



ВВЕДЕНИЕ

Дата:	10 января 2008 г.
Версия исполнения:	J (P241) K (P242/P243)
Версия программного обеспечения:	40
Схемы соединений:	10P241xx (xx = 01 to 02) 10P242xx (xx = 01) 10P243xx (xx = 01)

СОДЕРЖАНИЕ

(IT) 1-

1.	СТРУКТУРА ДОКУМЕНТАЦИИ MiCOM	3
2.	ВЕДЕНИЕ В MiCOM	5
3.	ОПИСАНИЕ ПРОДУКЦИИ	6
3.1	Функциональное описание	6
3.2	Опции - заказываются дополнительно	11

IT

РИСУНКИ

Рисунок 1:	Функциональная схема	10
------------	----------------------	----

1. СТРУКТУРА ДОКУМЕНТАЦИИ MiCOM

Это руководство содержит функциональное и техническое описание реле защиты MiCOM, а также комплексные указания по применению и использованию этого реле.

Содержание разделов приведены ниже:

Введение (P24x/EN IT Introduction)

Руководство по реле серии MiCOM и структура документа. Общие аспекты техники безопасности работы с электронным оборудованием обсуждается с указанием конкретных ссылок на обозначения опасности реле. Также приводится общий функциональный обзор реле и краткие указания по применению.

Технические данные (P24x/EN TD Technical Data)

Технические данные, которые включают диапазоны уставок, пределы погрешностей, рекомендуемые режимы эксплуатации, номинальные значения. Если необходимо, приводятся ссылки на соответствие нормам и международным стандартам.

Ознакомление с реле (P24x/EN GS Getting Started)

Руководство по различным пользовательским интерфейсам реле защиты с описанием того, как правильно начать использовать реле. Этот раздел содержит подробную информацию касательно интерфейсов связи реле, включая подробное описание того, как получить доступ к базе данных уставок, которая находится в реле.

Уставки (P24x/EN ST Settings)

Список всех уставок реле, включая диапазоны, значения пошаговых изменений и значения по умолчанию, а также краткое описание каждой уставки.

Работа (P24x/EN OP Operation)

Понятное и подробное техническое описание всех функций, как защитных, так и не относящихся к защите.

Указания по применению (P24x/EN AP Application Notes)

Этот раздел содержит описание наиболее распространенных типов применения реле в энергосистемах, расчет подходящих уставок, некоторые стандартные рабочие примеры, а также информацию о том, как применять уставки к реле.

Программируемая логика (P24x/EN PL Programmable Logic)

Обзор программируемой схемной логики и описание каждого логического элемента. Этот раздел содержит заводскую уставку по умолчанию (PSL), а также объяснения стандартных случаев применения.

Измерения и регистрация (P24x/EN MR Measurements and Recording)

Подробное описание функций регистрации и измерительных функций реле, включая конфигурацию функций регистрации событий, осциллограммы, а также функции измерения.

Программное и аппаратное обеспечение (P24x/EN FD Firmware Design)

Обзор работы программного обеспечения и аппаратной части реле. Данный раздел содержит информацию по функциям самоконтроля и диагностике реле.

Наладка (P24x/EN CM Commissioning)

Инструкции о введении реле в эксплуатацию, включая информацию о проверках калибровки и функциональности реле.

Техническое обслуживание (P24x/EN MT Maintenance)

Содержит общую информацию о техническом обслуживании реле.

Поиск и устранение неисправностей (P24x/EN TS Troubleshooting)

Советы по обнаружению неисправных режимов и рекомендуемые действия по их устранению. Информация о том, к кому обращаться за помощью и советом в компании AREVA T&D.

**Обмен данными по "SCADA" (P24x/EN SC SCADA Communications)**

Данный раздел содержит информацию касательно интерфейсов обмена данными "SCADA" реле. Данное руководство не содержит подробное описание организации протоколов, семантику, профили и таблицы функциональной совместимости. С нашего веб-сайта вы можете загрузить отдельные документы для каждого протокола.

Символы и глоссарий (P24x/EN SG Symbols and Glossary)

Перечень принятых технических сокращений, которые встречаются в документации на изделие.

Монтаж (P24x/EN IN Installation)

Рекомендации по распаковке, обращению, проверке и хранению реле. Также здесь содержится руководство по механической и электрической установке реле, в котором также содержатся рекомендации касательно заземления. Здесь также указаны все внешние проводные соединения с реле.

Перечень версий ПО, АО и руководств по эксплуатации (P24x/EN VH Firmware and Service Manual Version History)

Перечень всех версий программного и аппаратного обеспечения для реле.

2. ВЕДЕНИЕ В MiCOM

MiCOM – это всестороннее решение, соответствующее всем требованиям электроснабжения. Оно включает в себя целый ряд компонентов, систем и услуг, предоставляемых AREVA T&D.

Основным в концепции MiCOM является гибкость.

MiCOM обеспечивает способность определения задач применения и, благодаря широким возможностям связи, интегрировать это в вашу систему управления электроснабжения.

Компоненты MiCOM:

- Р-серия реле защиты;
- С-серия устройств управления;
- М-серия измерительных устройств для точного измерения и контроля;
- S-серия универсальных программ управления подстанцией для ПК.

Изделия MiCOM включают обширные средства для регистрации информации относительно состояния и режима электросети, используя записи повреждений и осциллограммы. Они могут также предоставлять измерения в системе через равные промежутки времени в узел управления, позволяя осуществлять дистанционное управление и контроль.

Для получения новейшей информации относительно любого изделия MiCOM обратитесь к нашей странице в Интернете:

www.aveva-td.com

3. ОПИСАНИЕ ПРОДУКЦИИ

Реле универсальной защиты двигателя MiCOM P241/2/3 были разработаны для обеспечения защиты вращающихся машин среднего и крупного размера, как синхронных, так и индуктивных. Реле MiCOM P243 в дополнение к функциям реле P241/2 может также обеспечивать дифференциальную защиту двигателя при условии доступности нейтральной точки звезды машины. Реле P242/3 также имеет 10 функциональных клавиш для функционирования интегральной схемы или управления оператором, а также трехцветные светодиоды (красный/желтый/зеленый).

IT

3.1 Функциональное описание

Реле универсальной защиты двигателя P241/2/3 снабжены целым рядом функций защиты. В таблице ниже описаны эти функции:

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ		P24x
87	Для обнаружения междуфазных замыканий в статоре предусмотрена трехфазная дифференциальная защита машины. Дифференциальная защита может по выбору работать либо с процентным торможением, либо с высоким импедансом.	3
50/51	Для защиты от трехфазных коротких замыканий и КЗ на землю предусмотрены две ступени ненаправленной максимальной токовой защиты. Каждая ступень может иметь только независимую выдержку времени (DT).	1/2/3
50N/51N	Для защиты от замыканий статора на землю предусмотрены две ступени защиты от замыканий на землю. Каждая ступень может быть по выбору ненаправленной или прямо направленной. Ступень 1 может иметь как обратнозависимую времятоковую характеристику срабатывания (IDMT), так и независимую выдержку времени (DT). Ступень 2 может иметь только независимую выдержку времени (DT). Ток замыкания на землю может быть определен из токов 3 фаз с помощью внутренних вычислений.	1/2/3
50N/51N/67N	Предусмотрены две ступени чувствительной защиты от замыканий на землю. Каждая ступень может быть по выбору ненаправленной или прямо направленной. Ступень 1 может иметь как обратнозависимую времятоковую характеристику срабатывания (IDMT), так и независимую выдержку времени (DT). Ступень может иметь только независимую выдержку времени (DT). Ток замыкания на землю определяется с помощью измерения тока на чувствительном токовом входе.	1/2/3
32N/64N	Орган чувствительной защиты от замыканий на землю может быть также сконфигурирован как орган активной мощности, подходящий для систем с нейтралью, заземленной через катушку Петерсена. Этот вид защиты использует такую же направленную чувствительную характеристику от замыканий на землю, но с уставками по току, напряжению и мощности нулевой последовательности.	1/2/3
32R	Предусмотрена одна ступень защиты обратной мощности, измеряющая активную мощность для обнаружения направления перетока мощности от машины в систему (двигатель) при потере напряжения на шинах, или от системы к машине (генератор).	1/2/3
37	Для обнаружения потери нагрузки из-за повреждения вала или работы незаполненного насоса предусмотрены две	1/2/3

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ		P24x
	ступени защиты минимальной мощности. Эта функция выводится из действия на время пуска двигателя.	
40	Для обнаружения неисправности в системе возбуждения генератора предусмотрен двухступенчатый орган защиты по проводимости со смещением с независимой выдержкой времени. Элемент сигнализации коэффициента мощности также применяется для обеспечения более чувствительной защиты.	1/2/3
49	Для защиты статора/ротора от перегрузки из-за симметричных и несимметричных токов предусмотрена тепловая защита от перегрузки, основанная на I1 и I2. Предусмотрены ступени с действием на сигнал и на отключение.	1/2/3
46	Для обнаружения обрыва фазы или несимметрии нагрузки предусмотрены два органа максимального тока обратной последовательности. Степень 1 может иметь только независимую выдержку времени (DT), а степень 2 может иметь только обратозависимую времятоковую характеристику срабатывания (IDMT).	1/2/3

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ		P24x
55	Для защиты синхронных машин от выпадения из синхронизма предусмотрены две ступени (отставания и опережения) защиты по коэффициенту мощности. Обе ступени имеют только независимую выдержку времени (DT). Для работы требуется информация о положении выключателя (52a).	1/2/3
59N	Для защиты статора от замыканий на землю в сетях с изолированной или заземленной через большое сопротивление нейтралью предусмотрена защита минимального напряжения нулевой последовательности. Значение напряжения нулевой последовательности можно измерить с помощью входа напряжения нулевой последовательности или можно рассчитать из трех измеренных напряжений фаза-нейтраль. Предусмотрено две независимых ступени защиты для каждого входа измеренного напряжения нейтрали, а также для рассчитанного значения, каждая ступень может по выбору иметь характеристику IDMT или DT. Ступень 2 можно выбрать только как имеющую характеристику DT.	1/2/3
27	Для резервирования автоматического регулятора напряжения предусмотрен двухступенчатый орган минимального напряжения, конфигурируемый на измерение либо линейных, либо фазных напряжений. Ступень 1 может иметь характеристику IDMT или DT, а ступень 2 – только DT.	1/2/3
59	Двухступенчатый элемент защиты максимального напряжения с измерением фазных напряжений. Обе ступени можно выбрать только как имеющую характеристику DT.	1/2/3
47	Предусмотрена одна ступень защиты минимального напряжения. Для проверки правильности напряжения перед разрешением пуска машины контролируются амплитуды входных фазных напряжений. Проверяется также чередование фаз входных напряжений путем сравнения напряжения обратной последовательности с напряжением прямой последовательности.	1/2/3
81U	Для защиты машины от потери питания предусмотрены две ступени защиты минимальной частоты с независимой выдержкой времени. Эта функция выводится из действия на время пуска двигателя.	1/2/3
48/51LR	От чрезмерно длительных пусков машину защищает датчик пускового тока и выдержка времени пуска. Эта защитная функция активируется с помощью контакта 52a, пускового тока, либо с помощью и контакта 52a, и пускового тока.	1/2/3
14	Для того, чтобы отличить пуск от заклинивания ротора, когда допустимое время заклинивания ротора двигателя может быть меньше длительности пуска, предусмотрен цифровой вход переключателя скорости.	1/2/3
50S	Заклинивание ротора во время работы двигателя проявляется возникновением после успешного пуска тока, превышающего запрограммированную токовую уставку.	1/2/3
66	Для ограничения количества пусков в реле отдельно ведется учет «горячих» и «холодных» пусков с использованием данных, содержащихся в тепловой модели двигателя. Если допустимое количество пусков	1/2/3

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ		P24x
	превышено, то пуск блокируется с помощью таймера интервала между пусками.	
27 (remanent)	Используется для регистрации момента полной остановки ротора для разрешения повторного пуска двигателя. Может запускаться в работу либо с помощью уставки остаточного напряжения, либо с помощью выдержки времени.	1/2/3
RTD	Для контроля температуры в обмотках и подшипниках машины предусмотрено 10 RTD (PT100). Каждый RTD имеет мгновенную ступень сигнализации и ступень отключения с выдержкой времени.	Опция 1/2/3
50BF	Предусмотрено двухступенчатое устройство резервирования отказа выключателя.	1/2/3
CLIO	4 аналоговых входа (или входа токовой петли) предназначены для измерительных преобразователей (вибродатчики, тахометры и т.д.). Каждый вход имеет функцию отключения с независимой выдержкой времени и ступенью сигнализации, каждый вход может быть настроен на срабатывание по значению 'Свыше' или 'Ниже'. Каждый вход можно независимо выбирать как имеющий значение 0-1/0-10/0-20/4-20 мА. 4 аналоговых выхода (или выхода токовой петли) предназначены для аналоговых измерений в реле. Каждый вход можно независимо выбирать как имеющий значение 0-1/0-10/0-20/4-20 мА.	Опция 1/2/3
	Программируемые функциональные клавиши	10 (P242/3)
	Программируемые светодиоды (трехцветные P242/3, красные P241)	18 (P242/3) 8 (P241)
	Дискретные входы (опция - заказывается дополнительно)	7 - 16
	Выходные реле (опция - заказывается дополнительно)	8 - 16
	Передний порт связи (EIA(RS)232)	1/2/3
	Задний порт связи (KBUS/EIA(RS)485). Поддержка таких протоколов связи: Courier, MODBUS, IEC870-5-103 (VDEW).	1/2/3
	Задний порт связи (оптоволоконный). Поддержка таких протоколов связи: Courier, MODBUS, IEC870-5-103 (VDEW).	Опция 1/2/3
	Второй задний порт связи (EIA(RS)232/EIA(RS)485). Протокол Courier.	Опция 1/2/3
	Порт синхронизации времени (IRIG-B).	Опция 1/2/3

Реле P24x поддерживают такие функции управления реле в дополнение к функциям, описанным выше.

- Измерение всех мгновенных и интегрированных значений
- Контроль положения и состояния выключателя
- Контроль контура и катушки отключения (при помощи PSL)
- 2 альтернативных группы уставок

- Программируемые функциональные клавиши (P242/3)
- Контрольные входы
- Программируемая схемная логика
- Программируемое распределение дискретных входов и выходов
- Последовательность записи событий
- Комплексный осциллограф (фиксация формы сигнала)
- Запись повреждений
- Тексты меню полностью изменяются в зависимости от нужд пользователя
- Многоуровневая защита паролем
- Диагностика при включении питания и непрерывный самоконтроль реле
- Возможности проведения пуско-наладочных испытаний
- Часы реального времени / синхронизация времени - синхронизация времени возможна благодаря входу IRIG-B, оптическому входу или каналам связи

Общее описание применения

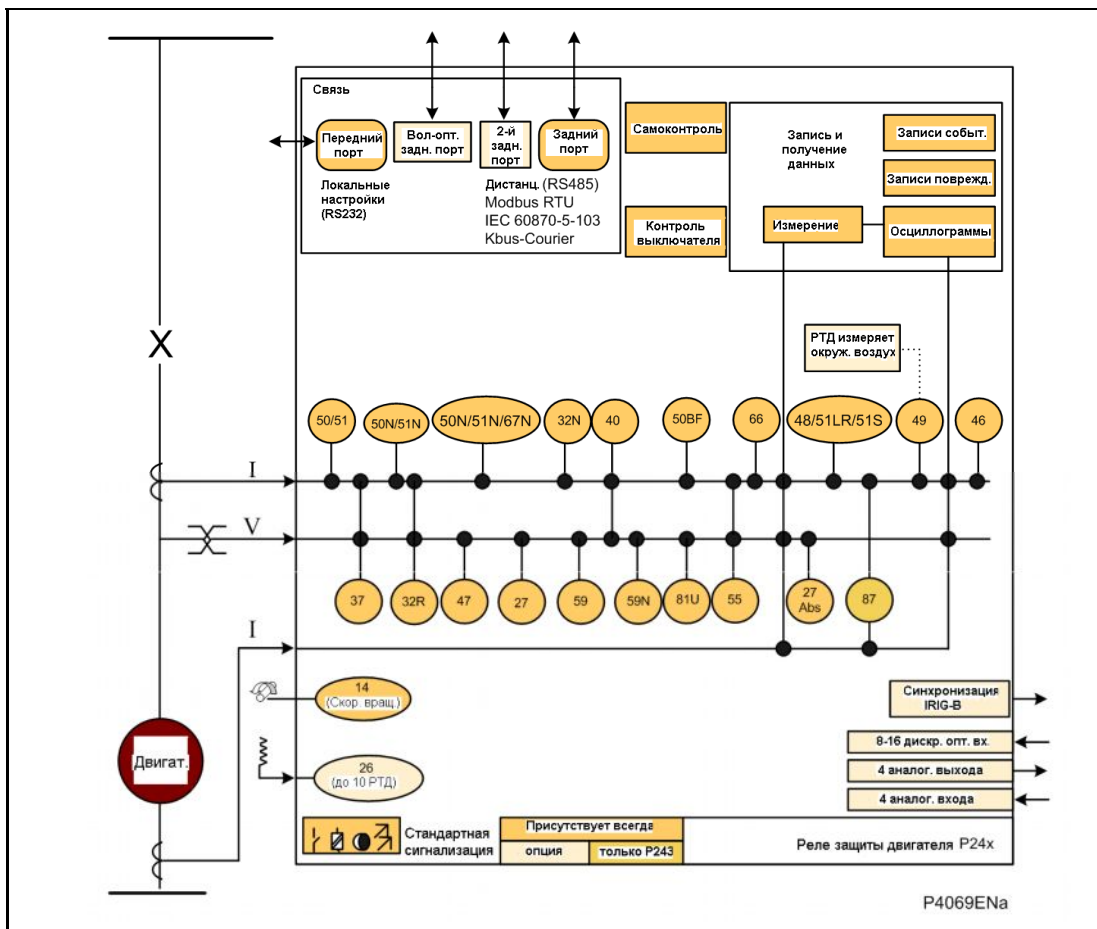


Рисунок 1: Функциональная схема



3.2 Опции - заказываются дополнительно

Информация, необходимая для заказа

Реле защиты генератора P241	P241									
Номинальное значение Vx A_{ux}										
24-48 В пост. тока	1									
48-110 В пост. тока, 30-100 В пер. тока	2									
110-250 В пост. тока, 100-240 В пер. тока	3									
Номинальное значение In/Vn										
In = 1 А / 5 А, Vn = 100 / 120 В	1									
Опции аппаратного обеспечения										
Ничего	1									
Только IRIG-B (модулирован.)	2									
Волоконно-оптический задний порт связи	3									
IRIG-B (модулирован.) и Волоконно-оптический задний порт связи	4									
2-я плата связи с задним портом*	7									
IRIG-B (модулирован.) плюс 2-я плата связи с задним портом*	8									
Параметры изделия										
Корпус размера 40TE, без доп. опций (8 опто-входов + 7 Реле)										A
Корпус размера 40TE, 8 опто-входов + 7 Реле + RTD										B
Корпус размера 40TE, 8 опто-входов + 7 Реле + CLIO										C
Опции протокола										
K-Bus										1
MODBUS										2
IEC 60870-5-103										3
Монтаж										
Устанавливается на панели										M
Программное обеспечение										
Поставляется самая новая версия, если заказчик не запросит иное										40
Файл уставок										
По умолчанию										0
Пользовательский										1
Версия исполнения										
Оригинальная										A
Универсальные опто-входы и высокоомощные выходные контакты										C
Центральный процессор 2-й фазы										J

Примечание: Версия исполнения
 A = Оригинальное аппаратное обеспечение (только опто-входы 48 В, пониженные номинальные значения контактов)
 C = Универсальные опто-входы, новые реле, новый блок питания
 J = Центральный процессор 2-й фазы и передняя панель с двумя "горячими" клавишами и опто-входами с двойными характеристиками
 * Не доступно в версии исполнения A и C
 Примечание: Монтаж
 Для монтажа в стеллаже можно заказать собранные монтажные одиночные рамы и вырезные пластины.



Реле защиты генератора P242**P242****Номинальное значение Vx Aux**

24-48 В пост. тока	1
48-110 В пост. тока, 30-100 В пер. тока	2
110-250 В пост. тока, 100-240 В пер. тока	3

Номинальное значение In/Vn

In = 1 A / 5 A, Vn = 100 / 120 В	1
----------------------------------	---

Опции аппаратного обеспечения

Ничего	1
Только IRIG-B (модулирован.)	2
Волоконно-оптический задний порт связи	3
IRIG-B (модулирован.) и Волоконно-оптический задний порт связи	4
2-я плата связи с задним портом*	7
IRIG-B (модулирован.) плюс 2-я плата связи с задним портом*	8

Параметры изделия

Корпус размера 60TE, без доп. опций (16 опто-входов + 16 Реле)	A
Корпус размера 60TE, 16 опто-входов + 16 Реле + RTD	B
Корпус размера 60TE, 16 опто-входов + 16 Реле + CLIO	C
Корпус размера 60TE, 16 опто-входов + 16 Реле + RTD + CLIO	D

Опции протокола

K-Bus	1
MODBUS	2
IEC 60870-5-103	3

Монтаж

Устанавливается на панели	M
---------------------------	---

Программное обеспечение

Поставляется самая новая версия, если заказчик не запросит иное	40
---	----

Файл уставок

По умолчанию	0
Пользовательский	1

Версия исполнения

Универсальные опто-входы и высокоомощные выходные контакты	C
Расширенный центральный процессор 2-й фазы	K

Примечание: Версия исполнения

C = Универсальные опто-входы, новые реле, новый блок питания

K = Расширенный центральный процессор 2-й фазы (Центральный процессор 2-й фазы и передняя панель с 10 функциональными клавишами, трехцветными светодиодами и опто-входами с двойными характеристиками)

* Не доступно в версии исполнения C

Примечание: Монтаж

Для монтажа в стеллаже можно заказать собранные монтажные одиночные рамы и вырезные пластины.



Реле защиты генератора P243

P243

Номинальное значение Vx A_{ux}

24-48 В пост. тока	1
48-110 В пост. тока, 30-100 В пер. тока	2
110-250 В пост. тока, 100-240 В пер. тока	3

Номинальное значение I_n/V_n

I _n = 1 А / 5 А, V _n = 100 / 120 В	1
--	---

Опции аппаратного обеспечения

Ничего	1
Только IRIG-B (модулирован.)	2
Волоконно-оптический задний порт связи	3
IRIG-B (модулирован.) и Волоконно-оптический задний порт связи	4
2-я плата связи с задним портом*	7
IRIG-B* (модулирован) плюс 2-я плата связи с задним портом	8

Параметры изделия

Корпус размера 80TE, 16 опто-входов + 16 Реле	A
Корпус размера 80TE, 16 опто-входов + 16 Реле + RTD	B
Корпус размера 80TE, 16 опто-входов + 16 Реле + CLIO	C
Корпус размера 80TE, 16 опто-входов + 16 Реле + RTD + CLIO	D

Опции протокола

K-Bus	1
MODBUS	2
IEC 60870-5-103	3

Монтаж

Устанавливается на панели	M
---------------------------	---

Программное обеспечение

Поставляется самая новая версия, если заказчик не запросит иное	40
---	----

Файл уставок

По умолчанию	0
Пользовательский	1

Версия исполнения

Универсальные опто-входы и и высокоомощные выходные контакты	C
Расширенный центральный процессор 2-й фазы	K

Примечание: Версия исполнения

C = Универсальные опто-входы, новые реле, новый блок питания
 K = Расширенный центральный процессор 2-й фазы (Центральный процессор 2-й фазы и передняя панель с 10 функциональными клавишами, трехцветными светодиодами и опто-входами с двойными характеристиками)

* Не доступно в версии исполнения C

Примечание: Монтаж

Для монтажа в стеллаже можно заказать собранные монтажные одиночные рамы и вырезные пластины.



ОЗНАКОМЛЕНИЕ С РЕЛЕ

Дата:	10 января 2008 г.
Версия исполнения:	J (P241) K (P242/3)
Версия программного обеспечения:	40
Схемы соединений:	10P241xx (xx = 01 to 02) 10P242xx (xx = 01) 10P243xx (xx = 01)

СОДЕРЖАНИЕ

(GS) 3-

1.	ОЗНАКОМЛЕНИЕ С РЕЛЕ	3
1.1	Интерфейс пользователя и структура меню	3
1.2	Введение в реле	3
1.2.1	Лицевая панель	3
1.2.1.1	Показания светодиодов	5
1.2.2	Задняя панель реле	7
1.3	Подключение реле и подача на него питания	8
1.4	Введение в интерфейс пользователя и выбор уставок	9
1.5	Структура меню	10
1.5.1	Уставки защиты	10
1.5.2	Уставки осциллографа	11
1.5.3	Уставки управления и поддержки	11
1.6	Защита паролем	11
1.7	Построение реле	12
1.8	Интерфейс пользователя лицевой панели (клавиатура и ЖКД)	12
1.8.1	Дисплей по умолчанию и блокировка меню по времени	13
1.8.2	Перемещение по меню и просмотр уставок	14
1.8.3	Перемещение по меню "горячих" клавиш	14
1.8.3.1	Выбор группы уставок	14
1.8.3.2	Входы управления – функции, назначаемые пользователем	15
1.8.3.3	Управление выключателем	16
1.8.4	Ввод пароля	16
1.8.5	Чтение и сброс сигнальных сообщений и записей событий	17
1.8.6	Изменение уставок	17
1.9	Интерфейс пользователя переднего порта связи	18
1.9.1	Передний порт Курьер	19
1.10	Принципы связи реле MiCOM S1	20
1.10.1	Требования к ПК	20
1.10.2	Подключение к реле P24x с использованием MiCOM S1	20
1.10.3	Открытие канала связи с реле	22

1.10.4	Использование MiCOM S1 в режиме "офф-лайн"	24
--------	--	----

РИСУНКИ

Рисунок 1:	Вид передней панели реле (P241)	3
Рисунок 2:	Вид передней панели реле (P242/3)	4
Рисунок 3:	Вид задней панели реле	8
Рисунок 4:	Структура меню	10
Рисунок 5:	Система интерфейса пользователя лицевой панели	13
Рисунок 6:	Перемещение по меню "горячих" клавиш	16
Рисунок 7:	Подключение переднего порта реле	18
Рисунок 8:	Соединение реле с ПК	19
Рисунок 9:	Экран настроек параметров связи	23

1. ОЗНАКОМЛЕНИЕ С РЕЛЕ

1.1 Интерфейс пользователя и структура меню

Доступ к уставкам и функциям защиты MiCOM можно получить как через вспомогательную клавиатуру и ЖКД лицевой панели, так и через передние и задние порты связи. В этом разделе дается информация относительно каждого из этих методов, чтобы описать, как начать использовать реле.

1.2 Введение в реле

1.2.1 Лицевая панель

Лицевая панель реле показана на рисунке 1, с открытыми створками сверху и снизу реле. Дополнительную физическую защиту лицевой панели можно обеспечить необязательной прозрачной передней крышкой. При надетой крышке возможен доступ к интерфейсу пользователя только для чтения. Удаление крышки не приводит к увеличению влияния окружающей среды, но позволяет доступ к уставкам реле. Когда требуется полный доступ к релейной вспомогательной клавиатуре для редактирования уставок, прозрачную крышку можно раскрепить и удалить, когда открыты верхняя и нижняя створки. Если нижняя крышка закреплена проводом, его необходимо будет удалить. С помощью боковых фланцев прозрачной крышки вытяните нижний край из лицевой панели реле, пока он не отсоединится от язычка. Крышка теперь может быть вытянута вертикально вниз до освобождения двух фиксаторов из их гнезд в лицевой панели.

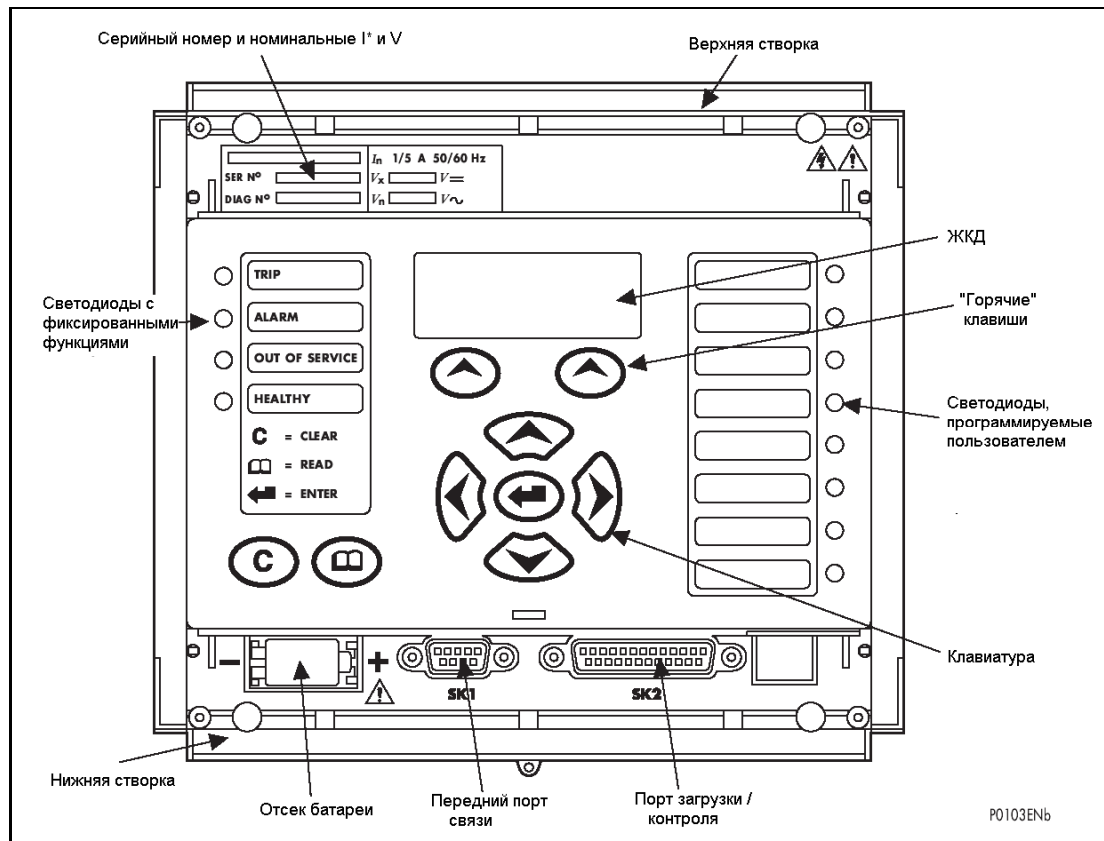


Рисунок 1: Вид передней панели реле (P241)

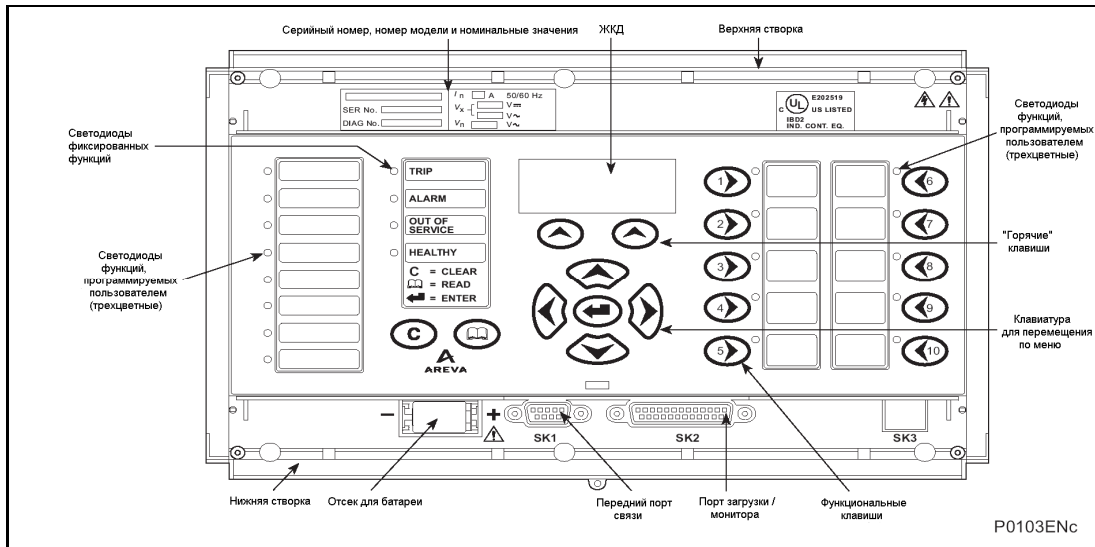


Рисунок 2: Вид передней панели реле (P242/3)

Лицевая панель реле, как обозначено на рисунках 1 и 2, включает в себя следующее:

- дисплей на жидких кристаллах (ЖКД) с 3 строками, каждая из 16 алфавитно-цифровых символов
- клавиатура, содержащая 19 клавиш (P242/3), 9 клавиш (P241), включая 4 клавиши курсора (←, →, ↑, ↓), клавиша ввода (↵), клавиша сброса (C), клавиша чтения (II), 2 "горячих" клавиши (←7) и 10 (1→ - 10←) программируемых функциональных клавиш (P242/3)
- Как работают функциональные клавиши (только в модели P242/3):
 - На лицевой панели реле расположены кнопочные переключатели управления с программируемыми светодиодами, которые упрощают локальное управление реле. Заданные на предприятии-изготовителе уставки по умолчанию соотносят конкретные функции реле с этими 10 кнопками прямого действия и светодиодами, например, "Включить/отключить" функцию автоматического повторного включения. Используя логику программирования схемы, пользователь может быстро изменять назначенные по умолчанию функции кнопок прямого действия и сигналы светодиодов так, чтобы они отвечали требованиям управления и эксплуатации.
 - Как работают "горячие" клавиши:
 - ПРОКРУТКА
Начинает прокрутку различных дисплеев по умолчанию.
 - ОСТАНОВКА
Останавливает прокрутку дисплеев по умолчанию.
 - Для управления группами уставок, входными сигналами управления и работой выключателя
- 22 светодиода (P242/3), 12 светодиодов (P241); 4 светодиода с фиксированными функциями, 8 трехцветных светодиодов (P242/3), 8 красных светодиодов (P241) светодиодов с программируемыми функциями на левой стороне лицевой панели и 10 трехцветных светодиодов с программируемыми функциями на правой стороне, связанные с функциональными клавишами (P242/3)
- Под верхней створкой:
 - серийный номер реле и номинальные данные тока и напряжения реле

- Под нижней створкой:
 - аккумуляторный отсек для батареи размером 1/2 AA, которая используется для резервирования памяти для часов реального времени, регистрации событий, неисправностей и осциллограмм
 - 9-контактный охватывающий передний порт типа D для связи с персональным компьютером (ПК) вблизи реле (расстояние до 15 м) через последовательное соединение EIA(RS)232
 - 25-контактный охватывающий передний порт типа D, обеспечивающий внутренний контроль сигналов и высокоскоростную локальную загрузку программного обеспечения и языковой текст через параллельное соединение

1.2.1.1 Показания светодиодов

Фиксированные функции

4 светодиода с фиксированными функциями на левой стороне лицевой панели используются, чтобы указывать на следующие условия:

Светодиод "Отключение" (красный) указывает на то, что реле подало команду отключить. Он гаснет, когда соответствующая запись о сбое квитируется с дисплея лицевой панели. (Альтернативно этот светодиод отключения может быть настроена на самовозврат)*.

Светодиод "Аварийное состояние" (желтый) мигает, указывая на то, что реле зарегистрировало аварийное состояние. Это может быть вызвано повреждением, событием или эксплуатационным сообщением. Светодиод будет мигать, пока сигнал не будет принят, после чего светодиод будет гореть непрерывно, и погаснет, когда сигнал будет снят.

Светодиод "Выведено из работы" (желтый) указывает на то, что защита реле недоступна.

Светодиод "Исправное состояние" (зеленый) указывает на то, что реле находится в исправном состоянии, он должен гореть всегда. Он погаснет, если средства самотестирования реле указывают на то, что имеется ошибка или неисправность в аппаратных средствах или программном обеспечении реле. Состояние светодиода "Исправное состояние" отображено контактом контроля питания в задней части реле.

Чтобы улучшить видимость уставок на лицевой панели, вы можете отрегулировать контрастность ЖКД с помощью настройки "LCD Contrast (контрастность ЖКД)" в колонке "CONFIGURATION (Конфигурация)". Это понадобится только при очень низкой или очень высокой температуре окружающей среды.

Программируемые светодиоды

Все программируемые светодиоды являются трехцветными в реле P242/3 и могут быть запрограммированы так, чтобы, в зависимости от требований, они светились КРАСНЫМ, ЖЕЛТЫМ или ЗЕЛЕНЫМ цветом. Все программируемые светодиоды светятся КРАСНЫМ в реле P241. 8 программируемых светодиодов подходят для программирования отображения сигналов об аварийных ситуациях. В таблице ниже описаны назначенные по умолчанию показания и функции. 10 программируемых светодиодов, физически связанных с функциональными клавишами (P242/3), используются для отображения состояния соответствующих им функций и назначенных по умолчанию показаний (см. таблицу ниже):

В таблице ниже описаны назначенные по умолчанию показания каждого программируемого светодиода для P241 с красными светодиодами:

№ светодиода	Входное соединение светодиода / Текст	С защелкой?	Индикация функции светодиода P241
1	LED 1 Red (Светодиод 1)	Нет	Опто-вход 1 (Выключатель)

№ светодиода	Входное соединение светодиода / Текст	С защелкой?	Индикация функции светодиода P241
	Красный)		включен, 52a)
2	LED 2 Red (Светодиод 2 Красный)	Нет	Опто-вход 2 (Выключатель отключен, 52b)
3	LED 3 Red (Светодиод 3 Красный)	Нет	Опто-вход 3 (Переключатель скорости)
4	LED 4 Red (Светодиод 4 Красный)	Нет	Производится пуск
5	LED 5 Red (Светодиод 5 Красный)	Нет	Идет самозапуск
6	LED 6 Red (Светодиод 6 Красный)	Нет	Успешный пуск
7	LED 7 Red (Светодиод 7 Красный)	Нет	Обнаружено низкое напряжение самозапуска
8	LED 8 Red (Светодиод 8 Красный)	Нет	Защита пуска (кол-во горячих/холодных пусков, интервалы между пусками), срабатывание тепловой защиты, сигнализация 3-фазного напряжения

По умолчанию программируемые светодиоды организованы так (для P242/3 с трехцветными светодиодами (красный/желтый/зеленый)):

№ светодиода	Входное соединение светодиода / Текст	С защелкой?	Индикация функции светодиода P242/3
1	LED 1 Green (Светодиод 1 Зеленый)	Нет	Опто-вход 1 (Выключатель включен, 52a)
1	LED 1 Red (Светодиод 1 Красный)	Нет	Опто-вход 2 (Выключатель отключен, 52b)
2	LED 2 Not Used (Светодиод 2 не используется)	Нет	Опто-вход 3 (Переключатель скорости)
3	LED 3 Yellow (Светодиод 3 Желтый)	Нет	Производится пуск
4	LED 4 Yellow (Светодиод 4 Желтый)	Нет	Идет самозапуск
5	LED 5 Yellow (Светодиод 5 Желтый)	Нет	Успешный пуск
6	LED 6 Green (Светодиод 6 Зеленый)	Нет	Обнаружено низкое напряжение самозапуска
7	LED 7 Yellow (Светодиод 7 Желтый)	Нет	Защита пуска (кол-во горячих/холодных пусков, интервалы между пусками), срабатывание тепловой защиты, сигнализация 3-фазного напряжения
8	LED 8 Red (Светодиод 8 Красный)	Нет	Опто-вход 1 (Выключатель включен, 52a)
9	FnKey LED1 (Yellow) (Функ. клав. СВЕТ.1 (Желтый))	N/A	Аварийный пуск
10	FnKey LED2 (Yellow) (Функ. клав. СВЕТ.2 (Желтый))	N/A	Отключение
11	FnKey LED3 (Yellow) (Функ. клав. СВЕТ.3 (Желтый))	N/A	Включение
12	FnKey LED4 (Функ. клав. СВЕТ.4)	N/A	Не используется
13	FnKey LED5 (Red) (Функ. клав. СВЕТ.5 (Красный))	N/A	Группа уставок
14	FnKey LED6 (Функ. клав. СВЕТ.6)	N/A	Не используется
15	FnKey LED7 (Функ. клав. СВЕТ.7)	N/A	Не используется
16	FnKey LED8 (Yellow) (Функ. клав. СВЕТ.8 (Желтый))	N/A	Сброс тепловой защиты
17	FnKey LED9 (Yellow) (Функ. клав. СВЕТ.9 (Желтый))	N/A	Сброс защелки
18	FnKey LED10 (Yellow) (Функ. клав. СВЕТ.10 (Желтый))	N/A	Триггер осциллографа

1.2.2 Задняя панель реле

Задняя панель реле показана на рисунке 3. Все сигналы тока и напряжения, дискретные сигналы логических входов и выходные контакты соединены в тыльной части реле. В тыльной части также присоединяется витая пара к заднему порту связи EIA(RS)485, вход синхронизации времени IRIG-B и оптоволоконный задний порт связи, оба которых являются необязательными.

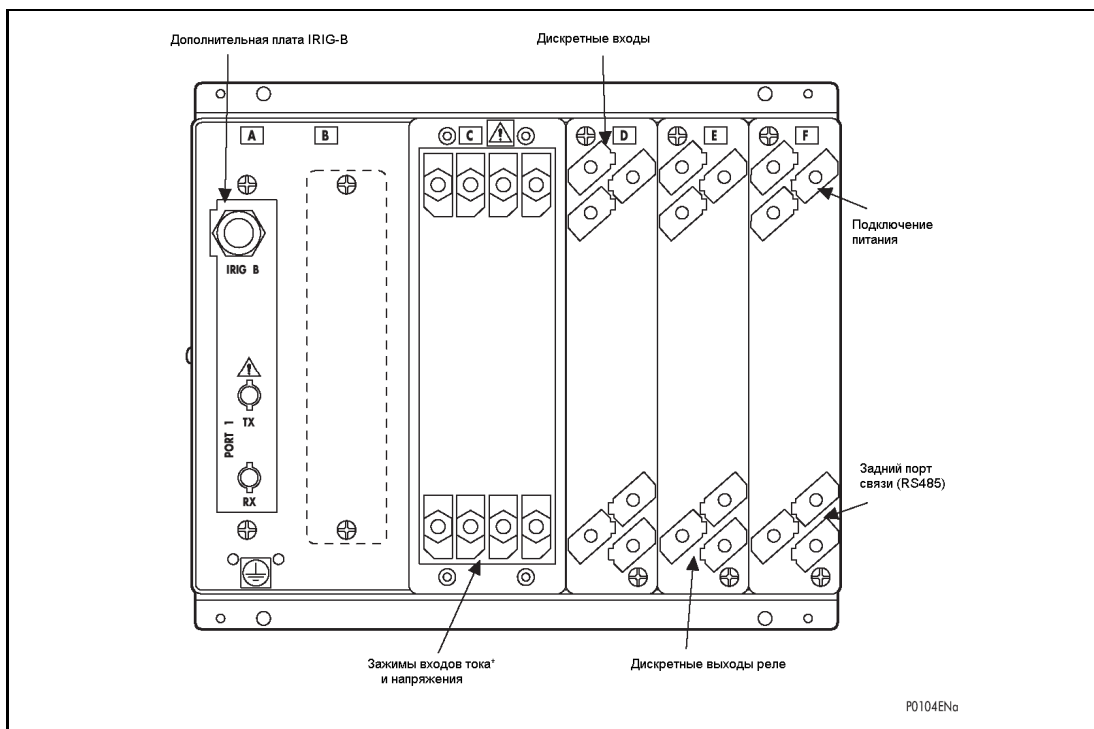


Рисунок 3: Вид задней панели реле

Подробности подключения показаны на схеме электрических соединений в разделе, посвященном монтажу (P24x/EN IN).

1.3 Подключение реле и подача на него питания

Перед подачей на реле питания убедитесь в том, что напряжение источника питания реле и номинальная величина сигнала переменного тока соответствуют вашим эксплуатационным условиям. Серийный номер реле, номинальные значения напряжения, тока и мощности реле можно прочесть под верхней створкой. Выпускаются следующие версии реле с указанными уровнями напряжения:

Диапазон номинальных значений	Рабочий диапазон постоянного тока	Рабочий диапазон переменного тока
24 - 48 В постоянного тока	19 - 65 В	-
48 - 110 В постоянного тока (30 - 100 В переменного тока ср. кв. знач) **	37 - 150 В	24 - 110 В
110 - 250 В постоянного тока (100 - 240 В переменного тока ср. кв. знач) **	87 - 300 В	80 - 265 В

** номинальное значение для эксплуатации с напряжением переменного или постоянного тока

Обратите внимание на то, что на табличке с паспортными данными не указаны номинальные значения входных сигналов логики. Реле P24x оснащено универсальными опто-изолированными входами, которые можно запрограммировать в соответствии с номинальным напряжением аккумуляторной батареи, питающей контур, в котором они находятся. См. раздел 'Универсальный опто-вход' в разделе "Аппаратно-программное обеспечение", где приведена более подробная информация по параметрам логических входов. Обратите внимание на то, что опто-входы имеют максимальное номинальное значение входного напряжения 300 В постоянного тока при любых уставках.

После того, как вы проверили номинальные значения на предмет их соответствия эксплуатационным условиям, подключите внешний источник питания, обеспечивающий мощность в соответствии с указанными на паспортной табличке данными, чтобы провести процедуры ознакомления с реле. На рисунке 3 указаны места расположения контактов питания, но вы также должны обратиться к подробным



схемам электросоединений в разделе "Монтаж", чтобы обеспечить правильную полярность в случае использования источника питания с напряжением постоянного тока.

1.4 Введение в интерфейс пользователя и выбор уставок

Реле имеет три интерфейса пользователя:

- интерфейс пользователя лицевой панели через ЖКД и вспомогательную клавиатуру
- передний порт, который поддерживает связь по протоколу Курьер
- задний порт, который поддерживает один протокол: или Курьер, или Modbus или МЭК 60870-5-103. Протокол для заднего порта должен быть определен при заказе реле
- 2-й задний порт (опция), который поддерживает связь по протоколу Курьер

Информация измерения и уставок реле, к которым можно обращаться по трем интерфейсам, приведена в Таблице 1.

	Клавиатура/ ЖКД	Курьер	MODBUS	МЭК 870-5- 103
Отображение и изменение всех уставок	•	•	•	
Статус дискретного входного/выходного сигнала	•	•	•	•
Отображение/извлечение измерений	•	•	•	•
Отображение/извлечение записей о сбоях	•	•	•	•
извлечение записей о нарушениях		•	•	•
Уставки логики программирования схемы		•		
Сброс записей о сбоях и сигналов об аварийных состояниях	•	•	•	•
Стирание записей о событиях и сбоях	•	•	•	
Синхронизация времени		•	•	•
Команды управления	•	•	•	•

Таблица 1



1.5 Структура меню

Меню реле построено в виде таблицы. Каждая уставка в меню обозначена как ячейка, и к каждой ячейке в меню можно обращаться, ссылаясь на адрес колонки и строки. Уставки размещаются так, чтобы каждая колонка содержала соответствующие уставки, например, все уставки осциллографа содержатся в пределах одной и той же колонки. Как показано на рисунке 4, верхняя строка каждой колонки содержит заголовок, который описывает уставки, содержащиеся в пределах этой колонки. Перемещение между колонками меню может производиться только на уровне заголовков колонок. Полный список всех уставок меню дается в "Схеме содержания меню" и "Базе данных меню реле" (P24x/EN MD).

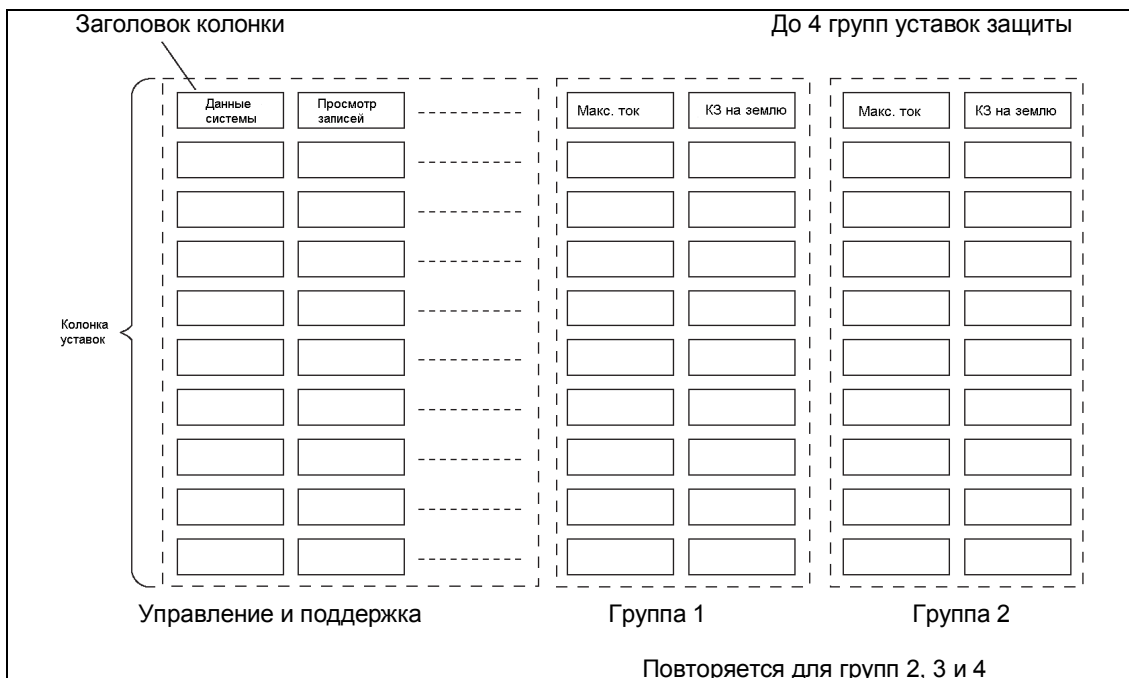


Рисунок 4: Структура меню

Все уставки в меню относятся к одной из трех категорий: уставки защиты, уставки осциллографа и уставки управления и поддержки. В зависимости от категории, к которой относится уставка, для изменения уставки используется один из двух различных методов. Уставки управления и поддержки сохраняются и используются защитой немедленно после их введения. Для уставок защиты или уставок осциллографа реле сохраняет новые значения уставки в 'сверхоперативной' памяти. Она активирует новые уставки все вместе, но только после того, как было подтверждено, что новые установки должны быть приняты. Эта методика используется, чтобы обеспечить дополнительную степень защищенности, и, чтобы несколько изменений уставок, сделанные в пределах одной группы уставок защиты, вступали в силу все одновременно.

1.5.1 Уставки защиты

Уставки защиты включают в себя следующее:

- уставки элементов защиты
- уставки схемной логики

Существует две группы уставок защиты, каждая группа содержит те же самые ячейки уставок. Одна группа уставок защиты выбрана как действующая группа, и используется элементами защиты.

1.5.2 Уставки осциллографа

Уставки осциллографа включают в себя продолжительность записи и положение запуска, выбор записываемых аналоговых и цифровых сигналов, а также источников сигнала, которые запускают запись.

1.5.3 Уставки управления и поддержки

Уставки управления и поддержки включают в себя:

- уставки построения реле
- включенное / отключенное положение выключателя (может варьироваться в соответствии с типом/моделью реле)
- уставки коэффициентов трансформации ТТ и ТН
- сброс светодиодов
- действующую группу уставок защит
- уставки пароля и языка
- уставки контроля и управления выключателем (может варьироваться в соответствии с типом/моделью реле)
- уставки передачи информации
- уставки измерения
- уставки записи сбоев и событий
- уставки интерфейса пользователя
- уставки наладки при вводе в эксплуатацию

1.6 Защита паролем

Структура меню содержит три уровня доступа. Заданный уровень доступа определяет, какая из уставок реле может быть изменена, и управляется вводом двух различных паролей. Уровни доступа приведены в Таблице 2.

Установите число в ячейке "Управление паролем" на	В ячейке "Уровень доступа" будет показано	Действия	Необходимый тип пароля
0	0	Чтение Чтение всех уставок, сигналов, записей событий и сбоев	Пароль не нужен
		Исполнение Команды управления, например, вкл./откл. выключатель. Сброс условий сбоев и сигналов. Сброс светодиодов. Стирание записей событий и сбоев.	Пароль уровня 1
		Редактирование Все остальные уставки.	Пароль уровня 2
1	1	Чтение Чтение всех уставок, сигналов, записей событий и сбоев	Пароль не нужен
		Исполнение Команды управления, например, вкл./откл. выключатель. Сброс условий сбоев и сигналов. Сброс светодиодов. Стирание записей событий и сбоев.	Пароль не нужен
		Редактирование Все остальные уставки.	Пароль уровня 2

Установите число в ячейке "Управление паролем" на	В ячейке "Уровень доступа" будет показано	Действия	Необходимый тип пароля
2 (по умолчанию)	2 (по умолчанию)	Чтение Чтение всех уставок, сигналов, записей событий и сбоев	Пароль не нужен
		Исполнение Команды управления, например, вкл./откл. выключатель. Сброс условий сбоев и сигналов. Сброс светодиодов. Стирание записей событий и сбоев.	Пароль не нужен
		Редактирование Все остальные уставки.	Пароль не нужен

Таблица 2

Каждый из двух паролей состоит из 4 заглавных букв. Заводское значение по умолчанию для обоих паролей - AAAA. Каждый пароль изменяется пользователем, после того, как он был правильно введен. Ввод пароля выполняется или при подсказке, когда предпринято изменение уставки, или перемещением в ячейку 'Пароль' в колонке меню 'Данные системы'. Уровень доступа вводится независимо для каждого интерфейса, то есть, если уровень доступа 2 позволяет для заднего порта связи, доступ с лицевой панели останется на уровне 0, если не введен необходимый пароль с лицевой панели. Уровень доступа, позволяемый вводом пароля, будет заканчиваться независимо для каждого интерфейса после окончания периода бездействия и возвратится к заданному по умолчанию уровню. Если пароли утеряны, может быть получен резервный пароль – обратитесь в AREVA T&D с указанием серийного номера реле. Текущий уровень доступа для интерфейса может быть определен проверкой ячейки 'Уровень доступа' в колонке 'Данные системы', уровень доступа для интерфейса пользователя лицевой панели (UI), может также быть найден как одна из заданных по умолчанию опций дисплея.

Реле снабжено заданным по умолчанию уровнем доступа 2, таким, что пароль не требуется, чтобы изменить любую из уставок реле. Возможно также установить заданный по умолчанию уровень доступа или на 0, или на 1, запрещая доступ к записи уставок реле без правильного пароля. Заданный по умолчанию уровень доступа установлен в ячейке 'Управление Паролем' в колонке 'Данные системы' меню (обратите внимание, что эта уставка может быть изменена только, если задан уровень доступа 2).

1.7 Построение реле

Реле является многофункциональным устройством, которое поддерживает много различных защитных функций, функций управления и связи. Чтобы упростить настройку реле, имеется колонка уставок построения, которая может использоваться, чтобы вводить или блокировать многие из функций реле. Уставки, связанные с любой функцией, которая выведена, сделаны невидимыми, то есть, они не показываются в меню. Для вывода функции измените соответствующую ячейку в колонке 'Построение' с 'Введена' на 'Выведена'.

Колонка построения определяет, какая из 4 групп уставок защит выбрана как действующая через ячейку «Действующие уставки». Группа уставок защит может также быть выведена в колонке построения, если она не является действующей. Точно так же выведенная группа уставок не может быть установлена как действующая.

1.8 Интерфейс пользователя лицевой панели (клавиатура и ЖКД)

Когда вспомогательная клавиатура открыта, она обеспечивает полный доступ к опциям меню реле с отображением информацией на дисплее.

Клавиши (←, →, ↑ и ↓), которые используются для перемещения по меню и изменения значения уставок, включают функцию автоповтора, которая вводится в действие, если любая из этих клавиш нажата продолжительное время. Это может использоваться для того, чтобы ускорить изменение значения уставок и перемещение по меню; чем дольше клавиша нажата, тем быстрее становится скорость изменения или движения.

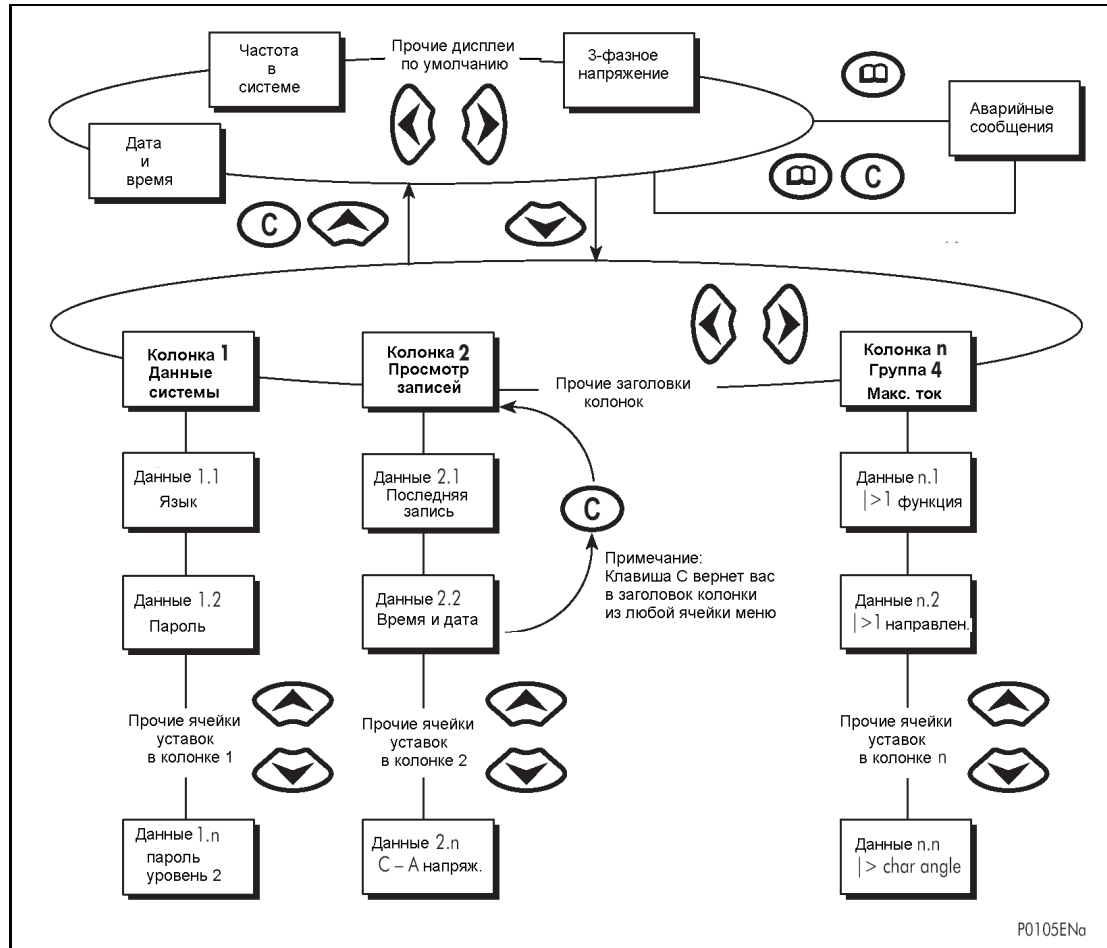


Рисунок 5: Система интерфейса пользователя лицевой панели

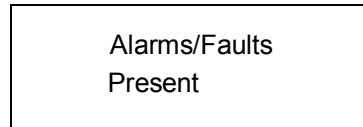
1.8.1 Дисплей по умолчанию и блокировка меню по времени

Меню лицевой панели имеет выбираемый по умолчанию дисплей. Содержание дисплея по умолчанию может быть выбрано из следующих опций в ячейке 'Default display (ДИСПЛЕЙ ПО УМОЛЧАНИЮ)' колонки 'Measure't setup (УСТАВКИ ИЗМ.):'

- дата и время
- описание реле (определяется пользователем)
- ссылка на энергообъект (определяется пользователем)
- частота в энергосистеме,
- 3-фазное напряжение,
- 3-фазный ток и ток нейтрали,
- мощность
- уровень доступа

Также, дисплей по умолчанию позволяет прокрутить различные опции, используя клавиши (←) и (→). Однако, реле будет заблокировано по времени и возвратится к заданному по умолчанию дисплею и отключит подсветку ЖКД после 15 минут

бездействия клавиатуры. В таком случае любые изменения уставок, которые не были подтверждены, будут утеряны, и останутся первоначальные значения уставок. Выбранный по умолчанию дисплей будет восстановлен после истечения времени блокировки меню. Всякий раз, когда в реле присутствует неснятый сигнал (например, запись о сбое, сигнализация защиты, сигнал управления и т.д.), дисплей по умолчанию будет заменен на такой дисплей:













(Присутствуют сигналы об аварийном состоянии / неисправностях)






Вход в структуру меню реле выполняется из дисплея по умолчанию не зависимо от того, что на дисплее показывается сообщение 'Alarm/Faults present' (Присутствуют сигналы об аварийном состоянии / неисправностях).

GS

1.8.2 Перемещение по меню и просмотр уставок

Меню может быть просмотрено с помощью четырех клавиш курсора в соответствии со структурой, показанной на рисунке 5. Таким образом, начиная с дисплея по умолчанию, нажатие клавиши  покажет заголовок первой колонки меню. Для выбора требуемого заголовка колонки используют клавиши  и . Данные уставок, содержащиеся в колонке могут тогда просматриваться, с помощью клавиш  и . Можно возвратиться к заголовку колонки либо, держа нажатой клавишу [символ стрелки "вверх"], или однократным нажатием клавиши сброса . Возможно перемещаться поперек колонок только на уровне их заголовков. Чтобы возвратиться к дисплею по умолчанию, нажимают клавишу  или клавишу сброса  из любого из заголовков колонки. Невозможно выйти прямо на дисплей по умолчанию из одной из ячеек колонки, используя свойство автоповтора клавиши , так как автоповтор остановится на заголовке колонки. Чтобы попасть на дисплей по умолчанию, клавишу  следует отпустить и нажать снова.

1.8.3 Перемещение по меню "горячих" клавиш

Меню "горячих" клавиш можно просмотреть при помощи двух клавиш под ЖКД. Они также называются клавишами прямого доступа. Клавиши прямого доступа выполняют ту функцию, которая отображена непосредственно над ними на ЖКД. Так, чтобы получить доступ к меню "горячих" клавиш из дисплея по умолчанию, необходимо нажать клавишу прямого доступа под текстом "HOTKEY (Гор. клав.)". Попав в меню "горячих" клавиш, вы можете использовать клавиши  и , чтобы выполнять прокрутку между имеющимися вариантами, а клавиши прямого доступа можно использовать для управления отображенной на дисплее функцией. Если в течение 20 секунд после входа в подменю "горячих" клавиш не нажимаются клавиши  или , на реле отобразится дисплей по умолчанию. Клавиша сброса  также помогает вернуться в меню по умолчанию из любой страницы меню "горячих" клавиш. Схема обычной страницы меню "горячих" клавиш описана ниже:

- В верхней строке показано содержание предыдущей и следующей ячеек, что способствует перемещению по меню
- В центральной строке показана функция
- В нижней строке показаны варианты, которые соответствуют функциям прямого доступа

Ниже перечислены функции меню "горячих" клавиш:

1.8.3.1 Выбор группы уставок

Пользователь может прокручивать имеющиеся группы уставок при помощи <<NXT GRP>> (СЛЕД. ГРУППА) или выбирать отображенную на дисплее группу уставок при помощи <<SELECT>> (ВЫБРАТЬ).



При нажатии кнопки "SELECT" на протяжении 2 секунд появится сообщение, подтверждающее выбор текущей группы уставок, а затем снова появится надпись <<NXT GRP>> или надпись <<SELECT>>. Пользователь может выйти из под-меню, используя клавиши со стрелками влево и вправо.

Более подробная информация по выбору группы уставок приведена в разделе "Изменение группы уставок" в разделе "Эксплуатация" (P24x/EN OP).

1.8.3.2 Входы управления – функции, назначаемые пользователем

Количество входов управления (функции, назначаемые пользователем - "USR ASS"), указанное в меню "горячих" клавиш, конфигурируется пользователем в колонке "CTRL I/P CONFIG". Выбранные входы можно "НАЗНАЧИТЬ/СБРОСИТЬ" ("SET/RESET") в меню "горячих" клавиш.

Более подробная информация содержится в разделе "Входы управления" в разделе "Эксплуатация" (P24x/EN OP).

1.8.3.3 Управление выключателем

Функция управления выключателем варьируется в зависимости от исполнения реле Rх40 (например, управление выключателем при помощи меню "горячих клавиш" P241/2/3).

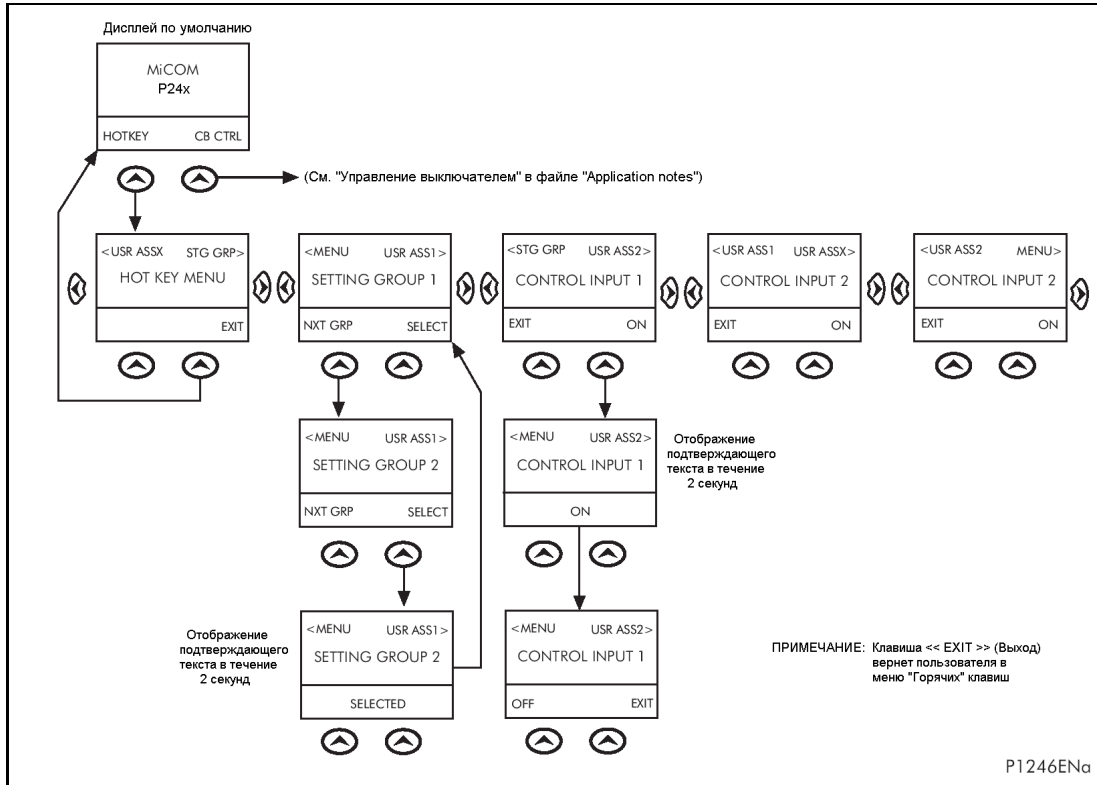
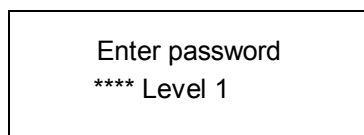


Рисунок 6: Перемещение по меню "горячих" клавиш

1.8.4 Ввод пароля

Когда требуется ввод пароля, появляется следующая подсказка:



(Введите пароль - **** Уровень 1)



Примечание: Пароль, требуемый для редактирования уставок, подсказывается, как показано выше.

Мигание курсора указывает, какую позицию пароля можно изменить. Нажмите клавиши и , чтобы изменить каждый символ от А и Z. Чтобы перемещаться между позициями пароля, используйте клавиши и . Пароль подтверждается нажатием клавиши ввода . Дисплей возвратится к 'Enter Password (Введите пароль)', если введен неправильный пароль. В этой точке будет сообщение, указывающее, был ли введен правильный пароль, и если был, то какой уровень доступа был открыт. Если этот уровень достаточен для редактирования выбранной уставки, тогда дисплей возвратится к странице уставки, чтобы позволить продолжение редактирования. Если правильный уровень пароля не был введен, тогда пароль запрашивает, на какую страницу возвратиться. Чтобы уйти от этого запроса, нажмите клавишу сброса . Кроме этого, пароль может быть введен с помощью ячейки 'Password (Пароль)' колонки 'System data (Данные системы)'.


Для интерфейса пользователя лицевой панели защищенный паролем доступ возвратится к уровню доступов по умолчанию по истечении 15 минут времени бездействия клавиатуры. Можно вручную вернуть защиту с использованием пароля к уровню по умолчанию, перемещаясь в ячейку меню 'Password (Пароль)' в колонке 'System data (Данные системы)' и нажимая клавишу сброса вместо ввода пароля.


GS





1.8.5 Чтение и сброс сигнальных сообщений и записей событий

Присутствие одного или более сигнальных сообщений будет обозначено дисплеем по умолчанию и миганием желтого сигнального светодиода. Сигнальные сообщения могут быть с самовозвратом или с удерживанием, в этом случае их сброс должен быть выполнен вручную. Для просмотра сигнальных сообщений нажмите клавишу чтения . Когда все сигналы просмотрены, но не квитированы, сигнальный светодиод перестанет мигать и будет гореть непрерывно, и будет отображена самая последняя запись о сбое (если таковая имеется). Для перемещения по страницам используйте клавишу . Когда просмотрены все страницы записей о сбоях, появится следующая подсказка:








Press clear to
reset alarms


(Нажмите  для сброса сигналов)

Чтобы возвратиться к существующему дисплею сигналов / сбоев и оставить сигналы неквитированными, нажмите . В зависимости от уставок конфигурации пароля может быть необходимо ввести пароль прежде, чем сигнальные сообщения могут быть квитированы (см. раздел о вводе пароля). Когда сигналы квитированы, желтый сигнальный светодиод погаснет, как и красный светодиод отключения, если он горел после сбоя.

Кроме этого, возможно ускорить процедуру, как только введен просмотр сигналов с помощью клавиши , может быть нажата клавиша , что выведет на дисплей запись о сбое. Нажимая  снова, переместитесь прямо в подсказку сброса сигналов, где нажатие клавиши  еще раз квитирует все сигналы.



1.8.6 Изменение уставок

Для изменения значения уставок сначала переместитесь в нужную ячейку меню. Для изменения значения в ячейке нажмите клавишу ввода , что вызовет появление на дисплее мигающего курсора, указывающего, что значение может быть изменено. Это произойдет только, если был введен соответствующий пароль, иначе появится подсказка ввести пароль. Значение уставки может тогда быть изменено нажатием клавиш  и . Если изменяемая уставка представляет собой бинарное значение или текстовую строку, сначала должен быть отобран с помощью клавиш  или  требуемый бит или символ, который будет изменен. Когда получено желательное новое значение, это подтверждается как новое значение установки нажатием . Кроме того, новое значение будет отвергнуто, если нажата кнопка сброса , или если произошла блокировка меню по времени.

Для уставок групп защит и уставок осциллографа изменения должны быть подтверждены перед тем, как будут использоваться реле. Чтобы это выполнить, когда введены все требуемые изменения, возвратитесь в заголовок колонки и нажмите клавишу . Перед возвращением к дисплею по умолчанию появится следующая подсказка:

Update settings?
Enter or clear

(Обновить уставки? Нажмите Ввод или Сброс)

Нажатие  приведет к применению новых уставок, нажатие  вызовет отмену вновь введенных значений. Необходимо помнить, что значения уставок будут также отменены, если блокировка меню по времени произойдет прежде, чем были подтверждены изменения уставок. Уставки управления и поддержки будут изменены немедленно после их ввода, без подсказки 'Update settings? (Обновить уставки?)'.



1.9 Интерфейс пользователя переднего порта связи

Передний порт связи осуществляется 9-контактным розеточным соединителем типа D, расположенным под нижней створкой. Он обеспечивает последовательную передачу информации по протоколу EIA(RS)232 и предназначен для использования с ПК по месту (расстояние до 15 м), как показано на рисунке 7. Этот порт поддерживает связь только по протоколу Курьер. Курьер - язык передачи информации, разработанный AREVA T&D, чтобы обеспечить связь со своими реле защиты. Передний порт специально предназначен для использования с программой уставок реле MiCOM S1, которая является пакетом программ, основанным на Windows 98, Windows NT4.0, Windows 2000 или Windows XP.

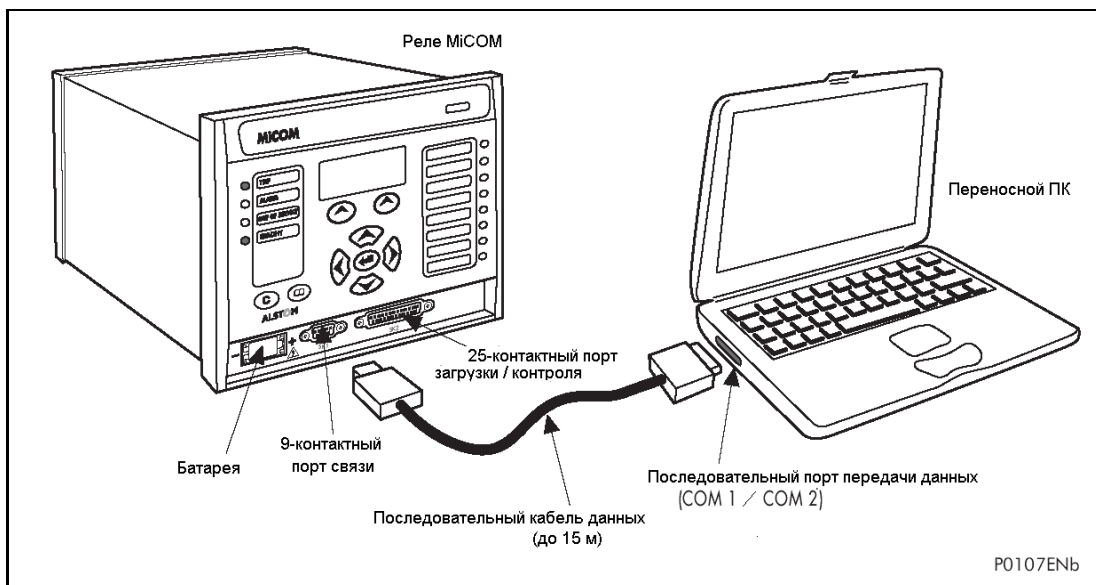


Рисунок 7: Подключение переднего порта реле

Реле является устройством аппаратуры передачи данных (АПД). Таким образом, соединения контактов 9-контактного переднего порта реле следующие:

Контакт № 2	Tx Передает информацию
Контакт № 3	Rx Принимает информацию
Контакт № 5	0 В Общий нуль

Ни один из других контактов не соединен в реле. Реле должно быть соединено с последовательным портом ПК, обычно называемым COM1 или COM2. Персональные компьютеры обычно являются устройствами оконечного (терминального) оборудования (ОО), которые имеют контактное соединение последовательного порта, как указано ниже (если сомневаетесь, сверьтесь с документацией на ваш ПК):

	25-контактный	9-контактный	
Контакт № 2	3	2	Rx Принимает информацию
Контакт № 3	2	3	Tx Передает информацию
Контакт № 5	7	5	0 В Общий нуль

Для успешной передачи данных контакт Tx на реле должен быть соединен с контактом Rx на ПК, а контакт Rx на реле должен быть соединен с контактом Tx на ПК, как показано на рисунке 7. Поэтому, если ПК является ОО с контактными соединениями, как показано выше, требуется "прямой сквозной" последовательный соединитель, то есть такой соединитель, который подключает контакт 2 к контакту 2, контакт 3 к контакту 3 и контакт 5 к контакту 5. Обратите внимание на то, что обычной причиной проблем с последовательной связью является подключение Tx к Tx и Rx к Rx. Это может произойти, если используется 'перекрестный' последовательный соединитель, то есть такой соединитель, который подключает контакт 2 к контакту 3, и контакт 3 к контакту 2, или, если ПК имеет ту же самую конфигурацию контактов, что и реле.

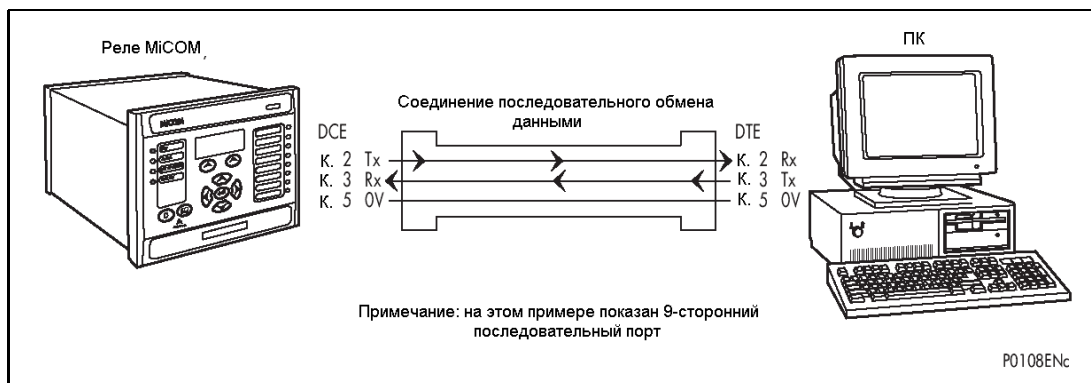


Рисунок 8: Соединение реле с ПК

После осуществления физического соединения реле с ПК уставки передачи информации ПК должны быть настроены в соответствии с таковыми в реле. Уставки передачи информации реле для переднего порта установлены так, как показано в таблице ниже:

Протокол	Курьер
Скорость передачи информации	19200 бит/ с
Адрес протокола Курьер	1
Формат сообщения	11 бит – 1 стартовый бит, 8 информационных бит, 1 бит четности (положительная четность), 1 стоповый бит

Таймер бездействия для переднего порта установлен на 15 минут. Он контролирует то, насколько долго реле поддерживает уровень доступа пароля на переднем порте. Если на переднем порте не получены никакие сообщения в течение 15 минут, тогда отменится любой уровень доступа пароля, включенный ранее.

1.9.1 Передний порт Курьер

Передний 9-контактный порт EIA(RS)232¹ поддерживает протокол Курьер при организации передачи данных от одного реле другому. Он предназначен для использования при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании и не подходит для организации постоянной связи. Поскольку этот интерфейс не будет использоваться для подключения реле к системе связи подстанции, некоторые из функций протокола Курьер отсутствуют. Среди них:

Автоматическое извлечение записей о событиях:

- Байт состояния Курьер не поддерживает флажок "События"
- Не внедрены команды "Send Event/Accept Event" ("Отправить событие/Принять событие")

Автоматическое извлечение записей осциллографа:

- Байт состояния Курьер не поддерживает флажок "Осциллограф"

Слой реагирования за занятость:

- Байт состояния Курьер не поддерживает флажок "Занято", единственной реакцией на запрос будут финальные данные

Фиксированный адрес:

- Адрес переднего порта Курьер всегда равен 1, здесь не поддерживается команда "Change Device address" ("Изменить адрес устройства").

Фиксированная скорость передачи данных:

- - 19200 бит в секунду

¹ Этот порт соответствует стандарту EIA(RS)574; 9-контактная версия EIA(RS)232, см. www.tiaonline.org.

Необходимо отметить, что даже при отсутствии поддержки автоматического извлечения записей о событиях и записей осциллографа существует возможность вручную получить доступ к этим данным через передний порт.

1.10 Принципы связи реле MiCOM S1

Передний порт был специально разработан для использования с программой задания уставок реле MiCOM S1 на основании пакета ПО ОС Windows 98, Windows NT4.0, Windows 2000 или Windows XP. MiCOM S1 - это универсальное ПО поддержки MiCOM IED, оно предоставляет пользователям прямой и удобный доступ ко всем данным, хранящимся в любом ИЭУ MiCOM, при помощи переднего порта связи EIA(RS)232.

MiCOM S1 обеспечивает полный доступ к:

- Реле MiCOM Px20, Px30, Px40
- Измерительным устройствам MiCOM Mx20

1.10.1 Требования к ПК

Ниже приведены минимальные системные требования для надежной работы ПО MiCOM S1 на ПК.

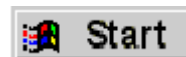
- Компьютер IBM или компьютер, на 100% совместимый с IBM,
- ОС Windows™ 98 или NT 4.0 (не Windows™ 95),
- Процессор не старше Pentium II 300 МГц,
- Экран VGA, не менее 256 цветов,
- Разрешение не менее 640 x 400 (рекомендуется 1024 x 768),
- RAM не менее 48 Мб,
- 500 Мб свободного места на жестком диске компьютера.

1.10.2 Подключение к реле P24x с использованием MiCOM S1

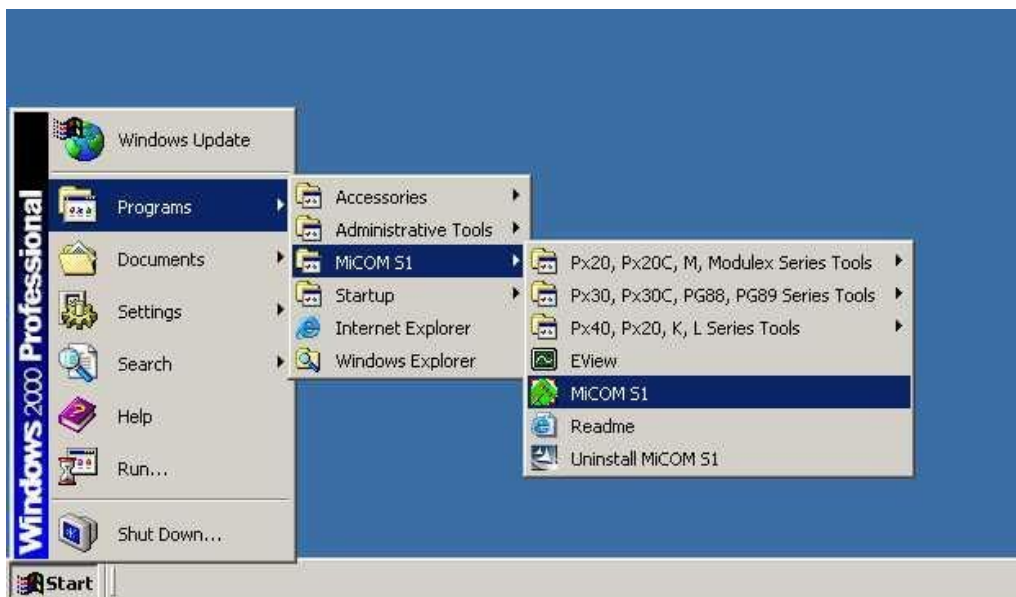
Перед началом работы убедитесь в том, что последовательный кабель EIA(RS)232 надежно подсоединен к порту EIA(RS)232 на лицевой панели реле. Следуйте инструкциям в разделе 1.9, чтобы обеспечить правильное соединение между ПК и реле, перед тем как организовывать связь с реле.

В этом разделе содержится краткое руководство по началу работ с MiCOM S1, причем мы предполагаем, что на вашем ПК уже установлена копия ПО MiCOM S1. Обратитесь к Руководству пользователя MiCOM S1, где приведена более подробная информация.

Чтобы запустить MiCOM S1, нажмите курсором на значок:



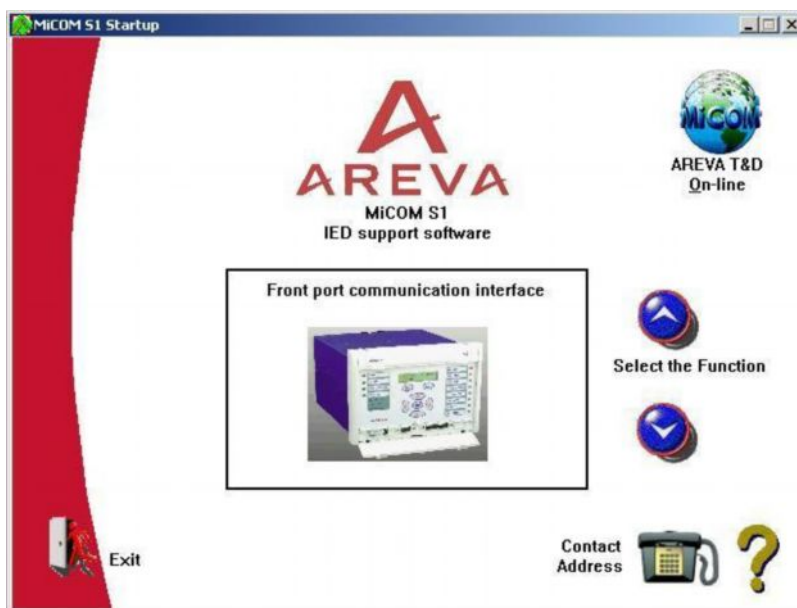
В меню "Программы" выберите "MiCOM S1", а затем - "MiCOM S1 Start-up (Запуск MiCOM S1)".



S0013ENb

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ЕСЛИ ВЫ НАЖМЕТЕ НА "UNINSTALL MICOM S1 (УДАЛЕНИЕ MICOM S1)", ТО ПРОИЗОЙДЕТ УДАЛЕНИЕ MICOM S1 С ВАШЕГО ПК ВМЕСТЕ СО ВСЕМИ ДАННЫМИ И ЗАПИСЯМИ, ИСПОЛЬЗОВАННЫМИ В MICOM S1

Так перед вами появится стартовое окно программы MiCOM S1.



S0114ENa

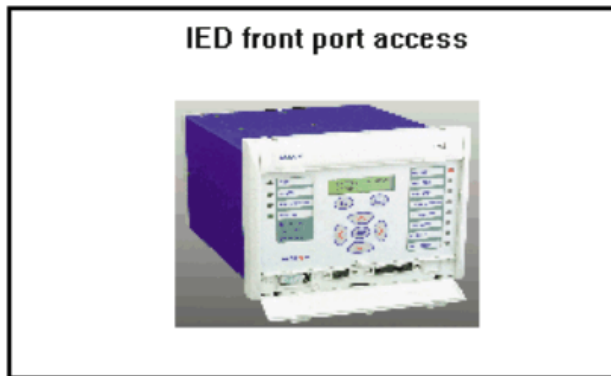
Стартовое окно программы MiCOM S1 предоставляет возможность доступа к различным прикладным программам:

- MiCOM S1 для ИЭУ MiCOM M/Px20
- MiCOM S1 для ИЭУ MiCOM Px30
- MiCOM S1 для ИЭУ MiCOM Px40
- приложение осциллографа MiCOM S1

Чтобы получить доступ к этим программам, воспользуйтесь синими кнопками со стрелками



Нажмите курсором на необходимый тип доступа



S0015ENa

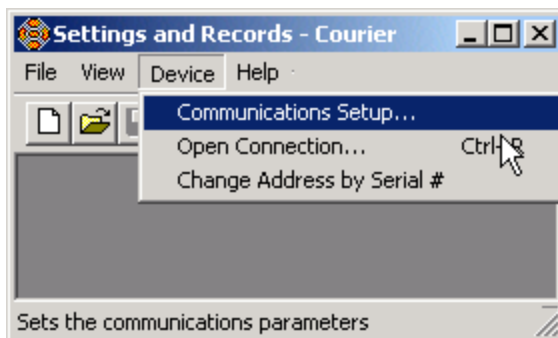
и нажмите курсором на нужную серию MiCOM Px40



1.10.3 Открытие канала связи с реле

Чтобы открыть канал связи между S1 и реле P24x, необходимо выполнить следующую процедуру:

Вначале (при необходимости) нужно настроить параметры связи. В меню "Device (Устройство)" выберите "Communications Setup..." (Настройки параметров связи...)"



При этом появится такой экран:

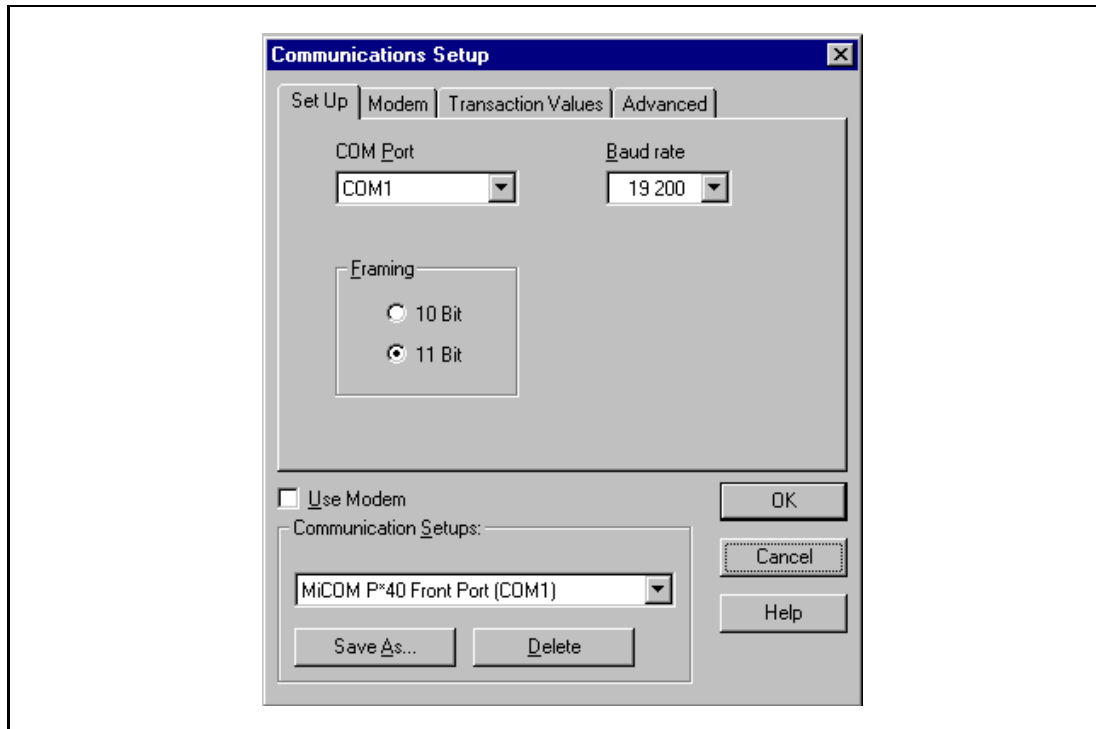
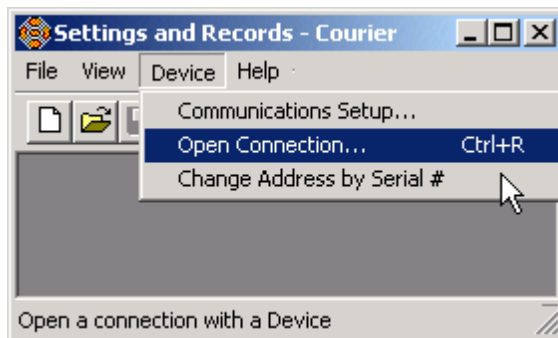


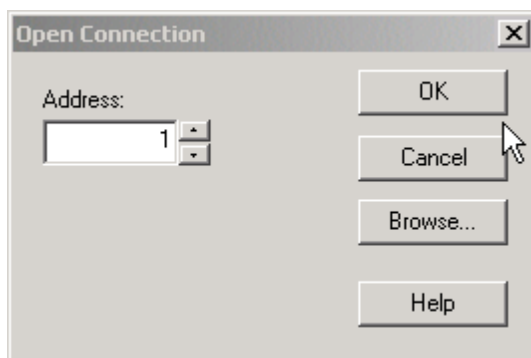

Рисунок 9: Экран настроек параметров связи



При правильно настроенных параметрах связи вы сможете включить канал связи с реле. В меню "Device (Устройство)" выберите "Open Connection..." (Открыть соединение...)"

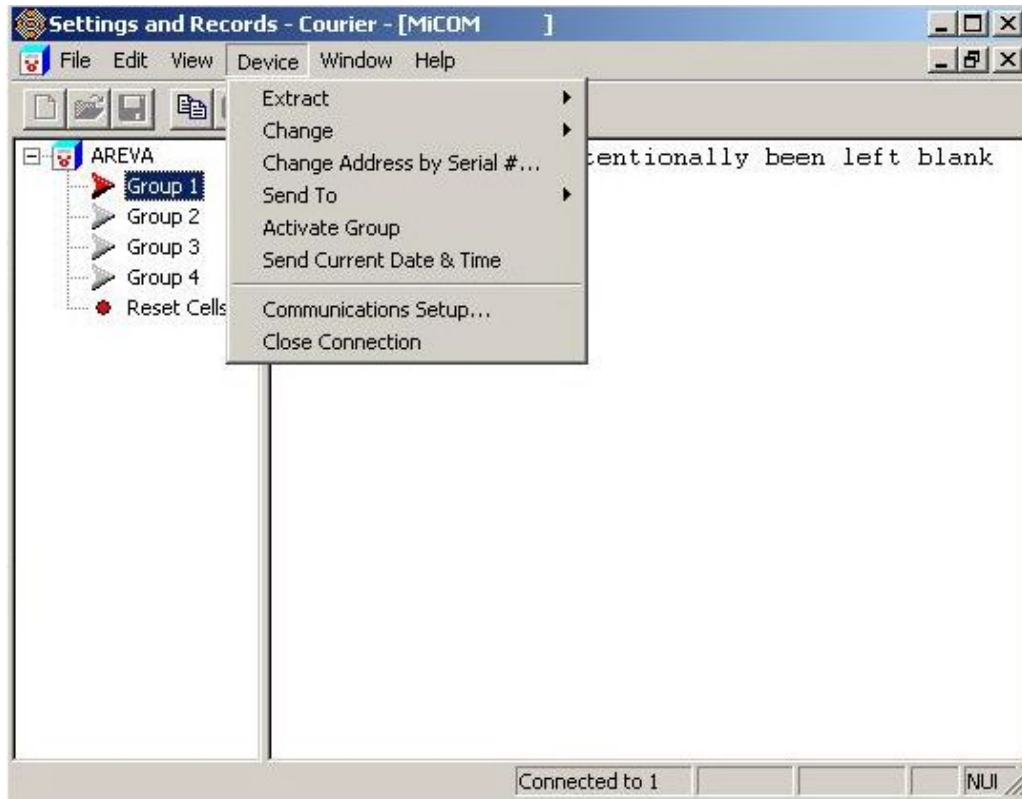


При этом появится подсказка, предлагающая адрес реле, которое нужно опросить (для доступа с переднего порта адрес реле всегда "1" – вне зависимости от настроек адреса для задних портов).



После ввода этого значения появится подсказка, предлагающая ввести пароль.

После правильного ввода этих значений реле сможет установить связь с MiCOM S1. После организации канала связи между ПК и ИЭУ MiCOM, появится сообщение о том, что ПК, и ИЭУ MiCOM находятся в режиме "он-лайн". Данные и информация могут передаваться напрямую на ИЭУ и с него при помощи меню, в которое можно зайти из меню "DEVICE (УСТРОЙСТВО)".



S0057ENb

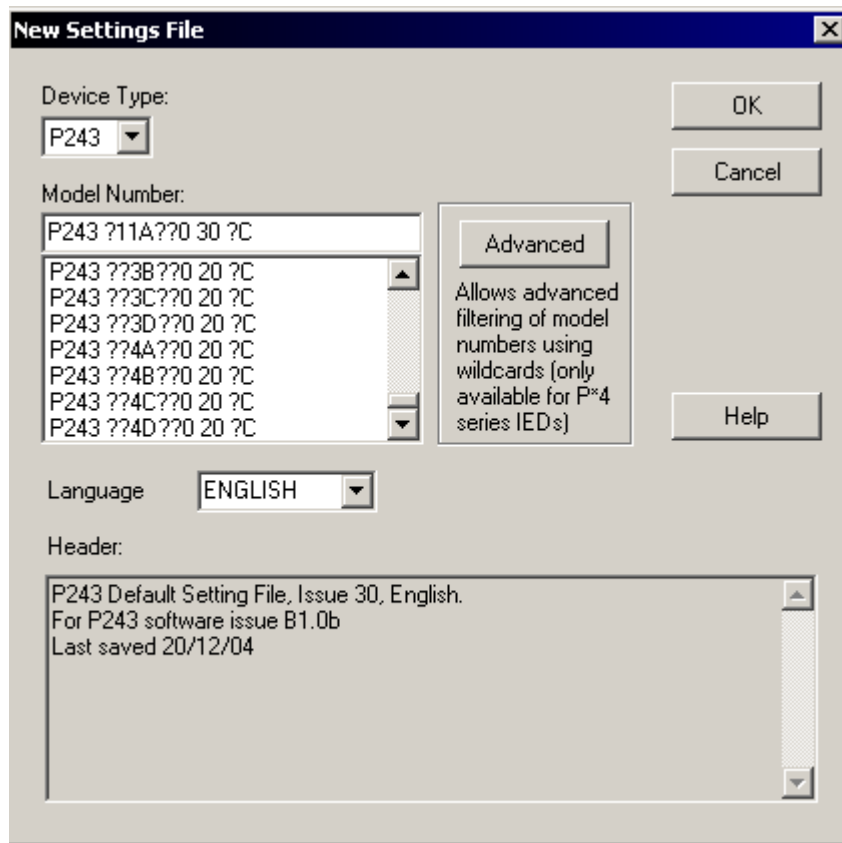
Чтобы получить дополнительную информацию по извлечению, загрузке и изменению файлов уставок, обратитесь к Руководству пользователя MiCOM S1.

1.10.4 Использование MiCOM S1 в режиме "офф-лайн"

MiCOM S1 может использоваться как в режиме "он-лайн" для редактирования уставок, так и в качестве "офф-лайн" инструмента для подготовки уставок без доступа к реле. Чтобы открыть файл с уставками по умолчанию для его изменения, в меню "File (Файл)" выберите "New (Новый)", а затем "Settings File... (Файл уставок)"



При этом появится подсказка, предлагающая тип модели реле, и вы сможете правильно выбрать реле для вашего типа применения:



Нажатие на ОК откроет файл по умолчанию, и вы сможете начать редактирование уставок. Чтобы получить дополнительную информацию по извлечению, загрузке и изменению файлов уставок, обратитесь к Руководству пользователя MiCOM S1.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Дата:	28 января 2008 г.
Версия исполнения:	J (P241) K (P242/3)
Версия программного обеспечения:	40
Схемы соединений:	10P241xx (xx = 01 до 02) 10P242xx (xx = 01) 10P243xx (xx = 01)

Технические данные

Механические характеристики

Конструкция

Модульное реле на платформе MiCOM P_x40, P241 в корпусе 40TE, P242 в корпусе 60TE, P243 в корпусе 80TE.

Панель реле монтируется "заподлицо" или устанавливается в стеллаж 19" (в зависимости от пожелания заказчика).

Защита корпуса

Согласно IEC 60529: 1989:

Защита IP 52 (передняя панель) против попадания пыли и брызг воды.

Защита IP 50 боковых сторон корпуса

Защита IP 10 задней стороны

Масса

P241 (40TE): 7,3 кг

P242 (60TE): 9,2 кг (с платами RTD, CLIO)

P243 (80TE): 11,5 кг (с платами RTD, CLIO)

Контактные зажимы

Измерительные входы для переменного тока и напряжения

Расположены на панели с контактными зажимами, предназначенной для тяжелого режима работы (черного цвета):

Контактные зажимы с резьбой типа M4 для присоединения кольцевой клеммы.

Входы ТТ обладают встроенной защитной системой замыкания при снятии панели контактных зажимов.

Общие входные/выходные контактные зажимы

Для подачи питания, опто-входов, выходных контактов и соединений RP1 на задней панели.

Расположены на блоках общего назначения (серого цвета):

Контактные зажимы с резьбой типа M4 для присоединения кольцевой клеммы.

Защитное заземление корпуса

Два соединения на шпильках с задней стороны, с резьбой типа M4. Соединения должны быть заземлены в целях безопасности, с минимальным размером провода заземления 2,5 мм².

Интерфейс последовательного порта для ПК на лицевой панели

EIA(RS)232 DCE, 9 -контактный типа D (охватывающий) соединитель с разъемом SK1.

Протокол типа Courier для работы с программным обеспечением MiCOM S1.

Изоляция уровня ELV (сверхнизкое напряжение).

Максимальная длина кабеля 15 м.

Порт загрузки/контроля на лицевой панели

EIA(RS)232, 25-контактный типа D (охватывающий) соединитель Socket SK.

Для загрузки аппаратно-программного обеспечения и текстового меню.

Изоляция уровня ELV.

Порт связи на задней панели (RP1)

Уровни сигналов типа EIA(RS)485, двухпроводное соединение, расположенное на блоке общего назначения, с резьбой типа M4. Для экранированного кабеля типа «витая пара», многоточечной линии, 1000 м максимум. Для протокола типа K-Bus, IEC-60870-5-103 или MODBUS.

Изоляция уровня SELV (безопасное сверхнизкое напряжение).

Дополнительный оптоволоконное соединение на задней панели для SCADA/DCS

Интерфейс типа BFOC 2.5 -(ST®)-для оптоволоконного кабеля согласно IEC 874-10.

Оптические волокна ближней связи 850 нм, одно типа Tx и одно типа Rx.

Для типа Courier, IEC-60870-5-103, MODBUS

Дополнительный второй порт связи на задней панели (RP2)

EIA(RS)232, 9 -контактный типа D (охватывающий) соединитель, разъем типа SK4.

Протокол типа Courier: соединение типа K-Bus, EIA(RS)232, или EIA(RS)485.

Изоляция уровня SELV.

Дополнительный интерфейс на задней панели типа IRIG-B, модулированный

Контактный штекер типа BNC

Изоляция уровня SELV.

Коаксиальный кабель 50 Ом.

Номинальные характеристики

Измерительные входы переменного тока

Номинальная частота: 50 и 60 Гц (регулируемая)

Рабочий диапазон: 45 - 65 Гц

Переменный ток

Номинальный ток (I_n): 1 и 5 А - два номинала.

(входы 1 А и 5 А используют разные ответвления обмотки трансформатора, проверьте правильность подключения к нужным выводам).

Номинальная нагрузка

< 0,04 ВА при I_n, <40 мОм (0-30I_n)

I_n = 1 А

< 0,01 ВА при I_n, <8 мОм (0-30I_n)

I_n = 5 А

Тепловая стойкость:

длительно: 4 I_n

в течение 10 с: 30 I_n

в течение 1 с: 100 I_n

Стандарт: от линейн. до 64 I_n (не смещенный переменный ток).

Чувствительн.: от линейн. до 2 I_n (не смещенный переменный ток).

Напряжение переменного тока

Номинальное напряжение (V_n): 100 - 120 В фаза-фаза
Номинальная нагрузка на одну фазу: < 0,02 ВА при $110/\sqrt{3}$ В

Тепловая стойкость:

длительно: 2 V_n

в течение 10 с: 2,6 V_n

От линейн. до 200 В

Питание

Напряжение собственных нужд (V_x)

Три варианта заказа:

(i) V_x : 24 - 48 В пост. тока

(ii) V_x : 48 - 110 В пост. тока и 30 - 100 В пер. тока

(эфф.)

(iii) V_x : 110 - 250 В пост. тока и 100 - 240 В пер. тока

(эфф.)

Рабочий диапазон

(i) 19 - 65 В (только пост. ток для этого варианта)

(ii) 37 - 150 В (пост. ток), 24 - 110 В (пер. ток)

(iii) 87 - 300 В (пост. ток), 80 - 265 В (пер. ток).

При допустимой пульсации переменного тока до 12% для питания постоянного тока, согласно IEC 60255-11: 1979.

Номинальная нагрузка

Статическая нагрузка: 11 ВТ или 24 ВА.

(Дополнительно 1,25 ВТ при установке второй тыльной панели связи).

Дополнительные значения для запитанных бинарных входов/выходов:

На один опто-вход:

0,09 Вт (24 - 54 В),

0,12 Вт (110/125 В),

0,19 Вт (220/250 В).

На один запитанный выход реле: 0,13 Вт

Время включения питания

Время включения питания < 11 с.

Перебои в подаче питания

Согласно IEC 60255-11: 1979:

Реле выдерживает перебой в подаче питания собственных нужд постоянного тока длительностью 20 мс без потери запитки.

Согласно IEC 61000-4-11: 1994:

Реле выдерживает перебой в подаче питания собственных нужд переменного тока длительностью 20 мс без потери запитки.

Резервное питание от батареи

Устанавливается со стороны лицевой панели

Тип $\frac{1}{2}$ AA, 3,6 В, литиево-тионил-хлоридная батарея (дополнительная ссылка на тип батареи по SAFT: LS14250)

Срок службы батареи (при предполагаемой запитке реле в течение 90% всего времени) > 10 лет

Выходное напряжение возбуждения

Регулируемое, 48 В пост. тока

Ток ограничен при максимальном выходном сигнале 112 мА

Рабочий диапазон: 40 - 60 В при сигнале < 35В.

Цифровые ("Опто") входы

Универсальные опто-входы с программируемыми пороговыми значениями напряжения (24/27, 30/34, 48/54, 110/125, 220/250 В). Могут быть запитаны напряжением возбуждения 48 В или батареей - внешним источником питания.

Номинальное напряжение: 24 - 250 В пост. тока

Рабочий диапазон: 19 - 265 В пост. тока

Стойкость: 300 В пост. тока, 300 В эфф.

Пиковый ток опто-входа при токе запитки 3,5 мА (0-300 В)

Номинальные пороговые значения срабатывания реле и возврата в исходное положение:

Номин. знач. при пит. от батар. 24/27: 60 - 80% DO/PU (логика 0) < 16,2 (логика 1) > 19,2

Номин. знач. при пит. от батар. 24/27: 50 - 70% DO/PU (логика 0) < 12,0 (логика 1) > 16,8

Номин. знач. при пит. от батар. 30/34: 60 - 80% DO/PU (логика 0) < 20,4 (логика 1) > 24,0

Номин. знач. при пит. от батар. 30/34: 50 - 70% DO/PU (логика 0) < 15,0 (логика 1) > 21,0

Номин. знач. при пит. от батар. 48/54: 60 - 80% DO/PU (логика 0) < 32,4 (логика 1) > 38,4

Номин. знач. при пит. от батар. 48/54: 50 - 70% DO/PU (логика 0) < 24,0 (логика 1) > 33,6

Номин. знач. при пит. от бат. 110/125: 60 - 80% DO/PU (логика 0) < 75,0 (логика 1) > 88,0

Номин. знач. при пит. от бат. 110/125: 50 - 70% DO/PU (логика 0) < 55,0 (логика 1) > 77,0

Номин. знач. при пит. от бат. 220/250: 60 - 80% DO/PU (логика 0) < 150,0 (логика 1) > 176,0

Номин. знач. при пит. от бат. 220/250: 50 - 70% DO/PU (логика 0) < 110 (логика 1) > 154

Время распознавания:

< 2 мс без "длинного" фильтра,

< 12 мс с включенным на полцикла защитным фильтром пер. тока

Выходные контакты

Стандартные контакты

Выходы реле общего назначения для передачи сигналов, выключения и аварийной сигнализации:

Номинальное напряжение: 300 В

Непрерывный ток: 10 А

Кратковременный ток: 30 А в течение 3 с

Включающая способность: 250 А в течение 30 мс

Отключающая способность:

Пост. ток: 50 Вт резистивн.

Пост. ток: 62,5 Вт индуктивн. ($L/R = 50$ мс)

Пер. ток: 2500 ВА резистивн. ($\cos \varphi = \text{единица}$)

Пер. ток: 2500 ВА индуктивн. ($\cos \varphi = 0,7$)

Пер. ток: 1250 ВА индуктивн. ($\cos \varphi = 0,5$)

В зависимости от максимальных значений 10 А и 300 В

Время реагирования на команду: < 5 мс

Ресурс работы:

Контакт под нагрузкой: не менее 10 000 срабатываний,

Контакт без нагрузки: не менее 100 000 срабатываний.

Контакты контроля питания

Непрограммируемые контакты для индикации исправного/неисправного состояния реле:

Отключающая способность:

Пост. ток: 30 Вт резистивн.

Пост. ток: 15 Вт индуктивн. (L/R = 40 мс)

Пер. ток: 375 ВА индуктивн. ($\cos \varphi = 0,7$)

Интерфейс IRIG-B 12X (модулированный)

Синхронизация с внешними часами согласно стандарту IRIG 200-98, формат B12x

Входной импеданс 6 кОм при 1000 Гц

Соотношение модуляции: 3:1 - 6:1

Входной сигнал, пик-пик: 200 мВ - 20 В

Условия окружающей среды

Диапазон температур окружающей среды

Согласно IEC 60255-6: 1988:

Диапазон рабочих температур:

-25°C - +55°C (или -13°F - +131°F)

При хранении и перевозке:

25°C - +70°C (или -13°F - +158°F)

Диапазон влажности окружающей среды

Согласно IEC 60068-2-3: 1969:

56 дней при относительной влажности 93% и +40°C

Согласно IEC 60068-2-30: 1980

Циклические испытания на воздействие влажного тепла, шесть (12 + 12) часовых циклов, отн. вл. 93%, +25 - +55°C

Типовые испытания

Изоляция

Согласно IEC 60255-5: 2000:

Сопrotивление изоляции > 100 МОм при 500 В пост. тока

(При использовании только электронного/бесщеточного тестера изоляции).

Длина пути тока утечки и зазоры

IEC 60255-27: 2005

Степень загрязнения 3,

Категория перенапряжения III,

Импульсное испытательное напряжение 5 кВ.

Стойкость к высокому напряжению (диэлектрическая)

(i) Согласно IEC 60255-5: 2000, 2 кВ пер. тока (эфф.), 1 минута:

Между всеми независимыми контурами.

Между независимыми контурами и защитным выводом (землей).

1 кВ пер. тока (эфф.) в теч. 1 минуты, на разомкнутых контактах контроля питания.

1 кВ пер. тока (эфф.) в теч. 1 минуты, на разомкнутых контактах переключающих выходных реле.

1 кВ пер. тока (эфф.) в теч. 1 минуты для всех портов типа D согласно стандартам EIA(RS)232/ EIA(RS)485 между контактами портов связи и защитным выводом (землей)

(ii) Согласно ANSI/IEEE C37.90-1989 (утверждено в 1994 г.):

1,5 кВ пер. тока (эфф.) в теч. 1 минуты, на разомкнутых контактах нормально разомкнутых выходных реле.

1 кВ пер. тока (эфф.) в теч. 1 минуты, на разомкнутых контактах контроля питания.

1 кВ пер. тока (эфф.) в теч. 1 минуты, на разомкнутых контактах переключающих выходных реле.

Тест на стойкость к импульсному напряжению

Согласно IEC 60255-5: 2000:

Длительность фронта импульса: 1,2 мкс, время достижения половины значения: 50 мкс,

Пиковое значение: 5 кВ, 0,5 Дж

Между всеми независимыми контурами.

Между всеми независимыми контурами и защитным выводом (землей).

Между контактами независимых контуров.

Исключаются порты EIA(RS)232 и EIA(RS)485 и

нормально разомкнутыми контактами выходных реле.

Электромагнитная совместимость (EMC)

Тест на высокочастотные импульсные помехи с частотой 1 МГц

Согласно IEC 60255-22-1: 1988, Класс III,

Испытательное напряжение обычного режима: 2,5 кВ,

Дифференциальное испытательное напряжение: 1,0 кВ,

Длительность теста: 2 с, Полное внутреннее сопротивление: 200 Ом

(за исключением портов EIA(RS)232).

Устойчивость к электростатическим разрядам

Согласно IEC 60255-22-2: 1996, Класс 4,

Разряд 15 кВ в воздух по направлению к пользовательскому интерфейсу, дисплею, порту связи и металлическим конструкциям.

Точечный контактный разряд 8 кВ в любую точку передней части изделия.

Требования к быстрым электрическим переходным процессам или пачкам импульсов

Согласно IEC 60255-22-4: 2002 и EN61000-4-4:2004.

Контроль качества Класс III и IV:

Амплитуда: 2 кВ, частота пачки импульсов 5 кГц (Класс III),

Амплитуда: 4 кВ, частота пачки импульсов 2,5 кГц (Класс IV).

Прилагается непосредственно на питание собственных нужд, и также ко всем другим входам (за исключением портов EIA(RS)232).

Амплитуда: 4 кВ, частота пачки импульсов 5 кГц (Класс IV) Прилагается непосредственно на клемму питания собственных нужд.

Испытание импульсными перенапряжениями

Согласно IEEE/ANSI C37.90.1: 2002:

4 кВ при быстрых переходных процессах и 2,5 кВ при колебательных процессах, прикладываемых непосредственно в параллель к каждому выходному контакту, оптически изолированному входу и цепи питания.

Испытание на устойчивость к выбросу напряжения

(за исключением портов EIA(RS)232).

Согласно IEC 61000-4-5: 1995 Уровень 4,
Время до среднего значения: 1,2 / 50 мкс,
Амплитуда: 4 кВ между всеми группами и контактным
зажимом защитного провода (заземление).
Амплитуда: 2 кВ между контактными зажимами каждой
группы.

Устойчивость к кондуктивным и излучаемым помехам

В ТД, используемых для отключения, эффективность
устойчивости к кондуктивным и излучаемым помехам
гарантируется только в случае полного экранирования
кабелей ТД (витой провод).

Устойчивость к излучаемой электромагнитной энергии

Согласно IEC 60255-22-3: 2000, Класс III:
Напряженность тестового поля, полоса частот 80-1000
МГц: 10 В/м,
Испытание с использованием AM: 1 кГц / 80%,
Предварительные испытания при 80, 160, 450, 900 МГц
Согласно IEEE/ANSI C37.90.2: 2004:
80 МГц - 1000 МГц, 1 кГц 80% AM и импульсно
модулированная AM.
Напряженность поля -35 В/м.

Устойчивость к излучаемым помехам от цифровой связи

Согласно EN61000-4-3: 2002, Уровень 4:
Напряженность тестового поля, полоса частот 800 - 960
МГц, и 1,4 - 2,0 ГГц: 30 В/м,
Испытание с использованием AM: 1 кГц/80%.

Устойчивость к излучаемым помехам от цифровых радиотелефонов

Согласно IEC61000-4-3: 2002:
10 В/м, 900 МГц и 1,89 ГГц.

Устойчивость к кондуктивным помехам, вносимым радиочастотными полями

Согласно IEC 61000-4-6: 1996, Уровень 3,
Тестовое напряжение при помехах: 10 В.

Устойчивость к помехам от магнитного поля, создаваемого частотой питающей сети

Согласно IEC 61000-4-8: 1994, Уровень 5,
100 А/м, прилагаемые непрерывно,
1000 А/м, прилагаемые в течение 3 с.
Согласно IEC 61000-4-9: 1993, Уровень 5,
1000 А/м, прилагаемые во всех плоскостях
Согласно IEC 61000-4-10: 1993, Уровень 5,
100 А/м прилагаемые во всех плоскостях при 100 кГц/1
МГц пачкой импульсов длительностью 2 с.

Кондуктивные излучения

Согласно EN 55022: 1998 Класс А:
0,15 - 0,5 МГц, 79 дБмкВ (квазипиковый) 66 дБмкВ
(средняя величина)

0,5 - 30 МГц, 73 дБмкВ (квазипиковый) 60 дБмкВ
(средняя величина).

Излучения

Согласно EN 55022: 1998 Класс А:
30 - 230 МГц, 40 дБмкВ/м при расстоянии измерения 10
м.
230 - 1 ГГц, 47 дБмкВ/м при расстоянии измерения 10
м.

Директивы ЕС

Электромагнитная совместимость

Согласно 2006/95/ЕС:
Соответствие Директиве Европейской комиссии по
электромагнитной совместимости обеспечивается
посредством "Файла технического строительства". Для
обеспечения соответствия использовались следующие
стандарты на продукцию:

EN50263: 2000

Безопасность продукции

Согласно 2006/95/ЕС:
Совместимость с Директивой Европейской комиссии о
низких напряжениях. Соответствие показано в
обращении к общим стандартам безопасности:
EN60255-27: 2005
EN60255-5: 2001.



Соответствие стандартам R&TTE

Директива 95/5/ЕС о радио и телекоммуникационном
оконечном оборудовании (R & TTE).
Соответствие продемонстрировано соответствием
Директиве о низком напряжении 2006/95/ЕС, выданном
93/68/ЕЕС, вплоть до нулевых значений напряжения в
соответствии со стандартами безопасности.
Применимо к портам связи на задней панели.

Соответствие стандартам АТЕХ

Директива 94/9/ЕС о потенциально взрывоопасных
средах АТЕХ, для оборудования. Данное
оборудование соответствует статье 1(2) Европейской
директивы 94/9/ЕС.
Оборудование получило одобрение на использование
вне зоны опасности АТЕХ. Тем не менее,
оборудование может быть использовано для
подключения к двигателям типа "Ex e", с повышенной
степенью безопасности и оборудованным защитой
АТЕХ, категория оборудования 2, для обеспечения
безопасной эксплуатации в газовых зонах 1 и 2 типов
зон опасности.

ВНИМАНИЕ – Оборудование с данной маркировкой не
пригодно для эксплуатации в потенциально
взрывоопасной среде.

Соответствие показано в обращении к сертификатам
соответствия уполномоченных органов.



Механическая прочность

Испытание на вибрацию

Согласно IEC 60255-21-1: 1996:

Класс реакции 2

Класс износостойкости 2

Испытание на ударное воздействие

Согласно IEC 60255-21-2: 1996:

Реакция на ударное воздействие - класс 2

Стойкость к ударному воздействию - класс 1

Класс ударного воздействия 1

Испытание на сейсмическую устойчивость

Согласно IEC 60255-21-3: 1995:

Класс 2

СООТВЕТСТВИЕ РЕЛЕ P24x ТРЕБОВАНИЯМ ТРЕТЬИХ СТОРОН (UL/CUL, ENA)



Номер файла: E202519

Дата исходной выдачи: 21-04-2005

(Соответствует требованиям Канады и США)

Функции защиты

Защита от тепловой перегрузки

Точность

Уставка точность: $\pm 5\%$

Возврат в исх. положение: 97% тепловой уставки $\pm 5\%$
Срабатывание аварийной сигнализации тепловой перегрузки:

Расчетное время отключения $\pm 5\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше

Срабатывание при тепловой перегрузке:

Расчетное время отключения $\pm 5\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше

Точность времени охлаждения: $\pm 5\%$ от теоретической

Повторяемость: $< 2,5\%$

2-ступенчатая ненаправленная защита от замыкания на землю

Точность

Срабатывание: Уставка $\pm 5\%$

Отпускание: $0,95 \times$ Уставка $\pm 5\%$

Срабатывание по DT: $\pm 2\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше

Возврат в исх. положение по DT: $\pm 5\%$

Чувствительная направленная защита от замыкания на землю (SEF)

Точность SEF

Срабатывание: Уставка $\pm 5\%$

Отпускание: $0,95 \times$ Уставка $\pm 5\%$

Элементы отключения IDMT: $1,05 \times$ Уставка $\pm 5\%$

Форма характеристики IDMT: $\pm 5\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше*

IEEE возврат в исх. положение: $\pm 5\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше

Срабатывание по DT: $\pm 2\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше

DT возврат в исх. положение: $\pm 5\%$

Повторяемость: $< 2,5\%$

Ватт-метрическая точность SEF

$P = 0$ Вт Срабатывание: $P > \pm 5\%$

$P > 0$ Вт Срабатывание: $P > \pm 5\%$

$P = 0$ Вт Отпускание: $(0,95 \times ISEF >) \pm 5\%$

$P > 0$ Вт Отпускание: $0,9 \times P > \pm 5\%$

Граничная точность: $\pm 5\%$ при гистерезисе 1°

Повторяемость: $< 5\%$

Точность поляризующего количества

Срабатывание при рабочем граничном значении: $\pm 2^\circ$
RCA $\pm 90^\circ$

Гистерезис: $< 3^\circ$

ISEF $> V_{npol}$ (ISEF $> V_n$ ПОЛ) Срабатывание: Уставка $\pm 10\%$

ISEF $> V_{npol}$ (ISEF $> V_n$ ПОЛ) Отпускание: $0,9 \times$ Уставка или $0,7$ В (в зависимости от того, какое значение больше) $\pm 10\%$

2-ступенчатая MT3 от обратного чередования фаз

Точность

I2 $>$ Срабатывание: Уставка $\pm 5\%$

I2 $>$ Отпадание: $0,95 \times$ Уставка $\pm 5\%$

Срабатывание V_{pol} : Уставка $\pm 5\%$

Отпадание V_{pol} : $0,95 \times$ Уставка $\pm 5\%$

Срабатывание по DT: $\pm 2\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше

Срабатывание по IDMT: $\pm 5\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше

Проверка 3-фазного напряжения

Точность

Срабатывание: Уставка $\pm 5\%$

Отпадание: $0,95 \times$ Уставка $\pm 5\%$

Повторяемость (рабочая уставка): $< 1\%$

Повторяемость (время срабатывания): < 10 мс

2-ступенчатая направленная/ненаправленная защита от замыкания на землю (вычисл.)

Точность

Срабатывание: Уставка $\pm 5\%$

Отпадание: $0,95 \times$ Уставка $\pm 5\%$

Элементы отключения IDMT: $1,05 \times$ Уставка $\pm 5\%$

Форма характеристики IDMT: $\pm 5\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше

IEEE возврат в исх. положение: $\pm 5\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше

Срабатывание по DT: $\pm 2\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше

DT возврат в исх. положение: $\pm 5\%$

Повторяемость: $2,5\%$

Нулевая поляризация

Срабатывание: $\pm 2\%$ от RCA $\pm 90^\circ$

Гистерезис: $< 3^\circ$

VN $>$ Срабатывание: Уставка $\pm 10\%$

VN $>$ Отпадание: $0,9 \times$ Уставка $\pm 10\%$

Отрицательная поляризация

Срабатывание: $\pm 2\%$ от RCA $\pm 90^\circ$

Гистерезис: $< 3^\circ$

VN 2 $>$ Срабатывание: Уставка $\pm 10\%$

VN 2 $>$ Отпадание: $0,9 \times$ Уставка $\pm 10\%$

I2 $>$ Срабатывание: Уставка $\pm 10\%$

I2 $>$ Отпадание: $0,9 \times$ Уставка $\pm 10\%$

Защита от заклинивания ротора

Срабатывание: Уставка $\pm 5\%$

Точность часов

Часы: $\pm 2\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше

Время сброса: < 30 мс

Дифференциальная защита двигателя

Точность

Срабатывание: Формула $\pm 5\%$
 Отпадание: 95% уставки $\pm 5\%$
 Время срабатывания: <30 мс для токов, прилагаемых при 4-кратном уровне срабатывания или больше
 Повторяемость: <7,5%
 Время отключения: <40 мс

Защита остаточного напряжения

Точность

DT/IDMT Срабатывание: Уставка $\pm 5\%$
 Отпадание: 0,95 x Уставка $\pm 5\%$
 IDMT форма характеристики: $\pm 5\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше
 Срабатывание по DT: $\pm 2\%$ 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше
 Мгновенное срабатывание <55 мс
 Сброс: <35 мс
 Повторяемость: <1%

Защита от потери нагрузки

Точность

Срабатывание: Уставка $\pm 5\%$ или 2 Вт
 Отпадание: 0,95 уставки $\pm 5\%$
 Срабатывание изменения угла:
 Ожидаемый угол срабатывания ± 2 градуса
 Отпадание изменения угла:
 Ожидаемый угол отпадания ± 2.5 градусов
 Время срабатывания: $\pm 2\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше
 Повторяемость: <5%
 Время отключения: <50 мс
 tRESET (tBOЗВ.): $\pm 5\%$
 Мгновение время срабатывания: <50 мс

Защита от асинхронного хода

Срабатывание: Уставка $\pm 5\%$
 Срабатывание по DT: $\pm 2\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше

Reverse Power

Точность

Срабатывание: Уставка $\pm 5\%$ или 2 Вт
 Отпадание: 0,95 уставки $\pm 5\%$
 Срабатывание изменения угла:
 Ожидаемый угол срабатывания ± 2 градуса
 Отпадание изменения угла:
 Ожидаемый угол отпадания ± 2.5 градусов
 Время срабатывания: $\pm 2\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше

Повторяемость: <5%
 Время отключения: <50 мс
 tRESET (tBOЗВ.): $\pm 5\%$
 Мгновенное время срабатывания: <50 мс

Защита от обратного вращения

Срабатывание: Уставка $\pm 5\%$
 Срабатывание по DT: $\pm 2\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше
 Повторяемость: <1%

Защита от потери возбуждения

Точность

Mho-характеристика срабатывания:
 Форма характеристики $\pm 5\%$
 Линейная характеристика срабатывания:
 Форма характеристики $\pm 10\%$
 Mho-характеристика отпадания:
 105% уставки $\pm 5\%$
 Линейная характеристика отпадания:
 105% уставки $\pm 10\%$
 Время срабатывания: $\pm 2\%$ или 60 мс, в зависимости от того, какое значение больше
 Повторяемость: <1%
 Время отключения: <50 мс

Защита напряжения

Защита по минимальному напряжению

Точность

DT Срабатывание: Уставка $\pm 5\%$
 IDMT Срабатывание: (0,95 x Уставка) $\pm 5\%$
 Отпускание: 1,05 x Уставка $\pm 5\%$
 Форма характеристики IDMT: $\pm 5\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше
 Срабатывание по DT: $\pm 2\%$ или 20 мс, в зависимости от того, какое значение больше
 Возврат в исх. положение: <75 мс
 Повторяемость: <1%

Защита по максимальному напряжению

Точность

Срабатывание по DT: Уставка $\pm 5\%$
 Срабатывание по IDMT: Уставка $\pm 5\%$
 Отпускание: 0,95 x Уставка $\pm 5\%$
 Форма характеристики IDMT: $\pm 2\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше
 Срабатывание по DT: $\pm 2\%$ или 20 мс, в зависимости от того, какое значение больше
 Возврат в исх. положение: <75 мс
 Повторяемость: <1%

Защита минимальной частоты

Точность

Срабатывание: Уставка $\pm 0,01$ Гц
Отпускание: (Уставка $+0,025$ Гц) $\pm 0,01$ Гц
Срабатывание по DT: $\pm 2\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше*

* *Время срабатывания также включает в себя время, отведенное для отслеживания частоты реле 20 Гц/с).*

Резистивные датчики температуры (ТД)

Точность

Срабатывание: Уставка $\pm 1^\circ\text{C}$
Отпускание: (Уставка -1°C)
Время срабатывания: $\pm 2\%$ или $< 1,1$ с

УРОВ (CB Fail)

Точность часов

Часы: $\pm 2\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше
Время возврата в исх. положение: < 30 мс

Точность по минимальному току

Срабатывание: $\pm 10\%$ или 25 мА, в зависимости от того, какое значение больше
Время срабатывания: < 12 мс (типично < 10 мс)
Возврат в исх. положение: < 15 мс (типично < 10 мс)

Управление и контроль состояния выключателя

Точность

Часы: $\pm 2\%$ или 20 мс, в зависимости от того, какое значение больше
Точность прерываемого тока: $\pm 5\%$

Программируемая схемная логика (PSL)

Точность

Часы-формирователь выходного сигнала: Уставка $\pm 2\%$ или 50 мс, в зависимости от того, какое значение больше
Часы-формирователь задержки: Уставка $\pm 2\%$ или 50 мс, в зависимости от того, какое значение больше
Часы-формирователь импульса: Уставка $\pm 2\%$ или 50 мс, в зависимости от того, какое значение больше

Средства измерения и записи

Измерения

Точность

Ток: $0,05...3$ In: $\pm 1\%$ показаний
Напряжение: $0,05...2$ Vn: $\pm 5\%$ показаний
Мощность (Вт): $0,2...2$ Vn, $0,05...3$ In: $\pm 5\%$ показаний при коэффициенте мощности единица

Реактивная мощность (ВАр): $0,2...2$ Vn, $0,05...3$ In: $\pm 5\%$ показаний при нулевом коэффициенте мощности
Фиксированная мощность (ВА): $0,2...2$ Vn, $0,05...3$ In: $\pm 5\%$ показаний
Энергия (Втч): $0,2...2$ Vn, $0,2...3$ In: $\pm 5\%$ показаний при нулевом коэффициенте мощности
Энергия (ВАрч): $0,2...2$ Vn, $0,2...3$ In: $\pm 5\%$ показаний при нулевом коэффициенте мощности
Точность фазы: $0^\circ...360^\circ$: $\pm 5\%$
Частота: $5...65$ Гц: $\pm 0,025$ Гц

IRIG-B и часы реального времени

Эксплуатационные параметры

Проблема 2000 года: Соответствие
Точность реального времени: $< \pm 1$ секунд в день

Функции

24-часовые часы реального времени с настройкой часов, минут и секунд
Календарь настраивается с января 1994 года по декабрь 2092 года
Часы и календарь имеют резервное питание от батареи при утрате питания собственных нужд
Синхронизация с внутренними часами при помощи IRIG-B
Интерфейс для сигнала IRIG-B: BNC

Вход токовой петли (CLI) и выходы токовой петли (CLO)

Точность

Точность входа токового контура: $\pm 1\%$ всей шкалы
Пороговое значение отпускания CLI $-0,95$ x уставка $\pm 5\%$ всей шкалы
Интервал выборки CLI: 50 мс
Мгновенное время срабатывания CLI: < 250 мс
Время срабатывания CLI по DT: $\pm 2\%$ уставка или 200 мс, в зависимости от того, какое значение больше
Интервал преобразования CLO: 50 мс
Время ожидания CLO: $< 1,27$ с в зависимости от внутренней частоты обновления выходного параметра CLO (0,2 с)
Точность выхода токового контура: $\pm 0,5\%$ всей шкалы
Повторяемость: $< 5\%$
CLI - Вход токового контура (Аналоговый вход)
CLO - Выход токового контура (Аналоговый выход)

Прочие технические данные

Сопrotивление нагрузки CLI 0-1 мА: < 4 кОм
Сопrotивление нагрузки CLI 0-1 мА/0-20 мА/4 20 мА: < 300 Ом
Изоляция между общими входными каналами: ноль
Изоляция между входными каналами и землей корпуса /прочими контурами: 2 кВ эфф. в течение 1 минуты
Соответствие напряжения CLO 0-1 мА/0 10 мА: 10 В
Соответствие напряжения CLO 0-20 мА/4 20 мА: 8,8 В
Изоляция между общими выходными каналами: ноль

Изоляция между выходными каналами и землей
корпуса /прочими контурами:
2 кВ эфф. в течение 1 минуты

Осциллограммы

Точность

Амплитуда и фазы: $\pm 5\%$ приложенных значений

Длительность: $\pm 2\%$

Положение пуска осциллографа: $\pm 2\%$ (минимум 100 мс)

Длительность записи: 50 записей по 1,5 с каждая
(общая память 75 с) с 8 аналоговыми каналами и 32
дискретными каналами (Coulter, MODBUS), 8 записей
по 3 с каждая (50 Гц) или 2,5 с (60 Гц) (IEC60870-5-
103).

Записи событий, повреждений и обслуживания

Максимум 250 событий в циклической памяти

Максимум 5 записей о коротких замыканиях

Максимум 5 записей об обслуживании

Точность

Дискретность метки времени события: 1 мс

Уставки, измерения и перечень записей

Перечень уставок

Глобальные уставки (System Data)

Language (Язык): English/French/German/Spanish
(английский/французский/немецкий/испанский)
Frequency (Частота): 50/60 Hz (Гц)

Управление выключателем (CB Control):

CB Control by (УПРАВЛ. В ОТ):

- Disabled (ВЫВЕДЕНО)
- Local (МЕСТНОЕ)
- Remote (ДИСТАНЦ.)
- Local + Remote (МЕСТН.+ДИСТ.)
- Opto (ОПТО)
- Opto + Local (ОПТО+МЕСТН.)
- Opto + Remote ()
- Opto + Rem + Local

Close Pulse Time (ОПТО+ДИСТАНЦ.): 0.1...5 с

Trip Pulse Time (ОТКЛ. t ИМПУЛЬСА): 0.1...5 с

Man Close Delay (ЗАДЕРЖ П/Р/УЧ.ВКЛ): 0.0...60 с

Дата и время

IRIG-B Sync (IRIG-B СИНХ.):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Battery Alarm (СИГНАЛ БАТАРЕИ):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Настройки

Setting Group (Группа уставок):

Select via Menu (ВЫБОР Ч/З МЕНЮ)

Select via Optos (ВЫБОР Ч/З ОПТО)

Active Settings (ДЕЙСТВ. УСТАВКИ): Group (Группа) 1/2

Setting Group 1 (Группа уставок 1):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Setting Group 2 (Группа уставок 2):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Thermal Overload (ТЕПЛ. ПЕРЕГРУЗ.):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Short Circuit (ЗАЩИТА ОТ КЗ):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Sensitive E/F (ЧУВТ.33 (SEF)):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Neg. Seq. O/C (ЗАЩ.ОБР. ПОСЛ.):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

3PH Volt Check (КОНТР.НАПР.3 ФАЗ):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Derived E/F (ВЫЧИСЛ.33):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Stall Detection (ОБНАРУЖ.ЗАКЛИН.):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Differential (ДИФЗАЩИТА):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Residual O/V NVD (ЗАЩИТА ПО VN>):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Limit Nb Starts (Limit nb Starts):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Loss of Load (LOL-ПОТЕРЯ НАГР.):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Out of Step (АСИНХР.ХОД):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Reverse Power (ОБРАТ.МОЩНОСТЬ):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Anti-Backspin (ЗАЩИТА ОТ ОБРАТНОГО ВРАЩЕНИЯ):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Field Failure (ПОТЕРЯ ПОЛЯ):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Volt Protection (3-ТА ПО НАПРЯЖ.):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Under Frequency (ПОНИЖЕНИЕ F):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

RTD Inputs (ВХОДЫ ТД):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

CB Fail (УРОВ):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Input Labels (ОБОЗНАЧ.ВХОДОВ):

Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)

Output Labels (ВЫХОДНЫЕ РЕЛЕ):

Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)

RTD Labels (ОБОЗНАЧ. Т.Д.):

Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)

CT & VT Ratios (ТТ и ТН КОЭФ.):

Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)

Record Control (УПРАВЛ.ЗАПИСЬЮ):

Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)

Disturb Recorder (ОСЦИЛЛОГРАФ):

Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)

Measure't Setup (УСТАВКИ ИЗМ.):

Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)

Comms Settings (УСТАВКИ СВЯЗИ):

Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)

Commission Tests (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ):

Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)

Setting Values (ЗНАЧ. УСТАВОК): Primary/Secondary (Первич./Вторич.)

Control Inputs (УПРАВЛ. ВХОДЫ):

Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)

CLIO Outputs (АНАЛОГОВ. ВЫХОДЫ):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

CLIO Inputs (АНАЛОГОВ. ВХОДЫ):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

CLIO Labels (АНАЛОГОВ.ОБОЗНАЧ.):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Ctrl I/P Config (КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ.):

Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)

Ctrl I/P Labels (АНАЛОГОВ.ОБОЗНАЧ.):

Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)

Direct Access (ПРЯМОЙ ДОСТУП):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Function Keys (ФУНК. КЛАВИША):

Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)

LCD Contrast (КОНФ.КОНТР.ДИСП): 0...31

Коэффициенты трансформации ТТ и ТН

Main VT Primary (ТН ПЕРВИЧ.): 100...1000000 В

Main VT Sec'y (ТН ВТОРИЧ.): 80...140 В

Phase CT Primary (ПЕРВ.ТТ ФАЗЫ): 1 А...30 кА

Phase CT Sec'y (ВТОР.ТТ ФАЗЫ): 1 А / 5 А

SEF CT Primary (ПЕР.ТТ ЧЗНЗ): 1 А...30 кА

SEF CT Sec'y (ВТ.ТТ ЧЗНЗ): 1 А / 5 А

VT Connecting Mode (РЕЖИМ ПОДКЛ.ТН):

3 VT (3 ТН)

2 VT + Residual (2 ТН + 3Vo)

2 VT + Vremanent (2 ТН + Voc тат.)

(Vremanent phase-phase)

NVD VT Primary (ТН 3Uo ПЕРВИЧ.): 100...1000000 В

NVD VT Secondary (ТН 3Uo ВТОРИЧ.): 80...140 В

Последовательность записи событий (Record Control)

Alarm Event (СИГН. СОБЫТИЙ): No/Yes (НЕТ/ДА)

Relay O/P Event (СОБЫТИЯ ВЫХОДОВ): No/Yes (НЕТ/ДА)

Opto Input Event (СОБЫТИЯ ВХОДОВ): No/Yes (НЕТ/ДА)

General Event (ОБЩИЕ СОБЫТИЯ): No/Yes (НЕТ/ДА)

Fault Rec Event (ЗАПИСЬ АВАРИЙ): No/Yes (НЕТ/ДА)

Maint Rec Event (ЗАПИСЬ ЭКСП. ДАН): No/Yes (НЕТ/ДА)

Protection Event (СОБЫТИЯ ЗАЩИТ): No/Yes (НЕТ/ДА)

DDB 31 - 0: (up to (до)):

DDB 1022 - 992:

Бинарные функциональные строки, выбирающие, какие DDB-сигналы будут сохраняться как события, и какие будут отфильтровываться.

Осциллограф (Disturbance Recorder)

Duration (ДЛИТ. ЗАПИСИ): 0.10...10,50 с

Trigger Position (ПОЛОЖ.ПУСК.ТРИГ): 0.0...100.0%

Trigger Mode (РЕЖИМ ПУСК.ТРИГ): Single/Extended

Analogue Channel 1 (АНАЛОГ.КАНАЛ 1): (up to (до)):

Analogue Channel 8 (АНАЛОГ.КАНАЛ 8) (в зависимости от

модели):

Каналы для осциллографа выбираются из:

VA/VB/VC/IA/IB/IC/IA-2/IB-2/IC-2/IN/VAB/VCB/VN/VRM

(в зависимости от модели)

Digital Input 1 (ДИСКР. ВХОД 1): (*up to (до)*):

Digital Input 32 (ДИСКР. ВХОД 32):

Назначение выбранного бинарного канала из любой точки состояния DDB в реле (опто-вход, выходной контакт, аварийный сигналы, пуски, отключения, управление, логика...).

Input 1 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.1): No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) / Trigger Edge +/- (ПУСК ПРИ 0/1) / Trigger Edge +/- (ПУСК ПРИ 1/0)

(*up to (до)*):

Input 32 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.32): No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) / (ПУСК ПРИ 0/1) / (ПУСК ПРИ 1/0)

Измеряемые эксплуатационные данные (Measure't Setup)

Default Display (ДИСПЛ.ПО УМОЛЧ.):

3Ph + N Current (ТРИ ФАЗ+3Io)

3Ph Voltage (ТРИ U ФАЗ)

Power (МОЩНОСТЬ)

Date and Time (ДАТА и ВРЕМЯ)

Description (ОПИСАНИЕ)

Plant Reference (НАЗВАН. ОБЪЕКТА)

Frequency (ЧАСТОТА)

Thermal State (ТЕПЛ. СОСТОЯНИЕ)

Local Values (МЕСТН.ИЗМЕРЕН.):

Primary/Secondary (Первич./Вторич.)

Remote Values (ДИСТ.ИЗМЕРЕН.):

Primary/Secondary (Первич./Вторич.)

Measurement Ref (ОПОРНАЯ ФАЗА): VA/VB/VC/IA/IB/IC

Demand Interval (ПЕРИОД ФИКС.НАГР): 1...99 мин

Alarm Fix Demand (СИГН.ФИКС.ИНТ.):

Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)

3 Phase Watt Thresh (УСТ.АКТ.МОЩ.3Ф): 1In.....120In Вт

3 Phase Var Thresh (УСТ.РЕАКТ.МОЩ.3Ф): 1In.....120In Вар

Alarm Energies (СИГНАЛИЗ.ЭНЕРГИИ):

Invisible (НЕВИДИМО) / Visible (ВИДИМО)

W Fwd Thresh (УСТ.ПР.АКТ.МОЩ.): 1In.....1000In Втч

W Rev Thresh (УСТ.ОБР.АКТ.МОЩ.): 1In.....1000In Втч

Var Fwd Thresh (УСТ.ПР.РЕАК.МОЩ.): 1In.....1000In Варч

Var Rev Thresh (УСТ.ОБ.РЕАК.МОЩ.): 1In.....1000In Варч

Motor Hour Run >1 (СРОК РАБ.ДВ>1):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Motor Hour Run >1 (СРОК РАБ.ДВ>1): 1...9999 Hours

Motor Hour Run >2 (СРОК РАБ.ДВ>2):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

Motor Hour Run >2 (СРОК РАБ.ДВ>2): 1...9999 Hours

Remote 2 Values (УД.2 ЗНАЧЕНИЯ):

Primary/Secondary (Первич./Вторич.)

Связь (Communications)

RP1 Protocol (RP1 ПРОТОКОЛ):

Courier

IEC60870-5-103

Modbus

RP1 Address (3П1 АДРЕС): (*Courier / IEC870-5-103*): 0...255

RP1 Address (3П1 АДРЕС): (*MODBUS*): 1...247

RP1 InactivTimer (3П1 t БЕЗДЕЙСТВ.): 1...30 мин

RP1 Baud Rate (3П1 СКОРОСТ): (*IEC870-5-103*):

9600/19200 bits/s

RP1 Baud Rate (3П1 СКОРОСТ): (*MODBUS, Courier*):

9600/19200/38400 bits/s

RP1 Baud Rate (3П1 СКОРОСТ): (*DNP3.0*):

1200/2400/4800/9600/19200/ 38400 bits/s

RP1 Parity (3П1 ЧЕТНОСТb):

Odd (НЕЧЕТНЫЙ) / Even (ЧЕТНЫЙ) / None (НЕТ)
(*MODBUS*)

RP1 Meas Period (3П1 ПЕРИОД ИЗМЕР): 1...60 с

(*IEC870-5-103*)

RP1 PhysicalLink (3П1 ИНТЕРФЕЙС):

Copper (Медь) (EIA(RS)485/Kbus) или OPTO

RP1 Time Sync (3П1 СИНХРОН.ВРЕМ):

Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

MODBUS IEC Timer (ТАЙМЕР MODBUS IEC):

Standard (Стандартный) / Reverse (Обратный)

RP1 CS103 Blocking (БЛОК. 3П1 CS103):

Disabled (Выведено)

Monitor Blocking (БЛОК.МОНИТОР)

Command Blocking (БЛОК.КОМАНД)

RP1 Port Config (3П1 КОНФ. ПОРТА): (*Courier*):

K Bus

EIA485 (RS485)

RP1 Comms Mode (3П1 ТИП КОМАНД): (*Courier*):

IEC60870 FT1.2

IEC60870 10-Bit No parity (10-БИТ НЕ ЧЕТН.)

Примечание: Если RP1 Port Config (3П1 КОНФ. ПОРТА) назначено как K Bus, то скорость передачи данных будет фиксированной на значении 64 кбит/с.

Дополнительный второй задний порт для обмена данными (Rear Port2 (RP2))

RP2 Protocol (RP2 ПРОТОКОЛ):

Courier

RP2 Port Config (3П2 КОНФ. ПОРТА):

EIA(RS)232

EIA(RS)485

K-Bus

RP2 Comms Mode (3П2 ТИП КОМАНД):

IEC60870 FT1.2

IEC60870 10-Bit No parity (10-БИТ НЕ ЧЕТН.)

RP2 Address (3П2 АДРЕС): 0...255

RP2 InactivTimer (3П2 t БЕЗДЕЙСТВ.): 1...30 мин

RP2 Baud Rate (3П2 СКОРОСТ):

9600/19200/38400 bits/s

Примечание: Если RP2 Port Config (3П2 КОНФ. ПОРТА) назначено как K Bus, то скорость передачи данных будет фиксированной на значении 64 кбит/с.

Наладочные испытания

Monitor Bit 1 (КОНТР.БИТ 1):

(*up to (до)*):

Monitor Bit 8 (КОНТР.БИТ 8):

Бинарные функциональные строки, выбирающие, какие DDB-сигналы имеют статус "видимых" в меню "Commissioning (Наладка)", в целях тестирования

Test Mode (РЕЖИМ ИСПЫТ.):

Disabled (Выведено)

Test Mode (РЕЖИМ ИСПЫТ.)

Blocked Contacts (КОНТАКТЫ БЛОК-НЫ)

Test Pattern (КОНТРОЛН.ОБРАЗЕЦ):

Конфигурация тех выходных контактов, которые должны запрашиваться при тестировании контактов

Контроль состояния выключателя (CB Monitor Setup)

Broken I^A (СТЕПЕНЬ СУМ.ТОКА): 1.0...2.0
 I^A Maintenance (СУММ I ОТК:РЕВИЗ):
 Alarm Enabled/Disabled (СИГН. ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА)
 I^A Maintenance (СУММ I ОТК:РЕВИЗ): 1...25000
 No. CB Ops Maint (N ОТКЛ.В:РЕВИЗИЯ):
 Alarm Enabled/Disabled (СИГН. ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА)
 No. CB Ops Maint (N ОТКЛ.В:РЕВИЗИЯ): 1...10000
 CB Time Maint (t РАБ.>:РЕЗВИЗИЯ):
 Alarm Enabled/Disabled (СИГН. ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА)
 CB Time Maint (t РАБ.>:РЕЗВИЗИЯ): 0.005...0.500 s

Бинарные опто-входы (Opto Config)

Global Nominal V (НОМИН. НАПРЯЖ.):

24 - 27 V
 30 - 34 V
 48 - 54 V
 110 - 125 V
 220 - 250 V

Custom (ЗАКАЗНОЙ)

Opto Input 1 (Оптовход 1):

(up to (до)):

Opto Input # (Оптовход #). (# = макс. номер оптовхода):

Возможности самостоятельного определения позволяют назначить для опто-входов независимые пороговые значения из того же диапазона, что указан выше.

Управление фильтром оптовхода:

Бинарная функциональная строка, выбирающая, какие опто-входы будут иметь дополнительный фильтр помех 1/2 цикла, и какие не будут.

Характеристики:

Стандартная 60% - 80%
 50% - 70%

Входы управления в PSL (Ctrl. I/P Config.)

Hotkey Enabled (ФУНКЦ.КЛ.ВВЕДЕНЫ):

Бинарная функциональная строка, выбирающая, какие входы управления будут приводиться в действие при помощи "горячих" клавиш.

Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.1):

Latched (С УДЕРЖАНИЕМ) / Pulsed (ИМПУЛЬСНЫЙ)
 (up to (до)):

Control Input 32 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.32):

Latched (С УДЕРЖАНИЕМ) / Pulsed (ИМПУЛЬСНЫЙ)

Ctrl Command 1 (КОМ.УПРАВЛ. 1):

(up to (до)):

Ctrl Command 32 (КОМ.УПРАВЛ. 32):

ON/OFF (ВКЛ./ВЫКЛ.)
 SET/RESET (УСТАНОВ./ВЕРНУ.)
 IN/OUT (ВВЕСТИ/ВЫВЕСТИ)
 ENABLED (ВВЕДЕНО) / DISABLED (ВЫВЕДЕНО)

Функциональные клавиши

Fn. Key Status 1:

(up to (до)):

Fn. Key Status 10

Disable

Lock

Unlock/Enable

Fn. Key 1 Mode: Toggled/Normal

(up to (до)):

Fn. Key 10 Mode: Toggled/Normal

Fn. Key 1 Label:

(up to (до)):

Fn. Key 10 Label:

Определяемая пользователем текстовая строка, описывающая функцию определенной функциональной клавиши

Маркировка пользователя входов управления (Ctrl. I/P Labels)

Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.1):

(up to (до)):

Control Input 32 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.32):

Определяемая пользователем текстовая строка, описывающая функцию определенного входа управления

Уставки в составных группах

Примечание: Все уставки с этого момента применяются для групп уставок № = 1 -2.

Функции защиты

Thermal

Ith Current Set (УСТАВКА ТОКА Ith): 0.2In...1.5In
 K Coefficient (КОЭФФ.К): 0...10
 Thermal Const T1 (ТЕПЛ.ПОСТОЯН.Т1): 1 мин...180 мин
 Thermal Const T2 (ТЕПЛ.ПОСТОЯН.Т2): 1 мин ...360 мин
 Thermal Const Tr (ПОСТ.ВР.ОСТЫВ.Тг): 1 мин ...999 мин
 Thermal Trip (ОТКЛ.ТЕПЛ.ЗАЩ.):
 Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)
 Thermal Alarm (СИГНАЛ ТЕПЛ.ЗАЩ.):
 Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)
 Alarm Threshold (УСТАВКА СИГНАЛ.): 0.2%...100%
 Thermal Lockout (БЛОК.ТЕПЛ.ЗАЩ.):
 Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)
 Lockout Thresh (УСТАВКА БЛОКИР.): 0.2...100%
 Inh Trip Dur St (ЗАПР.ОТКЛ.ПУСК):
 Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)

IDMT Curves

Обратнозависимая характеристика времени (IDMT)

Характеристики IDMT выбираются из четырех кривых IEC/UK и пяти кривых IEEE/US, как указано в таблице ниже.

Кривые IDMT IEC/UK соответствуют следующей формуле :

$$t = T \times \left(K \cdot \left(\frac{I}{I_S} \right)^\alpha - 1 + L \right)$$

Кривые IDMT IEEE/US соответствуют следующей формуле :

$$t = TD \times \left(K \cdot \left(\frac{I}{I_S} \right)^\alpha - 1 + L \right)$$

Где:

t = время работы
 K = постоянная
 I = измеряемый ток
 Is = уставка порогового тока
 α = постоянная
 L = постоянная ANSI/IEEE (ноль для кривых IEC/UK)
 T = множитель уставки времени для кривых IEC/UK
 TD = уставка настройки времени для кривых IEEE/US

Характеристики IDMT

Кривые IDMT	Станд.	K	α	L
Стандартно обратнозависимая	IEC	0,14	0,02	0
Очень обратнозависимая	IEC	13,5	1	0
Крайне обратнозависимая	IEC	80	2	0
Длительная обратнозависимая	UK	120	1	0
Умеренно обратнозависимая	IEEE	0,0515	0,02	0,114
Очень обратнозависимая	IEEE	19,61	2	0,491
Крайне обратнозависимая	IEEE	28,2	2	0,1217
Обратнозависимая	US-C08	5,95	2	0,18
Кратковременная обратнозависимая	US-C02	0,16758	0,02	0,11858

Крайне обратнозависимая кривая IEC становится независимой при токах, превышающих 20-кратное значение

уставки. Стандартно обратнозависимая, очень обратнозависимая и длительно обратнозависимая кривые IEC становятся независимой при токах, превышающих 30-кратное значение уставки.

Независимая часть обратнозависимых характеристик IEC при токах, превышающих 20- и 30-кратное значение уставки, относятся только к токам в рабочем диапазоне реле. Рабочий диапазон токовых входов P241/2/3 составляет 0-64 In для стандартных токовых входов и 0-2 In чувствительных токовых входов.

Для всех кривых IEC/UK характеристика возврата в исходное положение является только независимой.

Для всех кривых IEEE/US характеристика возврата в исходное положение может быть выбрана или как обратнозависимая, или как независимая по времени.

Обратнозависимые характеристики возврата в исходное положение зависят от выбранной кривой IDMT IEEE/US, как указано в таблице ниже.

Все обратнозависимые характеристики возврата в исходное положение соответствуют следующей формуле :

$$t_{RESET} = \frac{TD \times S}{(1 - M^2)} \text{ в секундах}$$

Где:

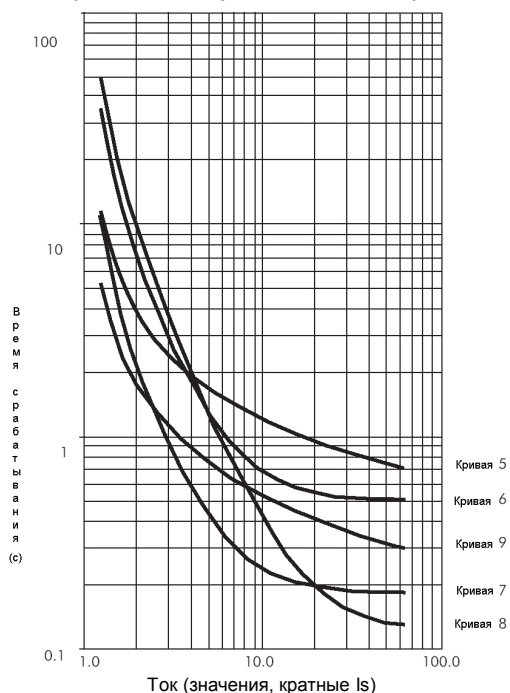
TD = уставка настройки времени для кривых IEEE

S = Постоянная

M = I/Is

Описание кривой	Стандарт	S
Умеренно обратнозависимая	IEEE	4,85
Очень обратнозависимая	IEEE	21,6
Крайне обратнозависимая	IEEE	29,1
Обратнозависимая	US	5,95
Кратковременная обратнозависимая	US	2,261

Кривые по американским стандартам



Кривая 5 Умеренно обратозависимая IEEE
 Кривая 6 Очень обратозависимая IEEE
 Кривая 7 Крайне обратозависимая IEEE
 Кривая 8 Обратозависимая US
 Кривая 9 Кратковременная обратозависимая US

Защита от короткого замыкания

I>1 Function (ФУНКЦИЯ I>1):
 Disabled (ВЫВЕДЕНО) / DT (НЕЗАВИСИМ)
 I>1 Current Set (I>1 ТОК СРАБ.): 1In...15In
 I>1 Time Delay (I>1 t СРАБ.): 0.04...100 c
 IC>2 Function (ФУНКЦИЯ IC>2):
 Disabled (ВЫВЕДЕНО) / DT (НЕЗАВИСИМ)
 I>2 Current Set (I>2 ТОК СРАБ.): 1In...15In
 I>2 Time Delay (I>2 t СРАБ.): 0.04...100 c

Защита от короткого замыкания на землю

ISEF>1 Function (ISEF>1 ФУНКЦИЯ):
 Disabled (ВЫВЕДЕНО)
 DT (НЕЗАВИСИМАЯ (DT))
 IEC S Inverse
 IEC V Inverse
 IEC E Inverse
 UK LT Inverse
 UK Rectifier
 IEEE M Inverse
 IEEE V Inverse
 IEEE E Inverse
 US Inverse
 US ST Inverse
 ISEF>1 Directional (ISEF>2 НАПРАВЛ.):
 Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)
 Directional Fwd (НАПРАВЛ.ВПЕРЕД)
 ISEF>1 Current (ISEF>1 ТОК СРАБ.): 0.005In...1In
 ISEF>1 T Delay (ISEF>1 t СРАБ.): 0.04...200.0 c
 ISEF>1 TMS (ISEF>1 TMS): 0.025...1.2
 ISEF>1 Time Dial (ISEF>1 КОЭФФ.ВРЕМ): 0.5...15

ISEF>1 Reset Chr (ISEF>1 X-КА ВОЗВР.):DT/Inverse (DT/Инверс)
 ISEF>1 tReset (ISEF>1 tВОЗВР): 0...100 c
 ISEF>2 Function (ISEF>2 ФУНКЦИЯ):
 Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)
 ISEF>2 Direction (ISEF>2 НАПРАВЛ.):
 Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)
 Directional Fwd (НЕНАПРАВЛ. ВПЕРЕД)
 ISEF>2 Current Set (ISEF>2 ТОК СРАБ.): 0.005In...1In
 ISEF>2 T Delay (ISEF>2 t): 0.04...200 c
 ISEF> Char Angle (ISEF> FI м.ч.): -180°...+180°
 ISEF> VN Pol Set (ISEF> VNpol УСТ): 0.5...25 V

(Ч33: АКТ МОЩ.НП)

PO> Function (PO> ФУНКЦИЯ):
 Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)
 PO> Current Set (PO> УСТАВКА ТОКА): 0.005In...1In
 PO> Voltage Set (PO> УСТАВКА НАПР): 0.5...80 V
 PO> Coeff K Set (PO> КОЭФ.К): 1...10
 PO> Char Angle (PO> FI м.ч.): -180°...+180°
 PO> Time Delay (PO> t): 0.04...100 c

MT3 обратной последовательности

I2>1 Status (1 CT. I2>:СОСТ.):
 Disabled (ВЫВЕДЕНО) / DT (НЕЗАВИСИМ)
 I2>1 Current Set (1 CT. I2>:УСТАВКА): 0.05...0.8In
 I2>1 Time Delay (1 CT. I2> t): 0.04...200s
 I2>2 Status (2 CT. I2>:СОСТ.): Disabled (ВЫВЕДЕНО)/IMDT
 I2>2 Current Set (2 CT. I2>:УСТАВКА): 0.05...0.8In
 I2>2 TMS (2 CT. I2>: TMS): 0.07...2

Проверка 3-фазного напряжения

Start Low V Set (УСТ.НАПР.ПУСКА): 10...120 V

Защита от замыкания на землю (вычисл.)

IN>1 Function (ФУНКЦИЯ IN>1):
 Disabled (ВЫВЕДЕНО)
 DT
 IEC S Inverse
 IEC V Inverse
 IEC E Inverse
 UK LT Inverse
 UK Rectifier
 IEEE M Inverse
 IEEE V Inverse
 IEEE E Inverse
 US Inverse
 US ST Inverse
 IN>1 Direction (IN>1 НАПРАВЛ.):
 Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)
 Directional Fwd (НАПРАВЛ.ВПЕРЕД)
 IN>1 Current Set (IN>1 ТОК СРАБ.): 0.08In...32In
 IN>1 T Delay (IN>1 t): 0.04...100 c
 IN>1 TMS (IN>1 TMS): 0.025...1.2
 IN>1 Time Dial (IN>1 КОЭФФ.ВРЕМ): 0.5...15
 IN>1 Reset Chr (IN>1 X-КА ВОЗВР.): DT/Inverse (DT/Инверс)
 IN>1 tReset (IN>1 tВОЗВР): 0...100 c
 IN>2 Function (ФУНКЦИЯ IN>2):
 Disabled (ВЫВЕДЕНО) / DT (НЕЗАВИСИМ)
 IN>2 Direction (IN>2 НАПРАВЛ.):
 Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)
 Directional Fwd (НАПРАВЛ.ВПЕРЕД)
 IN>2 Current (IN>2 ТОК СРАБ.): 0.08In...32In
 IN>2 T Delay (IN>2 t): 0.04...100s
 IN> Char Angle (IN> FI м.ч.): -180°...+180°
 IN> Type Pol Type (IN> ПРОЛЯРИЗ.):
 Zero Sequence (ПОЛЯРИЗ.ПО Uo/Io)
 Neg Sequence (ПОЛЯРИЗ.ПО U2/I2)
 IN> VN Pol Set (IN> VN ПОЛ): 0.5...25 V
 IN> V2pol Set (IN> V2 ПОЛ): 0.5...25 V
 IN2> I2pol Set (IN> I2 ПОЛ.): 0.002In...0.8In

Обнаружение заклинивания

Prolonged Start (ЗАТЯНУВШ.ПУСК):
Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)
Start Criteria (КРИТЕРИЙ ПУСКА):
52a
I
52a + I
Starting Current (ПУСКОВОЙ ТОК): 1*Ith...5*Ith
Prol Start time (ДЛИТ.ПУСКА): 1...200 с
Stall Rotor Strt (ЗАКЛИН.РОТ.ПУСК):
Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)
Stall Detection (ОБНАРУЖ.ЗАКЛИН.):
Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)
Stall Setting (УСТАВКА ЗАКЛИН.): 1*Ith...5*Ith
Stall Time (t ЗАКЛИНИВ.): 0,1...60 с
Reacceleration (САМОЗАПУСК):
Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)
Reacc Low Voltage Setting (УСТ.НАПР.САМОЗ.):
50...120V

Дифференциальная защита двигателя

Diff Function (ДЗ ФУНКЦИЯ):
Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Percentage Bias (ПРОЦ.ТОРМОЖЕНИЕ)
High Impedance (ВЫСОК.ИМПЕДАНС)
Diff Is1 (ДЗ Is1): 0,05...0,50In
Diff k1 (ДЗ k1): 0...20%
Diff Is2 (ДЗ Is2): 1...5,0In
Diff k2 (ДЗ k2): 20...150,00%

Защита по VN>

VN>1 Function (VN>1 ФУНКЦИЯ):
Disabled (ВЫВЕДЕНО)
DT
IDMT
VN>1 Voltage Set (VN>1 НАПР.СРАБ.): 0,5...80 В
VN>1 Time Delay (VN>1 t СРАБ.): 0,04...100 с
VN>1 TMS (VN>1 TMS): 0,05...100
VN>2 Status (VN>2 СТАТУС):
Disabled (ВЫВЕДЕНО) / DT (НЕЗАВИСИМ)
VN>2 Voltage Set (VN>2 НАПР.СРАБ.): 0,5...80 В
VN>2 Time Delay (VN>2 t СРАБ.): 0,04...100 с

Ограничение количества пусков

Hot Start status (СТАТУС ГОР.ПУСКА):
Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)
Hot start Nb (N ГОР.ПУСКОВ): 1...5
Cold Start Stat (СТАТУС ХОЛ.ПУСКА):
Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)
Cold start Nb (N ХОЛ.ПУСКОВ): 1...5
Supervising Time (ВРЕМЯ КОНТРОЛЯ): 10...120 мин
T Betw St Status (СТ.ИНТ.М/ПУСКАМИ):
Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)
Time betw start (ИНТ.М/ПУСКАМИ): 1...120 мин
Inhib Start Ttime (t ЗАПРЕТА ПУСКА): 1...120 мин

Защита от потери нагрузки

P<1 Status (P<1 СТАТУС):
Disabled (ВЫВЕДЕНО) / DT (НЕЗАВИСИМ)
P<1 Power Set (P<1 УСТ.МОЩН.): 1*In ...120*In Bt
P<1 Time Delay (P<1 t): 0,04...100 с
P<2 Status (P<2 СТАТУС):
Disabled (ВЫВЕДЕНО) / DT (НЕЗАВИСИМ)

P<2 Power Set (P<2 УСТ.МОЩН.): 1*In ...120*In Bt
P<2 Time Delay (P<2 t): 0,04...100 с
P< Drop Of Time (P< t ВОЗВРАТА): 0,05...300 с

Защита от асинхронного хода

PF< Status Lead (PF< СТАТУС ОПЕР.):
Disabled (ВЫВЕДЕНО) / DT (НЕЗАВИСИМ)
Power Fact lead (К.МОЩН.ОПЕР.): 0,1...0,9
PF< Lead TD (PF< t ОПЕР.): 0,05...100 с
PF< Status Llag (PF< СТАТУС ОТСТ.):
Disabled (ВЫВЕДЕНО) / DT (НЕЗАВИСИМ)
Power Fact Lag (К МОЩН.ОТСТ.): 0,1...0,9
PF< Lag TD (PF< t ОТСТ.): 0,05...100 с
PF< Drop Of time (PF< t ВОЗВР.): 0,05...300 с

Защита обратной мощности

Rev P< Power Set (Rev.P< УСТ.МОЩН.): 1*In...120*In Bt
Rev P< Time Delay (Rev.P<t): 0,04...100 с
Rev P< Drop-of Ti (Rev.P<t ВОЗВР.): 0,05...300 с

Защита обратного вращения

VRem Anti-backs (VRem ОБР.ВРАЩ.): 1...120 В
Anti-backs Delay (t ОБРАТ.ВРАЩ.): 1...7200 с

Защита от потери возбуждения

FFail Alm Status (П/П СТАТУС СИГН):
Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)
FFail Alm Angle (П/П УГОЛ СИГН.): 15°...75°
FFail Alm Delay (П/П ЗАДЕРЖ.СИГН): 0,00...100,0 с
FFail 1 Status (П/П-1 СТАТУС): Disabled/Enabled
(ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)
FFail 1 -Xa1 (П/П-1 -Xa1):
0...40,0/In Ом
FFail 1 Xb1 (П/П-1 Xb1):
25...325,0/In Ом
FFail 1 Time Delay (П/П-1 t СРАБ): 0...100 с
FFail 1 DO Timer (П/П-1 t ВОЗВ): 0...100 с
FFail 2 (П/П-2) как FFail1 (П/П-1)

Защита напряжения

Защита минимального напряжения

V<1 Function (ФУНКЦИЯ V<1):
Disabled (ВЫВЕДЕНО)
DT
IDMT
V<1 Voltage Set (V<1 УСТ.СРАБ.): 15...120 В
V<1 Time Delay (V<1 t СРАБ.): 0,04...7200 с
V<1 TMS (V<1 TMS): 0,5...100
V<2 Status (СТАТУС V<2):
Disabled (ВЫВЕДЕНО) / DT (НЕЗАВИСИМ)
V<2 Voltage Set (V<2 УСТ.СРАБ.): 15...120 В

V<2 Time Delay (V<2 t СРАБ.): 0.04...100 с
 Inhib During St (ЗАПРЕТ ПРИ ПУСКЕ):
 Disabled (ВЫВЕДЕНО) / DT (НЕЗАВИСИМ)

Защита максимального напряжения

V>1 Status (СТАТУС V>1):
 Disabled (ВЫВЕДЕНО) / DT (НЕЗАВИСИМ)
 V>1 Voltage Set (V>1 УСТ.СРАБ.): 50...200 V
 V>1 Time Delay (V>1 t СРАБ.): 0.04...7200 с
 V>2 Status (СТАТУС V>2):
 Disabled (ВЫВЕДЕНО) / DT (НЕЗАВИСИМ)
 V>2 Voltage Set (V>2 УСТ.СРАБ.): 50...200V
 V>2 Time Delay (V>2 t СРАБ.): 0.04...7200 с

Защита минимальной частоты

F<1 Status (СТАТУС F<1):
 Disabled (ВЫВЕДЕНО) / DT (НЕЗАВИСИМ)
 F<1 Setting (F<1 УСТАВКА): 45...65 Гц
 F<1 Time Delay (F<1 t СРАБ.): 0,1...100,0 с
 F<2 Status (СТАТУС F<2):
 Disabled (ВЫВЕДЕНО) / DT (НЕЗАВИСИМ)
 F<2 Setting (F<2 УСТАВКА): 45...65Гц
 F<2 Time Delay (F<2 t СРАБ.): 0.1...100 с

Защита ТД

Select RTD (ВЫБОР RTD):
 Бит 0 - Select RTD 1 (ВЫБОР RTD 1)
 Бит 1 - Select RTD 2 (ВЫБОР RTD 2)
 Бит 2 - Select RTD 3 (ВЫБОР RTD 3)
 Бит 3 - Select RTD 4 (ВЫБОР RTD 4)
 Бит 4 - Select RTD 5 (ВЫБОР RTD 5)
 Бит 5 - Select RTD 6 (ВЫБОР RTD 6)
 Бит 6 - Select RTD 7 (ВЫБОР RTD 7)
 Бит 7 - Select RTD 8 (ВЫБОР RTD 8)
 Бит 8 - Select RTD 9 (ВЫБОР RTD 9)
 Бит 9 - Select RTD 10 (ВЫБОР RTD 10)
Бинарная функциональная строка, выбирающая, какие ТД (1 - 10) должны быть включены.
 RTD 1 Alarm Set (RTD 1 УСТ.СИГН.): 0°C...200°C
 RTD 1 Alarm Dly (RTD 1 t СИГН.): 0 с...100 с
 RTD 1 Trip Set (RTD 1 УСТ.ОТКЛ.): 0°C...200°C
 RTD 1 Trip Dly (RTD 1 t ОТКЛ.): 0 с...100 с
 RTD 2/3/4/5/6/7/8/9/10 как RTD1

Ext. Temp. Influence (ВОЗД.ВНЕШ.ТЕМП.):
 Disabled (ВЫВЕДЕНО) / DT (НЕЗАВИСИМ)
 Ext. Temp. RTD (ВНЕШ.ТЕМП. RTD): 1...10
 Ext. RTD Back-up (ВНЕШ.РТД РЕЗЕРВ): 1...10
 Type RTD (ТИП RTD):
 PT100
 Ni100
 Ni120

RTD Unit (ЕДИНИЦА RTD):
 Degree Celsius (Градусы Цельсия)
 Fahrenheit (Градусы Фаренгейта)

УРОВ (CB Fail)

CB Fail 1 Status (УРОВ1:СОСТ.):
 Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)
 CB Fail 1 Timer (УРОВ1:СТУП. t): 0.00...10.00 с
 CB Fail 2 Status (УРОВ2:СОСТ.):
 Enabled (ВВЕДЕНО) / Disabled (ВЫВЕДЕНО)
 CB Fail 2 Timer (УРОВ2:СТУП. t): 0.00...10.00 с
 CBF Non I Reset (ВОЗВ.УРОВ:НЕ ТОК): I< Only (ТОЛЬКО ПО I<), CB Open & I< (Б/К ВЫК-ЛЯ И I<), Prot Reset & I< (ВОЗВР.3-ТЫ И I<)
 CBF Ext Reset (ВОЗВ.УРОВ:ВНЕШН.): I< Only (ТОЛЬКО ПО I<), CB Open & I< (Б/К ВЫК-ЛЯ И I<), Prot Reset & I< (ВОЗВР.3-ТЫ И I<)

I< Current Set (УСТАВКА I<): 0.02...3.200 In

Обозначение входов

Opto Input 1...16 (Оптовход 1...16): Opto 1...Opto 16

Определяемая пользователем текстовая строка, описывающая функцию определенного оптовхода.

Обозначение выходов

Relay 1...16 (Реле 1...16): Relay 1...Relay 16

Определяемая пользователем текстовая строка, описывающая функцию определенного выхода.

Обозначение ТД

RTD 1-10 (ТД 1-10): RTD1...RTD10

Определяемая пользователем текстовая строка, описывающая функцию определенного ТД.

Обозначение CLIO

CLIO Input 1...16 (Т/П : ВХОД 1...16): Analog Input 1...Analog Input 16

Определяемая пользователем текстовая строка, описывающая функцию определенного аналогового входа.

Аналоговые входы (Входы токовой петли)

CLIO Inputs (АНАЛОГОВ. ВХОДЫ)
 Range 1 (ДИАПАЗОН 1):
 Disabled (ВЫВЕДЕНО)
 0 - 1 мА
 0 - 10 мА
 0 - 20 мА
 4 - 20 мА
 Unit 1 (ЕДИНИЦА 1): Unit Range (ДИАПАЗОН ЕД.)
 None -32.5k...50k
 A 0...100k
 V 0...20k
 Hz 0...100
 W -1.41G...1.41G
 Var -1.41G...1.41G
 VA 0...1.41G
 °C -40...400
 F -40...752
 % 0...150
 s 0...300

Minimum 1 (МИНИМУМ 1): См. выше

Maximum 1 (МАКСИМУМ 1): См. выше

Function 1 (ФУНКЦИЯ 1):
 Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ВВЕДЕНО)

Alarm Set 1 (УСТ.СИГН. 1): См. выше

Alarm Delay 1 (t СИГН. 1): 0...300 с

Trip Set 1 (УСТ.ОТКЛ 1): См. выше

Trip Delay 1 (t ОТКЛ. 1): 0...300 с

Drop of Time (t ВОЗВРАТА): 0.1...300

CL12/3/4 как CL11

Аналоговые выходы (Выходы токовой петли)

CLIO Outputs (АНАЛОГОВ. ВЫХОДЫ)

Range 1 (ДИАПАЗОН 1):

- 0 - 1 мА
- 0 - 10 мА
- 0 - 20 мА
- 4 - 20 мА

ANALOG OUTPUT 1 (АНАЛОГ.ВЫХОД 1): Как указано ниже*

Minimum 1 (МИНИМУМ 1): Диапазон, шаг и единица соответствуют выбранному параметру

Maximum 1 (МАКСИМУМ 1): Так же, как "Минимум 1"

ANALOG OUTPUT 2/3/4 (АНАЛОГОВ. ВЫХОДЫ 2/3/4) как ANALOG OUTPUT1 (АНАЛОГОВ. ВЫХОД 1)

Параметры аналогового выхода

Амплитуда тока:

- IA Magnitude (IA АМПЛИТУДА)
- IB Magnitude (IB АМПЛИТУДА)
- IC Magnitude (IC АМПЛИТУДА)
- IN Measured Mag (IN ИЗМЕР.АМПЛ.)
- 0.00...100kA

Фазные токи:

- IA RMS (IA ЭФФ.)
- IB RMS (IB ЭФФ.)
- IC RMS (IC ЭФФ.)
- In RMS
- 0.00...100kA

Амплитуда напряжения P-N:

- VAN Magnitude (VAN АМПЛИТУДА)
- VBN Magnitude (VBN АМПЛИТУДА)
- VCN Magnitude (VCN АМПЛИТУДА)
- 0.0...20kV

RMS Phase P-N Voltages (Фаз.напряжения P-N Действ.):

- VAN RMS (АМПЛ.Va ДЕЙСТВ.)
- VBN RMS (АМПЛ.Vb ДЕЙСТВ.)
- VCN RMS (АМПЛ.Vc ДЕЙСТВ.)
- 0.0...20kV

P-P Voltage Magnitude (Амплитуда напряжения P-P):

- VAB Magnitude (Vab АМПЛИТУДА)
- VBC Magnitude (Vbc АМПЛИТУДА)
- VCA Magnitude (Vca АМПЛИТУДА)
- 0.0...20kV

RMS Phase P-P Voltages (Фаз.напряжения P-P Действ.):

- VAB RMS (АМПЛ.Vab ДЕЙСТВ.)
- VBC RMS (АМПЛ.Vbc ДЕЙСТВ.)
- VCA RMS (АМПЛ.Vca ДЕЙСТВ.)
- 0.0...20kV

Частота: 0.00...100.0 Гц

3 Phase Watts (АКТ.МОЩН.3-Ф.): -10MW...10MW

3 Phase Vars (РЕАКТ.МОЩН.3-Ф.): -10MVar...10MVar

3 Phase VA (ПОЛН.МОЩН.3-Ф.): 10MVA...10MVA

3Ph Power Factor (КОЭФФ.МОЩ.3-Ф.): -1...1

RTD 1-10: -40°C...400.0°C

Number of Hottest RTD (N НАИБ.ГОРЯЧ.РТД): 1..10

Thermal State (ТЕПЛ.СОСТОЯНИЕ): 0-150

Time to Thermal Trip (t ДО ТЕПЛ.ОТКЛ.): 0...300 с

Time to Next Start (t ДО СЛЕД.ПУСКА): 0...300 с

Перечень измерений

Измерения 1

I_φ Magnitude (I_φ АМПЛИТУДА)

I_φ Phase Angle (I_φ ФАЗА)

На одну фазу (φ = A, B, C) измерения тока.

IN Derived Mag (IN ВЫЧИСЛ.АМПЛ.)

IN Derived Angle (IN ВЫЧИСЛ. ФАЗА)

ISEF Magnitude (ISEF АМПЛИТУДА)

ISEF Angle (ISEF ФАЗА)

I1 Magnitude (I1 АМПЛИТУДА)

I2 Magnitude (I2 АМПЛИТУДА)

I0 Magnitude (I0 АМПЛИТУДА)

I_φ RMS (I_φ ДЕЙСТВ.)

На одну фазу (φ = A, B, C) измерения тока (эфф.).

V_{φ-φ} Magnitude (V_{φ-φ} АМПЛИТУДА)

V_{φ-φ} Phase Angle (V_{φ-φ} ФАЗА)

V_φ Magnitude (V_φ АМПЛИТУДА)

V_φ Phase Angle (V_φ ФАЗА)

Все напряжения фаза-фаза и фаза-нейтраль (φ = A, B, C, N).

Vr Antibacks Mag (АМПЛ.ОБР.ВРАЩ.Vr)

V1 Magnitude (V1 АМПЛИТУДА)

V2 Magnitude (V2 АМПЛИТУДА)

V_φ RMS (V_φ ДЕЙСТВ.)

V_{φ-φ} RMS (V_{φ-φ} ДЕЙСТВ.)

Все напряжения фаза-нейтраль (φ = A, B, C, AB, BC, CA).

Frequency (ЧАСТОТА)

Ratio I2/I1 (ОТНОШЕНИЕ I2/I1)

IA2 Magnitude (IA-2 АМПЛИТУДА)

IA2 Angle (IA-2 ФАЗА)

IB2 Magnitude (IB-2 АМПЛИТУДА)

IB2 Angle (IB-2 ФАЗА)

IC2 Magnitude (IC-2 АМПЛИТУДА)

IC2 Angle (IC-2 ФАЗА)

IA Differential (IA ДИФФ.)

IB Differential (IB ДИФФ.)

IC Differential (IC ДИФФ.)

IA Bias (IA ТОРМ.)

IB Bias (IB ТОРМ.)

IC Bias (IC ТОРМ.)

Измерения 2

3 Phase Watts (АКТ.МОЩН.3-Ф.)

3 Phase VArS (РЕАКТ.МОЩН.3-Ф.)

3 Phase VA (ПОЛН.МОЩН.3-Ф.)

3Ph Power Factor (КОЭФФ.МОЩ.3-Ф.)

3Ph WHours Fwd (3-Ф.АКТ.ЭНЕРГ:Л)

3Ph WHours Rev (3-Ф.АКТ.ЭНЕРГ:Ш)

3Ph VArHours Fwd (3-Ф.РЕАК.ЭНЕРГ:Л)

3Ph VArHours Rev (3-Ф.РЕАК.ЭНЕРГ:Ш)

Reset Energies (СБРОС ПОК.ЭНЕРГ.): No/Yes (НЕТ/ДА)

3Ph W Fix Demand (3-Ф.ФИКС.АКТ.НАГ)

3Ph VArS Fix Dem (3-Ф.ФИКС.РЕА.НАГ)

3Ph W Peak Dem (3-Ф.АКТ.ПИК.НАГР)

3Ph VAr Peak Dem (3-Ф.РЕА.ПИК.НАГР)

Reset Demand (СБРОС ПОТРЕБЛ.): No/Yes (НЕТ/ДА)

3Ph I Maximum (МАКСИМ. I 3Ф)

3Ph V Maximum (МАКСИМ. V 3Ф)

Reset Maximum I/V (СБРОС МАКС. I/V): No/Yes (НЕТ/ДА)

Измерения 3

Thermal Load (ТЕПЛ.НАГРУЗКА)

Thermal State (ТЕПЛ.СОСТОЯНИЕ)

Time to Th Trip (t ДО ТЕПЛ.ОТКЛ.)

Reset Th State (СБРОС ТЕПЛ.СОСТ.): No/Yes (НЕТ/ДА)

RTD#1 Temperature (ТЕМПЕРАТУРА RTD#) - RTD#10

Temperature (ТЕМПЕРАТУРА RTD#10)

Nb of Hot St Allow (N ГОР.ПУСК РАЗР.)

Nb of Cold St Allow (N ХОЛ.ПУСК РАЗР.)

Time to Next St (t ДО СЛЕД.ПУСКА)

Emergency Rest (АВАРИЙНЫЙ ПУСК): No/Yes (НЕТ/ДА)

Last Start Time (t ПОСЛЕД.ПУСКА)

Last St Current (ТОК ПОСЛЕД.ПУСКА)

Nb of Starts (КОЛ-ВО ПУСКОВ)

Reset Nb of St (СБРОС КОЛ.ПУСКОВ): No/Yes (НЕТ/ДА)

Nb Emergency Rst (N АВАРИЙН.ПУСКОВ)

Reset Nb Em Rst (СБРОС КОЛ.ПУСКОВ): No/Yes (НЕТ/ДА)

Nb of Reaccelerat (N САМОЗАПУСК.)

Reset Nb of Reacc (СБРОС N САМОЗ.): No/Yes (НЕТ/ДА)

Motor Run Time (СРОК РАБОТЫ ДВ.)

Reset Motor Run T (СБРОС СР. РАБ.ДВ.): No/Yes (НЕТ/ДА)

RTD Open Cct (ОБРЫВ ЦЕПИ RTD)

RTD Short Cct (КЗ В ЦЕПИ RTD)

RTD Data Error (ОШИБ.ДАННЫХ RTD)

Reset RTD Flags (СБРОС СИГН. RTD): No/Yes (НЕТ/ДА)

Nb Hottest RTD (N НАИБ.ГОР.RTD)

Hottest RTD Temp (ТЕМП.НАИБ.Г.RTD)

Reset Max RTD Temp (СБР.Т.НАИБ.Г.RTD):No/Yes (НЕТ/ДА)

Analog Input 1 (АНАЛОГ.ВХОД 1)

Analog Input 2 (АНАЛОГ.ВХОД 2)

Analog Input 3 (АНАЛОГ.ВХОД 3)

Analog Input 4 (АНАЛОГ.ВХОД 4)

Измерения 4 (зависит от модели)

Nb Control trips (К-ВО РУЧН.ОТКЛ.)

Nb Thermal Trip (К-ВО ТЕПЛ.ОТКЛ.)

Nb Trip I> 1 (К-ВО ОТКЛ. I>1)

Nb Trip I> 2 (К-ВО ОТКЛ. I>2)

Nb Trip ISEF>1 (К-ВО ОТКЛ.ISEF>1)

Nb Trip ISEF>2 (К-ВО ОТКЛ.ISEF>2)

Nb Trip IN>1 (К-ВО ОТКЛ. IN>1)

Nb Trip IN>2 (К-ВО ОТКЛ. IN>2)

Nb Trip I2>1 (К-ВО ОТКЛ. I2>1)

Nb Trip I2> 2 (К-ВО ОТКЛ. I2>2)

Nb Trip P0> (К-ВО ОТКЛ. P0>)

Nb Trip V<1 (К-ВО ОТКЛ. V<1)

Nb Trip V<2 (К-ВО ОТКЛ. V<2)

Nb Trip F<1 (К-ВО ОТКЛ. F<1)

Nb Trip F<2 (К-ВО ОТКЛ. F<2)

Nb Trip P<1 (К-ВО ОТКЛ. P<1)

Nb Trip P<2 (К-ВО ОТКЛ. P<2)

Nb Trip PF< Lead (К-ВО ОТКЛ.PF<ОП.)

Nb Trip PF< Lag (К-ВО ОТКЛ.PF<ОТС)

Nb Trip Rev P (К-ВО ОТК.ОБ.МОЩ)

Nb Trip V> 1 (К-ВО ОТКЛ. V>1)

Nb Trip V> 2 (К-ВО ОТКЛ. V>2)

Nb Trip VN>1 (К-ВО ОТКЛ. VN>1)

Nb Trip VN>2 (К-ВО ОТКЛ. VN>2)
Nb Prolong St (К-ВО ЗАТЯН.ПУСК.)
Nb Lock Rot-sta (К-ВО ЗАКЛ.ПУСК.)
Nb Lock-Rot-run (К-ВО ЗАКЛ.РАБ.)
Nb Trip RTD#1 (К-ВО ОТКЛ. RTD 1) ...Nb Trip RTD#10 (К-ВО ОТКЛ. RTD 10)
Nb Trip Diff (К-ВО ОТКЛ.ДИФЗАЩ)
Nb A Input 1Trip (К-ВО ОТК.АН.ВХ.1)
Nb A Input 2Trip (К-ВО ОТК.АН.ВХ.2)
Nb A Input 3Trip (К-ВО ОТК.АН.ВХ.3)
Nb A Input 4Trip (К-ВО ОТК.АН.ВХ.4)
Reset Trip Stat (СБРОС СТАТ.ОТКЛ.): No/Yes (НЕТ/ДА)

Статистика контроля положения выключателя

CB Operations (N СРАБ.ВЫК-ЛЯ)
Total I_φ Broken (СУММА ОТК. IA)
*Совокупное количество размыканий выключателя,
пофазно (φ = A, B, C).*
CB Operate Time (t РАБОТЫ В)
Reset CB Data (СБРОС СТАТ. В): No/Yes (НЕТ/ДА)

РАБОТА

Дата:

Аппаратная часть:

J (P241) K (P242/3)

Версия ПО:

40

Схемы соединения:

10P241xx (с xx = 01 по 02)

10P242xx (с xx = 01 по 01)

10P243xx (с xx = 01 по 01)

СОДЕРЖАНИЕ

(OP) 5-

1.	РАБОТА ОТДЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ	1
1.1	Пуск и работа двигателя (защита от заклинивания) (48/51LR/50S/14)	1
1.1.1	Описание защиты от заклинивания	1
1.1.1.1	Затянувшийся пуск	1
1.1.1.2	Заклинивание ротора при пуске – (время заклинивания < времени пуска)	2
1.1.1.3	Заклинивание во время работы	2
1.1.1.4	Самозапуск после снижения напряжения в системе	3
1.2	Ограничение количества пусков (66)	4
1.2.1	Запрет пусков	4
1.2.2	Время между пусками	5
1.3	Защита от обратного вращения (27 остаточный)	6
1.3.1	Описание защиты от обратного вращения	6
1.3.1.1	2 VT + Vpermanent подключено:	7
1.4	Тепловая защита от перегрузки (49)	7
1.4.1	Тепловая модель	7
1.4.2	Тепловое отключение	8
1.4.2.1	Компенсация окружающей температуры с помощью RTD	8
1.4.2.2	Тепловое состояние двигателя	9
1.4.2.3	Тепловая блокировка	10
1.4.2.4	Аварийный пуск	11
1.5	Дифференциальная защита двигателя (87)	11
1.5.1	Дифференциальная защита с торможением	12
1.5.1.1	Расчет дифференциального и тормозного тока	13
1.5.1.1.1	Торможение с выдержкой времени	14
1.5.1.1.2	Переходное торможение	14
1.5.1.1.3	Максимальное торможение	14
1.5.1.1.4	Критерии срабатывания	14
1.5.2	Дифференциальная защита с высоким импедансом	15
1.6	Защита от коротких замыканий (50/51)	18
1.7	Токовая защита обратной последовательности (NPS) (46)	20
1.8	Органы напряжения (27/59/59N)	20
1.8.1	Защита минимального напряжения (27)	20
1.8.2	Защита максимального напряжения (59)	21
1.8.3	Контроль напряжения 3 фаз (47/27)	22

OP

(OP) 5-2

MiCOM P241, P242, P243

1.8.4	Защита по напряжению нулевой последовательности/ смещения нейтрали (NVD) (59N)	22
1.9	Защита минимальной частоты (81U)	25
1.10	Защита от потери возбуждения (40)	25
1.11	Органы мощности (32R/37/55)	27
1.11.1	Защита обратной мощности (32R)	27
1.11.2	Защита от выпадения из синхронизма (минимального коэффициента мощности) (55)	28
1.11.2.1	Принцип действия	28
1.11.2.2	Описание функции	29
1.11.3	Защита от потери нагрузки (минимальной мощности) (37)	29
1.12	Чувствительная защита от замыканий на землю (50N/51N/67N/32N/64N)	30
1.13	Вычисленная защита от замыканий на землю (50N/51N)	32
1.14	Тепловая защита с использованием температурных датчиков активного сопротивления (RTD)	34
1.15	Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ) (50BF)	36
1.16	Аналоговые входы и выходы	38
1.16.1	Аналоговые входы	38
1.16.2	Аналоговые выходы	40
2.	РАБОТА НЕЗАЩИТНЫХ ФУНКЦИЙ РЕЛЕ	44
2.1	Контроль положения выключателя	44
2.2	Контроль состояния выключателя	45
2.2.1	Функции контроля состояния выключателя	45
2.3	Изменение группы уставок	46
2.4	Входы управления	47
2.5	Столбец PSL DATA	49
2.6	Возврат программируемых светодиодов и выходных контактов	49
2.7	Синхронизация реального времени через оптовоходы	50
2.8	Сигнал «Any Trip (любое отключение)»	50
2.9	Функциональные клавиши (P242/3)	51

РИСУНКИ

Рисунок 1:	Успешный пуск	1
Рисунок 2:	Обнаружение заклинивания ротора	2
Рисунок 3:	Обнаружение самозапуска	3
Рисунок 4:	Запрет пуска. Пример 1	4
Рисунок 5:	Запрет пуска. Пример 2	5
Рисунок 6:	Интервал между пусками	6

Рисунок 7: Логическая схема защиты от обратного вращения.	7
Рисунок 8: Компенсация температуры окружающей среды	9
Рисунок 9: Логическая схема тепловой защиты от перегрузки	10
Рисунок 10: Постоянная времени остывания	10
Рисунок 11: Принцип действия дифференциальной токовой защиты	11
Рисунок 12: Логическая схема дифференциальной защиты двигателя	12
Рисунок 13: Рабочая характеристика дифференциальной защиты с процентным торможением	13
Рисунок 14: Подключение реле для дифференциальной защиты с торможением	15
Рисунок 15: Принцип действия дифференциальной защиты с высоким импедансом	16
Рисунок 16: Подключение реле для дифференциальной защиты с высоким импедансом.	17
Рисунок 17: Дифференциальная защита с самоуравновешивающейся обмоткой	18
Рисунок 18: Характеристика защиты от КЗ	19
Рисунок 19: Логическая схема защиты от КЗ	19
Рисунок 20: Логическая схема токовой защиты обратной последовательности	20
Рисунок 21: Однофазный и трехфазный режим срабатывания защиты минимального напряжения (одна ступень)	21
Рисунок 22: Однофазный и трехфазный режим срабатывания защиты максимального напряжения (одна ступень)	22
Рисунок 23: Конфигурация 3 VTS	23
Рисунок 24: Альтернативное подключение реле для защиты по напряжению нулевой последовательности /смещения нейтрали	24
Рисунок 25: Логика защиты по напряжению нулевой последовательности (одна ступень)	24
Рисунок 26: Логика защиты минимальной частоты	25
Рисунок 27: Характеристики защиты от потери возбуждения	26
Рисунок 28: Логическая схема защиты от потери возбуждения	26
Рисунок 29: Защита обратной мощности	27
Рисунок 30: Логическая схема защиты обратной мощности	28
Рисунок 31: Защита от выпадения из синхронизма	28
Рисунок 32: Логическая схема защиты от выпадения из синхронизма	28
Рисунок 33: Защита от потери нагрузки (минимальной мощности)	29
Рисунок 34: Логическая схема защиты от потери нагрузки	30
Рисунок 35: Характеристика направленной чувствительной защиты от замыканий на землю	31
Рисунок 36: Характеристика направленной защиты активной мощности	31
Рисунок 37: Направленная SEF с поляризацией VN и SEF по активной мощности	32
Рисунок 38: Характеристика вычисленной защиты от замыканий на землю	33
Рисунок 39: Логическая схема вычисленной защиты от замыканий на землю	34
Рисунок 40: Типичное применение вычисленной защиты от замыканий на землю	34
Рисунок 41: Подключение температурных датчиков RTD	35
Рисунок 42: Логическая схема RTD	36

(OP) 5-4

MiCOM P241, P242, P243

Рисунок 43: Логика УРОВ	38
Рисунок 44: Зависимость между измеряемой величиной преобразователя и диапазоном токового входа	39
Рисунок 45: Логическая схема аналоговых (токовой петли) входов	40
Рисунок 46: Зависимость между выходным током и измерением реле	41
Рисунок 47: Контроль положения выключателя	45
Рисунок 48: Remote control of circuit breaker	46

1. РАБОТА ОТДЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ

В следующих разделах подробно описаны отдельные функции защиты.

1.1 Пуск и работа двигателя (защита от заклинивания) (48/51LR/50S/14)

1.1.1 Описание защиты от заклинивания

Для защиты двигателя во время критического периода пуска предусмотрено комплексное устройство. Кроме того, предусмотрены измерения и диагностика, чтобы помочь пользователю поддерживать электрический процесс: например, время последнего пуска и ток при последнем пуске могут отображаться на человеко-машинном интерфейсе реле.

1.1.1.1 Затянувшийся пуск

Для обнаружения пуска двигателя могут использоваться три критерия:

Одиночный критерий: обнаружение изменения положения коммутационного аппарата, т.е. из отключенного на включенное, или обнаружение пускового тока, превышающего уставку пускового тока (в уставках меню '**STALL DETECTION**' критерий пуска установлен на '**52a**' или '**I**')

Расширенный критерий: обнаружение изменения положения коммутационного аппарата наряду с обнаружением пускового тока, превышающего уставку пускового тока, '**52A+I**'. Оба признака должны присутствовать в течение периода времени 90 мс.

При обнаружении пуска с помощью одного из этих методов, и при условии, что ток не снизился ниже токовой уставки в течение времени нормального пуска, будет выдана команда на отключение.

Ниже показана типичная диаграмма для обнаружения успешного пуска с помощью расширенного критерия:

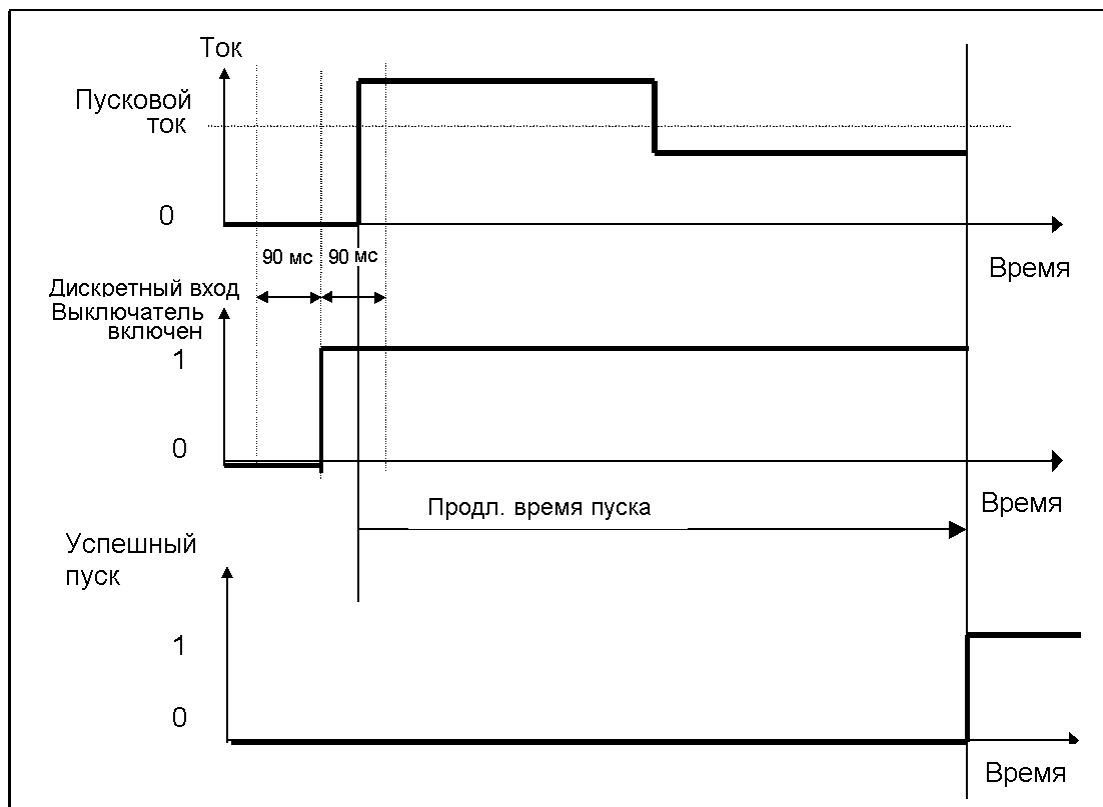


Рисунок 1: Успешный пуск

Если ток не упадет ниже уставки пускового тока до конца времени пуска, то будет выдан сигнал 'Prolonged Start: DDB 299'.

1.1.1.2 Заклинивание ротора при пуске – (время заклинивания < времени пуска)

В некоторых случаях, таких, когда двигатели имеют высокоинерционную нагрузку, во время пуска допустимое время заклинивания может быть безопасно превышено, не приводя к перегреву двигателя. Следовательно, поскольку допустимое время меньше пускового времени, то невозможно отличить пуск и заклинивание только по времени.

Реле P24x обходит эту проблему с помощью использования контакта датчика скорости, подключенного к специальному оптовходу (Speed Input: DDB 104) на реле. Изменение положения этого контакта указывает на успешный разгон двигателя. Если ток линии превысит значение, заданное в '**Starting current**', и скорость двигателя равна нулю, то реле сработает по истечении запрограммированного времени '**Stall Time**' (Stall Rotor-Strt: DDB 302). Отметьте, что для срабатывания реле в случае обнаружения заклинивания ротора статус выключателя должен быть назначен на эту функцию, и выключатель должен быть включен (высокий уровень входа 52A).

Принцип работы этой функции показан на следующей диаграмме:

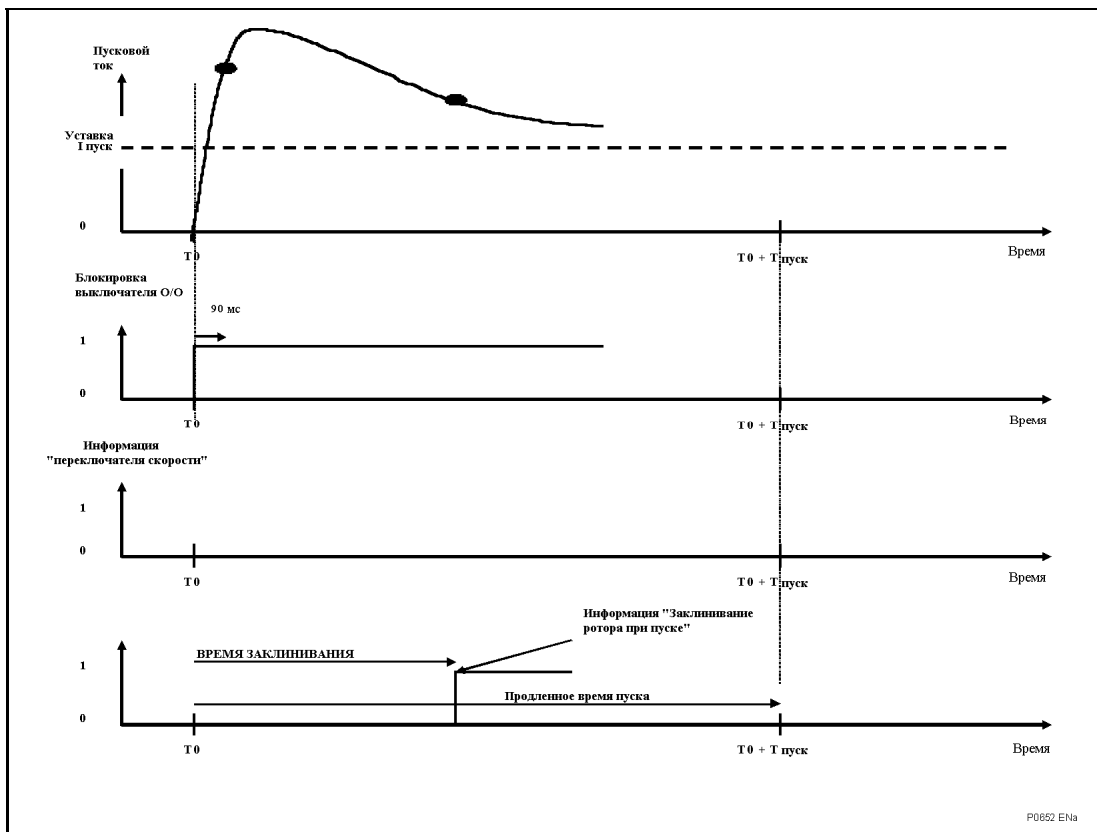


Рисунок 2: Обнаружение заклинивания ротора

Должна быть введена уставка '**Stall Rot-Strt**'. В этом случае, после обнаружения пуска работают оба таймера, '**Prol.Start Time**' и '**Stall Time**'. Типичной уставкой может быть: 5 с для таймера затянувшегося пуска и 1 с для таймера заклинивания.

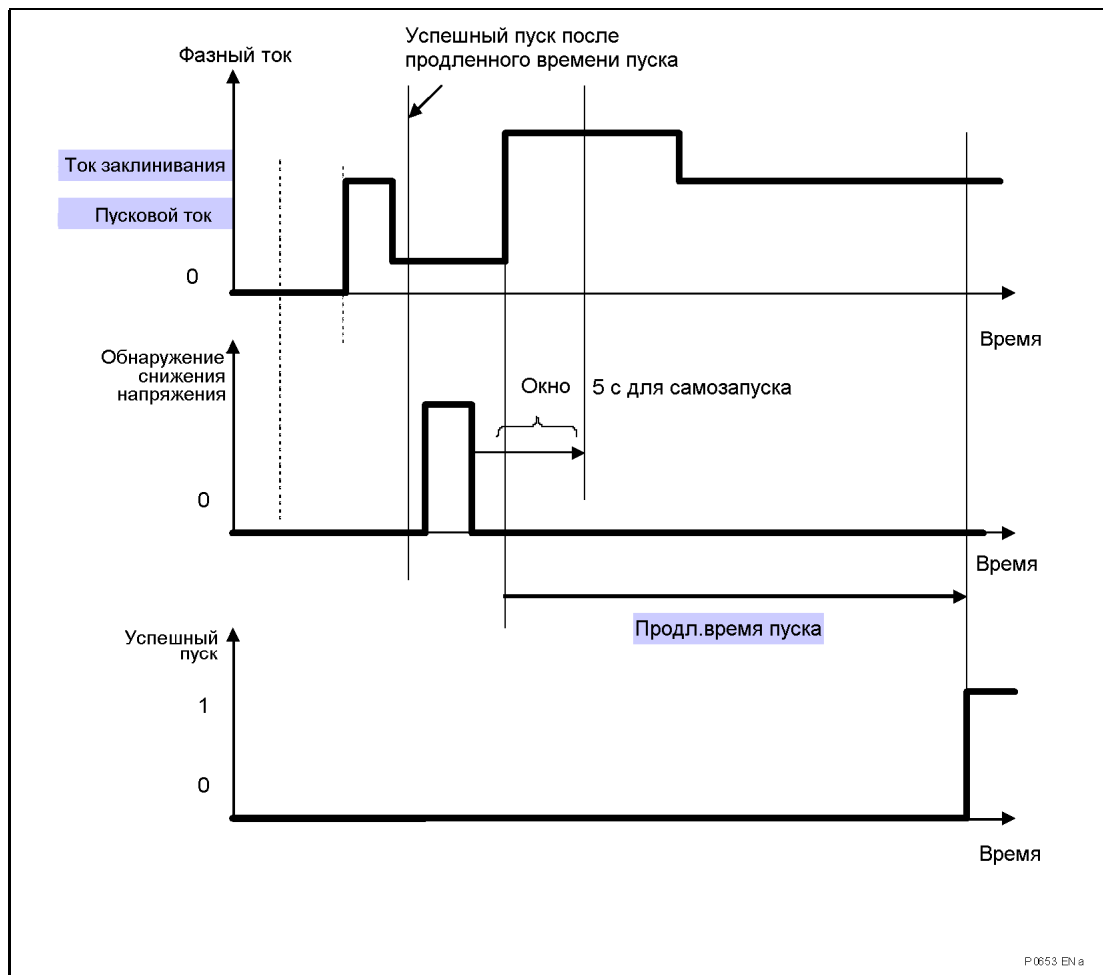
Если ток упадет ниже уставки пускового тока до истечения времени '**Stall time**', и, если переключатель скорости не обнаружит вращения двигателя, то эта функция НЕ будет генерировать команду отключения.

1.1.1.3 Заклинивание во время работы

Заклинивание во время работы выражается в токе, превышающем запрограммированную токовую уставку после успешного пуска. Если ток не упадет ниже уставки пускового тока до истечения времени заклинивания ротора, то произойдет срабатывание (Stall Rotor-run: DDB 301).

1.1.1.4 Самозапуск после снижения напряжения в системе

Если условие отсутствия напряжения существует в системе в течение времени более 100 мс, и, если после восстановления напряжения ток превышает уставку тока заклинивания в течение 5 секунд (Reac in Progress: DDB 300), то защита от заклинивания будет выведена из работы, чтобы разрешить самозапуск.



OP

Рисунок 3: Обнаружение самопуска

Если ток не упадет ниже уставки тока заклинивания до истечения времени '*ProL.Start Time*', то реле генерирует команду отключения (Reacc Low Volt: DDB 296).

Если ток превышает уставку тока заклинивания после периода 5 с, используемого для обнаружения самопуска, то защита от заклинивания будет введена и произойдет срабатывание.

На время пуска эта функция выводится из работы.

1.2 Ограничение количества пусков (66)

1.2.1 Запрет пусков

Каждый двигатель имеет ограничение количества пусков, разрешенных за определенный период без превышения допустимой температуры обмотки. Эти пуски контролируются уставками в меню защиты '**Limit Nb Starts**'.

Контролируются два вида пусков:

- Горячие пуски определяются начальным тепловым состоянием, большим, чем 50%
- Холодные пуски определяются начальным тепловым состоянием, меньшим, чем 50%

Максимальное допустимое количество пусков за период является функцией запрета с самовозвратом, которая контролирует количество пусков двигателя за заданный период. В конце контролируемого периода количество пусков уменьшается.

Пуски обнаруживаются с помощью статуса 52а от выключателя. Реле использует уставку '**Start Criteria**' из меню '**STALL DETECTION**'. Следовательно, следует ввести в работу '**STALL DETECTION**'. Как только количество пуском станет равным определенной пользователем уставке, вводится запрет пуска на заданный период времени.

1^я диаграмма: Максимальное количество пусков в течение времени '**Supervising Time**' достигнуто, следовательно, начинается отсчет времени запрета '**Inhib. Start Time**'. Оставшееся время '**Supervising Time - tn**' больше, чем '**Inhib. Start Time**', так что длительность запрета пуска остается равной времени '**Supervising time - tn**'. Таким образом, при уставках по умолчанию и '**tn**' в 8 минут, например, время запрета до нового пуска будет 52 минуты.

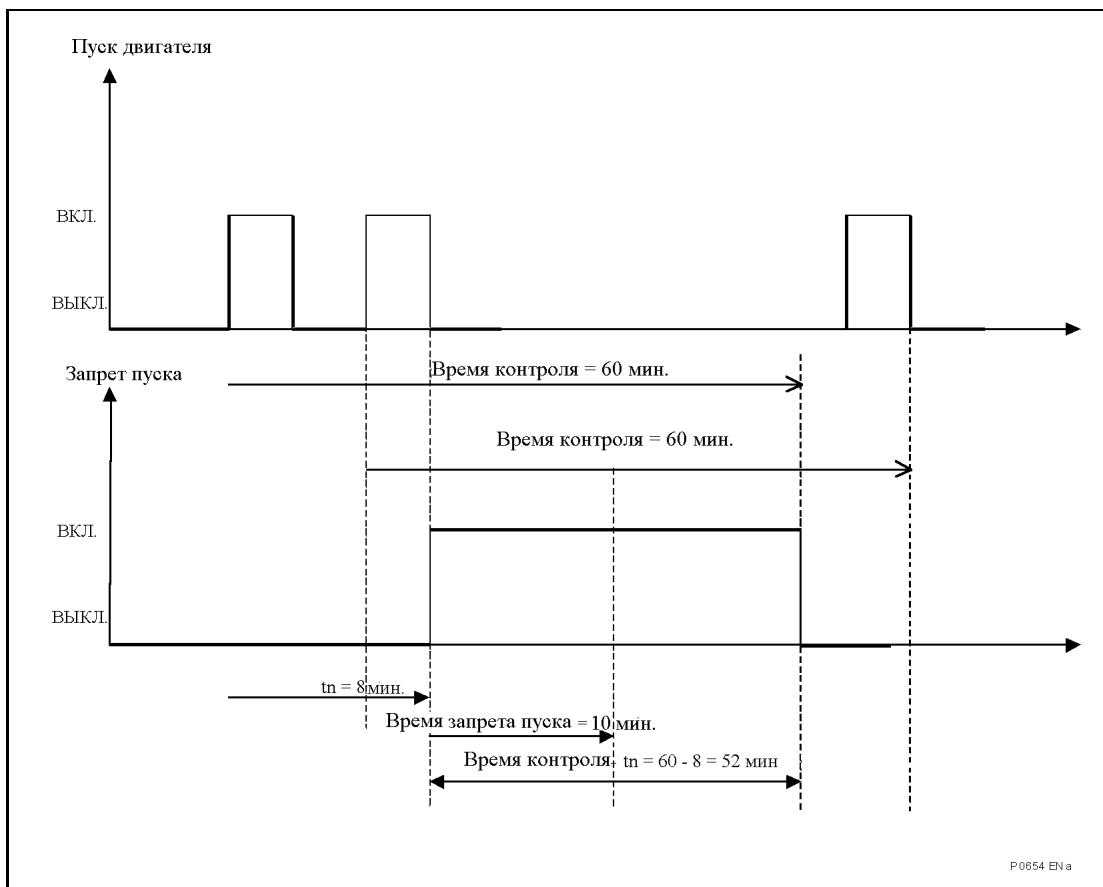


Рисунок 4: Запрет пуска. Пример 1

2^я диаграмма: Максимальное количество пусков в течение времени '*Supervising Time*' достигнуто, следовательно, начинается отсчет времени запрета '*Inhib. Start Time*'. Оставшееся время '*Supervising Time - t_n*' меньше, чем '*Inhib. Start Time*', так что длительность запрета пуска остается равной времени '*Inhib. Start Time*'. Таким образом, при уставках по умолчанию и '*t_n*' в 55 минут, например, время запрета до нового пуска будет 10 минут.

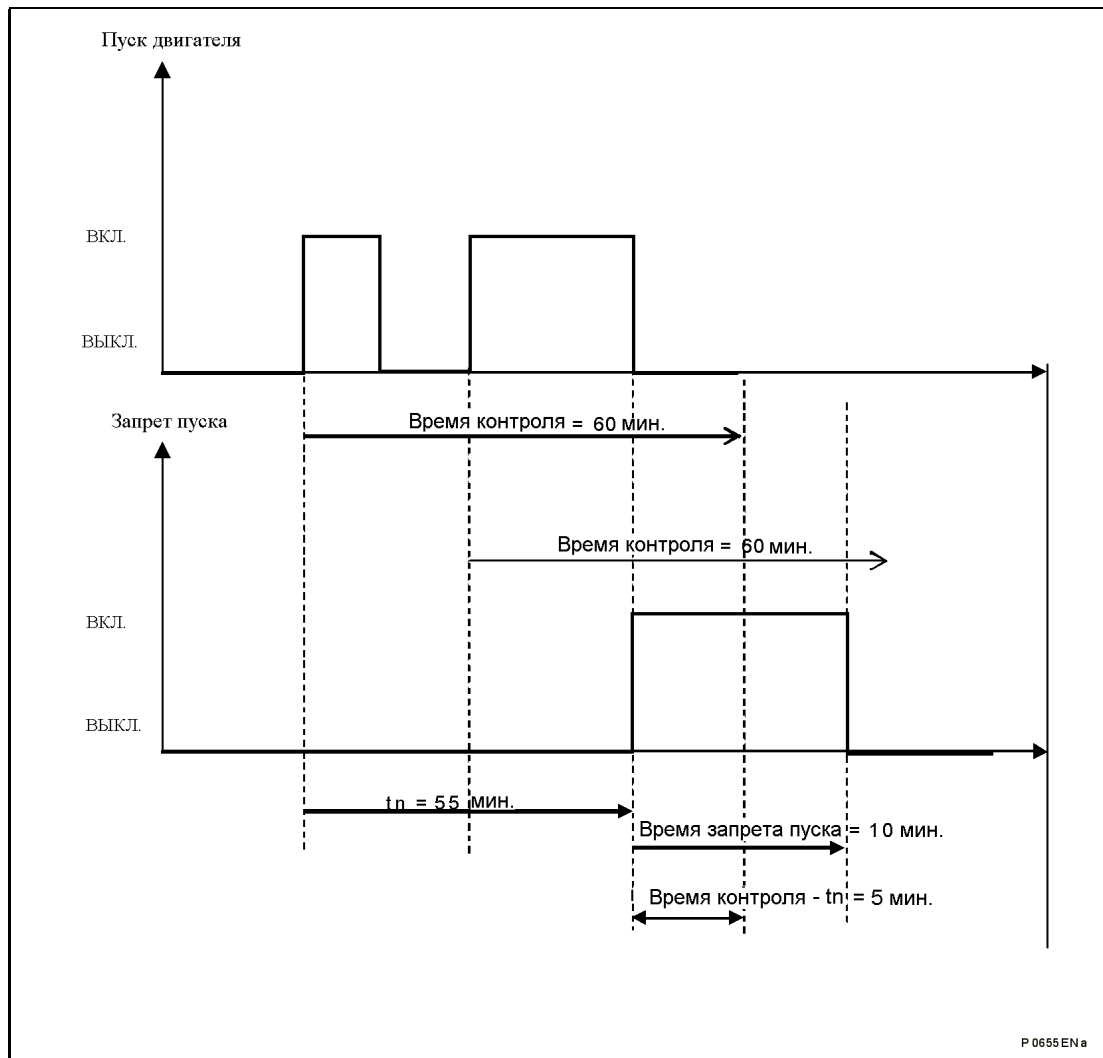


Рисунок 5: Запрет пуска. Пример 2

Информация о блокировке пуска 'Start Lockout' (Hot Start Nb: DDB 181, Cold Start Nb: DDB 182) будет присутствовать до конца времени запрета '*Inhib. Start Time*' или до тех пор, пока показание счетчика количества пусков будет равно максимальному допустимому числу пусков.

1.2.2 Интервал между пусками

Сразу после пуска, как только коммутационный аппарат разомкнется, вводится запрет пуска на период, равный оставшемуся времени уставки '*Time between start*'.

Информация о блокировке пуска 'Start Lockout' (Time Between Start: DDB180) будет присутствовать до конца большего из двух интервалов времени '*Inhib. Start Time*' и '*Time Between Start*'.

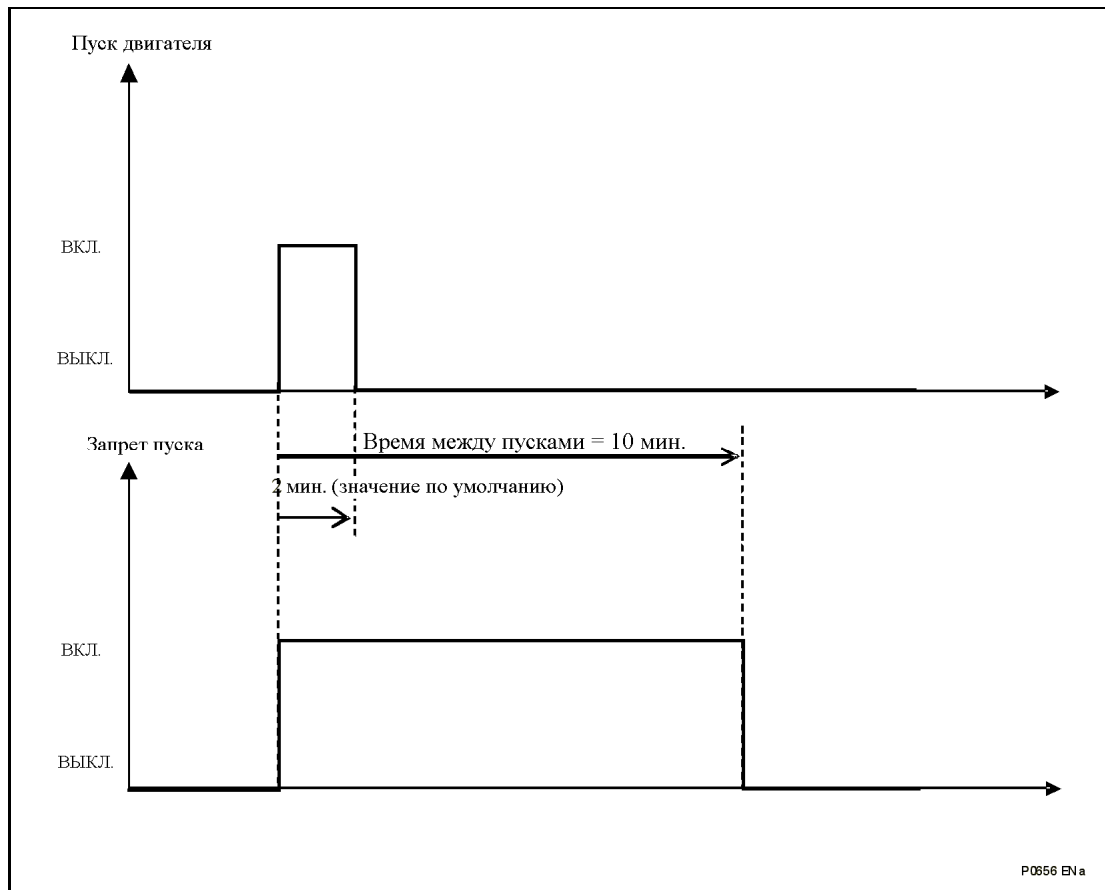


Рисунок 6: Интервал между пусками

1.3 Защита от обратного вращения (27 остаточный)

1.3.1 Описание защиты от обратного вращения

Функция защиты от обратного вращения используется, в основном, для двигателей с высокой инерцией или синхронных двигателей при торможении, и используется для обнаружения момента полной остановки двигателя, чтобы разрешить его повторный пуск.

Работа этой функции зависит от способа подключения ТН - параметра '**VT connecting mode**': Если он установлен на '**2 VT + Vremanent**', то функция использует защиту минимального напряжения с подключенным междуфазным остаточным напряжением. Если нет, то функция использует только выдержку времени.

Как только выключатель отключится, начинается отсчет выдержки времени '**Anti-backs Delay**' и уровень сигнала DDB 'Antibkspin Alarm: DDB233' становится высоким.

Примечание: Когда используется вход остаточного междуфазного напряжения 2 VT + Vremanent, он должен быть подключен ко входу V_3 на реле, используя третий ТН, тогда как первый ТН подключен к входу V_1 (V_{ab}), а второй ТН подключен к входу V_2 (V_{bc}) на реле (см. схему подключения в разделе P24x/EN IN).

Подключение остаточного напряжения к входу V_3 на реле делает невозможным измерение V_a , V_b , V_c , и V_0 . Таким образом запрещаются все вычисления мощности и энергии (W , VA , VAr , Wh). Кроме того станут невидимыми следующие величины в соответствующем столбце измерений:

- Пиковые и действующие значения всех трех фазных напряжений.
- V_0

- Активная, реактивная и полная мощность и активная энергия (Вт, ВА, вар и Втч)

В результате, выведутся из работы или станут невидимыми все следующие функции защиты, требующие измерения фазного напряжения и/или V0:

- 'Защита от асинхронного хода'
- 'Защита от потери возбуждения'
- 'Защита обратной мощности'
- 'Защита от потери нагрузки'
- 'Контроль напряжения 3 фаз'
- Направленные органы 'Вычисленной защиты от замыканий на землю' и 'Чувствительной защиты от замыканий на землю'.

Кроме того, осциллограф нельзя будет сконфигурировать ни на одно из фазных напряжений.

OP

1.3.1.1 2 VT + Vremanent подключено:

В течение времени '**Anti-backs Delay**' остаточное междуфазное напряжение должно уменьшиться ниже уставки '**VRem Anti-backs**'. Как только это напряжение окажется ниже уставки, сбрасывается сигнал DDB 'Antibkspin Alarm: DDB 233' (наряду с выдержкой времени) и разрешается новый пуск. Если Уставка не достигнута, и выдержка времени истекла, то сигнал 'Antibkspin Alarm' сбрасывается, и разрешается новый пуск (см.рис. 7).

2 VT + Vremanent не подключено:

Когда ТН остаточного междуфазного напряжения 2 VT + Vremanent не используется, защита от обратного вращения использует только выдержку времени '**Anti-backs Delay**'. Пока таймер отсчитывает время, новый пуск не разрешен. Новый пуск разрешается только когда таймер закончит отсчет времени.

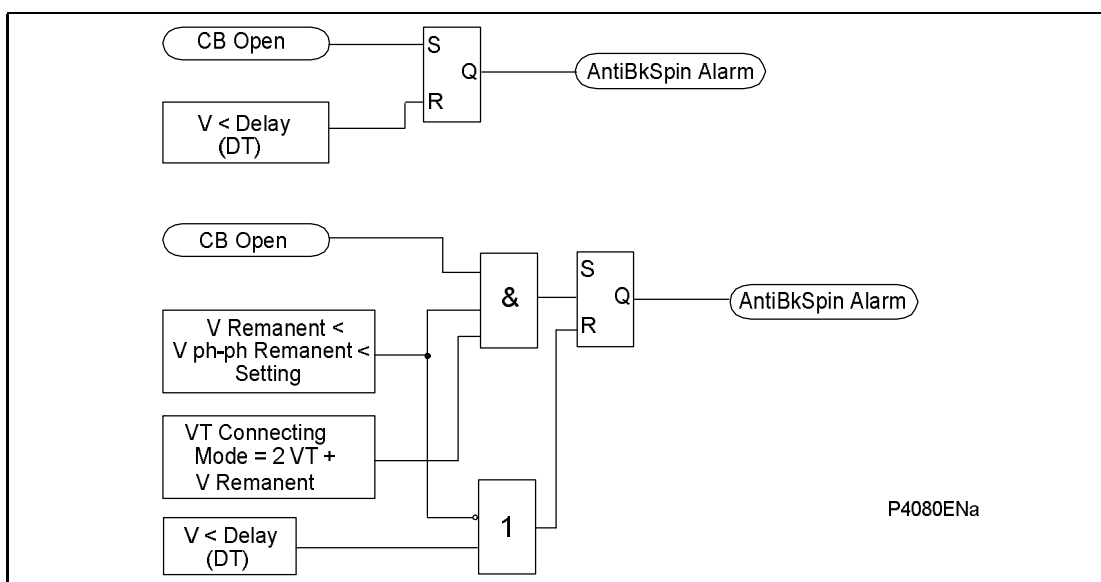


Рисунок 7: Логическая схема защиты от обратного вращения.

1.4 Тепловая защита от перегрузки (49)

1.4.1 Тепловая модель

Для учета тепловым состоянием любой присутствующей несимметрии фаз анализируются токи как прямой последовательности, или действующие значения, так

и обратной последовательности. Эта тепловая модель учитывает перегрев, вызванный токами обратной последовательности в роторе.

Эквивалентный ток нагрева двигателя рассчитывается так:

$$I_{eq} = \sqrt{I_1^2 + K I_2^2}$$

Примечание: Это уравнение используется в версии ПО A4.x(09) и более ранних

или

$$I_{eq} = \sqrt{(I_{rms2} + K I_{22})}$$

Примечание: Это уравнение используется в версии ПО B1.0(20) или более поздних

Где :

I_1 : ток прямой последовательности

I_{rms} : действующее значение тока

I_2 : ток обратной последовательности

K : постоянная, пропорциональная теплоемкости двигателя

Эквивалентный ток нагрева двигателя рассчитывается каждые 20 мс. Максимальное зарегистрированное значение будет затем использоваться тепловым алгоритмом.

1.4.2 Тепловое отключение

Используется тепловая модель с несколькими постоянными времени, чтобы учесть различные условия работы двигателя : перегрузку, пуск или остывание.

Для расчета времени срабатывания при 100% теплового состояния используется уравнение :

$$t = \tau \ln((k^2 - A^2)/(k^2 - 1))$$

Где величина τ (тепловой постоянной времени) зависит от значения тока, потребляемого двигателем :

Постоянная времени перегрузки $\tau = T_1$ если $I_{th} < I_{eq} \leq 2I_{th}$

Постоянная времени пуска $\tau = T_2$ если $I_{eq} > 2I_{th}$

Постоянная времени остывания $\tau = T_r$ если коммутационный аппарат разомкнут

Измеренная тепловая нагрузка (или теплоемкость) $k = I_{eq} / I_{th}$

I_{th} : тепловая уставка

A : начальное состояние машины в процентах от теплового состояния

Начальное состояние машины включено в алгоритм расчета времени срабатывания, так что время срабатывания тепловой защиты будет уменьшаться в случае горячего пуска двигателя.

На время пуска двигателей, имеющих предельные пусковые условия (напр., очень длительный пуск, очень большое значение пускового тока), во избежание ложного отключения вводится запрет тепловой характеристики. Следует отметить, что, когда тепловое состояние двигателя достигает 90%, это значение остается равным 90% в течение оставшегося периода времени '**Prol. Start Time**'.

Доступ к разнообразным измерениям и диагностике открывается через человеко-машинный интерфейс : например, рассчитано время до следующего срабатывания тепловой защиты (см. меню '**MEASUREMENTS 3** (ИЗМЕРЕНИЯ 3)').

1.4.2.1 Компенсация окружающей температуры с помощью RTD

Для компенсации изменения температуры окружающей среды тепловая уставка корректируется в зависимости от температуры окружающей среды : новое значение используемой теплоемкости равно

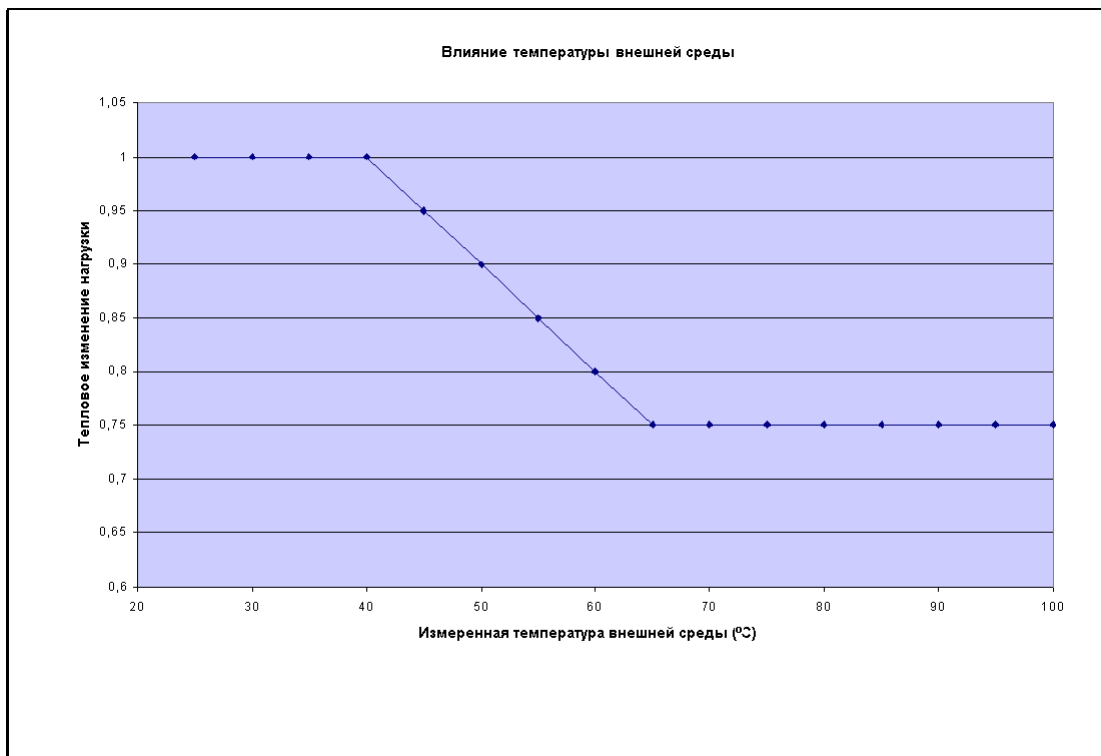
$$K' = I_{eq} / (\text{коэф} * I_{th})$$

Где корректирующий коэффициент рассчитывается в зависимости от температуры окружающей среды, как показано ниже :

Коэф = 1 при $T < 40^{\circ} \text{C}$

Коэф = $1.4 - (0,01T)$ при $40^{\circ} \text{C} \leq T \leq 65^{\circ} \text{C}$

Коэф = 0,75 при $T > 65^{\circ} \text{C}$



OP

Рисунок 8: Компенсация температуры окружающей среды

Этот коэффициент компенсации будет учитываться, когда для измерения внешней/окружающей температуры выбран любой из десяти возможных RTD (см. меню '**RTD PROTECTION** (ЗАЩИТА НА RTD)').

Реле P24x может разместить десять RTD типа PT100, Ni100 или Ni120. Эти RTD используются для контроля температуры обмоток статора, подшипников и температуры окружающей среды. Каждый программный орган RTD имеет два выхода с выдержкой времени; один с действием на сигнал, а другой – на отключение.

RTD очень хрупкие и чувствительны к перенапряжениям, поэтому они обычно используются парами; один основной и один резервный. Предусмотрено также обнаружение обрыва или короткого замыкания в цепях RTD.

Только один внешний RTD будет влиять на тепловую характеристику, а второй RTD – для резервирования.

1.4.2.2 Тепловое состояние двигателя

Тепловое состояние сохраняется в энергонезависимой памяти и обновляется каждую секунду. При возобновлении питания значение теплового состояния восстанавливается, если оно меньше 90%. Однако, если оно больше 90%, то оно снижается до 90%, позволяя, таким образом, осуществить адекватную защиту и снижая возможность преждевременного теплового отключения.

Тепловое состояние двигателя отображается в столбце измерений меню реле '**MEASUREMENTS 3** (ИЗМЕРЕНИЯ 3)'. Оно может быть сброшено с помощью оптовхода (Reset Thermal: DDB109), через интерфейс пользователя или через дистанционную связь. Последние два метода защищены паролем.

Имейте в виду, что при сбросе теплового состояния будут также сброшены все соответствующие блокировки (например, запрет пуска).

Для отображения срабатывания органа предусмотрен сигнал DDB 'Thermal Trip' (DDB 236). Последующий сигнал DDB 'Thermal Alarm' генерируется сигнальной ступенью тепловой защиты (DDB 178). Состояние сигнала DDB можно запрограммировать для просмотра в ячейках '**Monitor Bit x** (КОНТР.БИТ x)' столбца меню '**COMMISSION TESTS** (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)' в реле.

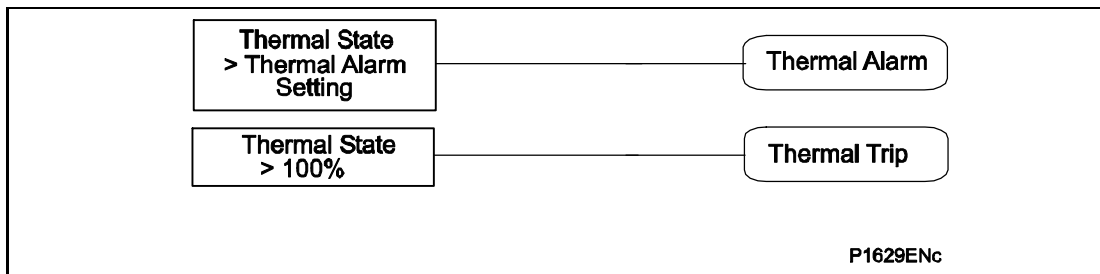


Рисунок 9: Логическая схема тепловой защиты от перегрузки

1.4.2.3 Тепловая блокировка

Эта функция сравнивает имеющуюся теплоемкость с уставкой блокировки немедленно после отключения (т.е., когда коммутационный аппарат отключен) : если имеющаяся теплоемкость недостаточна для разрешения повторного пуска, то будет подано напряжения на выходной контакт, запрограммированный на функцию блокировки (Thermal Lockout: DDB 179), который запретит повторный пуск. Когда двигатель остынет, эта функция возвратит блокирующий выходной контакт в исходное состояние.

Возврат тепловой блокировки произойдет при 97% от уставки тепловой блокировки.

Ожидаемое время до следующего пуска (т.е., до достижения уставки тепловой блокировки) находится в меню '**MEASUREMENTS 3** (ИЗМЕРЕНИЯ 3)' и выражается следующей формулой :

$$T = T_r * \ln (\theta_1 / \theta_2)$$

Где :

T_r = постоянная времени остывания,

θ_1 = начальное тепловое состояние,

θ_2 = конечное тепловое состояние = 97% уставки тепловой блокировки.

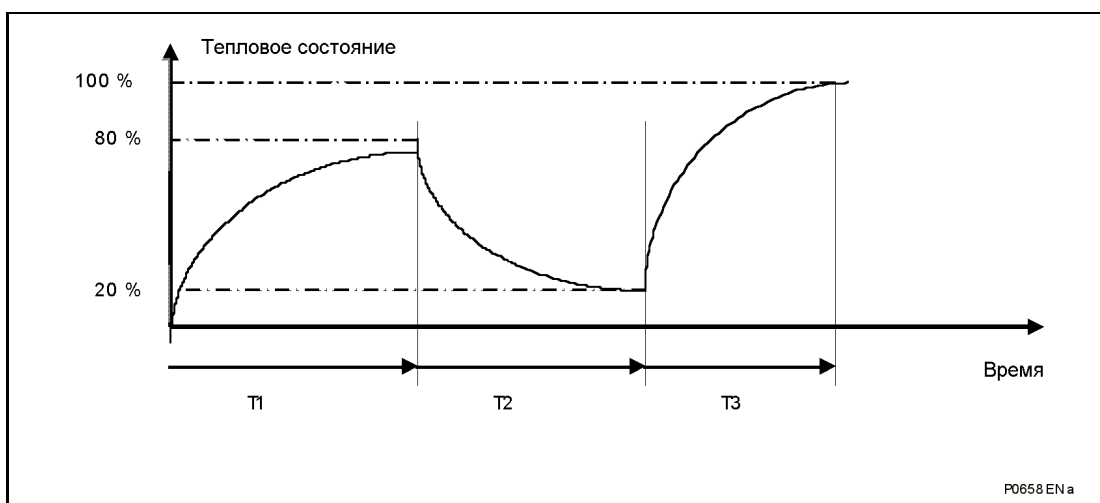


Рисунок 10:

Постоянная времени остывания

1.4.2.4 Аварийный пуск

Обстоятельства могут диктовать необходимость повторного пуска горячего двигателя. Аварийный пуск можно выполнить через оптовход (Emergency Rest: DDB108), интерфейс пользователя или дистанционную связь. Эта функция эффективно снимает все запреты пуска (тепловую блокировку, количество горячих пусков, количество холодных пусков и время между пусками).

Эта функция сбросит память тепловой защиты до 90%, если она больше 90%, или оставит такой как есть, если она меньше 90%.

Когда требуется аварийный пуск, запрет тепловой характеристики при пуске будет активен, даже если эта функция не использовалась во время пусков при нормальной работе.

1.5 Дифференциальная защита двигателя (87)

Дифференциальная защита циркулирующего тока основывается на том принципе, что входящий в зону защиты и выходящий из нее токи одинаковы. Любое отличие этих токов указывает на наличие повреждения в зоне защиты. Если трансформаторы тока подключены как показано на рис. 11, то видно, что ток, протекающий через зону защиты вызовет ток во вторичной обмотке. Если ТТ имеют одинаковые коэффициенты трансформации и характеристики намагничивания, то и ток во вторичных обмотках будет одинаковым, и, следовательно, через реле будет протекать нулевой ток.

При наличии замыкания в зоне защиты между выходными токами каждого ТТ будет разница, которая, протекая через реле, и вызовет его срабатывание.

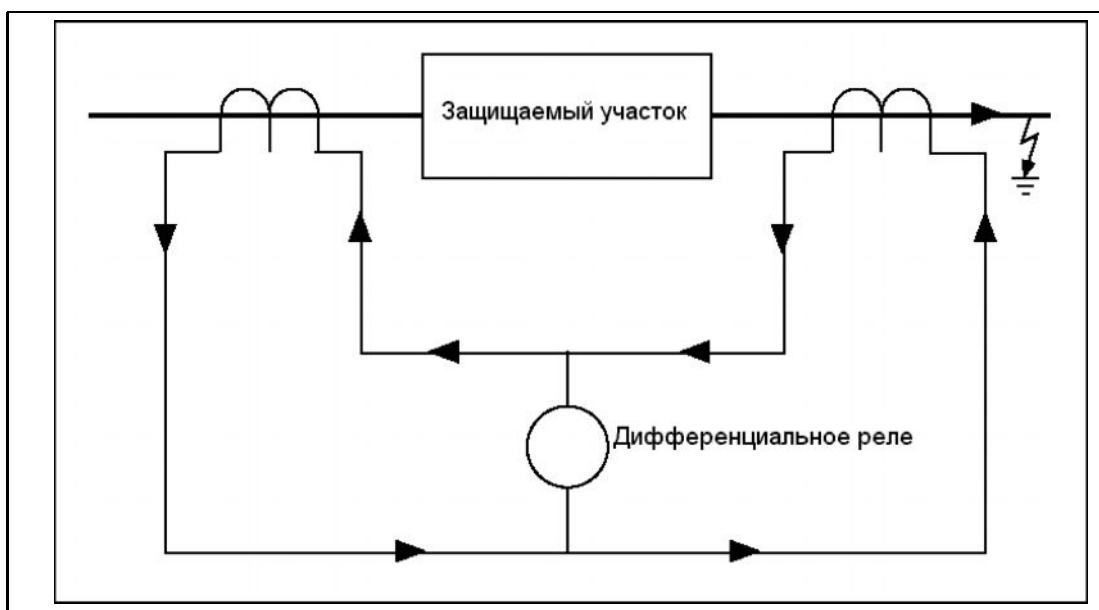


Рисунок 11: Принцип действия дифференциальной токовой защиты

Большой сквозной ток внешнего замыкания может стать причиной того, что один ТТ будет насыщаться сильнее другого, что вызовет разницу в величинах вторичного тока трансформаторов тока. В таких условиях важно стабилизировать защиту. Обычно для этого используют два способа. Первый называется методом торможения - уставки реле повышаются при увеличении сквозного тока. Второй – это метод высокого импеданса, при котором сопротивление реле таково, что даже при максимальном значении сквозного тока ток в дифференциальном органе недостаточен для срабатывания реле.

Функция дифференциальной защиты двигателя в реле P243 может быть использована в любом из вышеприведенных режимов – торможения или высокого импеданса. Оба режима являются равноценными; пользователь может свободно выбирать между ними. Принцип работы каждого режима описан в следующих разделах.

Для индикации срабатывания каждой фазы дифференциальной защиты предусмотрен сигнал DDB (Digital Data Bus – цифровая шина данных) (Diff Trip A/B/C: DDB 315, DDB 316, DDB 317).

Для индикации трехфазного срабатывания предусмотрен дополнительный сигнал DDB (Trip Diff: DDB 318). Эти сигналы служат для управления выходными реле, а также для включения осциллографа как запрограммировано в Программируемой Логической Схеме (PSL). Можно также запрограммировать отображение состояния сигналов DDB в ячейках реле "**Monitor Bit x** (КОНТР.БИТ x)" столбца "**COMMISSION TESTS** (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)".

Работа дифференциальной защиты двигателя показана на следующей схеме:

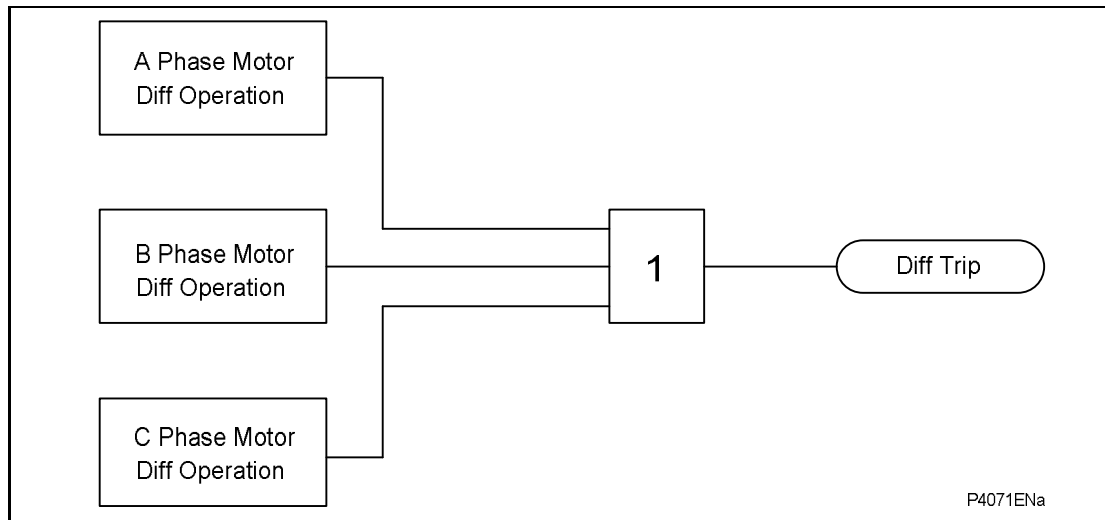


Рисунок 12: Логическая схема дифференциальной защиты двигателя

1.5.1 Дифференциальная защита с торможением

В дифференциальном реле с торможением сквозной ток используется для повышения уставки дифференциального органа. При сильных сквозных КЗ маловероятно, что выходные токи ТТ на каждом конце зоны будут одинаковы (из-за влияния насыщения ТТ). В этом случае может появиться дифференциальный ток. Однако торможение увеличит уставку реле так, что дифференциальный ток будет недостаточным для срабатывания реле.

В реле P24x предусмотрена характеристика процентного торможения с двумя наклонными участками. Первый, более пологий участок, обеспечивает чувствительность при замыканиях в зоне защиты, тогда как более крутой обеспечивает стабильность в условиях сквозных КЗ, при которых могут возникать переходные дифференциальные токи из-за насыщения генераторных ТТ.

Сквозной ток рассчитывается как среднее значение скалярной суммы токов, входящих в зону защиты и выходящих из нее. Этот расчетный сквозной ток используется затем для применения процентного торможения для увеличения уставки дифференциального органа. Процентное торможение можно изменять для получения рабочей характеристики, показанной на рис.13.

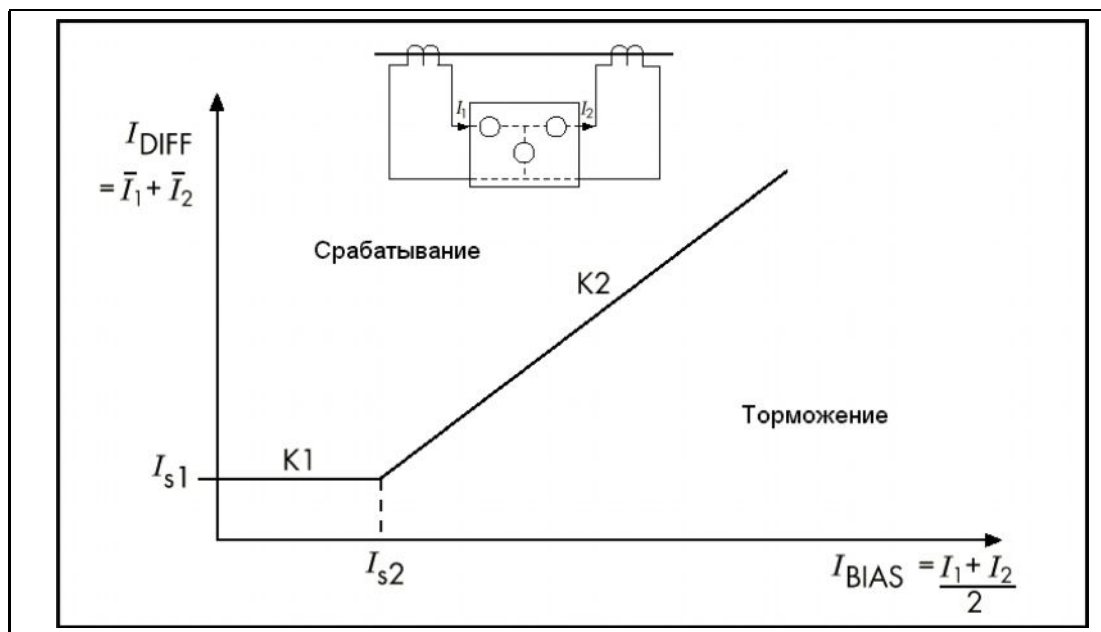


Рисунок 13: Рабочая характеристика дифференциальной защиты с процентным торможением

В реле P243 используются две уставки торможения. Первый наклонный участок - "**Diff k1**" - используется для сквозных токов только до "**Diff Is2**". Вторым - "**Diff k2**" - используется для сквозных токов, превышающих уставку **Diff Is2**.

Функция дифференциальной защиты с торможением использует два набора входов измерения трехфазного тока (IA, IB, IC, IA2, IB2, IC2), подключенных для измерения фазного тока со стороны нейтрали и выводов машины, как показано на рис. 13. Значения дифференциального тока и тока торможения рассчитываются программой реле, что позволяет осуществлять дифференциальную защиту для каждой фазы отдельно. Значения этих токов отображаются в столбце меню реле "**MEASUREMENTS 1** (ИЗМЕРЕНИЯ 1)".

1.5.1.1 Расчет дифференциального и тормозного тока

Расчет выполняется на пофазной основе. Дифференциальный ток равен векторной сумме фазных токов, измеренных на каждом конце генератора. Средний тормозной ток (I_{bias}) равен скалярному среднему значению амплитуд этих токов, т.е.,

$$I_{a-diff} = \left| \overline{I_{a-1}} + \overline{I_{a-2}} \right|$$

$$I_{b-diff} = \left| \overline{I_{b-1}} + \overline{I_{b-2}} \right|$$

$$I_{c-diff} = \left| \overline{I_{c-1}} + \overline{I_{c-2}} \right|$$

$$I_{a-bias} = \frac{\left| \overline{I_{a-1}} \right| + \left| \overline{I_{a-2}} \right|}{2}$$

$$I_{b-bias} = \frac{\left| \overline{I_{b-1}} \right| + \left| \overline{I_{b-2}} \right|}{2}$$

$$I_{c-bias} = \frac{\left| \overline{I_{c-1}} \right| + \left| \overline{I_{c-2}} \right|}{2}$$

Для обеспечения дальнейшей стабильности при внешних КЗ при расчете торможения принят ряд дополнительных мер:

1.5.1.1.1 Торможение с выдержкой времени

Используемая величина торможения равна максимальной из величин торможения, рассчитанных за последний период. Это необходимо для поддержания уровня торможения, и обеспечивает, таким образом, стабильность в течение времени, необходимого для устранения внешнего КЗ. Это свойство применяется на пофазной основе. Ниже приведен алгоритм, функция выполняется 4 раза за период:

$$I_{a-bias}(n) = \text{Максимум} [I_{a-bias}(n), I_{a-bias}(n-1), \dots, I_{a-bias}(n-3)]$$

$$I_{b-bias}(n) = \text{Максимум} [I_{b-bias}(n), I_{b-bias}(n-1), \dots, I_{b-bias}(n-3)]$$

$$I_{c-bias}(n) = \text{Максимум} [I_{c-bias}(n), I_{c-bias}(n-1), \dots, I_{c-bias}(n-3)]$$

1.5.1.1.2 Переходное торможение

В случае внезапного возрастания измерения среднего торможения в расчет величины торможения вносится дополнительное торможение на пофазной основе. Эта величина затем экспоненциально затухает. Как только реле сработает, или, если величина среднего торможения снижается ниже уставки I_{s1} , переходное торможение сбрасывается до нуля. Переходное торможение используется для стабилизации защиты при внешних КЗ и позволяет отсрочить насыщение ТТ, вызванное небольшими токами внешних КЗ и большим отношением X/R. При КЗ с подпиткой с одного или двух концов дифференциальный ток будет доминантным, и переходное торможение не будет оказывать влияния.

Переходное торможение снимается после срабатывания реле во избежание возможности дребезга. Оно также снимается, когда I_{bias} меньше I_{s1} , во избежание возможности появления величин нулевой последовательности из-за числовых погрешностей.

1.5.1.1.3 Максимальное торможение

Величина торможения, используемая пофазно для характеристики процентного торможения, равна максимальному значению тормозного тока, рассчитанного из всех трех фаз, т.е.,

$$I_{-bias-max} = \text{Максимум} [I_{a-bias}, I_{b-bias}, I_{c-bias}]$$

1.5.1.1.4 Критерии срабатывания

Пофазные критерии срабатывания формулируются следующим образом. Дифференциальный порог изменяется согласно величине $I_{-bias-max}$, как в характеристике процентного торможения. Необходимо отметить, что переходное торможение работает на пофазной основе, и уставка K1 или K2 на него не влияет.

При $I_{-bias-max} \leq I_{s2}$

$$I_{diff} > K1 \cdot I_{-bias-max} + \text{Transient_bias} + I_{s1}$$

При $I_{-bias-max} > I_{s2}$

$$I_{diff} > K2 \cdot I_{-bias-max} + \text{Transient Bias} - I_{s2} \cdot (K2 - K1) + I_{s1}$$

Стратегия подсчета используется таким образом, что защита будет работать медленнее около границы срабатывания. Этот метод используется для стабилизации реле в условиях некоторых предельных переходных процессов.

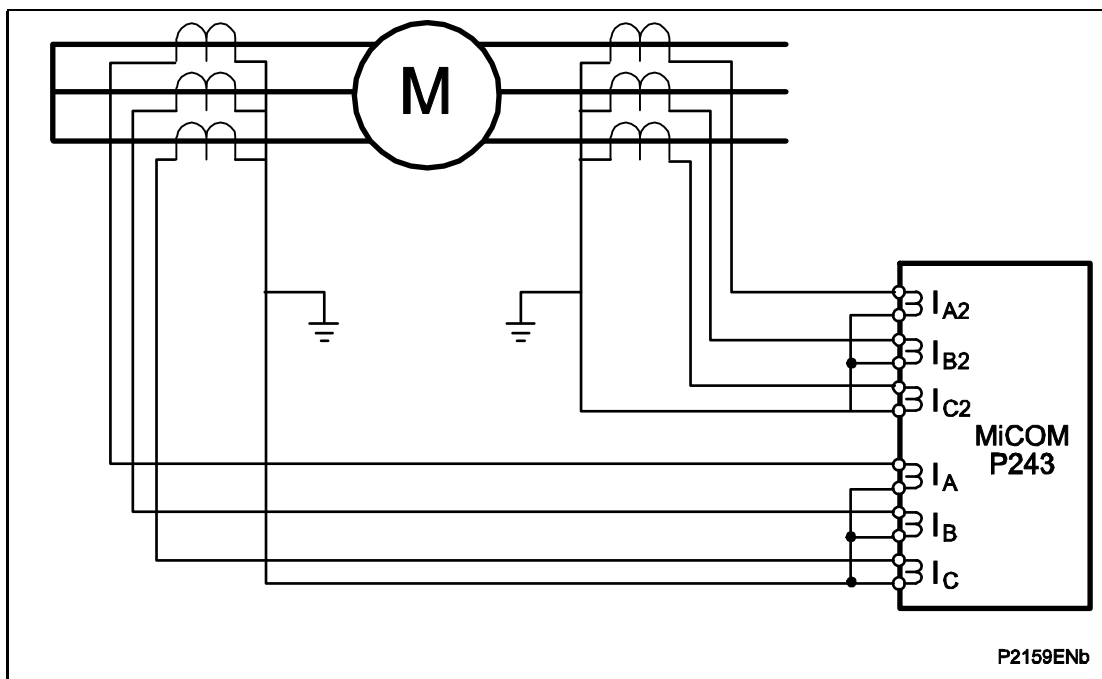


Рисунок 14: Подключение реле для дифференциальной защиты с торможением

1.5.2 Дифференциальная защита с высоким импедансом

Принцип высокого импеданса становится более понятным при рассмотрении дифференциальной цепи, в которой один трансформатор тока насыщается при внешнем замыкании, (как показано на рис. 15.

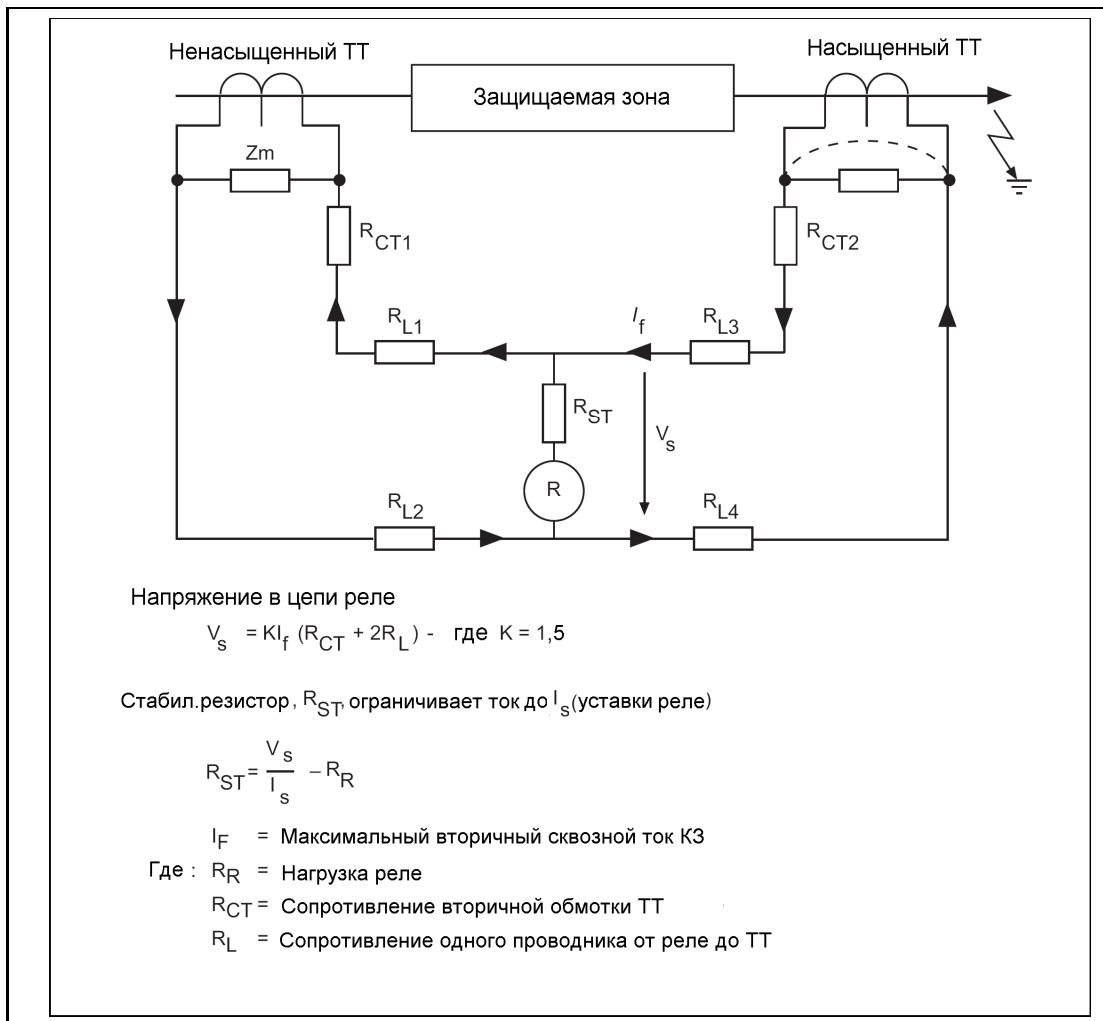


Рисунок 15: Принцип действия дифференциальной защиты с высоким импедансом

Предположим, что релейная цепь имеет очень высокое полное сопротивление (импеданс). Тогда ток со вторичной обмотки неповрежденного трансформатора тока потечет через насыщенный ТТ. Если магнитное сопротивление насыщенного ТТ является незначительным, то максимальное напряжение в цепи реле будет равно величине тока замыкания во вторичной обмотке, умноженной на подключенное сопротивление ($R_{L3} + R_{L4} + R_{CT2}$).

Стабильность реле при этом максимальном напряжении может быть достигнута путем увеличения общего сопротивления цепи реле так, чтобы результирующий ток в реле был меньше его уставки по току. Поскольку сопротивление на входе реле относительно невелико, понадобится последовательно подключенный внешний резистор. Значение этого резистора, R_{ST} , рассчитывается по формуле, приведенной на рис. 15. Для ограничения пикового напряжения во вторичной цепи при внутреннем замыкании может потребоваться дополнительный нелинейный резистор Metrosil.

Для обеспечения быстрой работы защиты при появлении внутреннего замыкания напряжение точки изгиба характеристики соответствующих трансформаторов тока должно быть не менее $2V_s$.

Функция дифференциальной защиты с высоким импедансом использует токовые входы IA2, IB2, IC2 для измерения дифференциального тока в каждой фазе, как показано на рис. 16.

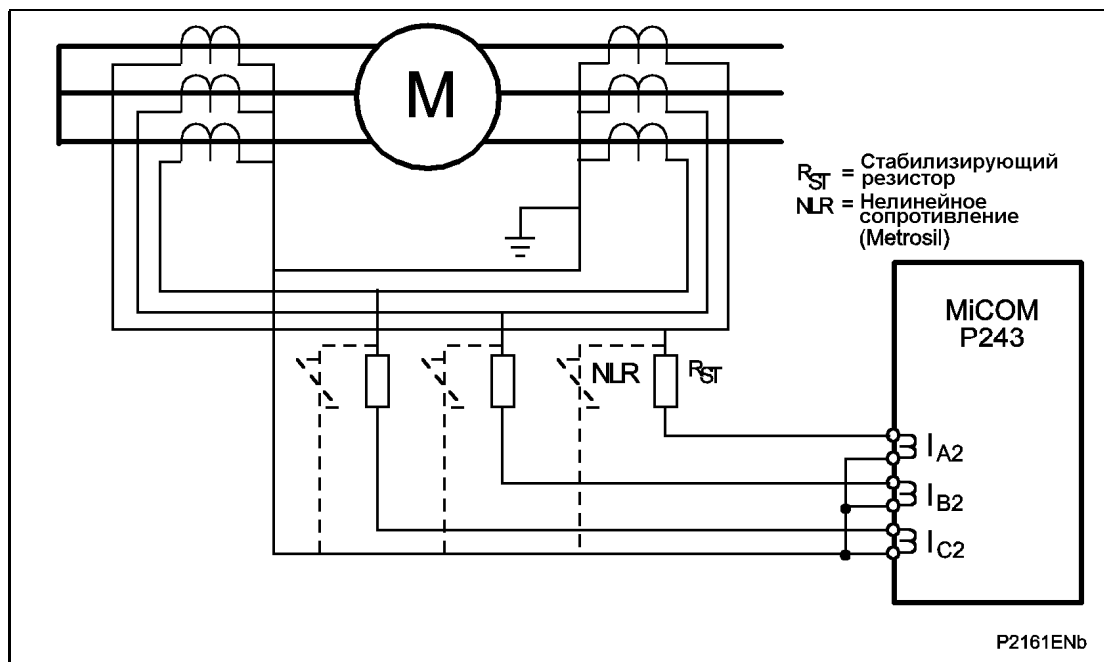


Рисунок 16: Подключение реле для дифференциальной защиты с высоким импедансом.

Альтернативой является использование дифференциальной защиты по схеме самоуравновешивания, как показано на рис. 16, с использованием комплекта ТТ IA2, IB2, IC2.

При такой конфигурации реле должно быть установлено на высокий импеданс **'High Impedance'** (ВЫСОК.ИМПЕДАНС) через ячейку **'Diff Function'** в меню защиты **'Differential'**.

Если проводники размещены концентрически в окне ТТ нулевой последовательности, то ток рассеяния может быть сведен к минимуму. При таком малом токе рассеяния и достаточной независимости коэффициента трансформации ТТ от полной нагрузки, можно достичь более низкой уставки, чем в традиционных схемах дифференциальной защиты с высоким импедансом.

Недостатки :

- i. Необходимость проведения обоих концов каждой фазы обмотки через ТТ и, следовательно, необходимость в дополнительных кабелях со стороны нейтрали.
- ii. Во избежание необходимости в длинных кабелях положение ТТ ограничено близостью к выводам машины, в случае чего кабель между выходными зажимами машины и коммутационным аппаратом может не войти в пределы зоны дифференциальной защиты.

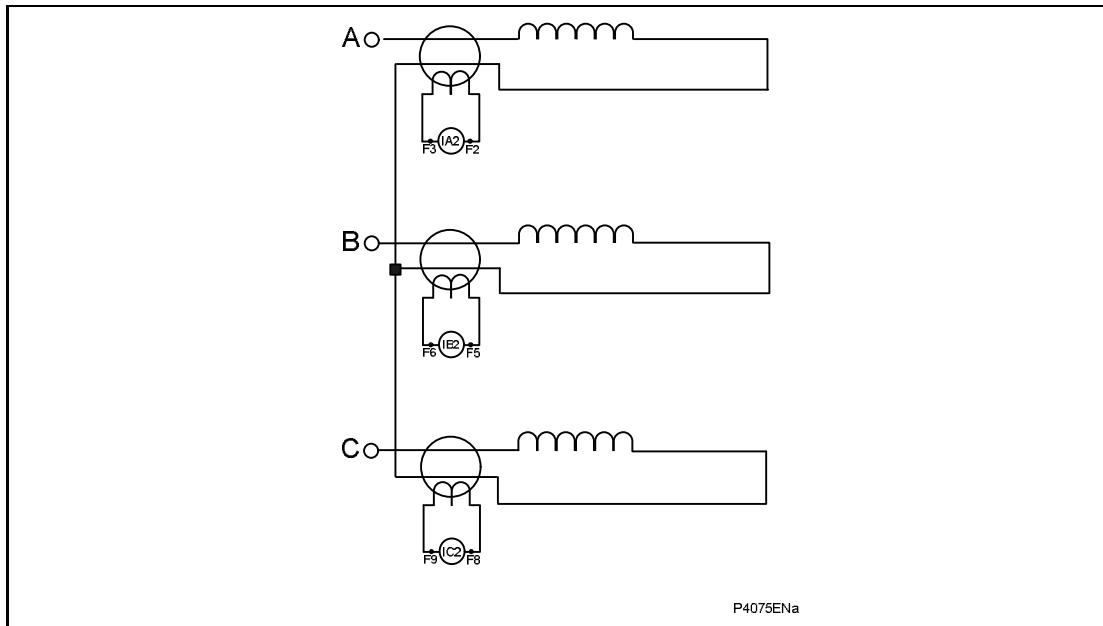


Рисунок 17: Дифференциальная защита с самоуравновешивающейся обмоткой

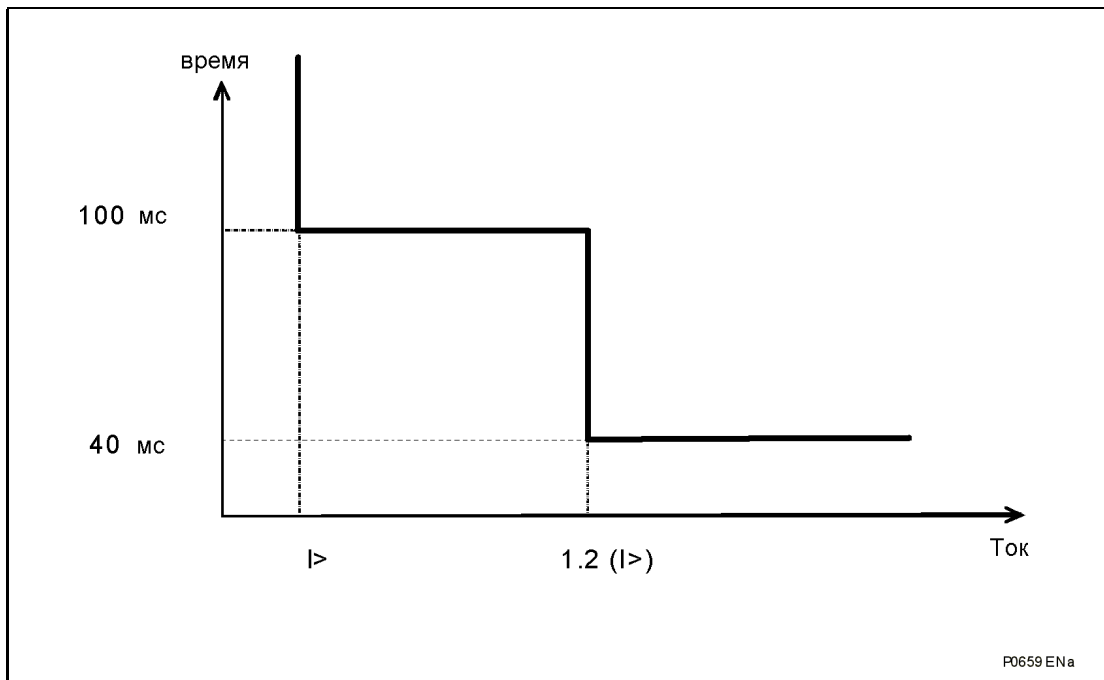
1.6 Защита от коротких замыканий (50/51)

Защита от коротких замыканий в реле P24x предусматривает две ступени ненаправленной трехфазной МТЗ с независимой выдержкой времени. Все уставки МТЗ применяются ко всем трем фазам, но являются независимыми для двух ступеней.

Обе ступени МТЗ имеют независимую выдержку времени (DT).

Характеристика срабатывания с независимой выдержкой времени предусмотрена во избежание несогласованного отключения из-за периодического сигнала во время пуска.

Для отображения пуска и отключения каждой фазы ступеней МТЗ предусмотрен сигнал DDB (Start $I > 1/2$ A/B/C: DDB 242-243, DDB 253-255, Trip $I > 1/2$ A/B/C: DDB 245-247, DDB 256-258). Кроме того, предусмотрен сигнал DDB трехфазного пуска и отключения (Start $I > 1/2$: DDB 241, 252, Trip $I > 1/2$: DDB237, 248). Эти сигналы используются для срабатывания выходных реле и запуска осциллографа, как запрограммировано в программируемой схемной логике (PSL). Состояние сигналов DDB можно также запрограммировать для просмотра в "**Monitor Bit x** (КОНТР.БИТ x)" столбца меню реле "**COMMISSION TESTS** (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)".



OP

Рисунок 18: Характеристика защиты от КЗ

Необходимо отметить, что орган МТЗ будет работать, даже если сигналы токовых входов насыщены.

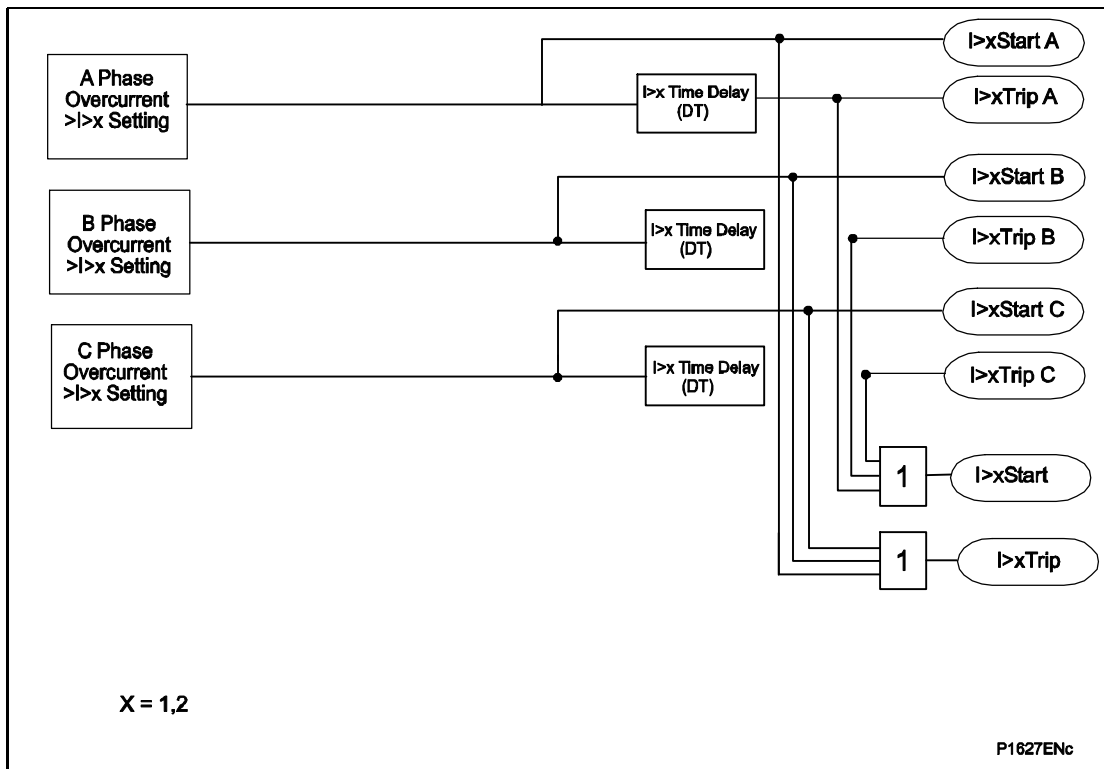


Рисунок 19: Логическая схема защиты от КЗ

1.7 Токовая защита обратной последовательности (NPS) (46)

Реле P24x предусматривают две независимые ступени токовой защиты обратной последовательности. Ступень 1 имеет токовую уставку срабатывания '**I2>1 Current Set** (I2>1 ТОК СРАБ.)', и выдержку времени, регулируемую таймером '**I2>1 Time Delay** (I2>1 t СРАБ.)'. Ступень 2 имеет токовую уставку срабатывания '**I2>2 Current Set** (I2>2 ТОК СРАБ.)', и уставку выдержки времени на срабатывание с коэффициентом времени '**I2>2 TMS**'.

Орган второй ступени контролирует ток обратной последовательности и срабатывает согласно инверсной характеристике:

$$T = TMS \times (1,2 / (I_2 / I_n)) \quad \text{при } 0,2 \leq I_2 / I_n \leq 2$$

$$T = TMS \times 0,6 \quad \text{при } I_2 / I_n > 2$$

Для отображения срабатывания ступеней токовой защиты обратной последовательности предусмотрен сигнал DDB (Trip I2>1/2: DDB274, 275). Эти сигналы используются для срабатывания выходных реле и запуска осциллографа, как запрограммировано в программируемой схемной логике (PSL). Состояние сигналов DDB можно также запрограммировать для просмотра в ячейках "**Monitor Bit x** (КОНТР.БИТ x)" столбца меню реле "**COMMISSION TESTS** (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)".

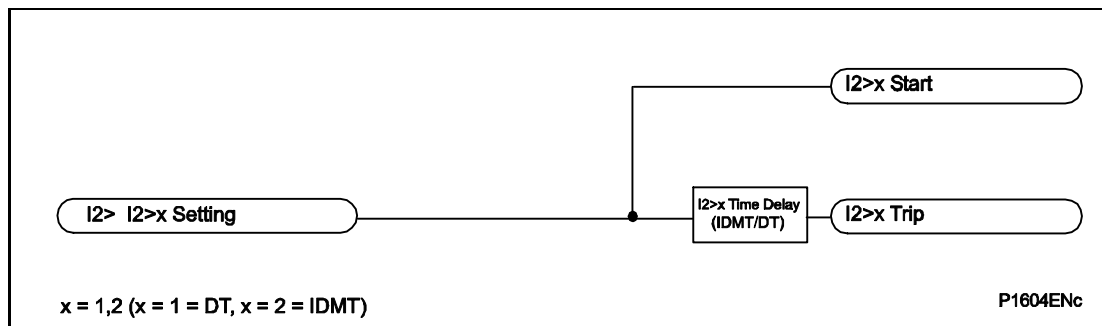


Рисунок 20: Логическая схема токовой защиты обратной последовательности

1.8 Органы напряжения (27/59/59N)

1.8.1 Защита минимального напряжения (27)

Обе функции, защиты минимального и максимального напряжения можно найти в меню реле защит по напряжению '**Volt Protection** (3-ТЫ ПО НАПРЯЖ.)'. Защита минимального напряжения, входящая в реле P24x состоит из двух независимых ступеней.

Ступень 1 можно выбрать с характеристикой IDMT, DT или вывести из работы (Disabled) в ячейке '**V<1 Function** (ФУНКЦИЯ V<1)'. Ступень 2 имеет только независимую выдержку времени (DT) и вводится/выводится в ячейке '**V<2 Status** (СТАТУС V<2)'.

Характеристика IDMT для первой ступени определяется следующей формулой:

$$t = K / (M - 1)$$

Где:

K = уставка коэффициента времени

t = время срабатывания в секундах

M = измеренное напряжение /уставка реле по напряжению (V< Voltage Set)

Предусмотрено две ступени, одна с действием на сигнал, другая – на отключение, где это потребуется. С другой стороны, могут понадобиться различные уставки выдержек времени в зависимости от степени снижения напряжения, т.е., нагрузки двигателя

скорее смогут выдержать небольшое снижение напряжения более длительное время, чем сильное отклонение напряжения.

Отметьте, что защита минимального напряжения будет блокирована, когда выключатель отключен. Следовательно, статус выключателя 52a (CB Closed 3ph (В ВКЛ. ЗФАЗАМИ)- DDB 105) должен быть назначен в PSL на срабатывание защиты минимального напряжения.

Пуски защиты минимального напряжения внутренне назначены на сигнал DDB ANY START (ОБЩИЙ ПУСК)– DDB 369.

Для отображения срабатывания каждой фазы ступеней защиты минимального напряжения предусмотрен сигнал DDB (Trip V<1/2 AB/BC/CA: DDB 276-278, 284-286). Кроме того, предусмотрен сигнал DDB трехфазного отключения (Trip V<1/2: DDB 279, 287). Эти сигналы используются для срабатывания выходных реле и запуска осциллографа, как запрограммировано в программируемой схемной логике (PSL). Состояние сигналов DDB можно также запрограммировать для просмотра в ячейках "Monitor Bit x (КОНТР.БИТ x)" столбца меню реле "COMMISSION TESTS (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)".

Логическая схема функции минимального напряжения показана на рис. 21.

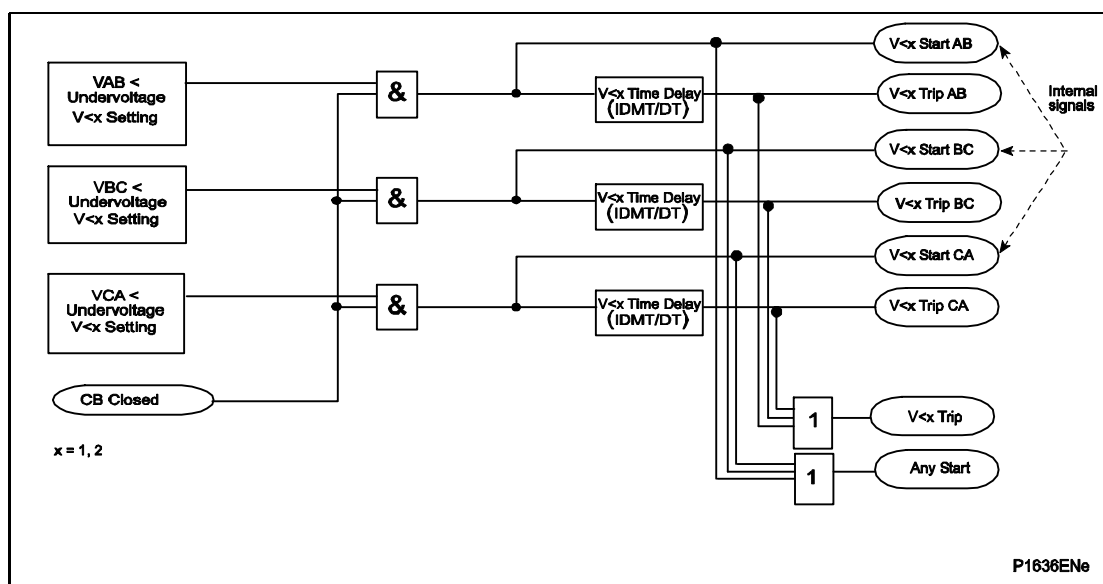


Рисунок 21: Однофазный и трехфазный режим срабатывания защиты минимального напряжения (одна ступень)

1.8.2 Защита максимального напряжения (59)

Защита максимального напряжения в реле P24x состоит из двух независимых ступеней.

Ступени 1 и 2 можно выбрать для работы с независимой выдержкой времени или вывести из работы в ячейке 'V>1/2 Status (СТАТУС V>1/2)'. Характеристика IDMT, имеющаяся для первой ступени, определяется следующей формулой:

$$t = K / (M - 1)$$

Где:

K = уставка коэффициента времени

t = время срабатывания в секундах

M = измеренное напряжение /уставка реле по напряжению (V> Voltage Set)

Пуски защиты максимального напряжения внутренне назначены на сигнал DDB ANY START (ОБЩИЙ ПУСК)– DDB 369.

Для отображения срабатывания каждой фазы ступеней защиты максимального напряжения предусмотрен сигнал DDB (Trip $V > 1/2$ AB/BC/CA: DDB 280-282, 288-290). Кроме того, предусмотрен сигнал DDB трехфазного отключения (Trip $V > 1/2$: DDB 283, 291). Эти сигналы используются для срабатывания выходных реле и запуска осциллографа, как запрограммировано в программируемой схемной логике (PSL). Состояние сигналов DDB можно также запрограммировать для просмотра в ячейках "**Monitor Bit x** (КОНТР.БИТ x)" столбца меню реле "**COMMISSION TESTS** (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)".

Логическая схема функции максимального напряжения показана на рис. 22.

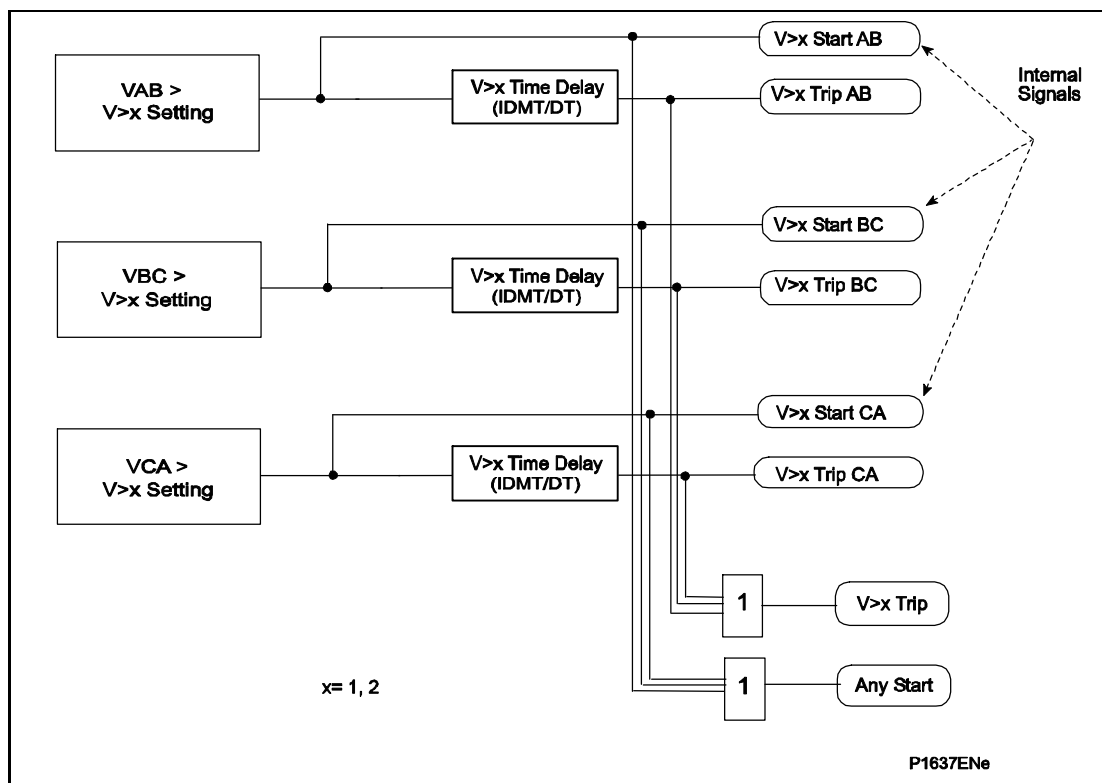


Рисунок 22: Однофазный и трехфазный режим срабатывания защиты максимального напряжения (одна ступень)

1.8.3 Контроль напряжения 3 фаз (47/27)

Чередование и амплитуда входного напряжения контролируются для определения перед разрешением пуска двигателя как правильного чередования фаз, так и достаточного уровня напряжения питания.

При хороших пусковых условиях напряжение прямой последовательности (V_1) должно быть больше напряжения обратной последовательности (V_2), и фазные напряжения V_A , V_B и V_C должны быть больше заданной пользователем уставки (V_s).

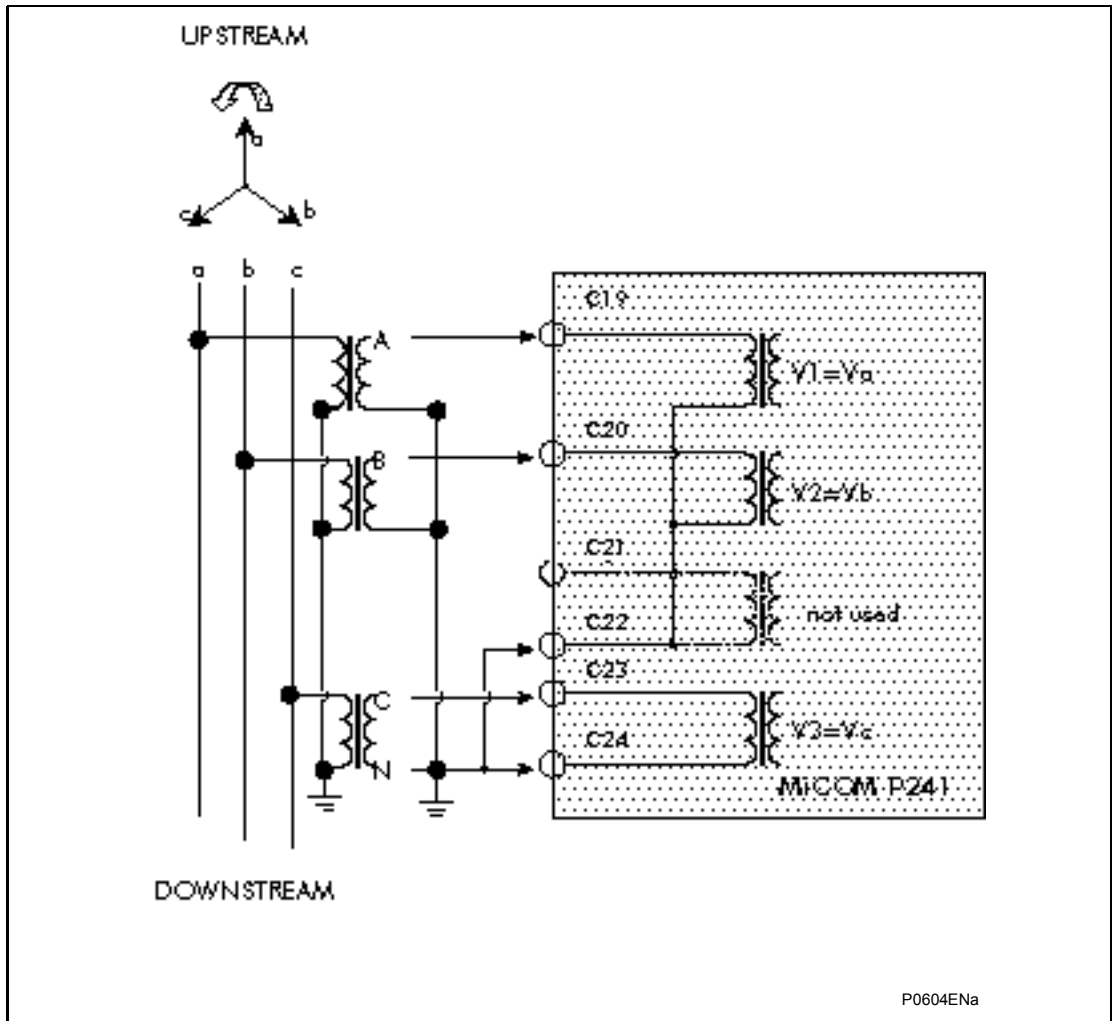
Результат этой функции может использоваться в программируемой схемной логике для запрета пуска двигателя при недостаточном уровне напряжения (3Ph Volt Alarm: DDB177).

Эта функция требует назначения блок-контакта выключателя 52а на оптовход для получения информации о включенном/отключенном положении выключателя.

1.8.4 Защита по напряжению нулевой последовательности/ смещения нейтрали (NVD) (59N)

Защита по напряжению смещения нейтрали в реле P24x состоит из двух ступеней защиты по измеренному ($V_{N>1}$, $V_{N>2}$) напряжению нейтрали. Первая ступень может иметь независимую выдержку времени (DT) или обратно зависимую времятоковую характеристику срабатывания (IDMT).

Работа этой функции зависит от способа подключения TH - параметра **'VT connecting mode'**: Если он установлен на **'2 VT + Residual'**, то функция использует напряжение нулевой последовательности, измеренное от подключенного входа напряжения нулевой последовательности.



OP

Рисунок 23: Конфигурация 3 VTS

P0604ENa

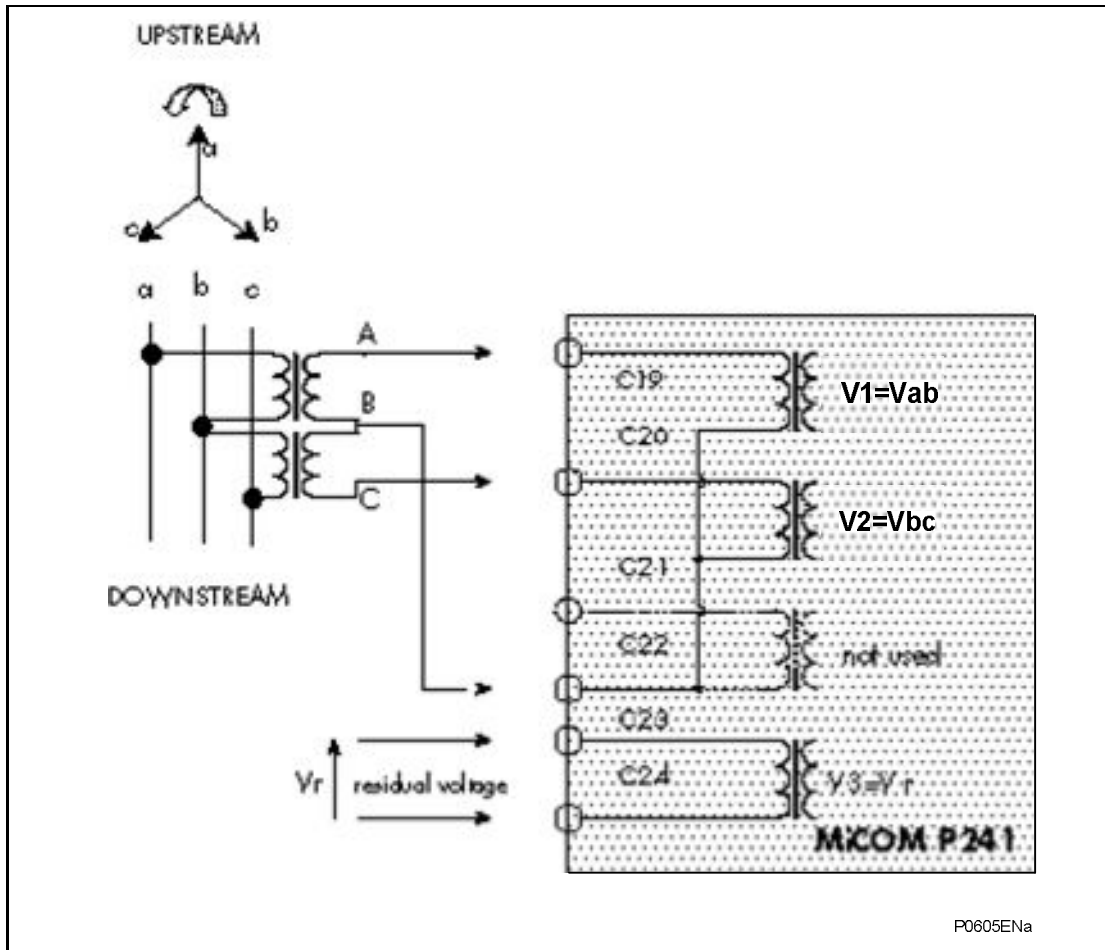


Рисунок 24: Альтернативное подключение реле для защиты по напряжению нулевой последовательности /смещения нейтрали

Функциональная блок-схема первой ступени защиты по напряжению нулевой последовательности показана ниже:

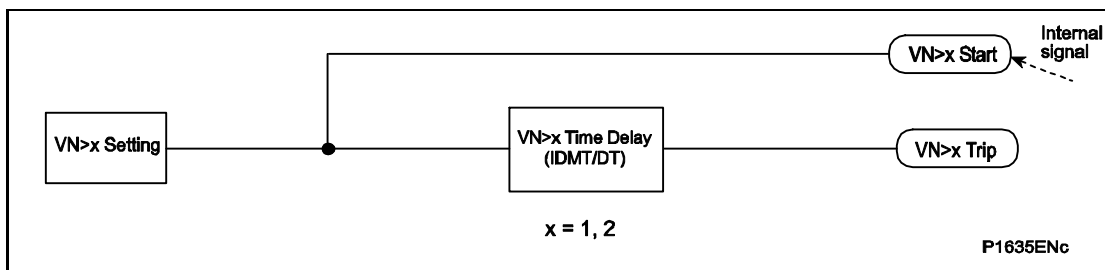


Рисунок 25: Логика защиты по напряжению нулевой последовательности (одна ступень)

Пуски защиты по напряжению нулевой последовательности внутренне назначены на сигнал DDB ANY START (ОБЩИЙ ПУСК)– DDB 369.

Для отображения срабатывания каждой ступени защиты по напряжению нулевой последовательности предусмотрен сигнал DDB (Trip NVD VN>1/2: DDB 292, 293). Эти сигналы используются для срабатывания выходных реле и запуска осциллографа, как запрограммировано в программируемой схемной логике (PSL). Состояние сигналов DDB можно также запрограммировать для просмотра в "Monitor Bit x (КОНТР.БИТ x)" столбца меню реле "COMMISSION TESTS (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)".

OP

Характеристика IDMT, имеющаяся для первой ступени, определяется следующей формулой:

$$t = K / (M - 1)$$

Где:

K = Уставка коэффициента времени ('VN>1 TMS')

t = Время срабатывания в секундах

M = Измеренное напряжение нулевой последовательности/ Уставка реле по напряжению ('VN>1 Voltage Set (VN>1 НАПР.СРАБ.)')

1.9 Защита минимальной частоты (81U)

Реле P24x содержат 2 ступени защиты минимальной частоты. Ступени 1 и 2 можно выбрать для работы с независимой выдержкой времени или вывести из работы в ячейке '**F<1/2 Status** (СТАТУС F<1/2)'.

Логическая схема защиты минимальной частоты показана на рис. 26. Показана только одна ступень. Другая ступень функционирует аналогично.

Если частота ниже уставки, и выключатель включен (высокий уровень входа 52A), то запускается таймер независимой выдержки времени.

Эта функция вводится только при включенном выключателе, поэтому она требует назначения блок-контакта выключателя 52a на оптовход для получения информации о включенном/отключенном положении выключателя.

Если частоту нельзя определить (Frequency Not Found), то функция также блокируется. Для отображения срабатывания каждой ступени защиты минимальной частоты предусмотрен сигнал DDB (Trip F<1/2: DDB 259, 260). Эти сигналы используются для срабатывания выходных реле и запуска осциллографа, как запрограммировано в программируемой схемной логике (PSL). Состояние сигналов DDB можно также запрограммировать для просмотра в ячейках "**Monitor Bit x** (КОНТР.БИТ x)" столбца меню реле "**COMMISSION TESTS** (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)".

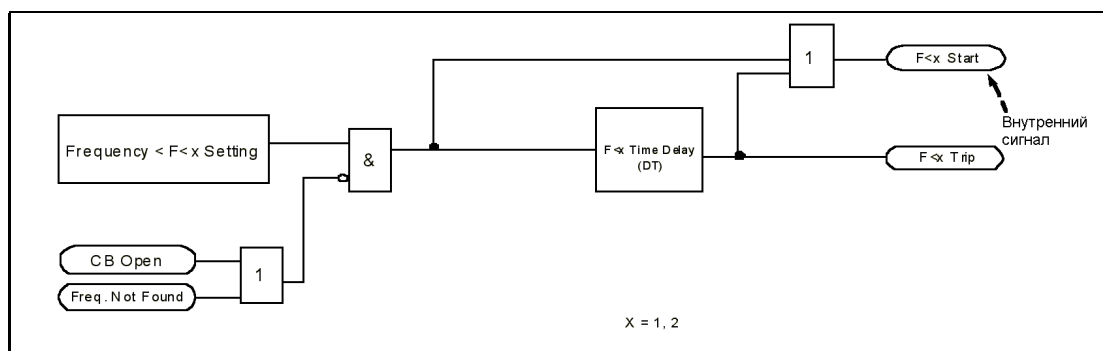


Рисунок 26: Логика защиты минимальной частоты

1.10 Защита от потери возбуждения (40)

Защита от потери возбуждения в реле P24x состоит из двух органов, органа полного сопротивления с двумя ступенями с выдержкой времени, и сигнального органа коэффициента мощности, как показано на рис. 27. Органы сопротивления защиты от потери возбуждения также имеют таймер регулируемой выдержки времени возврата (отпадание с задержкой). Органы работают от сигналов тока и напряжения фазы А, измеренных входами реле I_A и V_A. Минимальный фазный ток и напряжение, необходимые для срабатывания защиты от потери возбуждения в реле P241/2/3 равно 20 мА и 1 В (I_n = 1А, V_n = 100/120 В) и 100 мА и 1 В (I_n = 5А, V_n = 100/120 В).

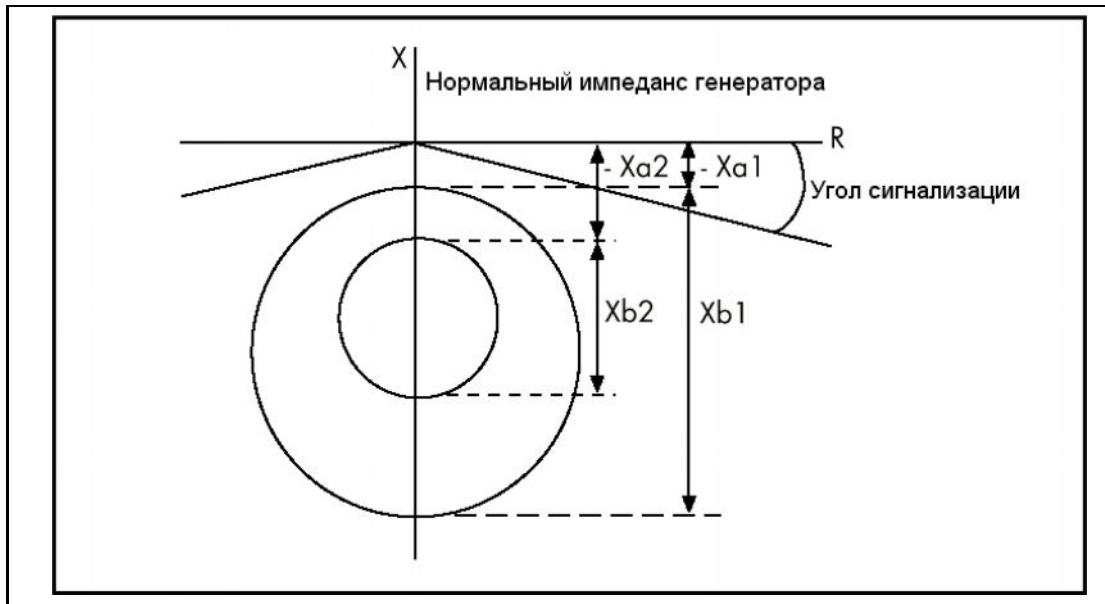


Рисунок 27: Характеристики защиты от потери возбуждения

Для отображения пуска и отключения каждой ступени защиты предусмотрены сигналы DDB (FFail Start 1/2 (ПУСК П/ПОЛЯ 1/2): DDB 334, DDB 335, Field Fail1/2 Trip (ОТК.ПОТЕР.ПОЛЯ 1): DDB 336, DDB 337). Дальнейший сигнал DDB 'Field Fail Alarm (Сигн.потери поля)' генерируется сигнальной ступенью защиты от потери возбуждения (DDB 234). Состояние сигналов DDB можно также запрограммировать для просмотра в "Monitor Bit x (КОНТР.БИТ x)" столбца меню реле "COMMISSION TESTS (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)".

Пуски защиты от потери возбуждения внутренне назначены на сигнал DDB ANY START (ОБЩИЙ ПУСК) – DDB 369.

Защита от потери возбуждения снабжена сигналом блокировки FFail Block (DDB 117), который может использоваться для блокирования защиты от потери возбуждения в программируемой схемной логике.

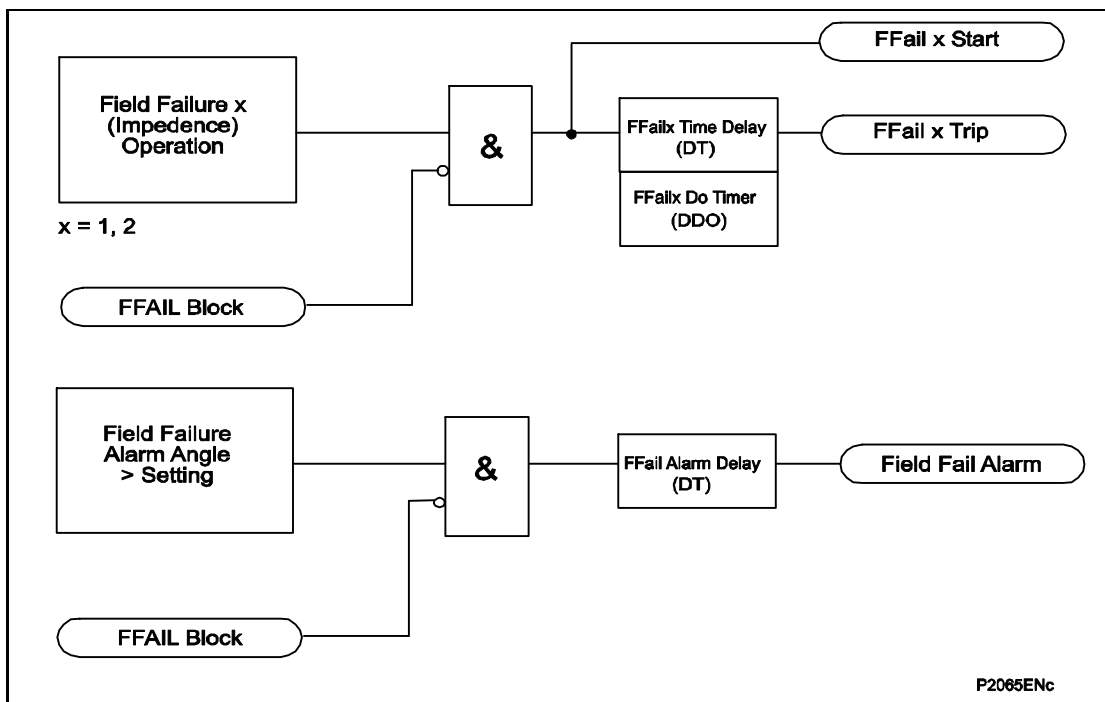


Рисунок 28: Логическая схема защиты от потери возбуждения

1.11 Органы мощности (32R/37/55)

Стандартные органы защиты мощности реле P24x рассчитывают трехфазную активную мощность на основе следующей формулы с использованием тока, измеренного на входах реле Ia, Ib, Ic.

$$P = V_a I_a \cos\phi_a + V_b I_b \cos\phi_b + V_c I_c \cos\phi_c$$

1.11.1 Защита обратной мощности (32R)

В случае потери питания на фидере синхронные двигатели станут генераторами благодаря инерции их нагрузки, и асинхронные двигатели начнут работать как генераторы.

Задачей защиты обратной мощности является обнаружение обратного потока энергии и обеспечение того, что двигатель не подпитывает место КЗ, возникшее в сети.

Защита обратной мощности в реле P24x имеет одну уставку обратной мощности '**Rev P < Power Set**'. При достижении этой уставки защита сработает спустя время, равное уставке '**Rev P < Time Delay**'. Чтобы избежать появления команд отключения при пуске, на время пуска может использоваться выдержка времени на отпадание, '**Rev P < Drop-of Ti**'.

Для отображения срабатывания защиты обратной мощности предусмотрен сигнал DDB (Trip Rev Power: DDB 273). Эти сигналы используются для срабатывания выходных реле и запуска осциллографа, как запрограммировано в программируемой схемной логике (PSL). Состояние сигналов DDB можно также запрограммировать для просмотра в ячейках "**Monitor Bit x** (КОНТР.БИТ x)" столбца меню реле "**COMMISSION TESTS** (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)".

Эта функция вводится только при включенном выключателе, поэтому она требует назначения блок-контакта выключателя 52a на оптовход для получения информации о включенном/отключенном положении выключателя.

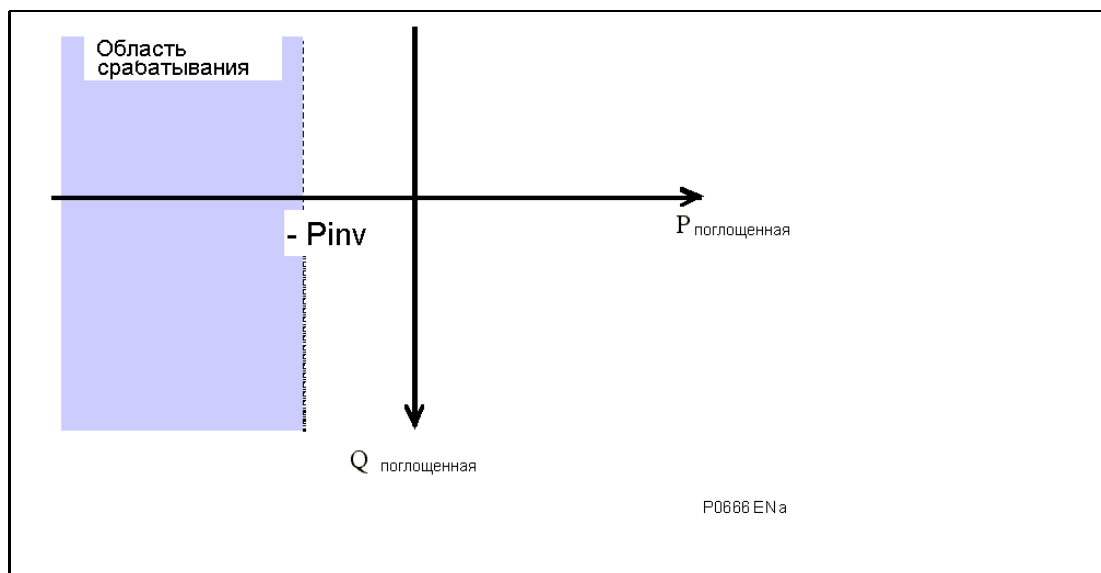


Рисунок 29: Защита обратной мощности

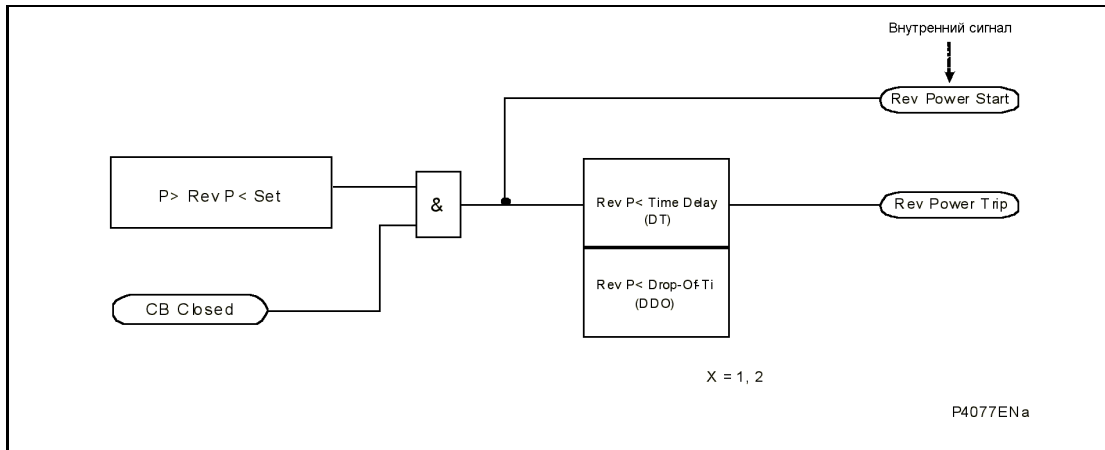


Рисунок 30: Логическая схема защиты обратной мощности

OP

1.11.2 Защита от выпадения из синхронизма (минимального коэффициента мощности) (55)

1.11.2.1 Принцип действия

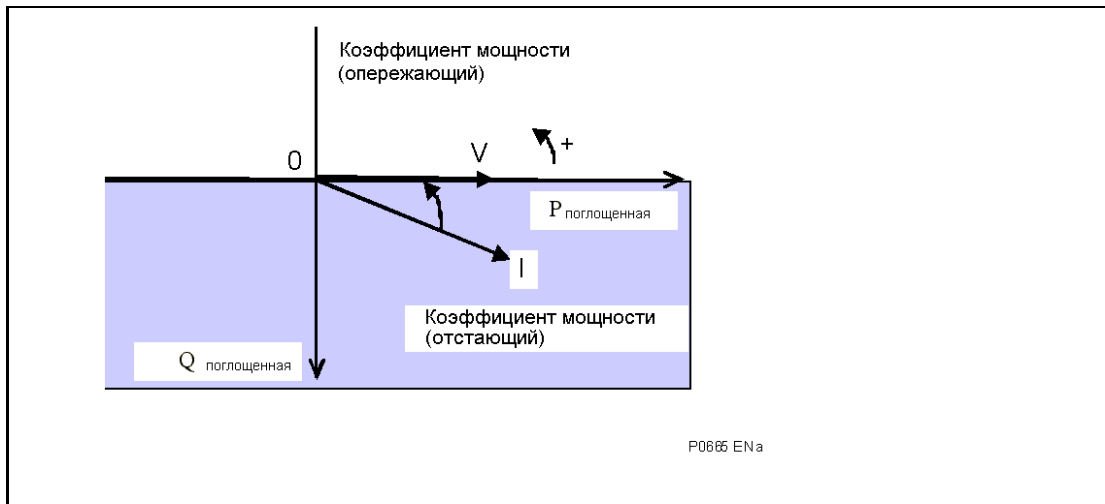


Рисунок 31: Защита от выпадения из синхронизма

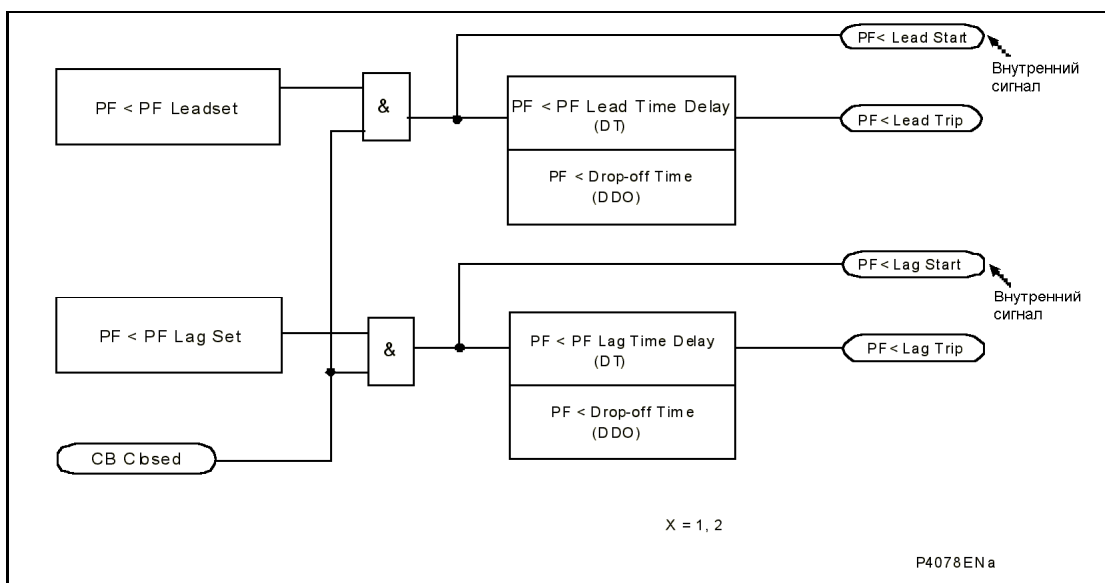


Рисунок 32: Логическая схема защиты от выпадения из синхронизма

1.11.2.2 Описание функции

Защита по коэффициенту мощности предназначена для защиты от выпадения из синхронизма синхронных машин.

Учитывается трехфазный коэффициент мощности: чтобы избежать появления команд отключения при пуске, на время пуска может использоваться выдержка времени на отпадание.

Эта функция вводится только при включенном выключателе, поэтому она требует назначения блок-контакта выключателя 52а на оптовход для получения информации о включенном/отключенном положении выключателя.

Для отображения срабатывания каждой ступени защиты по коэффициенту мощности предусмотрен сигнал DDB (Trip PF<Lead/Lag: DDB 271, 272). Эти сигналы используются для срабатывания выходных реле и запуска осциллографа, как запрограммировано в программируемой схемной логике (PSL). Состояние сигналов DDB можно также запрограммировать для просмотра в ячейках "**Monitor Bit x** (КОНТР.БИТ x)" столбца меню реле "**COMMISSION TESTS** (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)".

1.11.3 Защита от потери нагрузки (минимальной мощности) (37)

Принцип действия этой функции следующий: если минимальная трехфазная активная мощность меньше запрограммированной уставки в течение установленной выдержки времени, произойдет отключение. Поскольку во время пуска не может быть достигнута номинальная мощность, на время пуска двигателя эта функция может быть выведена с помощью выдержки времени на возврат.

Условие малой генерируемой мощности может появиться только при включенном выключателе и рассчитанной активной мощности больше нуля.

ПРИМЕЧАНИЕ : Поскольку для этой функции используется абсолютная мощность, она может также использоваться для защиты некоторых синхронных двигателей от "обратной мощности".

Для отображения срабатывания каждой ступени защиты минимальной мощности предусмотрен сигнал DDB (Trip P<1/2: DDB 269, 270). Эти сигналы используются для срабатывания выходных реле и запуска осциллографа, как запрограммировано в программируемой схемной логике (PSL). Состояние сигналов DDB можно также запрограммировать для просмотра в ячейках "**Monitor Bit x** (КОНТР.БИТ x)" столбца меню реле "**COMMISSION TESTS** (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)".

Эта функция вводится только при включенном выключателе, поэтому она требует назначения блок-контакта выключателя 52а на оптовход для получения информации о включенном/отключенном положении выключателя.

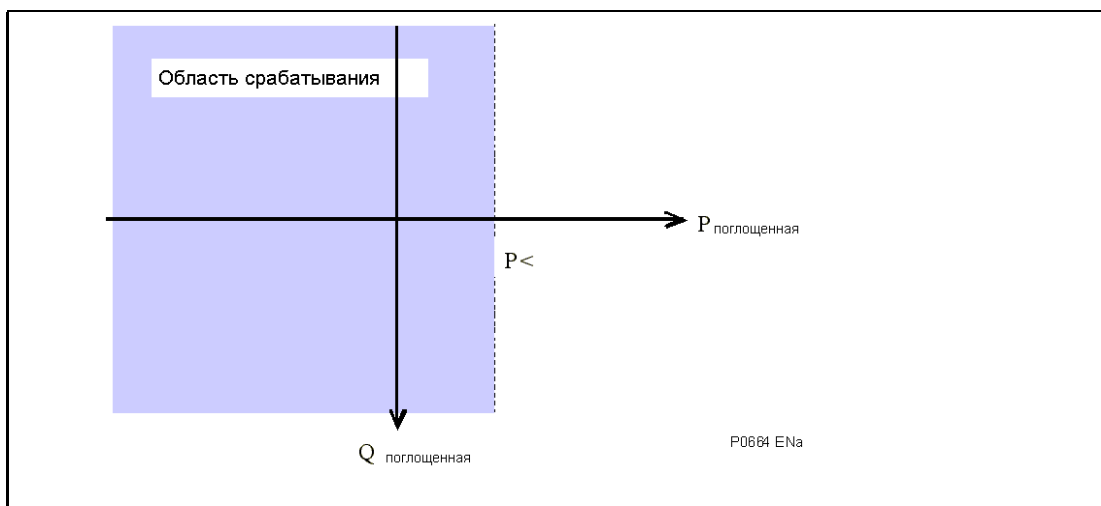
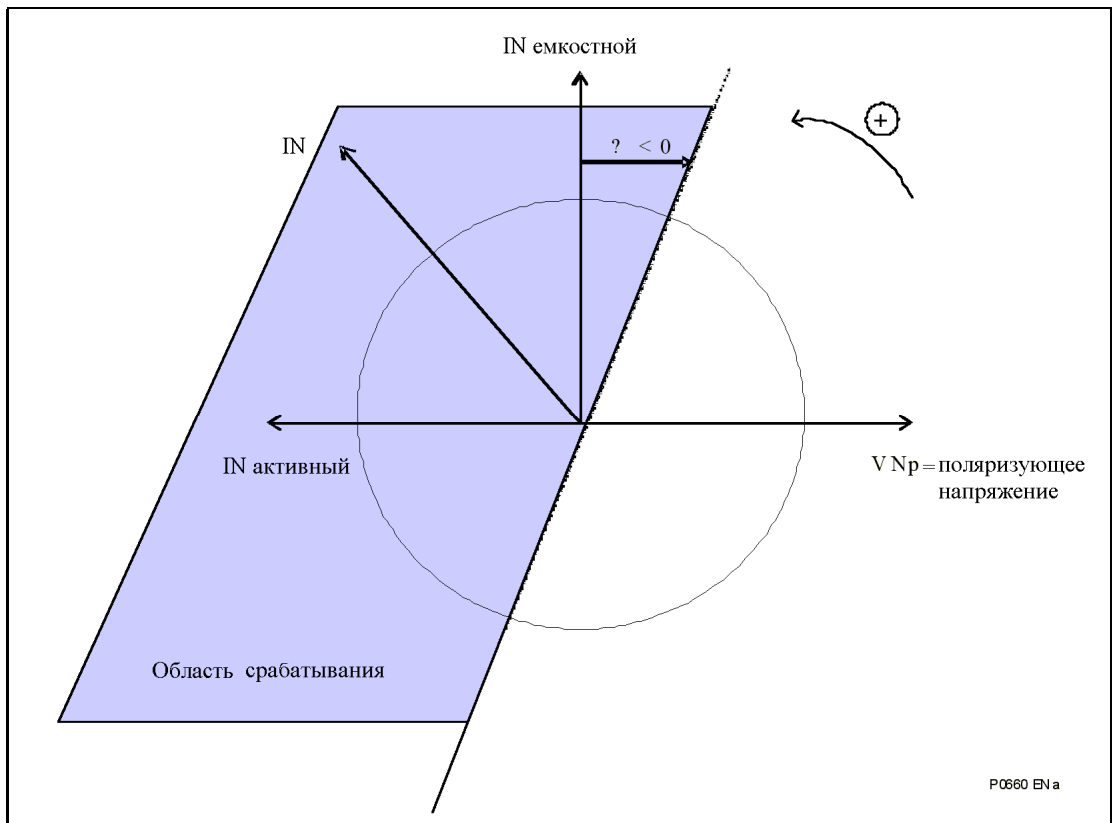


Рисунок 33: Защита от потери нагрузки (минимальной мощности)



OP

Рисунок 35: Характеристика направленной чувствительной защиты от замыканий на землю

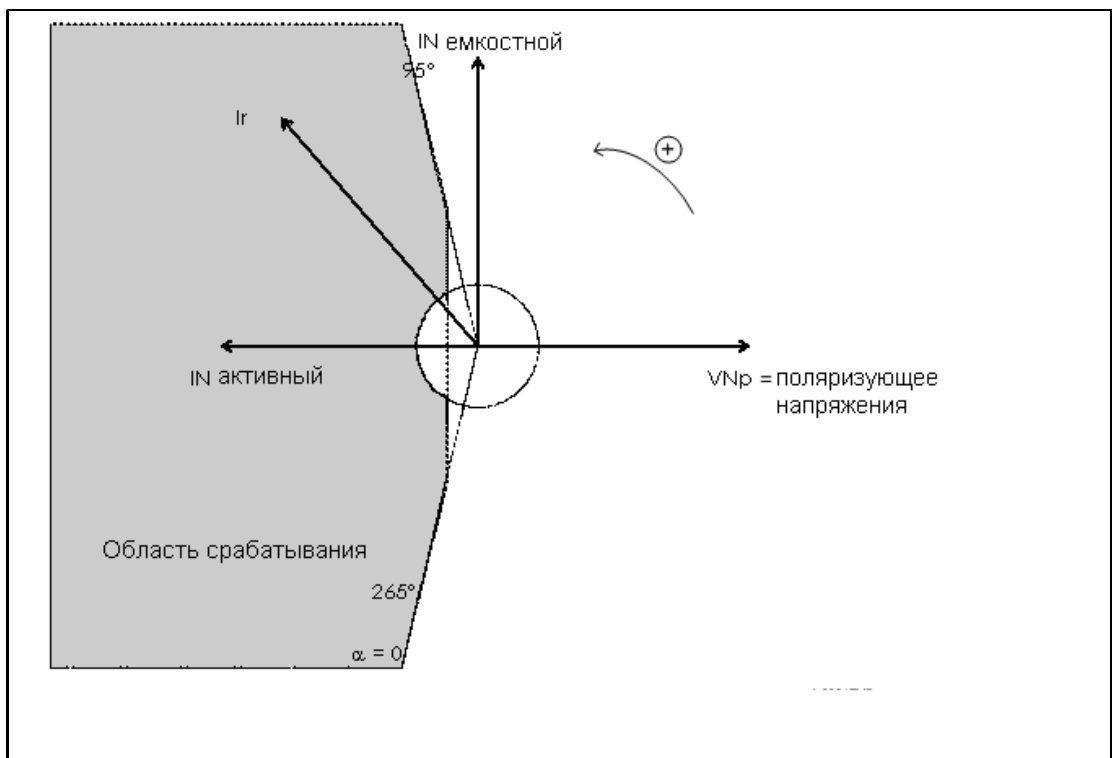


Рисунок 36: Характеристика направленной защиты активной мощности

Активная мощность рассчитывается по следующей формуле:

$$PO = \frac{1}{3} \times V_n \times I_n \times \text{Cos}(\phi_0 - \alpha)$$

Где: ϕ_0 = сдвиг по фазе между (I_n) и ($-V_n$)
 α = угол максимальной чувствительности

Условия срабатывания:

$I_n = 3 \times \text{ток нулевой последовательности} > \text{'PO> Current Set'}$

$V_n = 3 \times \text{напряжение нулевой последовательности} > \text{'PO> Voltage Set'}$

$\phi_0 = \text{Arg}(I_n) - \text{Arg}(V_n) \in [95^\circ + \alpha, 265^\circ + \alpha]$, где $\alpha = \text{'PO> Char Angle'}$

$$PO = \frac{1}{3} \times V_n \times I_n \times \cos(\phi_0 - \alpha) > K \times (\text{PO> Current Set}) \times (\text{PO> Voltage Set})$$

Для отображения пуска и отключения каждой ступени чувствительной защиты и защиты активной мощности от замыканий на землю предусмотрен сигнал DDB (Start ISEF>1/2: DDB 262, 264, Start PO>: DDB295, Trip ISEF>1/2: DDB261, 263, Trip PO>: DDB294). Эти сигналы используются для срабатывания выходных реле и запуска осциллографа, как запрограммировано в программируемой схемной логике (PSL). Состояние сигналов DDB можно также запрограммировать для просмотра в ячейках "Monitor Bit x (КОНТР.БИТ x)" столбца меню реле "COMMISSION TESTS (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)".

Логическая схема чувствительной направленной защиты от замыканий на землю с поляризацией напряжением нейтрали показана на рис. 37.

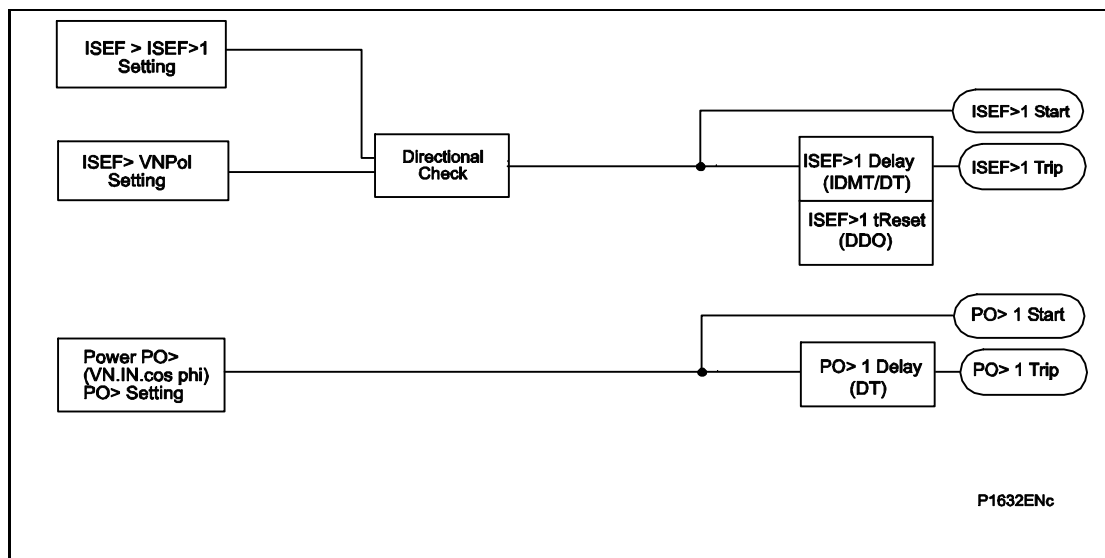


Рисунок 37: Направленная SEF с поляризацией VN и SEF по активной мощности

Критерии проверки направления мощности приведены ниже для органа стандартной чувствительной направленной защиты от замыканий на землю:

Направленная прямо

$$-90^\circ < (\text{угол}(I_n) - \text{угол}(V_n + 180^\circ) - \text{RCA}) < 90^\circ$$

1.13 Вычисленная защита от замыканий на землю (50N/51N)

Вычисленная защита от замыканий на землю может быть либо направленной, либо ненаправленной. Чтобы охватить весь спектр схем применения, критерии, используемые для границ направленности, могут быть определены двумя разными способами :

Схема соединения 3 TN: такой же критерий, как и для 'чувствительной защиты от замыканий на землю', т.е., поляризация 'напряжением нулевой последовательности' с такими же условиями срабатывания,

Схема соединения 2 ТН: в этом случае критерием может быть угол между током и напряжением обратной последовательности.

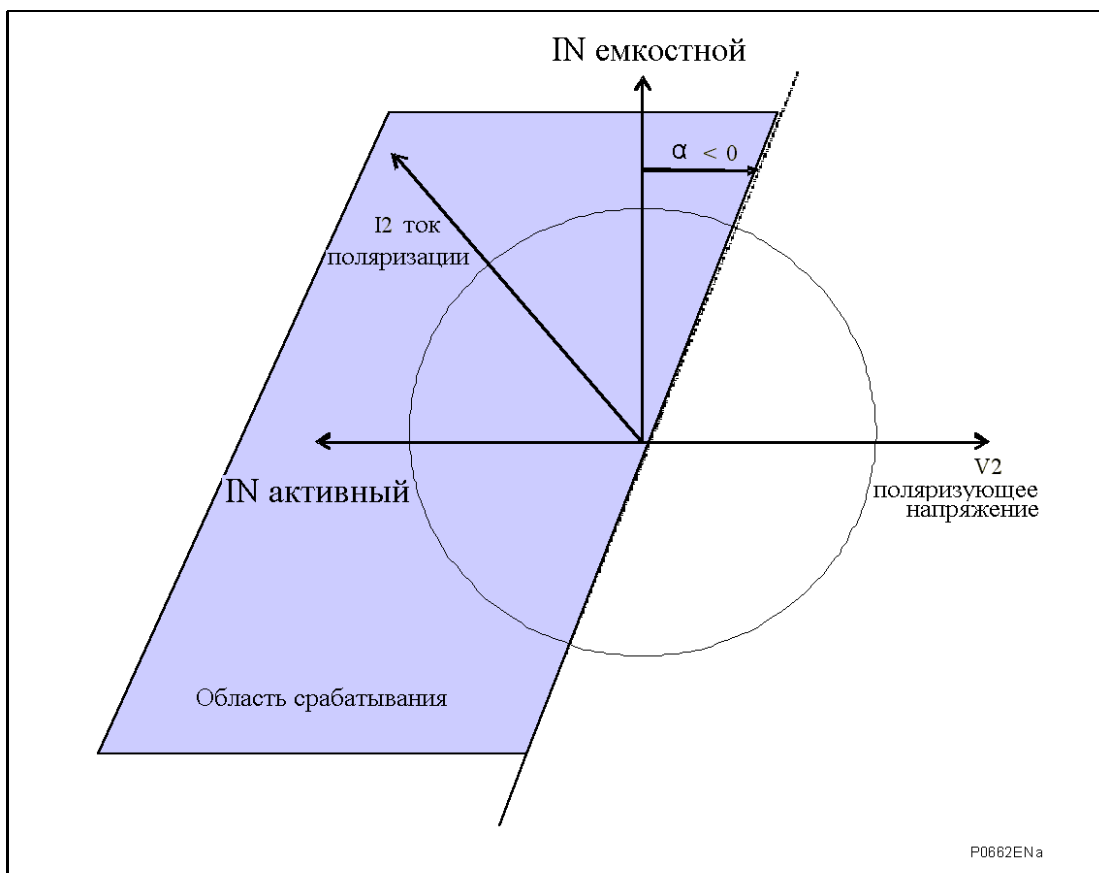
Ниже указаны условия срабатывания:

I_2 = ток обратной последовательности > '**IN> I2pol Set** (IN> I2 ПОЛ.)'

V_2 = напряжение обратной последовательности > '**IN> V2pol Set** (IN> V2 ПОЛ.)'

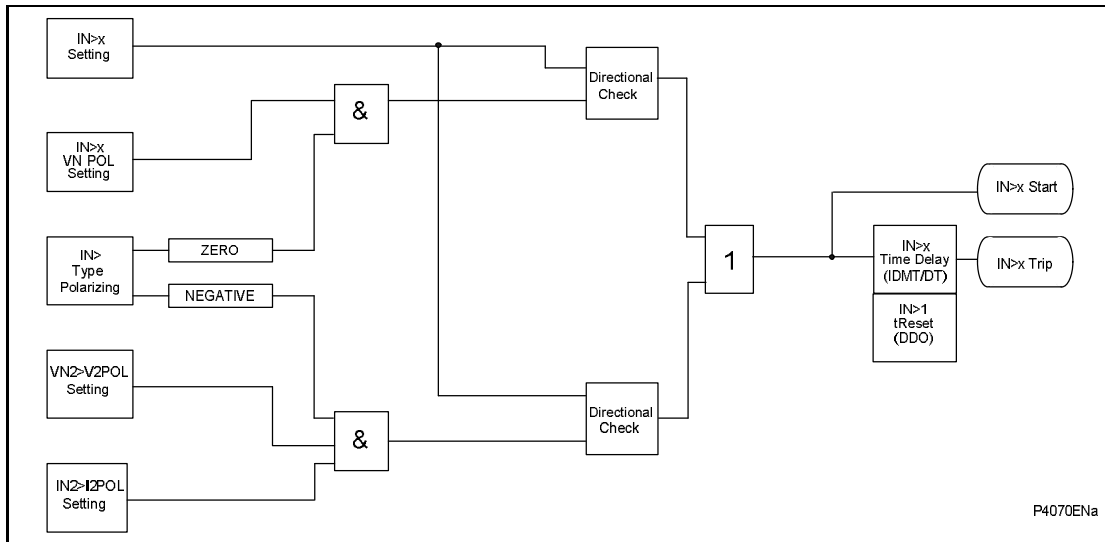
ϕ_0 = $\text{Arg}(I_2) - \text{Arg}(V_2) \in [95+\alpha, 265^\circ + \alpha]$, где α = '**IN> Char Angle** (IN> FI М.Ч.)'

Для отображения пуска и отключения каждой ступени вычисленной защиты от замыканий на землю предусмотрен сигнал DDB (Start IN>1/2: DDB 266, 268, Trip IN>1/2: DDB 265, 267). Эти сигналы используются для срабатывания выходных реле и запуска осциллографа, как запрограммировано в программируемой схемной логике (PSL). Состояние сигналов DDB можно также запрограммировать для просмотра в ячейках "**Monitor Bit x** (КОНТР.БИТ x)" столбца меню реле "**COMMISSION TESTS** (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)".



OP

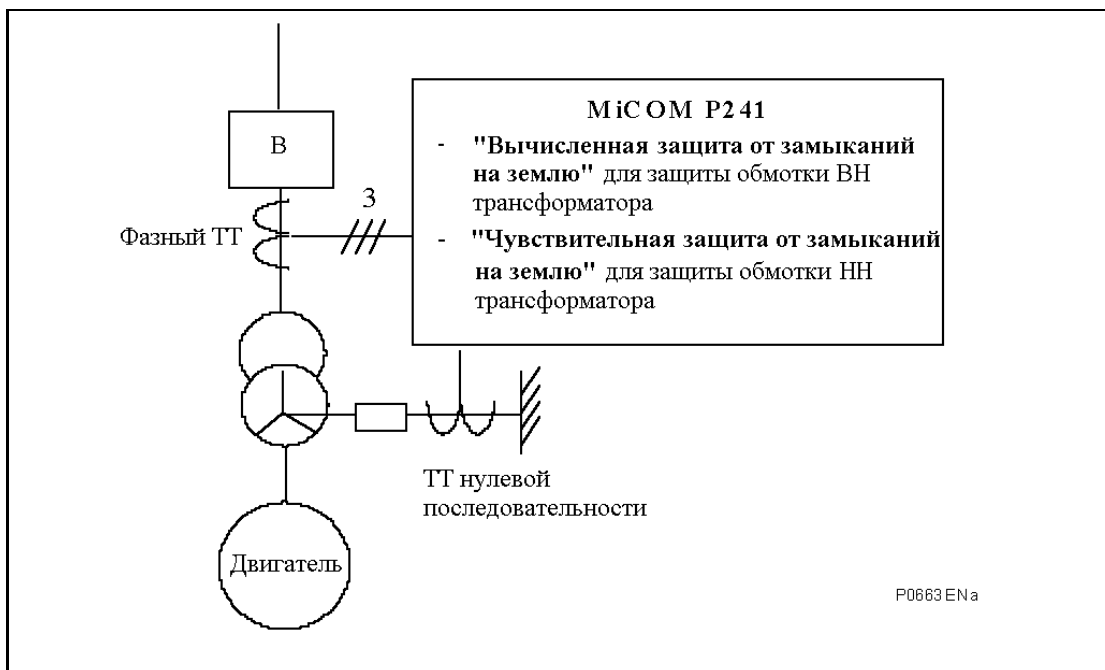
Рисунок 38: Характеристика вычисленной защиты от замыканий на землю



P4070ENa

Рисунок 39: Логическая схема вычисленной защиты от замыканий на землю

Типичное применение вычисленной защиты от замыканий на землю показано ниже на рис. 40.



P0663 ENa

Рисунок 40: Типичное применение вычисленной защиты от замыканий на землю

1.14 Тепловая защита с использованием температурных датчиков активного сопротивления (RTD)

Для защиты от какого-либо общего или локального перегрева генератора реле P241/2/3 могут принимать входные данные от до 10 трехпроводных температурных датчиков активного сопротивления (RTD) типа А PT100, Ni100 или Ni120. Они подключены, как показано ниже на рис. 41.

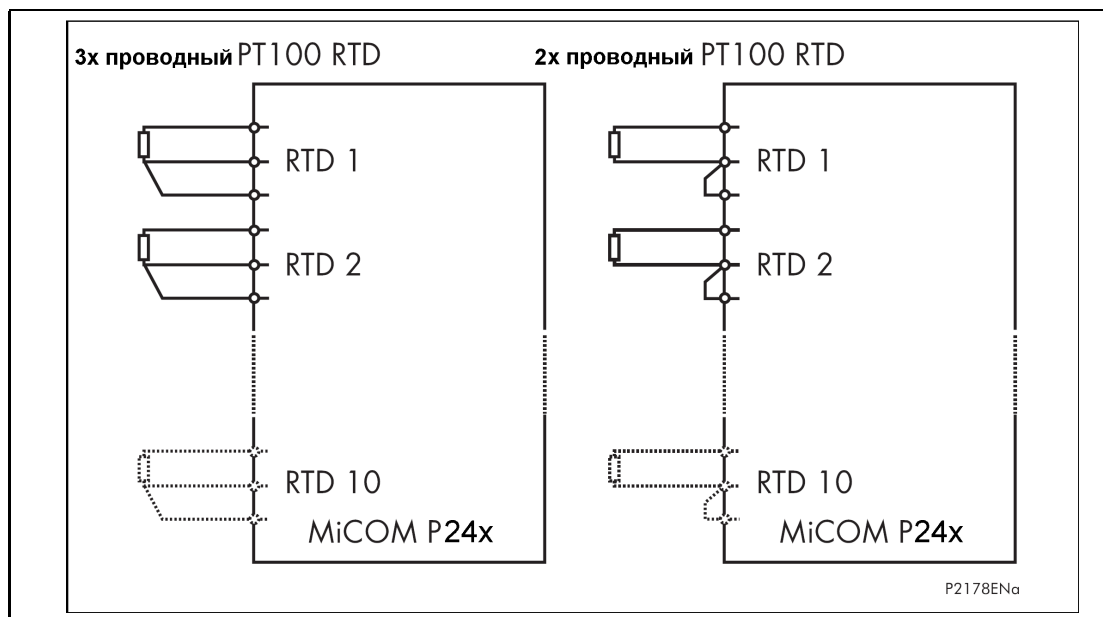


Рисунок 41: Подключение температурных датчиков RTD

Такие датчики могут быть стратегически размещены в частях машины, которые предполагают возможность перегрева или повреждения от перегрева.

Датчики могут также использоваться для измерения температуры внешней окружающей среды. Температура окружающей среды может использоваться для адаптации времени срабатывания тепловой защиты от перегрузки. В настройках для температуры внешней окружающей среды можно выбрать основной и резервный RTD. Можно также выбрать единицы измерения температуры по Цельсию или по Фаренгейту.

- Обычно датчики PT100/Ni100/Ni120 могут измерять температуру в диапазоне от 0° до +400°C. Сопротивление этих устройств изменяется по мере изменения температуры, при 0°C PT100 имеют сопротивление 100 Ом.

Если измеренное сопротивление выйдет за пределы допустимого диапазона, то будет подан сигнал защиты RTD, указывающий на обрыв или КЗ на входе RTD.

Сигнализация этих условий выполняется с помощью сигналов DDB в логике PSL (RTD Short Cct, RTD Open Cct, RTD Data Error: DDB 201-203) и отображается в меню Measurements 3 (ИЗМЕРЕНИЯ 3).

Предусмотрены сигналы DDB и для отображения сигнализации и срабатывания каждого RTD ((RTD 1-10 Alarm: DDB 191-200, RTD 1-10 Trip: DDB 305-314). Состояние сигналов DDB может быть запрограммировано для отображения в ячейках "**Monitor Bit x** (КОНТР.БИТ x)" столбца меню реле "**COMMISSION TESTS** (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)".

Рекомендации по подключению RTD и кабелей приведены в разделе Установка (P24x/RU IN).

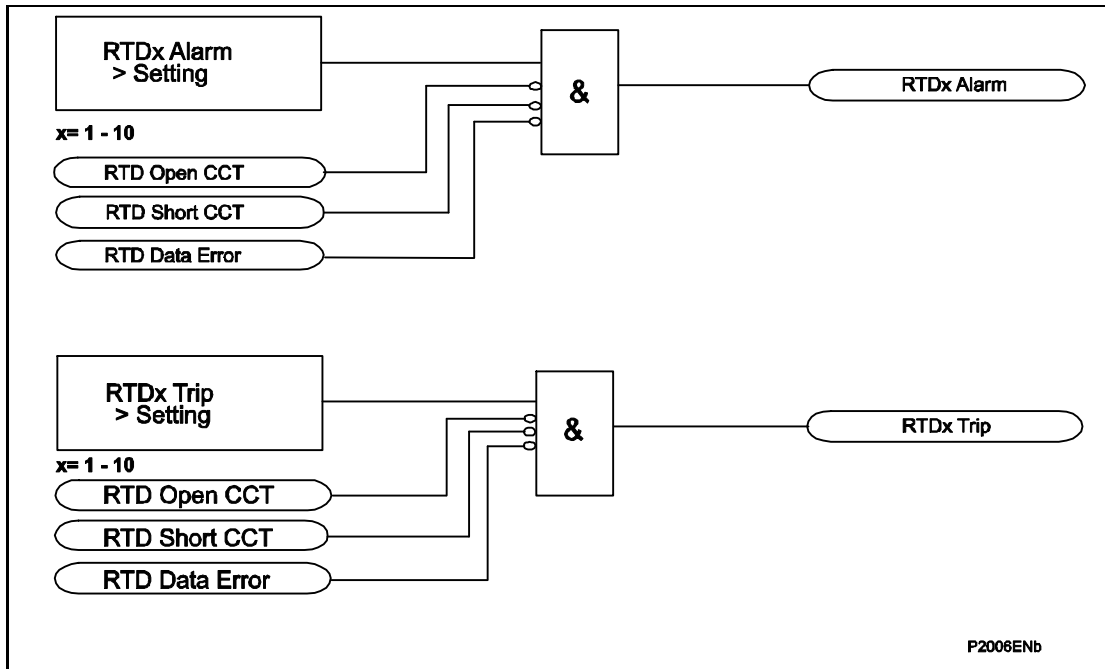
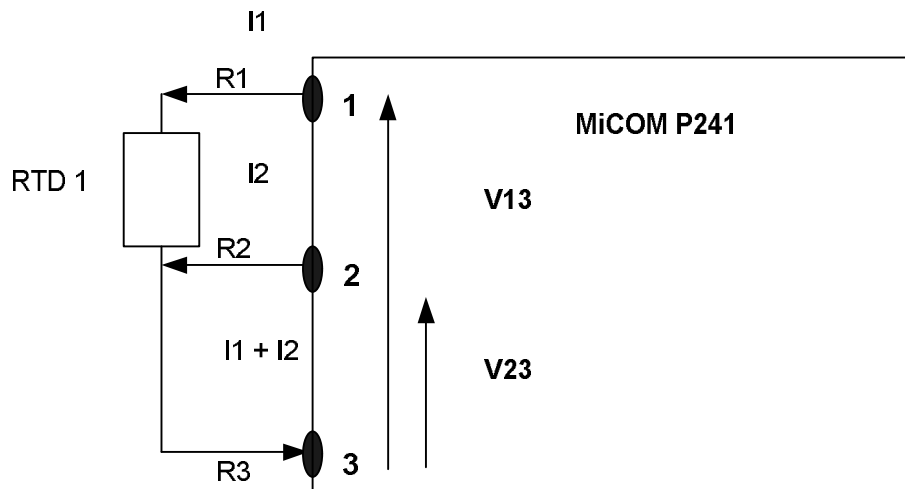


Рисунок 42: Логическая схема RTD

1.14.1 Принципы подключения RTD

Целью такого подключения является компенсация влияния резисторов r1 и r2.



Постоянный ток подается реле MICOM P241 от подключений 1 и 2: $i1 = i2$

$$V13 = r1 * I1 + R_{rtd} * I1 - r3 * (I1 + I2),$$

$$V23 = r2 * I2 - r3 * (I1 + I2),$$

$$V13 - U23 = r1 * I1 + R_{rtd} * I1 - r3 * (I1 + I2) - r2 * I2 + r3 * (I1 + I2)$$

Принимаем, что три кабеля имеют одинаковую длину и изготовлены из одинакового материала, следовательно, резисторы r1, r2 и r3 одинаковы:

$$V13 - V23 = R_{rtd} * I1 = \text{Напряжение на зажимах RTD.}$$

1.15 Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ) (50BF)

Устройство резервирования отказа выключателя содержит два таймера, 'CB Fail 1 Timer (УРОВ1:СТУП. t)' и 'CB Fail 2 Timer (УРОВ2:СТУП. t)', что позволяет конфигурировать защиту по следующему сценарию:

- Простое УРОВ, где введен в работу только таймер 'CB Fail 1 Timer (УРОВ1:СТУП. t)'. Таймер 'CB Fail 1 Timer (УРОВ1:СТУП. t)' запускается при любом срабатывании

защиты и нормально сбрасывается при отключении выключателя для изоляции места КЗ. Если отключение выключателя не обнаружено, то по истечении заданной выдержки времени '**CB Fail 1 Timer** (УРОВ1:СТУП. t)' замыкает выходной контакт, назначенный на отказ выключателя (Trip CBF1: DDB 319, с помощью программируемой схемной логики). Этот контакт используется для резервирующего отключения вышестоящего распределительного устройства, обычно отключаются все питающие вводы, подключенные к этой же секции шин.

- Схема повторного отключения плюс резервирующее отключение с выдержкой времени. Здесь таймер '**CB Fail 1 Timer** (УРОВ1:СТУП. t)' используется для перевода отключения по второй цепи отключения того же выключателя. Это известно как повторное отключение и требует наличия двойных катушек отключения выключателя. Если повторное отключение окажется неуспешным, то через дополнительную выдержку времени может быть выполнено резервирующее отключение. Резервирующее отключение использует таймер '**CB Fail 2 Timer** (УРОВ2:СТУП. t)', который также запускается в момент срабатывания первого органа защиты (Trip CBF2: DDB 320).

Органы УРОВ '**CB Fail 1 Timer** (УРОВ1:СТУП. t)' и '**CB Fail 2 Timer** (УРОВ2:СТУП. t)' могут быть конфигурированы на работу при отключениях, вызванных органами защиты в реле, или внешними защитами. Последнее достигается путем назначения одного из оптоизолированных входов реле на 'DDB 115 External Trip' (внешнее отключение) с помощью программируемой схемной логики.

Возврат УРОВ возможен от обнаружения отключения выключателя или от возврата защиты. В этих случаях возврат разрешается только при условии возврата также органов минимального тока. Опции возврата сведены в следующей таблице:

Инициация (Выбирается в меню)	Механизм возврата таймера УРОВ
Токовая защита (напр. 50/51/46/21/87..)	Механизм возврата фиксированный. [IA< срабатывает] и [IB< срабатывает] и [IC< срабатывает]
Нетоковая защита (напр 27/59N/81U/32R..)	Есть три опции. Пользователь может выбрать из следующих опций. [Сработали все органы I<] [Возврат органа защиты] И [Сработали все органы I<] Выключатель отключен И [Сработали все органы I<]
Внешняя защита	Есть три опции. Пользователь может выбрать из следующих опций. [Сработали все органы I<] [Возврат внешнего отключения] И [Сработали все органы I<] Выключатель отключен И [Сработали все органы I<]

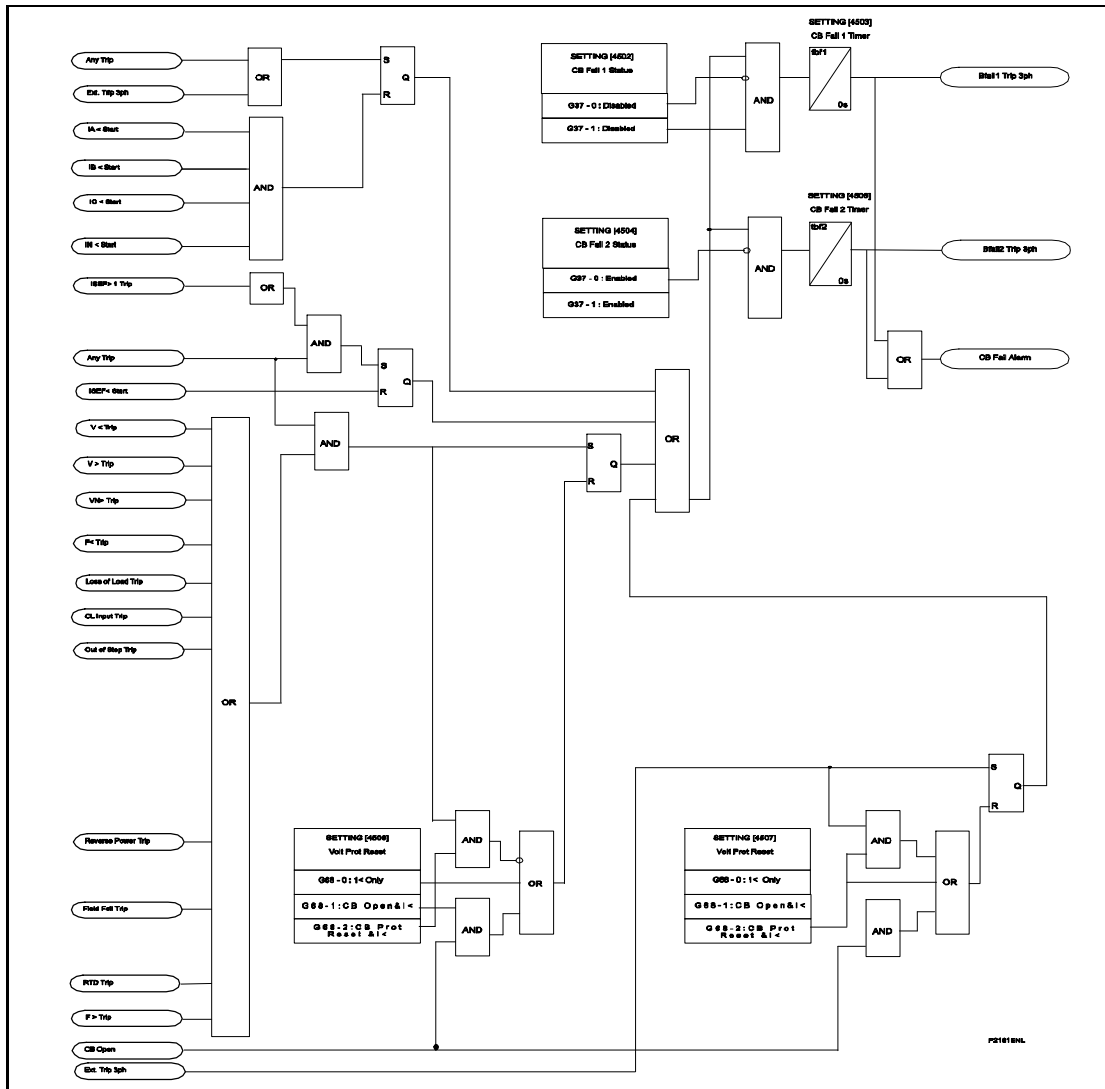


Рисунок 43: Логика УРОВ

1.16 Аналоговые входы и выходы

1.16.1 Аналоговые входы

Предусмотрено четыре аналоговых входа (или входа токовой петли) для преобразователей с диапазонами 0 – 1мА, 0 – 10 мА, 0 – 20 мА или 4 – 20 мА. Аналоговые входы могут использоваться для разных преобразователей, таких как датчики вибрации, тахометры и датчики давления. С каждым входом связаны единицы (А, В, Гц, Вт, вар, ВА, °С, F, %, с), и существует две ступени защиты, одна для сигнализации, другая для отключения. Каждый аналоговый вход может отдельно быть введен и выведен из работы, и каждый вход имеет сигнальную и отключающую ступень с независимой выдержкой времени. Предусмотрена также выдержка времени на отпадание, применимая ко всем входам.

Ступени сигнализации и отключения срабатывают, когда входной ток выше входной величины. Номинальный интервал между выборками на каждом входе равен 50 мс.

Между диапазоном измерения преобразователя и диапазоном токового входа существует линейная зависимость. Максимальная и минимальная уставки соответствуют границам диапазона токового входа. Эта зависимости показана на рис. 44.

Рисунок 44 также показывает зависимость между измеренным током и показанием аналого-цифрового преобразования (АЦП). Проект аппаратной части позволяет превышение диапазона, при максимальном показании АЦП (4095 при АЦП 12-бит), соответствующем 1,0836 мА для диапазона 0 – 1 мА, и 22,7556 мА для диапазонов 0 – 10 мА, 0 – 20 мА и 4 – 20 мА. Реле, таким образом, будет продолжать измерять и отображать величины за пределами максимальной уставки, в пределах возможности его нумерации.

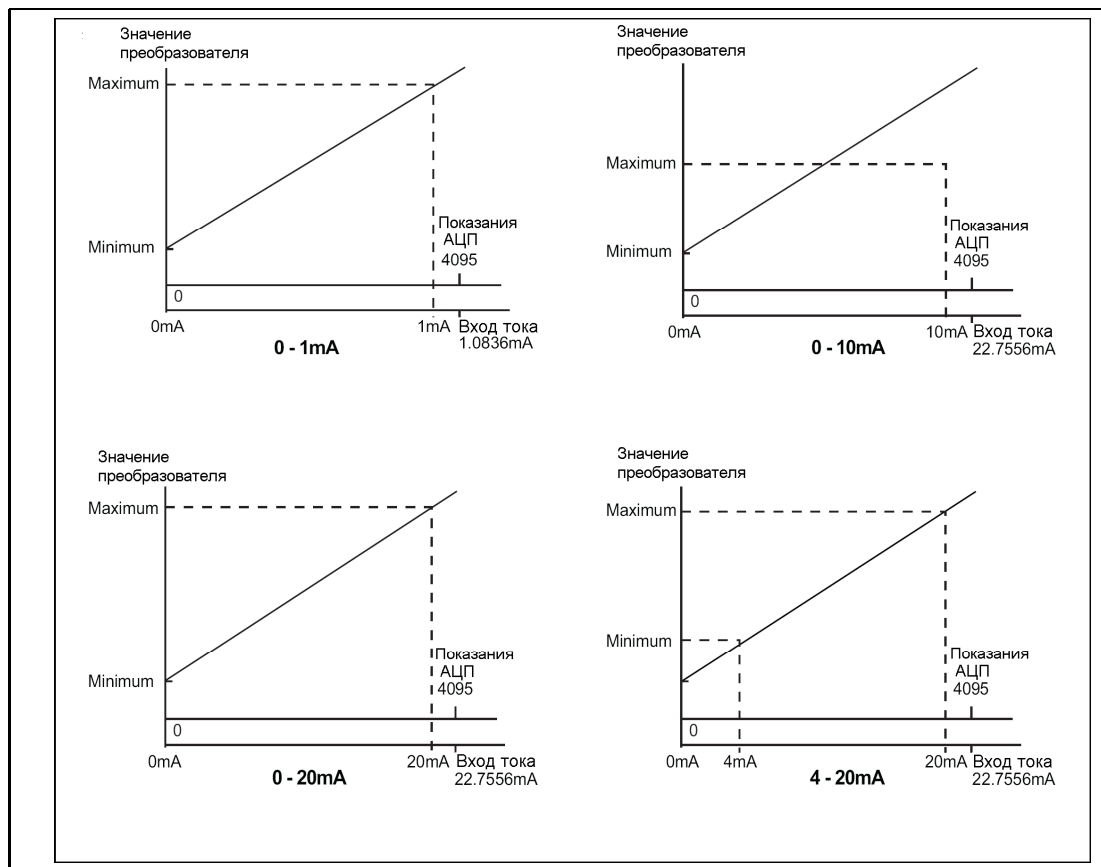


Рисунок 44: Зависимость между измеряемой величиной преобразователя и диапазоном токового входа

Примечание: Если максимальная уставка (Maximum) установлена меньшей, чем минимальная (Minimum), наклон графиков будет отрицательным. Это потому, что математическая зависимость остается такой же, независимо от того, как заданы уставки Maximum и Minimum, например, для диапазона 0 – 1 мА, Maximum всегда соответствует 1 мА, а Minimum – 0 мА.

Для отображения срабатывания сигнальной и отключающей ступени каждого аналогового входа предусмотрены сигналы DDB (Analog Inp1/2/3/4 Alarm: DDB 211-214, Trip Analog Inp1/2/3/4: DDB 321-324). Состояние сигналов DDB может быть запрограммировано для отображения в ячейках "Monitor Bit x (КОНТР.БИТ x)" столбца меню реле "COMMISSION TESTS (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)".

Пуски аналоговых входов внутренне назначены на сигнал DDB ANY START (ОБЩИЙ ПУСК)– DDB 369.

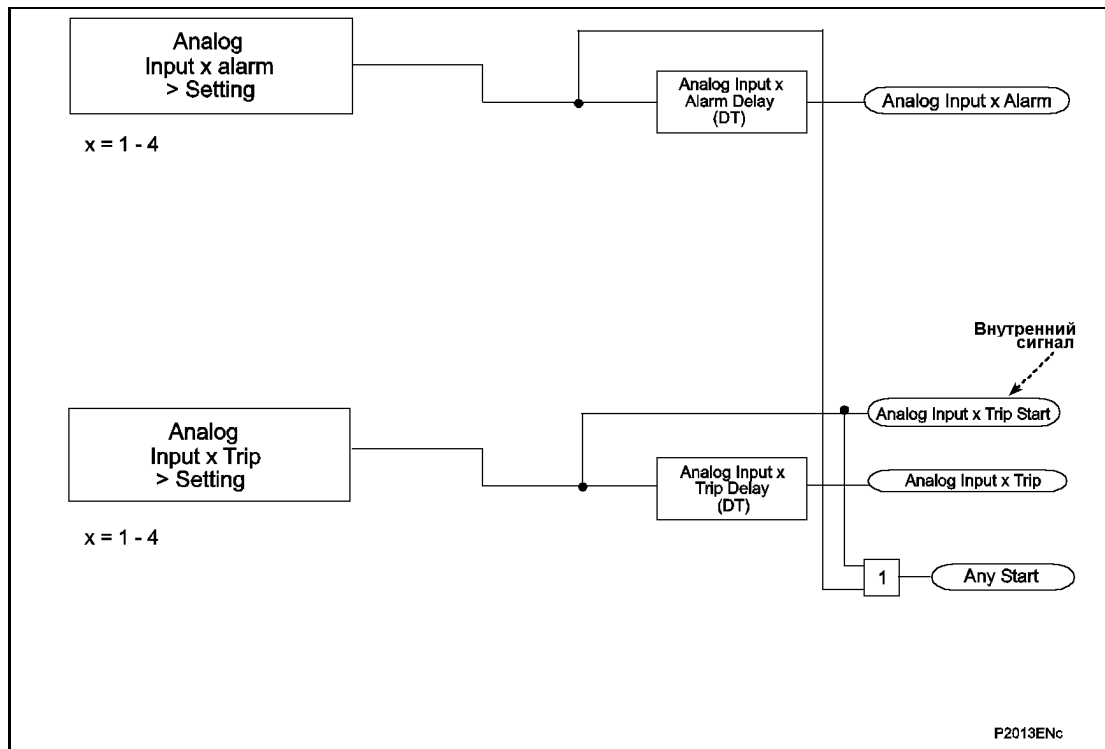


Рисунок 45: Логическая схема аналоговых (токовой петли) входов

1.16.2 Аналоговые выходы

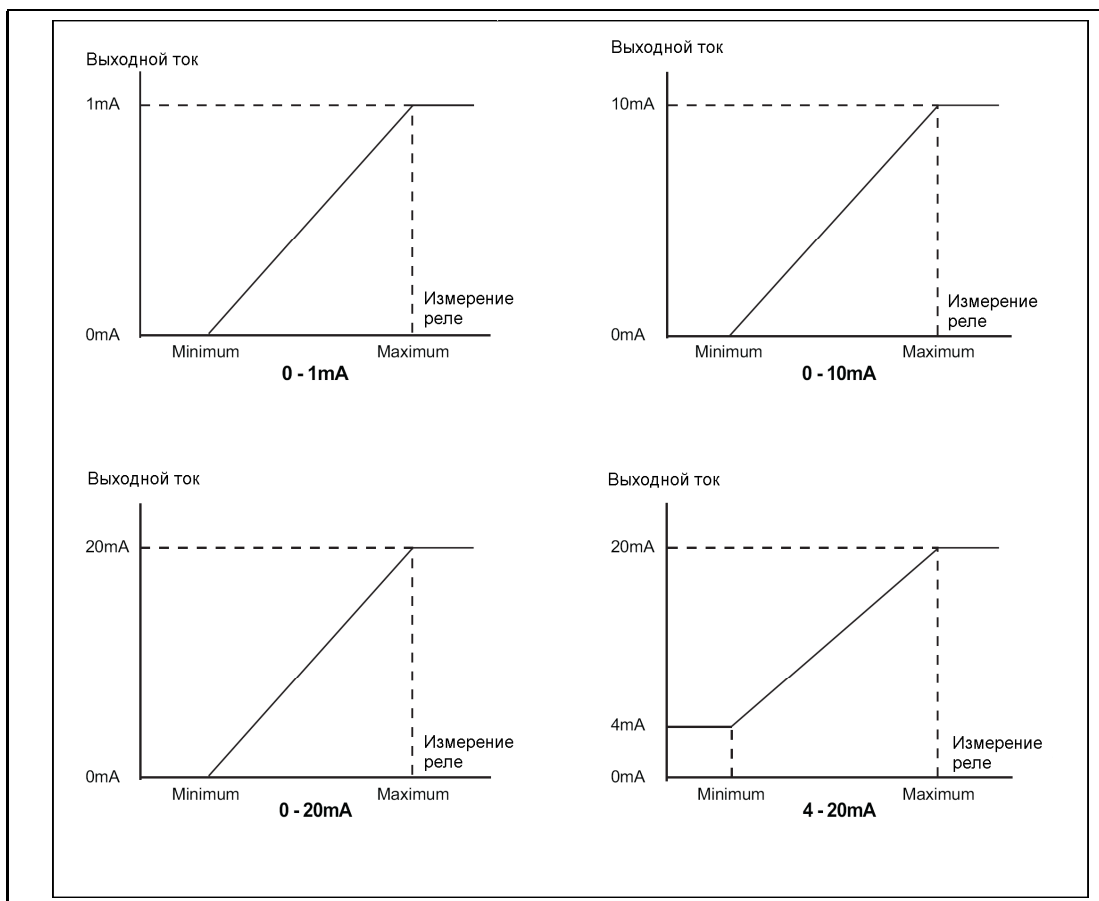
Предусмотрено четыре аналоговых выхода с диапазонами 0 – 1мА, 0 – 10 мА, 0 – 20 мА или 4 – 20 мА., которые могут уменьшить необходимость в отдельных преобразователях. Они могут использоваться для питания стандартных магнитоэлектрических амперметров с подвижной катушкой для аналогового отображения определенных измеренных величин или в системах SCADA (диспетчерского управления и сбора данных) с использованием существующих аналоговых RTU (дистанционных терминалов).

Преобразование выходов CLIO выполняется каждые 50 мс, и интервал обновления измерений выходов номинально равен 200 мс.

Пользователь может установить диапазон измерения для каждого аналогового выхода. Границы диапазона определяются уставками Maximum и Minimum.

Это позволяет пользователю увеличивать изображение и просматривать ограниченный диапазон измерений с желаемым разрешением. Для значений напряжения, мощности и тока эти уставки заданы в первичных значениях.

Выходной ток каждого аналогового выхода линейно масштабируется с границами его диапазона, определенными уставками Maximum и Minimum. Зависимость показана на рис. 46.



OP

Рисунок 46: Зависимость между выходным током и измерением реле

Примечание: Если максимальная уставка (Maximum) установлена меньшей, чем минимальная (Minimum), наклон графиков будет отрицательным. Это потому, что математическая зависимость остается такой же, независимо от того, как заданы уставки Maximum и Minimum, например, для диапазона 0 – 1 мА, Maximum всегда соответствует 1 мА, а Minimum – 0 мА.

В P24x применяются преобразователи с токовыми выходами. Это означает, что правильное значение выхода будет поддерживаться в указанном диапазоне нагрузки. Диапазон сопротивления нагрузки сильно изменяется в зависимости от устройства и значения выходного тока. Преобразователи с выходом полного диапазона в 10 мА будут нормально питать любую нагрузку вплоть до 1000 Ом (напряжение согласования 10 В). Это равносильно длине облегченного кабеля в 15 км (приблизительно) (кабель 1/0,6 мм). Для снижения помех в сигнале выходного тока рекомендуется экранированный кабель, заземленный только с одной стороны. В следующей таблице приведены типичные полные сопротивления/км обычных кабелей. Напряжение согласования диктует максимальную нагрузку, которая может питаться выходом преобразователя. Следовательно, выход на 20 мА будет ограничен максимальной нагрузкой примерно в 500 Ом.

Кабель	1/0,6 мм	1/0,85 мм	1/1,38 мм
Площадь сечения (мм ²)	0,28	0,57	1,50
R (Ом /км)	65,52	32,65	12,38

Принимающая аппаратура, будь это простой прибор с подвижной катушкой (миллиамперметр постоянного тока), или дистанционный терминал, составляющий часть системы SCADA, может быть подключена в любой точке выходной петли, и позже может быть установлено дополнительное оборудование (при условии, что напряжение согласования не будет превышено) без какой-либо необходимости настройки выхода преобразователя.

В случае, если диапазон выходного тока используется в целях контроля, иногда имеет смысл установить последовательно на зажимах каждого блока соответствующие диоды или стабилитроны, для защиты от возможности размыкания их внутренних цепей. Таким образом, неисправный блок в петле не вызывает исчезновения всех индикаций, потому что постоянный характер тока выхода преобразователя просто повышает напряжение и продолжает передавать правильный выходной сигнал по петле.

Параметры аналоговых выходов приведены в следующей таблице:

Параметр аналогового выхода	Сокращение	Ед.	Диапа-зон	Шаг	Мин. по умол-чанию	Макс. по умол-чанию
Амплитуда тока	IA Magnitude IB Magnitude IC Magnitude IN Measured (IA АМПЛИТУДА IB АМПЛИТУДА IC АМПЛИТУДА IN АМПЛИТУДА)	A	От 0 до 100k	1	0	100
Действующие значения фазных токов	IA RMS IB RMS IC RMS IN RMS (IA ЭФФ. IB ЭФФ. IC ЭФФ. IN ЭФФ.)	A	От 0 до 100k	1	0	100
Амплитуда фазного напряжения	VAN Magnitude VBN Magnitude VCN Magnitude VN Magnitude (VAN АМПЛИТУДА VBN АМПЛИТУДА VCN АМПЛИТУДА VN АМПЛИТУДА)	B	От 0 до 20k	1	0	100
Действующие значения фазных напряжений	VAN RMS VBN RMS VCN RMS VN RMS (VAN ЭФФ. VBN ЭФФ. VCN ЭФФ. VN ЭФФ.)	B	От 0 до 20k	1	0	100
Амплитуда линейного напряжения	VAB Magnitude VBC Magnitude VCA Magnitude (VAB АМПЛИТУДА VBC АМПЛИТУДА VCA АМПЛИТУДА)	B	От 0 до 20k	1	0	100
Действующие значения линейных напряжений	VAB RMS Magnitude VBC RMS Magnitude VCA RMS Magnitude	B	От 0 до 20k	1	0	100
Частота	Frequency (ЧАСТОТА)	Гц	От 0 до 100	1	0	100
3ф активная мощность	Three-Phase Watts (АКТ.МОЩН.3-Ф.)	Вт	От -10M до 10M	1	0	100
3ф реактивная мощность	Three-Phase Vars (РЕАКТ.МОЩН.3-Ф.)	вар	От -10M до 10M	1	0	100
3ф полная мощность	Three-Phase VA (ПОЛН.МОЩН.3-Ф.)	ВА	От -10M до 10M	1	0	100
3ф коэффициент мощности	3Ph Power Factor (КОЭФФ.МОЩ.3-Ф.)	-	От -1 до 1	0,01	0	1

Параметр аналогового выхода	Сокращение	Ед.	Диапа-зон	Шаг	Мин. по умолчанию	Макс. по умолчанию
Температура RTD	RTD 1* RTD 2* RTD 3* RTD 4* RTD 5* RTD 6* RTD 7* RTD 8* RTD 9* RTD 10*	°C	От -40°C до 400°C	1	0	100,0
Количество самых горячих RTD	Nb Hottest RTD		1-10	1	0	10
Тепловое состояние	Thermal State	%	От 0 до 150	0,1	0	100
Время до теплового отключения	Time to Thermal Trip	Сек	0-300	0,	0	100
Время до следующего пуска	Time to Next Start	Сек	0-300	0,1	0	100

Примечание 1: Все аналоговые выходы обновляются каждые 200 мс.

Примечание 2: Полярность активной, реактивной мощности и коэффициента мощности зависит от уставки режима измерений Measurements Mode.

Примечание 3: Эти уставки приведены только для версии с номиналами 1 А и 100/120 В. Для версий с другими номиналами их нужно соответственно умножить.

Примечание 4: Все измерения аналоговых выходов выражены в первичных значениях.

2. РАБОТА НЕЗАЩИТНЫХ ФУНКЦИЙ РЕЛЕ

2.1 Контроль положения выключателя

Реле MiCOM могут быть настроены на контроль нормально разомкнутого (52a) и нормально замкнутого (52b) блок-контактов выключателя. В нормальных режимах эти контакты будут в противоположных положениях. Если оба комплекта контактов разомкнуты, это указывает на одно из следующих условий:

- Неисправность блок-контактов / электропроводки
- Неисправность выключателя
- Выключатель находится в изолированном положении

Если оба комплекта замкнуты, то возможно только одно из следующих двух условий:

- Неисправность блок-контактов / электропроводки
- Неисправность выключателя

Если присутствует одно из вышеупомянутых условий, то через выдержку времени 5 с будет подан сигнал. Нормально разомкнутый/ нормально замкнутый выходной контакт может быть назначен на эту функцию в программируемой схемной логике (PSL). Для избежания нежелательного срабатывания при нормальных оперативных переключениях устанавливается выдержка времени.

Если используется только 52A, тогда при отсутствии сигнала 52A реле примет сигнал 52B. Положение выключателя будет при этом известно, но не будет подаваться сигнал несоответствия положения контактов. Вышеупомянутое справедливо и для случая использования только 52B. Если используются и 52A, и 52B, тогда будет присутствовать информация о положении выключателя, и, кроме того, будет возможна подача сигнала несоответствия (CB Status Alarm: DDB 185), согласно следующей таблице. Входы 52A и 52B назначаются на оптоизолированные входы реле в логике PSL (CB Aux 3ph 52A: DDB 105, CB Aux 3ph 52A: DDB 106). Логика контроля положения выключателя показана на рис. 47.

Положение блок-контактов		Определенное положение выключателя	Действие
52A	52B		
Разомкнут	Замкнут	Выключатель отключен	Выключатель исправен
Замкнут	Разомкнут	Выключатель включен	Выключатель исправен
Замкнут	Замкнут	Выключатель неисправен	Подается сигнал, если условие присутствует более 5 с
Разомкнут	Разомкнут	Положение неизвестно	Подается сигнал, если условие присутствует более 5 с

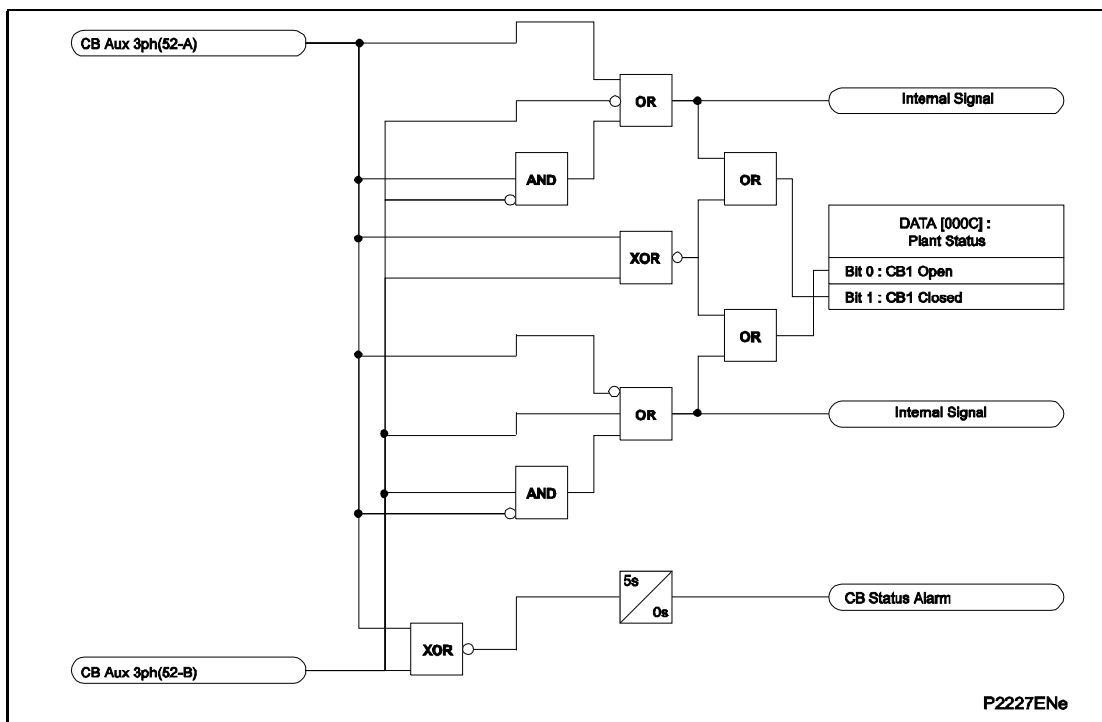


Рисунок 47: Контроль положения выключателя

2.2 Контроль состояния выключателя

Реле P24x производят записи различных статистических данных, связанных с каждой операцией отключения выключателя, позволяя делать более точную оценку состояния выключателя. Эти особенности контроля рассмотрены в следующем разделе.

2.2.1 Функции контроля состояния выключателя

При каждой операции отключения выключателя защита записывает статистические данные, как показано в следующей таблице, взятой из меню защиты. Показанные ячейки меню – только показания счетчиков. Значения Мин. / Макс. в этом случае показывают диапазон показаний счетчиков. Эти ячейки не подлежат настройке:

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
CB Operations (N СРАБ.ВЫК-ЛЯ)	0	0	10000	1
Отображает общее число 3х полюсных отключений, вызванных реле				
Total IA Broken (СУММА ОТК. IA)	0	0	25000In [^]	1
Отображает общий накопленный ток КЗ, прерванный реле, для фазы А				
Total IB Broken (СУММА ОТК. IB)	0	0	25000In [^]	1
Отображает общий накопленный ток КЗ, прерванный реле, для фазы В				
Total IC Broken (СУММА ОТК. IC)	0	0	25000In [^]	1In [^]
Отображает общий накопленный ток КЗ, прерванный реле, для фазы С				
CB Operate Time (t РАБОТЫ В)	0	0	0.5s	0.001
Отображает расчетное время срабатывания выключателя. Время срабатывания выключателя = времени от срабатывания защиты до индикации отключенного положения выключателя органами минимального тока.				
Reset All Values (СБРОС СТАТ. В)	No		Yes, No	
Команда сброса данных по выключателю. Сбрасывает показания счетчиков CB Operations (N СРАБ.ВЫК-ЛЯ) и Total IA/IB/IC broken (СУММА ОТК. IA/IB/IC) на 0.				

Показания вышеупомянутых счетчиков могут быть сброшены на нуль, например, после технического осмотра и ремонта.

Показания счетчиков контроля состояния выключателя будут обновляться после каждой команды отключения реле. Изменять показания контроля состояния выключателя также возможно в случаях, если выключатель отключен устройством внешней защиты. Это достигается назначением одного из оптоизолированных входов реле (с помощью программируемой схемной логики) на прием пускового сигнала от внешнего устройства. Сигнал, который назначен на оптовход, называется 'Ext. Trip 3Ph External Trip', DDB 115.

Примечание: Во время наладочных проверок показания счетчиков контроля состояния выключателя не обновляются.

2.3 Управление выключателем

Реле содержит следующие опции для управления одним выключателем:

- Местное отключение и включение через меню реле.
- Местное отключение и включение с помощью оптоизолированных входов реле. (DDD111:Close, DDB112: Trip)
- Дистанционное отключение и включение с помощью устройств связи реле.

Рекомендуется, чтобы для дистанционного управления выключателем и отключения защитой предназначались разные выходные контакты реле. Это дает возможность выбирать выходы управления с помощью ключа выбора местное/дистанционное, как показано на рис.48. Там, где эта функция не требуется, для дистанционного отключения и отключения защитой может использоваться один и тот же выходной контакт(ы).

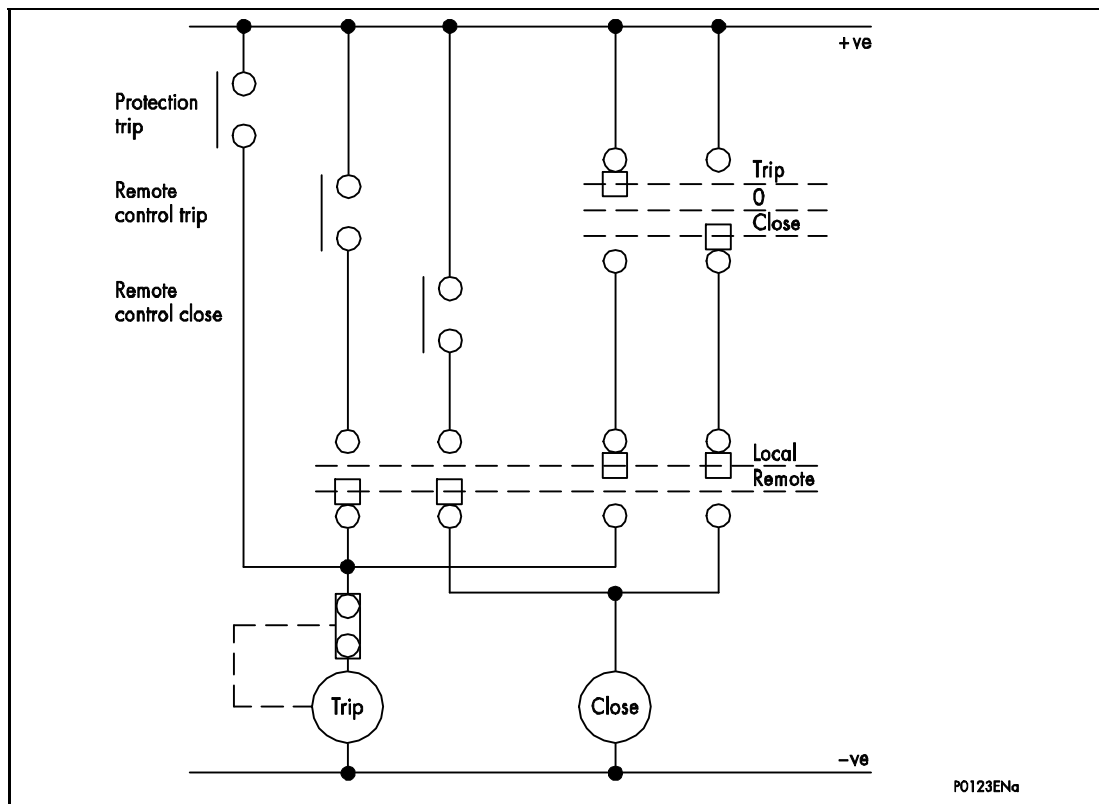


Рисунок 48: Дистанционное управление выключателем

Ручное отключение будет разрешено при условии, что выключатель включен. Аналогично, команда включить может быть выдана только при отключенном выключателе. Для подтверждения этих положений будет необходимо использовать контакт выключателя 52A.

Как только выдана команда включить выключатель, выходной контакт можно настроить на срабатывание после заданной пользователем выдержки времени (**'Man Close Delay'**). Это даст персоналу время для отойти от выключателя после команды включить. Эта выдержка времени будет применяться ко всем командам ручного включения выключателя.

Длительность импульса отключения или включения может быть задана с помощью уставок **'Trip Pulse Time'** и **'Close Pulse Time'** соответственно. Она может быть задана достаточно длинной, чтобы убедиться, что выключатель полностью выполнил цикл включения или отключения до исчезновения импульса.

Обратите внимание, что команды ручного включения находятся в столбце **SYSTEM DATA** и меню горячих клавиш.

Если делается попытка включить выключатель, и был генерирован сигнал отключения защитой, то команда отключения защитой имеет преимущество над командой включить.

Если произошел отказ выключателя выполнить команду управления (отображается отсутствием изменений в положении входов статуса выключателя), то после исчезновения соответствующего импульса отключения или включения будет генерирован предупредительный сигнал **'CB Failed to Trip'** или **'CB Failed to Close'**. Эти сигналы можно увидеть на ЖКД дисплее реле, дистанционно с помощью устройств связи реле, или может быть назначен на управление выходными контактами для объявления с помощью программируемой схемной логики реле (PSL).

OP

2.4 Изменение группы уставок

Группу уставок можно изменить либо с помощью сигнала DDB, либо выбором в меню, либо через меню горячих клавиш. Если в столбце конфигурации выбрано 'Setting Group- select via optos', то для выбора группы уставок может использоваться специально для этого предназначенный сигнал Setting Group DDB (107). Этот сигнал DDB может быть подключен к оптовходу для локального выбора, или ко входу управления для дистанционного выбора групп уставок. Если для изменения группы уставок используется оптовход, то Группа уставок 1 выбирается при неактивном сигнале Setting Group DDB (107), а Группа уставок 2 выбирается при активном сигнале Setting Group DDB (107). Если выбрано 'Setting Group- select via menu', то для выбора группы уставок может использоваться 'Active Settings - Group1/2' в столбце конфигурации. Если выбрано 'Setting Group select via menu', то группа уставок может изменяться с помощью меню горячих клавиш.

Примечание: Группы уставок содержат как уставки, так и программируемую схемную логику. Они независимы для каждой группы – не являются, как обычно, общими. Уставки задаются в приложении Settings (Уставки) и Records (Записи) в MiCOM S1, или могут быть введены прямо из меню передней панели реле. Программируемая схемная логика может быть настроена только с использованием приложения редактора PSL Editor в MiCOM S1, созданием файлов с расширением ".psl".

В случаях, когда требуется применение специфических PSL, важно чтобы соответствующий файл .psl был загружен (послан) в реле для каждой группы уставок, которая будет использоваться. Если пользователь не сможет загрузить требуемый файл .psl в какую-либо группу уставок, которая может быть введена в работу, тогда будет резидентна заданная по умолчанию на заводе PSL. Это может иметь серьезные последствия в части работы и безопасности.

2.5 Входы управления

Входы управления функционируют как программируемые выключатели, которые могут быть установлены или сняты как по месту, так и дистанционно. Эти входы могут использоваться для запуска любой функции, с которой они связаны, как часть PSL. Есть три столбца уставок, связанных с выходами управления, а именно: **'CONTROL INPUTS (УПРАВЛ.ВХОДЫ)'**, **'CTRL I/P CONFIG (КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ.)'** and **'CTRL I/P LABELS (УПРАВЛ.ВХ.ОБОЗН.)'**. Функции этих столбцов описаны в следующей таблице:

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок	Шаг
CONTROL INPUTS (УПРАВЛ.ВХОДЫ)			
Ctrl I/P Status (СОСТ. УПРАВ. ВХ.)	00000000000000000000000000000000		
Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.1)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation, Set, Reset (НЕТ ДЕЙСТВИЯ, НАСТРОЙКА, СБРОС)	
Control Input 2 to 32 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.2 до 32)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation, Set, Reset (НЕТ ДЕЙСТВИЯ, НАСТРОЙКА, СБРОС)	

Команды входов управления находятся в меню '**Control Input** (УПРАВЛ.ВХОДЫ)'. В ячейке меню '**Ctrl I/P status** (СОСТ. УПРАВ. ВХ.)' содержится слово из 32 бит, которые представляют 32 команды входов управления. Статус 32 входов управления может быть прочитан из этого слова в 32 бита. 32 входа управления могут быть активизированы или сброшены из этой ячейки установкой 1 для активизации и 0 для сброса конкретного входа управления. Альтернативно, каждый из 32 входов управления может быть активизирован или сброшен с помощью индивидуальных ячеек уставок меню '**Control Input 1, 2, 3** (УПРАВЛ.ВХОДЫ.1, 2, 3)' и т. д. Доступ к входам управления можно получить через меню реле, как описано ранее, и через задний порт связи.

Для выполнения функций управления, определенных пользователем, в редакторе программируемой схемной логики содержатся 32 сигнала входов управления, DDB 608-639, которые могут быть установлены в положение логической 1 или On (Включ.), как описано ранее.

Статус входов управления сохраняется в энергонезависимой памяти (ОЗУ с резервной батареей), так что в случае выключения и включения реле статусы восстанавливаются при возобновлении питания.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок	Шаг
CTRL I/P CONFIG (КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ.)			
Hotkey Enabled (ФУНКЦ.КЛ. ВВЕДЕНЫ)	11111111111111111111111111111111		
Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.1)	Latched (С удержанием)	Latched, Pulsed (С удержанием, ИМПУЛЬСНЫЙ)	
Ctrl Command 1 (КОМ.УПРАВЛ. 1)	Set/Reset (УСТАНОВ. /ВЕРНУ.)	Set/Reset, In/Out, Enabled/Disabled, On/Off (УСТАНОВ./ВЕРНУ., ВВЕСТИ/ВЫВЕСТИ, ВВЕДЕНО/ВЫВЕДЕНО, ВКЛ./ВЫИ.)	
Control Input 2 to 32 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.2 до 32)	Latched (С удержанием)	Latched, Pulsed (С удержанием, ИМПУЛЬСНЫЙ)	
Ctrl Command 2 to 32 (КОМ.УПРАВЛ. от 2 до 32)	Set/Reset (УСТАНОВ. /ВЕРНУ.)	Set/Reset, In/Out, Enabled/Disabled, On/Off (УСТАНОВ./ВЕРНУ., ВВЕСТИ/ВЫВЕСТИ, ВВЕДЕНО/ВЫВЕДЕНО, ВКЛ./ВЫИ.)	

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок	Шаг
CTRL I/P LABELS (УПРАВЛ.ВХ.ОБОЗН.)			
Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.1)	Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.1)	Текст из 16 знаков	
Control Input 2 to 32 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.2 до 32)	Control Input 2 to 32 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.2 до 32)	Текст из 16 знаков	

Столбец **“CTRL I/P CONFIG (КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ.)”** имеет несколько функций, одна из которых позволяет пользователю конфигурировать входы управления либо ‘с удерживанием’, либо ‘импульсный’. Вход управления с удерживанием будет оставаться в заданном состоянии до подачи команды сброса из меню, или через последовательный порт связи. Импульсный вход управления, однако, будет оставаться активным в течение 10 мс после выдачи команды задания, и а затем произойдет автоматический сброс (т.е. не требуется команда сброса).

В дополнение к опции с удержанием /импульсный, этот столбец позволяет также индивидуальное назначение входов управления на меню «горячих» клавиш с помощью установки ‘1’ в соответствующем бите в ячейке **“Hotkey Enabled (ФУНКЦ.КЛ. ВВЕДЕНЫ)”**. Меню «горячих» клавиш позволяет задание, сброс или импульсность входов управления без необходимости входа в столбец **“CONTROL INPUTS (УПРАВЛ.ВХОДЫ)”**. Ячейка **“Ctrl Command (КОМ.УПРАВЛ.)”** также позволяет изменять текст **SET/RESET (УСТАНОВ. /ВЕРНУ.)**, отображаемый в меню «горячих» клавиш, на что-то более подходящее для применения конкретного входа управления, например, **“ON / OFF (ВКЛ./ВЫИ.)”**, **“IN / OUT (ВВЕСТИ/ВЫВЕСТИ)”** и т. п.

Столбец **“CTRL I/P LABELS (УПРАВЛ.ВХ.ОБОЗН.)”** дает возможность изменять текст, связанный с каждым входом управления в отдельности. Этот текст будет отображаться, когда вход управления назначен в меню «горячих» клавиш, или может отображаться в PSL.



Примечание: за исключением импульсной работы, статус входов управления сохраняется в энергонезависимой памяти. В случае перерыва питания оперативным током статус всех входов будет записан. После возобновления подачи питания будет восстановлен статус входов управления, предшествующий потере питания. Если батарея отсутствует, или разряжена, то при возобновлении питания входы управления установятся на логический 0.

OP

2.6 Столбец данных программируемой схемной логики

Серия реле MiCOMP24x содержит столбец PSL DATA (ПСЛ ДАННЫЕ), который может использоваться для отслеживания изменений логики PSL. В столбце PSL DATA (ПСЛ ДАННЫЕ) содержится всего 12 ячеек, по 3 для каждой группы уставок. Функция каждой ячейки показана ниже:

Grp PSL Ref
(ГР.1 ПСЛ ССЫЛКИ)

При загрузке PSL в реле, пользователю будет предложено ввести номер группы, для которой предназначена логика PSL, и идентификатор ID. Первые 32 знака идентификатора будут показаны в этой ячейке. Клавиши  и  могут использоваться для просмотра 32 знаков, поскольку только 16 могут быть видны одновременно.

18 Nov 2002
(18 НОЯ 2002)
08:59:32.047


Эта ячейка показывает дату и время загрузки PSL в реле.

Grp 1 PSL ID
(ГР.1 ПСЛ ИДЕНТ.) –
2062813232

Это уникальный номер для введенной PSL. Любое изменение в PSL приведет к показу другого номера.

Примечание: Указанные ячейки повторяются для каждой группы уставок.

2.7 Возврат программируемых светодиодов и выходных контактов

Можно задать удержание программируемых светодиодов и выходных контактов в программируемой схемной логике. Если есть запись повреждения, тогда стирание записи повреждения нажатием клавиши  после ее прочтения вернет в исходное состояние удерживаемые светодиоды и выходные контакты. Если нет записи повреждения, тогда, если исходный сигнал на светодиод или выходной контакт

сброшены, сброс светодиодов и контактов может быть выполнен одним из следующих двух способов.

- i. Через ячейку команды меню **“View Records - Reset Indications (ЧТЕНИЕ ЗАПИСЕЙ - СБРОС ИНДИК.)”**
- ii. Через DDB 113 ‘Reset Latches’, который может быть назначен, например, на оптовход или вход управления

2.8 Синхронизация реального времени через оптовходы

В современных схемах защит часто желательно синхронизировать часы реального времени реле, чтобы события из разных реле можно было расположить в хронологическом порядке. Это можно выполнить с помощью входа IRIG-B, если таковой установлен, или с помощью интерфейса связи, подключенного к системе управления подстанции. В дополнение к этим способам серия P24x предлагает устройство синхронизации через оптовход путем введения его в PSL на DDB 116 (Time Sync.). Подача импульсов на этот вход приведет к привязке часов реального времени к ближайшей минуте, если импульс входа часов реле составляет ± 3 с. Если часы реального времени находятся в пределах 3 с импульса, то часы реле будут медленно продвигаться (ход часов замедлится или ускорится на короткий период) к правильному времени. Рекомендуемая длительность импульса составляет 20 мс с частотой повторения не чаще, чем раз в минуту. Пример функции синхронизации времени приведен ниже:

Время “Sync. Pulse”	Скорректированное время
19:47:00 to 19:47:29	19:47:00
19:47:30 to 19:47:59	19:48:00

Примечание: принят формат времени чч:мм:сс

Во избежание заполнения буфера событий ненужными событиями синхронизации времени, можно игнорировать любое событие, генерированное оптовходом синхронизации времени (time sync.). Это можно сделать, применяя следующие уставки:

Текст меню	Значение
RECORD CONTROL (УПРАВЛ.ЗАПИСЬЮ)	
Opto Input Event (СОБЫТИЯ ВХОДОВ)	Enabled (ВВЕДЕНО)
Protection Event (СОБЫТИЯ ЗАЩИТ)	Enabled (ВВЕДЕНО)
DDB 064 - 079 (Opto Inputs)	Установить оптовход, связанный с “Time Sync.” на 0

Для улучшения времени распознавания оптовхода time sync. на примерно 10 мс, можно вывести из работы фильтрацию оптовхода. Это достигается установкой соответствующего бита на 0 в ячейке **“Opto Filter Cntl (УПРАВ.ОПТО.ФИЛЬТ)”** столбца **‘OPTO CONFIG (КОНФ.ОПТОВХ.)’**.

Выведение фильтрации из работы может сделать оптовход более восприимчивым к наведенным помехам. К счастью, влияние наведенных помех может быть минимизировано с помощью методов, описанных в разделе 2.3.3 главы Программно-аппаратные средства (P24x/RU FD).

2.9 Сигнал «Any Trip (ОБЩИЙ ПУСК)»

Сигнал DDB ‘Any Trip (ОБЩИЙ ПУСК)’ (DDB 371) является комбинацией всех отдельных сигналов отключения. Сигнал “Any Trip (ОБЩИЙ ПУСК)” воздействует на следующие функции:

- Срабатывает светодиод отключения (Trip LED)
- Запускаются счетчики состояния выключателя
- Используется для измерения времени срабатывания выключателя
- Запускает логику УРОВ

- Используется в логике регистратора повреждений

В логике PSL по умолчанию, Реле 3 все еще назначено на сигналы DDB “Any Trip (ОБЩИЙ ПУСК)” и “Fault REC TRIG”.

2.10 Функциональные клавиши (P242/3)

Реле P242/3 предлагают пользователям 10 функциональных клавиш для программирования с помощью логики PSL любых функциональных возможностей, контролируемых оператором, таких как Сброс Реле с удерживанием/Светодиодов/Сигнализации, Выбор уставок 2 (Reset latched Relays/LEDs/Alarms, Select Group 2) и т. п. Каждая функциональная клавиша имеет соответствующий программируемый трехцветный светодиод (LED), который может быть запрограммирован на выдачу желаемой индикации при активации функциональной клавиши.

Эти функциональные клавиши могут использоваться для запуска любой функции, к которой они подключены в части логики PSL. Команды функциональных клавиш можно найти в меню **‘Function Keys** (Ключи Функции)’ (см. раздел Уставки, P24x/RU ST). В ячейке меню **‘Fn. Key Status** (Статус Ключа Фи)’ есть слово в 10 бит, представляющее 10 команд функциональных клавиш, а их статус можно прочитать из этого слова в 10 бит.

Для выполнения определенных пользователем функций управления в редакторе программируемой схемной логики предусмотрено 10 сигналов функциональных клавиш, DDB 676-685, которые могут быть установлены в состояние логической 1 или включено (On), как описано выше.

Столбец **‘Function Keys** (Ключи Функции)” имеет ячейку **‘Fn. Key n Mode** (Способ Ключа Фи n)’, которая позволяет пользователю конфигурировать функциональную клавишу как **‘Toggled** (Тумблер)’, либо **‘Normal** (Кнопка)’. В режиме **‘Toggled** (Тумблер)’ выход сигнала DDB функциональной клавиши будет оставаться в заданном состоянии до выдачи команды сброса, путем активации функциональной клавиши при следующем ее нажатии. В режиме **‘Normal** (Кнопка)’, сигнал DDB функциональной клавиши будет оставаться возбужденным так долго, как долго будет нажата функциональная клавиша, а затем автоматически сбросится. Минимальная длительность импульса для функциональной клавиши может быть запрограммирована путем добавления к выходному сигналу DDB функциональной клавиши таймера минимального импульса.

Ячейка **‘Fn. Key n Status** (Статус Ключа Фи n)” используется для ввода/вывода сигналов функциональной клавиши в PSL. Для разрешения блокирования функциональной клавиши и, таким образом, предотвращения последующей ее активации при следующих нажатиях, специально предусмотрена уставка **‘Lock** (Запертый)’.

Это позволяет блокировать функциональные клавиши в режиме **‘Toggled** (Тумблер)’ и их сигналы DDB в их активном состоянии ‘high (высокий)’, предотвращая, тем самым, деактивацию соответствующих функций последующим нажатием клавиш. Блокирование функциональной клавиши, установленной в режим **‘Normal** (Кнопка)”, вызывает длительное выключение (off) соответствующих сигналов DDB. Эта функция безопасности предотвращает активацию или деактивацию критичных функций реле от ненамеренного нажатия клавиши.

Ячейка **‘Fn. Key Labels** (Ярлык Ключа Фи)” дает возможность изменять текст, соответствующий каждой функциональной клавише в отдельности. Этот текст будет отображаться на дисплее, если функциональная клавиша доступна в меню функциональных клавиш, или он может отображаться в PSL.

Статус функциональных клавиш сохраняется в резервируемой батареей памяти. В случае перерыва питания оперативным током статус всех функциональных клавиш будет записан. После возобновления подачи питания будет восстановлен статус функциональных клавиш, предшествующий потере питания. Если батарея отсутствует, или разряжена, то при возобновлении питания сигналы DDB функциональных клавиш установятся на логический 0. Кроме того, отметьте, что реле распознает только одно нажатие функциональной клавиши за раз, и что до распознавания нажатия клавиши в PSL требуется минимальная длительность нажатия клавиши примерно 200 мс. Эта защитная функция предотвращает случайное двойное нажатие.

ИЗМЕРЕНИЯ И РЕГИСТРАЦИЯ

Дата:	10 января 2008
Версия исполнения:	J (P241) K (P242/3)
Версия ПО:	40
Схемы соединения:	10P241xx (с xx = 01 по 02) 10P242xx (xx = 01) 10P243xx (xx = 01)

СОДЕРЖАНИЕ

(MR) 8-

1.	ИЗМЕРЕНИЯ И РЕГИСТРАЦИЯ	3
1.1	Введение	3
1.2	Записи событий и повреждений	3
1.2.1	Типы событий	5
1.2.1.1	Изменение состояния оптоизолированных входов	5
1.2.1.2	Изменение положения одного или более контактов выходных реле	5
1.2.1.3	Сигнализация реле	6
1.2.1.4	Пуски и срабатывания органов защиты	8
1.2.1.5	Общие события	9
1.2.1.6	Записи повреждений	9
1.2.1.7	Сообщения о техобслуживании	9
1.2.1.8	Изменение уставок	9
1.2.2	Сброс записей событий / повреждений	10
1.2.3	Просмотр записей событий с помощью программы MiCOM S1	10
1.2.4	Фильтрация событий	12
1.3	Осциллограф	13
1.4	Измерения	16
1.4.1	Измеренные токи и напряжения	16
1.4.2	Напряжения и токи симметричных составляющих	16
1.4.3	Значения мощности и энергии	16
1.4.4	Действующие значения токов и напряжений	16
1.4.5	Значения потребления	16
1.4.6	Уставки	17
1.4.7	Отображаемые значения измерений	17
1.4.8	Измерения 1	19
1.4.9	Измерения 2	21
1.4.10	Измерения 3 (специальные измерения)	22
1.4.11	Измерения 4 (специальные измерения)	24

1. ИЗМЕРЕНИЯ И РЕГИСТРАЦИЯ

1.1 Введение

В реле P24x предусмотрены интегрированные устройства измерений, регистрации событий, повреждений и осциллограмм, необходимых для анализа сложных возмущений в системе.

Реле являются достаточно гибкими для программирования этих устройств с учетом конкретных требований пользователя и описаны ниже.

1.2 Записи событий и повреждений

Реле записывает с указанием времени до 250 событий и сохраняет их в энергонезависимой (с аварийным питанием от батареи) памяти. Это позволяет оператору системы установить последовательность событий, которые произошли в реле после конкретного события в сети, последовательность переключений и т.д. Когда выделенный объем памяти исчерпывается, самое давнее событие автоматически заменяется новым.

Часы реального времени в реле присваивают каждому событию метку времени с точностью до 1 мс.

Записи событий могут быть просмотрены либо через жидко кристаллический дисплей на передней панели, либо дистанционно, через порты связи (только версии Курьер и MODBUS).

Просмотр по месту на дисплее осуществляется в столбце меню '**VIEW RECORDS**' (ЧТЕНИЕ ЗАПИСЕЙ). Этот столбец позволяет просмотр записей событий, повреждений и эксплуатационных записей и приведен в следующей таблице:

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
VIEW RECORDS (ЧТЕНИЕ ЗАПИСЕЙ)				
Select Event (ВЫБОР СОБЫТИЯ)	0	0	249	
Диапазон уставки от 0 до 249. Выбор требуемой записи события из возможных 250. Значение 0 соответствует самому последнему событию и т.д.				
Event Type (ЯЧЕЙКА МЕНЮ)	(Из записи)	Latched alarm active, Latched alarm inactive, Self reset alarm active, Self reset alarm inactive, Relay contact event, Opto-isolated input event, Protection event, General event, Fault record event, Maintenance record event (Сигнал с удержанием активен, Сигнал с удержанием неактивен, Сигнал с самовозвратом активен, Сигнал с самовозвратом неактивен, СОБЫТИЯ ВЫХОДОВ, СОБЫТИЯ ВХОДОВ, СОБЫТИЯ ЗАЩИТ, ОБЩИЕ СОБЫТИЯ, ЗАПИСЬ АВАРИЙ, ЗАПИСЬ ЭКСП. ДАН.)		
Отображает тип события.				
Time and Date (ВРЕМЯ И ДАТА)	Данные.			
Метка времени и даты события, заданная встроенными часами реального времени				
Event text (ТЕКСТ СОБЫТИЯ)	Данные.			
Описание события из макс. 32 знаков. См. подробности в листе событий в главе База данных меню P24x/RU/MD или в главе Измерения и регистрация P24x/RU/MR.				

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Event Value (ВЕЛИЧ. СОБЫТ.)	Данные.			
Бинарная строка из 32 бит, указывающая статус ON (Включ.) или OFF (Выключ.) (1 или 0) контакта реле, или оптовхода, или события сигнализации или защиты в зависимости от типа события. Для эксплуатационных записей используется целое число без знака. См. подробности в листе событий в главе База данных меню P24x/RU/MD или в главе Измерения и регистрация P24x/Ru/MR.				
Select Fault (ВЫБОР ПОВРЕЖ.)	0	0	4	1
Диапазон от 0 до 4. Выбор требуемой записи повреждения из возможных 5. Значение 0 соответствует самому последнему повреждению и т.д.				
Start elements (ПУСКИ)	00000000000000000000000000000000			
Отображает статус первых 32 пусковых сигналов в виде бинарной строки в 32 бита. См. подробности в Типе данных G84 в главе База данных меню P24x/RU/MD.				
Trip elements 1 (ОТКЛЮЧЕНИЯ 1)	00000000000000000000000000000000			
Отображает статус первых 32 сигналов срабатывания в виде бинарной строки в 32 бита. См. подробности в Типе данных G85 в главе База данных меню P24x/RU/MD.				
Trip elements 2 (ОТКЛЮЧЕНИЯ 2)	00000000000000000000000000000000			
Отображает статус вторых 32 сигналов срабатывания в виде бинарной строки в 32 бита. См. подробности в Типе данных G86 в главе База данных меню P24x/RU/MD.				
Faulted Phase (ПОВРЕЖДЕНИЕ ФАЗ)	00000000			
Отображает поврежденную фазу в виде бинарной строки, биты 0 – 8 = Start A/B/C/N Trip A/B/C/N. (Пуск A/B/C/N, Отключение A/B/C/N).				
Fault Alarms (АВАР.СИГНАЛИЗ.)	00000000000000000000000000000000			
Это меню отображает статус 32 сигналов сигнализации повреждений в виде бинарной строки, '1' указывает на положение ON (Вкл.), а '0' – на OFF (Откл.). См. подробности в Типе данных G87 в главе База данных меню P24x/RU/MD.				
Active Group (ДЕЙСТВ. УСТАВКИ)				
Активная группа уставок 1-2.				
Fault Time (ВРЕМЯ КЗ)	Данные.			
Время и дата возникновения повреждения				
System Frequency (ЧАСТОТА СЕТИ)	Данные.			
Частота системы.				
Следующие ячейки дают информацию об измерениях повреждения: IA, IB, IC, VAB, VBC, VCA, VAN, IN Derived, IN, Thermal State, I2, 3Ph Power Factor, IN>PO, VN, 3-Phase Active Power, RTD 1-10 Temperature, IA2, IB2, IC2, IA/IB/IC Differential, IA/IB/IC Bias, Analog Input 1-4 (IA-1, IB-1, IC-1, VAB, VBC, VCA, VAN, VBN, VCN, IA-2, IB-2, IC-2, IA ДИФФ., IB ДИФФ., IC ДИФФ., VN1 ИЗМЕР., VN2 ИЗМЕР., VN ВЫЧИСЛ., IN ИЗМЕР., I ЧУВСТ., IREF ДИФФ., IREF ТОРМ., I2, V2, АКТ.МОЩН.3-Ф., РЕАКТ.МОЩН.3-Ф., КОЭФФ.МОЩ.3-Ф., RTD 1-10, Т/П : ВХОД 1-4).				

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Select Report (ВЫБ. ЭКСП. СООБЩ.)	0	0	4	1
Диапазон уставок от 0 до 4. Выбор требуемого эксплуатационного сообщения из возможных 5. Значение 0 соответствует самой последней записи и т.д.				
Report Text (ТЕКСТ СООБЩЕН.)	Данные.			
Описание события из макс. 32 знаков. См. подробности в главе Измерения и регистрация, P24x/RU/MR.				
Maintenance Type (ТИП СООБЩЕН.)	Данные.			
Эксплуатационная запись о типе повреждения. Это число, определяющее тип повреждения.				
Maint Data (ДААННЫЕ СООБЩЕН.)	Данные.			
Код ошибки, связанный с неисправностью, обнаруженной при самопроверке. Ячейки Maint Type (ТИП СООБЩЕН.) и Data (ДААННЫЕ) являются числами, представляющими событие. Они формируют специальный код ошибки, который следует указывать в любых ссылках на Report Data (отчетные данные).				
Reset Indication (СБРОС ИНДИК.)	No	No/Yes		N/A
Служит для сброса светодиодной индикации и возврата контактов реле с удержанием при условии, что произошел возврат соответствующего органа защиты.				

Для получения информации из отдаленного источника с помощью устройств связи обратитесь к главе обмена информации SCADA (P24x/RU SC), где процедура полностью объясняется.

Обратите внимание, что полный список всех типов событий и значений их величин приведен в документе P24x/RU MD.

1.2.1 Типы событий

Событием может быть изменение состояния управляющего входа или выходного реле защиты, сигнализация, изменение уставок и т. д. Следующие разделы показывают различные составляющие события:

1.2.1.1 Изменение состояния оптоизолированных входов

Если один или больше оптоизолированных (дискретных) входов изменил состояние со времени последней работы защиты, то новое состояние регистрируется как событие. Если это событие выбрано для просмотра на дисплее, появятся три соответствующих ячейки, как показано ниже:

Time & date of event (ВРЕМЯ И ДАТА СОБЫТИЯ)
“ LOGIC INPUTS (ЛОГИЧ.ВХОДЫ)”
“Event Value (ВЕЛИЧ. СОБЫТ.) 01010101010101”

Event Value (ВЕЛИЧ. СОБЫТ.) – слово из 8 или 16 бит, показывающее статус оптовходов, в котором наименьший значащий бит (крайний правый) соответствует оптовходу 1 и т. д. Та же информация присутствует, если событие выбрано и просматривается через персональный компьютер.

1.2.1.2 Изменение положения одного или более контактов выходных реле

Если один или более контакт выходных реле изменил положение со времени последнего выполнения алгоритма защиты, то новое положение регистрируется как

событие. Если это событие выбрано для просмотра на дисплее, появятся три соответствующих ячейки, как показано ниже:

Time & date of event (ВРЕМЯ И ДАТА СОБЫТИЯ)
“OUTPUT CONTACTS (ВЫХОДНЫЕ КОНТ.)”
“Event Value (ВЕЛИЧ. СОБЫТ.) 0101010101010101010”

Event Value (ВЕЛИЧ. СОБЫТ.) – слово из 7 или 16 бит, показывающее положение выходных контактов, в котором наименьший значащий бит (крайний правый) соответствует выходному контакту 1 и т.д. Та же информация присутствует, если событие выбрано и просматривается через персональный компьютер.

1.2.1.3 Сигнализация реле

Любая сигнализация, генерированная в реле, будет также зарегистрирована как отдельное событие. Следующая таблица приводит примеры сигнализации и порядок появления ее в списке событий:

Условие, вызвавшее сигнализацию	Результирующее событие	
	Текст события	Значение события
Alarm Status 1 (СИГНАЛ СТАТУС 1) (Сигналы 1 - 32) (32 бита)		
Общая сигнализация	General Alarm ON/OFF	Позиция 2 в поле из 32 бит
Защита выведена	Prot'n Disabled ON/OFF (ЗАЩИТА ВЫВЕД. ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 3 в поле из 32 бит
Частота вне диапазона	Freq out of Range ON/OFF (НЕДОПУСТ.ЗНАЧ. f ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 4 в поле из 32 бит
Сигнализация напряжения трех фаз	3Ph Volt. Alarm ON/OFF (СИГНАЛ ЗАЩ.НАПР. ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 5 в поле из 32 бит
Сигнализация тепловой защиты	Thermal Alarm ON/OFF (ТЕПЛ.З-ТА - ПУСК ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 6 в поле из 32 бит
Блокировка тепловой защиты	Thermal Lockout ON/OFF (БЛОК.ТЕПЛ.ЗАЩ. ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 7 в поле из 32 бит
Время между пусками	Time Between start ON/OFF (ИНТ.М/ПУСКАМИ)	Позиция 8 в поле из 32 бит
Количество горячих пусков	Hot start Number ON/OFF (N ГОР.ПУСКОВ ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 9 в поле из 32 бит
Количество холодных пусков	Cold start Number ON/OFF (N ХОЛ.ПУСКОВ ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 10 в поле из 32 бит
Неуспешное ручное отключение выключателя	Manual CB Trip Fail ON/OFF (не отключился ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 11 в поле из 32 бит
Неуспешное ручное включение выключателя	Manual CB Close Fail ON/OFF (не включился ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 12 в поле из 32 бит
Сигнализация положения выключателя	CB Status Alarm ON/OFF (СИГН.ПОЛОЖ.ВЫКЛ ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 13 в поле из 32 бит
Сигнализация суммарного отключенного тока КЗ	I^Maint Alarm ON/OFF (СИГН. СУММ ОТК I	Позиция 14 в поле из 32 бит

Условие, вызвавшее сигнализацию	Результирующее событие	
	Текст события	Значение события
	ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	
Техобслуживание по количеству операций выключателя	CB Ops Maintenance ON/OFF (Сигн.обсл.Выкл. ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 15 в поле из 32 бит
Техобслуживание по времени срабатывания выключателя	CB Op Time Maintenance ON/OFF (сигн.прев.твкл. ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 16 в поле из 32 бит
Сигнализация активной мощности 3 фаз	3 Phases Watts Alarm ON/OFF (СИГНАЛ АКТ.МОЩН. ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 17 в поле из 32 бит
Сигнализация реактивной мощности 3 фаз	3 Phases Var Alarm ON/OFF (СИГ.РЕАКТ.МОЩН. ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 18 в поле из 32 бит
Сигнализация RTD 1-10	RTD 1-10 Alarm ON/OFF (RTD 1-10 СИГН. ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 19-28 в поле из 32 бит
КЗ в цепи RTD	RTD Short Circuit ON/OFF (RTD КЗ в цепи)	Позиция 29 в поле из 32 бит
Обрыв в цепи RTD	RTD Open Circuit ON/OFF (RTD обрыв ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 30 в поле из 32 бит
Ошибка данных RTD	RTD Data Error ON/OFF (RTD ош.данных ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 31 в поле из 32 бит
Alarm Status 2 (СИГНАЛ СТАТУС 2) (Сигналы 1 - 32) (32 бита)		
Группа уставок через оптовход неверна	Setting Grp Invalid ON/OFF (непр.DDB гр.уст. ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 0 в поле из 32 бит
Сигнализация конфигурации осциллографа	Dist. Rec. Conf. ON/OFF (КОНФИГ.ОСЦИЛОГ. ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 1 в поле из 32 бит
Сигнализация УРОВ	CB Fail ON/OFF (НЕИСПР.(ОТКА) В ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 2 в поле из 32 бит
Сигнализация прямой активной мощности	Watts Fwd ON/OFF (СИГ.АКТ.МОЩ.ПРЯМ ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 3 в поле из 32 бит
Сигнализация обратной активной мощности	Watts Rev ON/OFF (СИГ.АКТ.МОЩ.ОБР. ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 4 в поле из 32 бит
Сигнализация прямой реактивной мощности	Vars Fwd ON/OFF (С.РЕАКТ.МОЩ.ПРЯМ ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 5 в поле из 32 бит
Сигнализация обратной реактивной мощности	Vars Rev ON/OFF (С.РЕАКТ.МОЩ.ОБР. ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 6 в поле из 32 бит
Сигнализация аналогового входа 1	Analog Inp1 ON/OFF (СИГ.АНАЛОГ.ВХОД1 ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 7 в поле из 32 бит

Условие, вызвавшее сигнализацию	Результирующее событие	
	Текст события	Значение события
Сигнализация аналогового входа 2	Analog Inp2 ON/OFF (СИГ.АНАЛОГ.ВХОД2 ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 8 в поле из 32 бит
Сигнализация аналогового входа 3	Analog Inp3 ON/OFF (СИГ.АНАЛОГ.ВХОД3 ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 9 в поле из 32 бит
Сигнализация аналогового входа 4	Analog Inp4 ON/OFF (СИГ.АНАЛОГ.ВХОД4 ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 10 в поле из 32 бит
Сигналы пользователя 1 – 8 (Ручной сброс)	MR User Alarm 1 - 8 ON/OFF (Руч.Сбр.сигн 1 – 8 ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 11 - 18 в поле из 32 бит
Сигналы пользователя 9 – 16 (Самовозврат)	SR User Alarm 1 – 4 ON/OFF (ЗАД.А/ВОЗ.СИГ. 1 – 4 ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 19 - 26 в поле из 32 бит
Hour Run Alarm1	Hour Run Alarm1 ON/OFF (СРОК РАБ.СИГН.1 ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 27 в поле из 32 бит
Hour Run Alarm2	Hour Run Alarm2 ON/OFF (СРОК РАБ.СИГН.2 ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 28 в поле из 32 бит
Сигнализация защиты от обратного вращения	Antibkspin ON/OFF (СИГН.ОБРАТ.ВРАЩ. ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 29 в поле из 32 бит
Сигнализация защиты от потери возбуждения	FieldFail ON/OFF (Сигн.потери поля ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 30 в поле из 32 бит
Alarm Status 3 (СИГНАЛ СТАТУС 3) (Сигналы 1 - 32) (32 бита)		
Неисправность батареи	Battery Fail ON/OFF (НЕИСПР. БАТАРЕИ ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 0 в поле из 32 бит
Неисправность питания оперативным током	Field V Fail ON/OFF (ЦЕПИ 48 В:НЕИСПР ВКЛЮЧ./ВЫКЛЮЧ.)	Позиция 1 в поле из 32 бит

Предыдущая таблица показывает сокращенное описание различных сигнализаций, а также соответствующее значение между 0 и 31. Это значение присваивается каждому событию сигнализации аналогично, как в случае событий входов и выходов, рассмотренных ранее. Оно используется программным обеспечением извлечения события, таким как MiCOM S1, для идентификации сигнала и, поэтому, невидимо, если событие просматривается на дисплее. ON (ВКЛЮЧ.) или OFF (ВЫКЛЮЧ.) указано после описания для уточнения того, присутствует данное условие или сброшено.

Сигнализацией пользователя (User Alarms) можно управлять с оптовхода или входа управления с помощью логики PSL. Она, таким образом, может использоваться для включения светодиода и сообщения сигнализации на дисплее и индикацию сигнализации внешнего условия через порты связи, например, сигнализации контроля цепи отключения или замыкания на землю ротора. Для редактирования текстов сигнализации пользователя для предоставления более понятного описания на дисплее может использоваться текстовый редактор меню в MiCOM S1.

1.2.1.4 Пуски и срабатывания органов защиты

Любое действие органов защиты (пуск или срабатывание) будет зарегистрировано как запись события, состоящая из текстовой строки, указывающей сработавший элемент и значения события. Это значение предназначено для использования программным

обеспечением извлечения события, такого как MiCOM S1, а не для пользователя, и, поэтому, невидимо при просмотре события на дисплее.

1.2.1.5 Общие события

Ряд событий содержится под заголовком 'General/Platform Events' (ОБЩИЕ СОБЫТИЯ) - пример показан ниже:

Содержание события	Текст записи события на дисплее	Значение на дисплее
Изменен уровень пароля 1 либо через интерфейс пользователя, либо через передний или задний порт	PW1 modified UI, F, R или R2	0 UI=6, F=11, R=16, R2=38

Полный перечень 'General/Platform Events' (ОБЩИЕ СОБЫТИЯ) приведен в Базе данных меню P24x/RU MD), отдельном документе, который можно найти и загрузить из вебсайта.

1.2.1.6 Записи повреждений

Каждый раз, когда выполняется запись повреждения, регистрируется также событие. Событие просто констатирует с соответствующей меткой времени, что произошла запись повреждения.

Обратите внимание, что просмотр фактической записи повреждения (одной из 5 по выбору) выполняется в ячейке '**Select Fault**' (ВЫБОР ПОВРЕЖ.) столбца '**VIEW RECORDS**' (ЧТЕНИЕ ЗАПИСЕЙ). Эти записи состоят из флагов повреждения, места повреждения, измерений повреждения и т. д. Также обратите внимание, что метка времени, приведенная в записи повреждения, будет более точной, чем соответствующая метка, приведенная в записи события, поскольку событие регистрируется немного позже фактического возникновения записи повреждения.

Запись повреждения запускается от сигнала 'Fault REC. TRIG.' (DDB468) (ПУСК ЗАПИСИ КЗ), назначенного в программируемой схемной логике по умолчанию на сигнал 'Any Trip' (DDB371). Обратите внимание, что измерения повреждения в записи повреждения даны во время пуска защиты. Для того, чтобы записать все флаги защиты за время аварии, устройство записи повреждений не останавливает запись до возврата сигнала любого пуска (DDB 369) или любого срабатывания (DDB 371).

Рекомендуется, чтобы любой сигнал, подключенный к сигналу Fault Record Trigger, был с самовозвратом, а не с удерживанием. Если был подключен контакт/сигнал с удерживанием, то запись повреждения не будет начинаться, пока контакт/сигнал полностью не отпадет.

1.2.1.7 Сообщения о техобслуживании

Внутренние неисправности, обнаруженные устройством самоконтроля, такие как неисправность контроля питания, неисправности вспомогательного источника напряжения и т. д., регистрируются как сообщения о техобслуживании. Сообщение о техобслуживании содержит до 5 таких "событий" и находится в ячейке '**Select Report**' (ВЫБ. ЭКСП. СООБЩ.) столбца '**VIEW RECORDS**' (ЧТЕНИЕ ЗАПИСЕЙ).

Каждый ввод состоит из самообъясняющей текстовой строки и ячейки '**Type**' (ТИП) и '**Data**' (ДААННЫЕ), которые объясняются в выдержке из меню в начале этого раздела и более подробно в документе P24x/EN MD.

Каждый раз, когда появляется сообщение о техобслуживании, также создается событие. Событие просто констатирует с соответствующей меткой времени, что появилось сообщение о техобслуживании.

1.2.1.8 Изменение уставок

Изменение любой уставки в реле регистрируется как событие. В следующей таблице приведены два примера:

OFF 14 CB Op Time Maint	ВЫКЛЮЧ. 14	сигн.прев.твкл.
OFF 15 3 Ph Watt Alarm	ВЫКЛЮЧ. 15	СИГНАЛ АКТ.МОЩН.
OFF 16 3 Ph Var Alarm	ВЫКЛЮЧ. 16	СИГ.РЕАКТ.МОЩН.
OFF 17 Invalid Set. Grp	ВЫКЛЮЧ. 17	непр.DDB гр.уст.
OFF 18 Prot'n Disabled	ВЫКЛЮЧ. 18	ЗАЩИТА ВЫВЕД.
OFF 19 RTD 1 Alarm	ВЫКЛЮЧ. 19	RTD 1 СИГН.
OFF 20 RTD 2 Alarm	ВЫКЛЮЧ. 20	RTD 2 СИГН.
OFF 21 RTD 3 Alarm	ВЫКЛЮЧ. 21	RTD 3 СИГН.
OFF 22 RTD 4 Alarm	ВЫКЛЮЧ. 22	RTD 4 СИГН.
OFF 23 RTD 5 Alarm	ВЫКЛЮЧ. 23	RTD 5 СИГН.
OFF 24 RTD 6 Alarm	ВЫКЛЮЧ. 24	RTD 6 СИГН.
OFF 25 RTD 7 Alarm	ВЫКЛЮЧ. 25	RTD 7 СИГН.
OFF 26 RTD 8 Alarm	ВЫКЛЮЧ. 26	RTD 8 СИГН.
OFF 27 RTD 9 Alarm	ВЫКЛЮЧ. 27	RTD 9 СИГН.
OFF 28 RTD 10 Alarm	ВЫКЛЮЧ. 28	RTD 10 СИГН.
OFF 29 RTD Short Cct	ВЫКЛЮЧ. 29	RTD КЗ в цепи
OFF 30 RTD Open Cct	ВЫКЛЮЧ. 30	RTD обрыв
OFF 31 RTD Data Error	ВЫКЛЮЧ. 31	RTD ош.данных

- Friday 24 August 2007 07:32:28.634 Output Contacts
(ПЯТНИЦА 24 АВГУСТ 2007 07:32:28.634 ВЫХОДНЫЕ КОНТ.)

AREVA: MiCOM P24x

Model Number (НОМЕР МОДЕЛИ): P242214C2M0330C

Address (АДРЕС): 001 Column (СТОЛБЕЦ): 00 Row (СТРОКА): 21

Event Type (ЯЧЕЙКА МЕНЮ): Device output changed state (изменение положения выхода устройства)

Event Value (ВЕЛИЧ. СОБЫТ.): 000000000000100

OFF 0 RELAY 1	ВЫКЛЮЧ. 0	РЕЛЕ 1
OFF 1 RELAY 2	ВЫКЛЮЧ. 1	РЕЛЕ 2
OFF 2 RELAY 3	ВЫКЛЮЧ. 2	РЕЛЕ 3
ON 3 RELAY 4	ВКЛЮЧ. 3	РЕЛЕ 4
OFF 4 RELAY 5	ВЫКЛЮЧ. 4	РЕЛЕ 5
OFF 5 RELAY 6	ВЫКЛЮЧ. 5	РЕЛЕ 6
OFF 6 RELAY 7	ВЫКЛЮЧ. 6	РЕЛЕ 7
OFF 7 RELAY 8	ВЫКЛЮЧ. 7	РЕЛЕ 8
OFF 8 RELAY 9	ВЫКЛЮЧ. 8	РЕЛЕ 9
OFF 9 RELAY 10	ВЫКЛЮЧ. 9	РЕЛЕ 10
OFF 10 RELAY 11	ВЫКЛЮЧ. 10	РЕЛЕ 11
OFF 11 RELAY 12	ВЫКЛЮЧ. 11	РЕЛЕ 12
OFF 12 RELAY 13	ВЫКЛЮЧ. 12	РЕЛЕ 13

OFF 13 RELAY 14	ВЫКЛЮЧ. 13 РЕЛЕ 14
OFF 14 RELAY 15	ВЫКЛЮЧ. 14 РЕЛЕ 15
OFF 15 RELAY 16	ВЫКЛЮЧ. 15 РЕЛЕ 16

Как видно, в первой строке приведены описание и метка времени события, тогда как дополнительная информация, отображенная ниже, может быть свернута с помощью символов + /-.

Для получения дальнейшей информации о событиях и их значениях обратитесь к документу базы данных меню реле P24x/EN MD. Это отдельный документ, не включенный в это руководство.

1.2.4 Фильтрация событий

Существует возможность отмены записи событий через любой интерфейс, поддерживающий изменение уставок. Уставки, контролируемые различные типы событий, находятся в столбце управления записью. При задании уставки "выведено" происходит следующее:

Текст меню	Уставка по умолчанию	Возможные уставки
RECORD CONTROL (УПРАВЛ.ЗАПИСЬЮ)		
Clear Events (СБРОС СОБЫТИЙ)	No (НЕТ)	No или Yes (НЕТ или ДА)
Выбор «Yes» (ДА) приведет к стиранию существующей записи события, и будет генерировано событие, указывающее на то, что события были стерты.		
Clear Faults (СБРОС СИГНАЛ.)	No (НЕТ)	No или Yes (НЕТ или ДА)
Выбор «Yes» (ДА) приведет к стиранию существующей записи повреждения из реле.		
Clear Test Log (СБРОС ЭКСПЛ.)	No (НЕТ)	No или Yes (НЕТ или ДА)
Выбор «Yes» (ДА) приведет к стиранию существующей записи повреждения из реле.		
Alarm Event (СИГН. СОБЫТИЙ)	No (НЕТ)	No или Yes (НЕТ или ДА)
Вывод из работы этой уставки означает, что при работе любой сигнализации события генерироваться не будут.		
Output Event (СОБЫТИЯ ВЫХОДОВ)	No (НЕТ)	No/Yes (НЕТ/ДА)
Вывод из работы этой уставки означает, что при любом изменении положения выходных контактов реле события генерироваться не будут..		
Opto Input Event (СОБЫТИЯ ВХОДОВ)	No (НЕТ)	No/Yes (НЕТ/ДА)
Вывод из работы этой уставки означает, что при любом изменении положения дискретного входа события генерироваться не будут.		
Relay Sys Event (ОБЩИЕ СОБЫТИЯ)	No (НЕТ)	No/Yes (НЕТ/ДА)
Вывод из работы этой уставки означает, что Общие события генерироваться не будут. См. перечень общих событий в листе записи событий в главе базы данных меню, P34x/EN GC.		
Fault Rec Event (ЗАПИСЬ АВАРИЙ)	No (НЕТ)	No/Yes (НЕТ/ДА)
Вывод из работы этой уставки означает, что при любом повреждении, вызывающем запись повреждения, события генерироваться не будут.		
Maint. Rec Event (ЗАПИСЬ ЭКСП. ДАН)	No (НЕТ)	No/Yes (НЕТ/ДА)

Текст меню	Уставка по умолчанию	Возможные уставки
Вывод из работы этой уставки означает, что при любой эксплуатационной записи события генерироваться не будут.		
Protection Event (СОБЫТИЯ ЗАЩИТ)	No (НЕТ)	No/Yes (НЕТ/ДА)
Вывод из работы этой уставки означает, что при срабатывании любого органа защиты события генерироваться не будут.		
DDB 31 - 0	11111111111111111111111111111111	
32-битовая уставка для ввода или вывода из работы записи событий для сигналов DDB 0– 31. Для каждого бита 1 = запись событий введена, 0 = запись событий выведена.		
DDB 1022 - 992	11111111111111111111111111111111	
32-битовая уставка для ввода или вывода из работы записи событий для сигналов DDB 1022 – 992. Для каждого бита 1 = запись событий введена, 0 = запись событий выведена. Существуют подобные ячейки, показывающие бинарные строки из 32 бит для всех сигналов DDB от 0 до 1022. Здесь показаны только первая и последняя бинарная строка из 32 бит.		
Clear Dist Recs (СБРОС ОСЦИЛЛОГР)	No (НЕТ)	No/Yes (НЕТ/ДА)
Стирает из реле все сохраненные осциллограммы		

Обратите внимание, что некоторые происшествия приведут к возникновению более одного типа событий, например, неисправность батареи создаст событие сигнализации и событие сообщения о техобслуживании.

Если уставка события защиты введена, то открывается дальнейшее задание уставок, позволяющее создание события путем введения или выведения отдельных сигналов DDB.

Для получения дальнейшей информации о событиях и их значениях обратитесь к документу базы данных меню реле P24x/EN MD.

1.3 Осциллограф

Встроенный осциллограф имеет область памяти, специально предназначенную для хранения записей. Число записей, которые могут быть сохранены в реле, зависит от выбранной продолжительности записи, но реле обычно имеют возможность сохранения минимум 50 записей, каждая продолжительностью 1,5 секунд (8 аналоговых каналов и 32 цифровых канала). Реле VDEW, однако, имеют такую же общую длину записи, но протокол VDEW позволяет извлечение через задний порт только 8 записей. Осциллограммы продолжают регистрироваться, пока не исчерпана память, в случае чего самая старая запись заменяется самой последней.

Осциллограф сохраняет фактические выборки, которые взяты с дискретизацией 24 выборки за период.

Каждая осциллограмма состоит из максимум 8 каналов передачи аналоговой информации P241/2/3 и тридцати двух каналов передачи цифровых данных. Извлекаются также соответствующие коэффициенты трансформации ТТ и ТН для аналоговых каналов для перевода в первичные значения. Обратите внимание, что если коэффициент трансформации ТТ установлен меньшим единицы, то для соответствующего канала реле выберет коэффициент пересчета равный нулю.

Столбец меню '***DISTURBANCE RECORDER***' (ОСЦИЛЛОГРАФ) приведен в следующей таблице:

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
DISTURB RECORDER (ОСЦИЛЛОГРАФ)				
Duration (ДЛИТ.ЗАПИСИ)	1.5s	0.1s	10.5s	0.01s
Уставка общего времени записи.				
Trigger Position (ПОЛОЖ.ПУСК. ТРИГ)	30%	0	100%	0.1%
Уставка момента запуска в процентах от общего времени записи. Например, уставки по умолчанию показывают, что общее время записи задано 1,5 с моментом пуска, равным 33,3% от него, что означает запись в течение 0,5 с до повреждения и 1 с после повреждения.				
Trigger Mode (РЕЖИМ ПУСК.ТРИГ)	Single (ОДНОКРАТНЫЙ)	Single или Extended (ОДНОКРАТНЫЙ или ПРОДЛЯЕМЫЙ)		
При установке на однократный режим, если произойдет следующий запуск, когда идет запись, то осциллограф его проигнорирует. Однако, если установлено на расширенный режим "Extended" (ПРОДЛЯЕМЫЙ), то таймер после пуска будет сброшен на нуль, тем самым, продлевая время записи.				
Analog. Channel 1 (АНАЛОГ.КАНАЛ 1)	VAN	VA, VB, VC, IA, IB, IC, IN, IA-2, IB-2, IC-2, VAB, VBC, VN, VRM		
Выбирает назначение любого аналогового входа на этот канал.				
Analog. Channel 2 (АНАЛОГ.КАНАЛ 2)	VBN	То же		
Analog. Channel 3 (АНАЛОГ.КАНАЛ 3)	VCN	- " -		
Analog. Channel 4 (АНАЛОГ.КАНАЛ 4)	IA	- " -		
Analog. Channel 5 (АНАЛОГ.КАНАЛ 5)	IB	- " -		
Analog. Channel 6 (АНАЛОГ.КАНАЛ 6)	IC	- " -		
Analog. Channel 7 (АНАЛОГ.КАНАЛ 7)	IN	- " -		
Analog. Channel 8 (АНАЛОГ.КАНАЛ 8)	IN	- " -		
Digital Inputs 1 to 32 (ДИСКР.ВХОД 1 до 32)	Relays 1 to 12 and Opto's 1 to 12 (Реле от 1 до 12 и оптовходы от 1 до 12)	Любой из 16 выходных контактов, или любой из 16 оптовходов или внутренних цифровых сигналов		
Цифровые каналы могут быть назначены на любой из оптоизолированных входов или выходных контактов, в добавление к ряду внутренних дискретных сигналов реле, таких как пуски защит, светодиоды и т. п.				
Input 1 to 32 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА. 1 до 32)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) кроме специальных выходных реле отключения, установленных на Trigger Edge -/+	No Trigger, Trigger Edge -/+, Trigger Edge +/- (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ., ПУСК ПРИ 0/1, ПУСК ПРИ 1/0)		

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Для запуска осциллографа при переходе с низкого на высокий (-/+) или с высокого на низкий (+/-) может быть выбран любой из цифровых каналов				

Время записи до и после повреждения устанавливается комбинацией ячеек '**Duration**' (ДЛИТ.ЗАПИСИ) и '**Trigger Position**' (ПОЛОЖ.ПУСК.ТРИГ.). '**Duration**' (ДЛИТ.ЗАПИСИ) устанавливает полное время записи, и '**Trigger Position**' (ПОЛОЖ.ПУСК.ТРИГ) устанавливает момент пуска в процентах от общей продолжительности. Например, уставки по умолчанию показывают, что полное время записи установлено на 1,5 с с расположением точки пуска в 30 % его значения, обеспечивая время записи до повреждения 0,5 с и 1 с после повреждения.

Если в процессе записи возникает еще один пуск, записывающее устройство игнорирует его, если '**Trigger Mode**' (РЕЖИМ ПУСК.ТРИГ) был установлен на '**Single**' (ОДНОКРАТНЫЙ). Однако, если он был установлен на '**Extended**' (ПРОДЛЯЕМЫЙ), то произойдет сброс таймера записи после повреждения на нуль, что продлит время записи.

Как видно из меню, каждый из аналоговых каналов выбирается из имеющихся аналоговых входов защиты. Цифровые каналы могут быть назначены на любой из оптоизолированных входов или выходных контактов, в дополнение к ряду внутренних релейных цифровых сигналов, таких как запуски защиты, светодиоды и т. д. Полный список этих сигналов может быть найден при просмотре имеющихся уставок в меню защиты или в файле уставок в MiCOM S1. Для запуска при переходе с низкого на высокий (-/+) или с высокого на низкий (+/-), в ячейке '**Input Trigger**' (ВХОД ТРИГГЕРА) может быть выбран любой из цифровых каналов. Уставки пуска по умолчанию таковы, что любые специально предназначенные выходные контакты отключения (например, реле 3) запустят осциллограф.

Просмотр осциллограмм по месту на дисплее защиты невозможен, они должны быть извлечены с помощью соответствующего программного обеспечения, такого как MiCOM S1. Этот процесс полностью объясняется в документе обмена информации SCADA, P24x/EN SC.

1.4 Измерения

Реле обеспечивает возможность получения как непосредственно измеренных, так и вычисленных величин, характеризующих энергосистему. Эти измерения обновляются каждую секунду и могут быть просмотрены в столбцах **'Measurements'** (ИЗМЕРЕНИЯ) (до четырех) реле, или с помощью программы просмотра измерений MiCOM S1. Реле P24x могут измерять и отображать на дисплее следующие величины:

- Фазные напряжения и токи
- Линейные напряжения и токи
- Напряжения и токи симметричных составляющих
- Частоту скольжения
- Значения мощности и энергии
- Действующие значения токов и напряжений
- Пиковые и фиксированные значения потребления

Есть также величины, измеряемые функциями защит, они тоже отображаются в столбце измерений меню и описаны в разделе соответствующей защитной функции.

1.4.1 Измеренные токи и напряжения

Реле обеспечивает измерение как фазных, так и линейных токов и напряжений. Они получаются непосредственно из ДПФ (дискретного преобразования Фурье), используемого защитными функциями реле и представляют измерение как амплитуды, так и фазы.

1.4.2 Напряжения и токи симметричных составляющих

Величины симметричных составляющих определяются в реле из измеренных величин Фурье, они представлены в виде значения амплитуды.

1.4.3 Значения мощности и энергии

Реле рассчитывает полную, активную и реактивную мощность, используя измеренные напряжения и токи. Это выполняется в виде трехфазных значений, основанных на сумме трех отдельных фазных величин. Кроме измеренных значений мощности, реле вычисляет трехфазный коэффициент мощности.

Эти значения используются также для определения нарастающих измеренных значений активной и реактивной энергии. Отдельные измерения энергии выполняются для общей генерированной и потребленной энергии. Измеренные значения энергии нарастают до максимальных значений 1000 ГВтч или 1000 Гварч, при достижении которых они сбрасываются на нуль. Сбросить эти значения можно также с помощью меню или дистанционных интерфейсов, используя ячейку Reset demand (СБРОС ПОТРЕБЛ.).

1.4.4 Действующие значения токов и напряжений

Действующие значения фазных токов и напряжений рассчитываются в реле с помощью суммы квадратов выборок за период сбора данных.

1.4.5 Значения потребления

Реле выдает фиксированные, текущие и пиковые значения потребления, с помощью ячейки меню Reset demand (СБРОС ПОТРЕБЛ.) можно сбросить эти значения через интерфейс пользователя или дистанционную связь.

Фиксированные значения потребления

Фиксированное значение потребления – это среднее значение количества за определенный интервал; величины предоставляются по каждому фазному току и по активной и реактивной мощности трех фаз. Фиксированные значения потребления,

отображаемые реле, относятся к предыдущему интервалу, значения обновляются в конце фиксированного периода потребления.

Пиковые значения потребления

Пиковые значения потребления определяются для каждого фазного тока и активной и реактивной мощности. Они отображают максимальное значение измеренной величины с момента последнего сброса значений потребления.

1.4.6 Уставки

Для конфигурирования функции измерений в реле могут использоваться следующие уставки под заголовком Measurement Setup (УСТАВКИ ИЗМ.).

1.4.7 Отображаемые значения измерений

Для отображения измеренных величин в реле предусмотрены 3 столбца **'Measurement'** (ИЗМЕРЕНИЯ). Измеренные величины, представленные в следующей таблице, можно также просмотреть с помощью MiCOM S1 (см. MiCOM Px40 – раздел Мониторинг в руководстве для пользователя MiCOM S1):

Текст меню	Уставка по умолчанию	Возможные уставки
MEASURE'T SETUP (УСТАВКИ ИЗМ.)		
Default Display (ДИСПЛ.ПО УМОЛЧ.)	Description (ОПИСАНИЕ)	3Ph + N Current/3Ph Voltage/Power/Date and Time/Description/Plant Reference/Frequency/Thermal State (ТРИ IФАЗ+3Iо / ТРИ U ФАЗ/ МОЩНОСТЬ / ДАТА И ВРЕМЯ/ ОПИСАНИЕ / НАЗВАН.ОБЪЕКТА/ ЧАСТОТА/ ТЕПЛ.СОСТОЯНИЕ)
Эта уставка может использоваться для выбора стандартного дисплея из ряда опций, причем возможен также просмотр других стандартных дисплеев на уровне умолчания с помощью клавиш \leftarrow и \rightarrow . Однако, по истечении 15-ти минутного ожидания стандартный дисплей сменится на дисплей, выбранный этой уставкой.		
Local Values (МЕСТН.ИЗМЕРЕН.)	Primary (ПЕРВИЧНЫЙ)	Primary/Secondary (ПЕРВИЧНЫЙ/ВТОРИЧНЫЙ)
Эта уставка определяет, в первичных или вторичных значениях будут отображаться измеренные величины через интерфейс пользователя на лицевой панели и передний порт Курьер.		
Remote Values (ДИСТ.ИЗМЕРЕН.)	Primary (ПЕРВИЧНЫЙ)	Primary/Secondary (ПЕРВИЧНЫЙ/ВТОРИЧНЫЙ)
Эта уставка определяет, в первичных или вторичных значениях будут отображаться величины, измеренные через задний порт связи.		
Measurement Ref. (ОПОРНАЯ ФАЗА)	VA	VA/VB/VC/IA/IB/IC
С помощью этой уставки можно выбрать опорную фазу для измерений всех фазных углов в реле.		
Demand Interva (ПЕРИОД ФИКС.НАГР)	30 минут	От 1 до 99 минут с шагом 1 минута
Эта уставка определяет длину фиксированного интервала потребления.		
Alarm Fix Dem (СИГН.ФИКС.ИНТ.)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible/ Visible (НЕВИДИМЫЙ/ ВИДИМЫЙ)
Делает меню статуса сигнализации фиксированного интервала видимым в уставках реле.		



Текст меню	Уставка по умолчанию	Возможные уставки	
MEASURE'T SETUP (УСТАВКИ ИЗМ.)			
3Ph W Thresh (УСТ.АКТ.МОЩ.3Ф)	50 In Wh	1 In Wh	120 In Wh
Уставка сигнализации активной мощности 3 фаз.			
3Ph VAr Thresh (УСТ.РЕАКТ.МОЩ.3Ф)	50 In VArh	1 In VArh	120 In VArh
Уставка сигнализации реактивной мощности 3 фаз.			
Alarm Energies (СИГНАЛИЗ.ЭНЕРГИИ)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible/ Visible (НЕВИДИМЫЙ/ ВИДИМЫЙ)	
Делает меню статуса сигнализации энергии видимым в уставках реле.			
W Fwd Thresh (УСТ.ПР.АКТ.МОЩ.)	50 In Wh	1 In Wh	1000 In Wh
Уставка сигнализации 3-фазной генерированной активной энергии.			
W Rev Thresh (УСТ.ОБР.АКТ.МОЩ.)	50 In Wh	1 In Wh	1000 In Wh
Уставка сигнализации 3-фазной потребленной активной энергии.			
VAr Fwd Thresh (УСТ.ПР.РЕАК.МОЩ.)	50 In VArh	1 In VArh	1000 In VArh
Уставка сигнализации 3-фазной генерированной реактивной энергии.			
VAr Rev Thresh (УСТ.ОБ.РЕАК.МОЩ.)	50 In VArh	1 In VArh	1000 In VArh
Уставка сигнализации 3-фазной потребленной реактивной энергии.			
Motor Hour Run > 1 (СРОК РАБ.ДВ>1)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ ВВЕДЕНО)	
Вводит или выводит первую ступень органа учета времени работы.			
Motor Hour Run > 1 (СРОК РАБ.ДВ>1)	500 часов	1 час	9999 часов
Уставка первой ступени органа учета времени работы.			
Motor Hour Run > 2 (СРОК РАБ.ДВ>2)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ ВВЕДЕНО)	
Вводит или выводит вторую ступень органа учета времени работы.			
Motor Hour Run > 2 (СРОК РАБ.ДВ>2)	500 часов	1 час	9999 часов
Уставка второй ступени органа учета времени работы.			
Remote 2 Values (ДИСТ.ИЗМЕРЕН.2)	Primary (ПЕРВИЧНЫЙ)	Primary/Secondary (ПЕРВИЧНЫЙ/ВТОРИЧНЫЙ)	
Эта уставка определяет, в первичных или вторичных значениях будут отображаться величины, измеренные через второй задний порт связи.			

1.4.8 Измерения 1

Это меню предоставляет информацию об измерениях.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
MEASUREMENTS 1 (ИЗМЕРЕНИЯ 1)				
IA Magnitude (IA АМПЛИТУДА)	Данные.			
IA Phase Angle (IA ФАЗА)	Данные.			
IB Magnitude (IB АМПЛИТУДА)	Данные.			
IB Phase Angle (IB ФАЗА)	Данные			
IC Magnitude (IC АМПЛИТУДА)	Данные.			
IC Phase Angle (IC ФАЗА)	Данные.			
IN Derived Mag (IN ВЫЧИСЛ.АМПЛ.)	Данные.			
IN Derived Angle (IN ВЫЧИСЛ. ФАЗА)	Данные.			
I SEF Magnitude (I ЧУВСТ. АМПЛ.)	Данные.			
I SEF Angle (I ЧУВСТ. ФАЗА)	Данные.			
I1 Magnitude (I1 АМПЛИТУДА)	Данные. Ток прямой последовательности.			
I2 magnitude (I2 АМПЛИТУДА)	Данные. Ток обратной последовательности.			
I0 Magnitude (I0 АМПЛИТУДА)	Данные. Ток нулевой последовательности.			
IA RMS (IA ДЕЙСТВ.)	Данные.			
IB RMS (IB ДЕЙСТВ.)	Данные.			
IC RMS (IC ДЕЙСТВ.)	Данные.			
IN RMS (IN ДЕЙСТВ.)	Данные			
VAB Magnitude (VAB АМПЛИТУДА)	Данные.			
VAB Phase Angle (VAB ФАЗА)	Данные.			
VBC Magnitude (VBC АМПЛИТУДА)	Данные.			
VBC Phase Angle (VBC ФАЗА)	Данные.			
VCA Magnitude (VCA АМПЛИТУДА)	Данные.			

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
VCA Phase Angle (VCA ФАЗА)	Данные.			
VAN Magnitude (VAN АМПЛИТУДА)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VAN Phase Angle (VAN ФАЗА)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VBN Magnitude (VBN АМПЛИТУДА)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VBN Phase Angle (VBN ФАЗА)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VCN Magnitude (VCN АМПЛИТУДА)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VCN Phase Angle (VCN ФАЗА)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VN Magnitude (VN АМПЛИТУДА)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VN Phase Angle (VN ФАЗА)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
Vr Antibacks Mag (АМПЛ.ОБР.ВРАЩ.Vr)	Данные. При введенной защите от обратного вращения			
V1 Magnitude (V1 АМПЛИТУДА)	Данные. Напряжение прямой последовательности.			
V2 Magnitude (V2 АМПЛИТУДА)	Данные. Напряжение обратной последовательности.			
VA RMS Magnitude (АМПЛ.VA ДЕЙСТВ.)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VB RMS Magnitude (АМПЛ.VB ДЕЙСТВ.)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VC RMS Magnitude (АМПЛ.VC ДЕЙСТВ.)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VAB RMS Magnitud (АМПЛ.VAB ДЕЙСТВ.)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VBC RMS Magnitud (АМПЛ.VBC ДЕЙСТВ.)	Данные.			
VCA RMS Magnitud (АМПЛ.VCA ДЕЙСТВ.)	Данные.			
Frequency (ЧАСТОТА)	Данные.			
Ratio I2/I1 (ОТНОШЕНИЕ I2/I1)	Данные			
IA2 Magnitude (IA2 АМПЛИТУДА)	Данные.			
IA2 Phase Angle (IA2 ФАЗА)	Данные			
IB2 Magnitude (IB2 АМПЛИТУДА)	Данные.			

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
IB2 Phase Angle (IB2 ФАЗА)	Данные.			
IC2 Magnitude (IC2 АМПЛИТУДА)	Данные.			
IC2 Phase Angle (IC2 ФАЗА)	Данные			
IA Differential (IA ДИФФ.)	Данные.			
IB Differential (IB ДИФФ.)	Данные			
IC Differential (IC ДИФФ.)	Данные.			
IA Bias (IA ТОРМ.)	Данные.			
IB Bias (IB ТОРМ.)	Данные..			
IC Bias (IC ТОРМ.)	Данные.			

1.4.9 Измерения 2

Это меню предоставляет информацию об измерениях.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
MEASUREMENTS 2 (ИЗМЕРЕНИЯ 2)				
3 Phase Watts (АКТ.МОЩН.3-Ф.)	Данные.			
3 Phase VARs (РЕАКТ.МОЩН.3-Ф.)	Данные.			
3 Phase VA (ПОЛН.МОЩН.3-Ф.)	Данные.			
Zero Seq power (МОЩН.НУЛ.ПОСЛ.)	Данные.			
3Ph Power Factor (КОЭФФ.МОЩ.3-Ф.)	Данные.			
3Ph WHours Fwd (3-Ф.АКТ.ЭНЕРГ:Л)	Данные.			
3Ph WHours Rev (3-Ф.АКТ.ЭНЕРГ:Ш)	Данные.			
3Ph VArHours Fwd (3-Ф.РЕАК.ЭНЕРГ:Л)	Данные.			
3Ph VArHours Rev (3-Ф.РЕАК.ЭНЕРГ:Ш)	Данные.			
Resest Energies (СБРОС ПОК.ЭНЕРГ.)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)		
3Ph W Fix Demand (3-Ф.ФИКС.АКТ.НАГ)	Данные.			
3Ph VAr Fix Demand (3-Ф.ФИКС.РЕА.НАГ)	Данные.			

Текст меню	Уставки по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
3Ph W Peak Dem (3-Ф.АКТ.ПИК.НАГР)	Данные.			
3Ph VAr Peak Dem (3-Ф.РЕА.ПИК.НАГР)	Данные.			
Reset Demand (СБРОС ПОТРЕБЛ.)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)		
Команда сброса измерений потребления. Может использоваться для сброса измерений фиксированного и пикового потребления на 0.				
3 Ph I Maximum (МАКСИМ. I 3Ф)	Данные.			
3Ph V Maximum (МАКСИМ. V 3Ф)	Данные.			
Reset Макс. IV (СБРОС МАКС. IV)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)		

1.4.10 Измерения 3 (специальные измерения)

Это меню предоставляет информацию об измерениях.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
MEASUREMENTS 3 (ИЗМЕРЕНИЯ 3)				
Thermal Load (ТЕПЛ.НАГРУЗКА)	Данные: - При введенной тепловой защите			
Thermal State (ТЕПЛ.СОСТОЯНИЕ)	Данные: - При введенной тепловой защите			
Time to Th Trip (t ДО ТЕПЛ.ОТКЛ.)	Данные: - При введенной тепловой защите			
Reset Th State (СБРОС ТЕПЛ.СОСТ.)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)		Н/И
RTD#1 Temperature (ТЕМПЕРАТУРА RTD1)	Данные: - При введенном RTD#1			
RTD#2-#10 Temperature (ТЕМПЕРАТУРА RTD1 - 10)	Данные: - При введенном RTD#2 - #10			
Nb Hot St. Allow (N ГОР.ПУСК РАЗР.)	Данные			
Nb Cold St Allow (N ХОЛ.ПУСК РАЗР.)	Данные			
Time to Next St (t ДО СЛЕД.ПУСКА)	Данные			
Emergency Rest (АВАРИЙНЫЙ ПУСК)	Данные			
Last Start Time (t ПОСЛЕД.ПУСКА)	Данные: - При введенной функции продленных пусков			
Last St Current (ТОК ПОСЛЕД.ПУСКА)	Данные: - При введенной функции продленных пусков			

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Nb of starts (КОЛ-ВО ПУСКОВ)	Данные: - При введенной функции продленных пусков			
Reset Nb of St (СБРОС КОЛ.ПУСКОВ)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)		/И
Nb Emergency Rst (N АВАРИЙН.ПУСКОВ)	Данные: - При введенной функции продленных пусков			
Reset Nb Em Rst (СБРОС N АВ.ПУСК.)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)		/И
Nb Reaccelarat (N САМОЗАПУСК.)	Данные: - При введенной функции самозапуска			
Reset Nb Reacc (СБРОС N САМОЗ.)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)		/И
Команда сброса номера самозапуска. Сбрасывает положение на 0				
Motor Run Time (СРОК РАБОТЫ ДВ.)	Данные.			
Reset Motor Run T (СБРОС СР. РАБ.ДВ.)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)		/И
Команда сброса зарегистрированного номера длительности работы двигателя. Сбрасывает положение на 0				
RTD Open Cct (RTD обрыв)	0000000000			
Эта ячейка меню отображает статус десяти RTD в виде бинарной строки, 0 = No Open Circuit, 1 = Open Circuit. Сигнализация обрыва Open Cct выполнена с удержанием.				
RTD Short Cct (RTD КЗ в цепи)	0000000000			
Эта ячейка меню отображает статус десяти RTD в виде бинарной строки, 0 = No Short Circuit, 1 = Short Circuit. Сигнализация КЗ Short Cct выполнена с удержанием.				
RTD Data Error (RTD ош.данных)	0000000000			
Эта ячейка меню отображает статус десяти RTD в виде бинарной строки, 0 = No Data Error, 1 = Data Error. Сигнализация ошибки данных Data Error выполнена с удержанием.				
Reset RTD flags (СБРОС СИГН. RTD)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)		/И
Команда сброса сигнализации RTD. Сбрасывает сигналы с удержанием RTD Open Cct, Short Cct, Data Error.				
Nb Hottest RTD (N НАИБ.ГОР.RTD)	Данные.			
Hottest RTD Temp (ТЕМП.НАИБ.Г.RTD)	Данные.			
Reset Макс. RTD Temp (СБР.Т.НАИБ.Г.RTD)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)		/И
Команда сброса измерения самого горячего RTD. Сбрасывает тепловое состояние на 0.				
Analog Input 1 (АНАЛОГ.ВХОД 1)	Данные. Аналоговый (токовой петли /преобразователя) вход 1.			

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Analog Input 2 (АНАЛОГ.ВХОД 2)	Данные. Аналоговый (токовой петли /преобразователя) вход 2.			
Analog Input 3 (АНАЛОГ.ВХОД 3)	Данные. Аналоговый (токовой петли /преобразователя) вход 3.			
Analog Input 4 (АНАЛОГ.ВХОД 4)	Данные. Аналоговый (токовой петли /преобразователя) вход 4.			

1.4.11 Измерения 4 (специальные измерения)

Это меню предоставляет информацию об измерениях.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
MEASUREMENTS 4 (ИЗМЕРЕНИЯ 4)				
Nb Control Trips (К-ВО РУЧН.ОТКЛ.)	Данные. – При введенной функции управления выключателем.			
Nb Thermal Trip (К-ВО ТЕПЛ.ОТКЛ.)	Данные. – При введенной функции тепловой защиты			
Nb Trip I> 1 (К-ВО ОТКЛ. I>1)	Данные. – При введенной функции защиты от КЗ			
Nb Trip I> 2 (К-ВО ОТКЛ. I>2)	Данные. – При введенной функции защиты от КЗ			
Nb Trip ISEF>1 (К-ВО ОТКЛ. ISEF>1)	Данные. – При введенной функции защиты от замыканий на землю.			
Nb Trip ISEF>2 (К-ВО ОТКЛ. ISEF>2)	Данные. – При введенной функции защиты от замыканий на землю.			
Nb Trip IN>1 (К-ВО ОТКЛ. IN>1)	Данные. – При введенной функции вычисленной защиты от замыканий на землю.			
Nb Trip IN>2 (К-ВО ОТКЛ. IN>2)	Данные. – При введенной функции вычисленной защиты от замыканий на землю.			
Nb Trip I2>1 (К-ВО ОТКЛ. I2>1)	Данные. – При введенной функции защиты обратной последовательности.			
Nb Trip I2>2 (К-ВО ОТКЛ. I2>2)	Данные. – При введенной функции защиты обратной последовательности.			
Nb Trip PO> (К-ВО ОТКЛ. PO>)	Данные. – При введенной функции вычисленной защиты от замыканий на землю по активной мощности.			
Nb Trip V<1 (К-ВО ОТКЛ. V<1)	Данные. – При введенной функции защиты минимального напряжения.			
Nb Trip V<2 (К-ВО ОТКЛ. V<2)	Данные. – При введенной функции защиты минимального напряжения.			
Nb Trip F<1 (К-ВО ОТКЛ. F<1)	Данные. – При введенной функции защиты минимальной частоты.			
Nb Trip F<2 (К-ВО ОТКЛ. F<2)	Данные. – При введенной функции защиты минимальной частоты.			
Nb Trip P<1 (К-ВО ОТКЛ. P<1)	Данные. – При введенной функции защиты от потери нагрузки.			
Nb Trip P<2 (К-ВО ОТКЛ. P<2)	Данные. – При введенной функции защиты от потери нагрузки.			

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Nb Trip PF< Lead (К-ВО ОТКЛ. PF<ОП.)	Данные			
Nb Trip PF< Lag (К-ВО ОТКЛ. PF<ОТС)	Данные			
Nb Trip Rev P (К-ВО ОТК. ОБ. МОЩ)	Данные. – При введенной функции защиты от обратной мощности.			
Nb Trip V>1 (К-ВО ОТКЛ. V>1)	Данные. – При введенной функции защиты максимального напряжения.			
Nb Trip V>2 (К-ВО ОТКЛ. V>2)	Данные. – При введенной функции защиты максимального напряжения.			
Nb Trip NVD VN>1 (К-ВО ОТКЛ. VN>1)	Данные. – При введенной функции защиты напряжения смещения нейтрали.			
Nb Trip NVD VN>2 (К-ВО ОТКЛ. VN>2)	Данные. – При введенной функции защиты напряжения смещения нейтрали.			
Nb Prolong St (К-ВО ЗАТЯН. ПУСК.)	Данные. – При введенной функции продленного пуска.			
Nb Lock Rot-sta (К-ВО ЗАКЛ. ПУСК)	Данные. – При введенной функции продленного пуска и защиты от заклинивания ротора при пуске.			
Nb Lock Rot-run (К-ВО ЗАКЛ. РАБ.)	Данные.			
Nb Trip RTD#1 (К-ВО ОТКЛ. RTD 1)	Данные: - При введенном RTD#1			
Nb Trip RTD#2-10 (К-ВО ОТКЛ. RTD 2 – 10)	Данные: - При введенном RTD #2 - #10			
Nb Trip Diff (К-ВО ОТКЛ. ДИФЗАЩ)	Данные. – При введенной дифференциальной защите.			
Nb A Input 1 Trip (К-ВО ОТК. АН. ВХ. 1)	Данные: - При введенном аналоговом входе 1			
Nb A Input 2 Trip (К-ВО ОТК. АН. ВХ. 2)	Данные: - При введенном аналоговом входе 2			
Nb A Input 3 Trip (К-ВО ОТК. АН. ВХ. 3)	Данные: - При введенном аналоговом входе 3			
Nb A Input 4 Trip (К-ВО ОТК. АН. ВХ. 4)	Данные: - При введенном аналоговом входе 4			
Reset Trip Stat (СБРОС СТАТ. ОТКЛ.)	No (НЕТ)	No	No, Yes (НЕТ, ДА)	
Команда сброса счетчика статистики отключений. Сбрасывает показания всех счетчиков на 0				



НАЛАДКА

CM

Дата:	28 января 2008 г.
Версия исполнения:	J (P341) K (P242/3)
Версия программного обеспечения:	40
Схемы соединений:	10P241xx (xx = 01 - 02) 10P242xx (xx = 01) 10P243xx (xx = 01)

СОДЕРЖАНИЕ

(CM) 10-

1.	ВВЕДЕНИЕ	3
2.	ОЗНАКОМЛЕНИЕ С НАСТРОЙКОЙ	4
3.	МЕНЮ НАЛАДОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ	5
3.1	Состояние опто-входа	6
3.2	Состояние выхода реле	6
3.3	Состояние испытательного порта	6
3.4	Состояние светодиода	6
3.5	Контрольные биты 1 - 8	6
3.6	Режим испытания	7
3.7	Таблица испытаний	7
3.8	Испытание выходов	7
3.9	Испытание светодиодов	7
3.10	Состояние красного светодиода и состояние зеленого светодиода (P242/3)	7
3.11	Использование устройства испытания порта контроля/загрузки	8
4.	ОБОРУДОВАНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ НАЛАДКИ	9
4.1	Основное необходимое оборудование	9
4.2	Дополнительное оборудование	9
5.	ПРОВЕРКИ УСТРОЙСТВА	10
5.1	При реле без напряжения	10
5.1.1	Осмотр	11
5.1.2	Закорачивающие контакты трансформаторов тока	11
5.1.3	Изоляция	13
5.1.4	Внешние связи	13
5.1.5	Контакты контроля питания	13
5.1.6	Источник питания	14
5.2	При подаче напряжения на реле	14
5.2.1	Контакты контроля питания	14
5.2.2	ЖКД на передней панели	14
5.2.3	Дата и время	15
5.2.3.1	С сигналом IRIG-B	15
5.2.3.2	Без сигнала IRIG-B	15
5.2.4	Светодиоды (LED)	15
5.2.4.1	Испытание сигнального светодиода и светодиода вывода из работы	16
5.2.4.2	Испытание светодиода отключения	16
5.2.4.3	Испытание программируемых пользователем светодиодов	16
5.2.5	Дополнительный внутренний источник питания	16
5.2.6	Опто-изолированные входы	16

5.2.7	Выходные реле	17
5.2.8	Входы РТД	17
5.2.9	Входы токовой петли	18
5.2.10	Выходы токовой петли	18
5.2.11	1-й задний порт связи	19
5.2.11.1	Связь по протоколу Курьер	19
5.2.11.2	Связь по протоколу Modbus	19
5.2.11.3	Связь по протоколу МЭК60870-5-103 (VDEW)	20
5.2.12	Второй задний порт связи	20
5.2.12.1	Конфигурация K-Bus	20
5.2.12.2	Конфигурация EIA(RS)485	21
5.2.12.3	Конфигурация EIA(RS)232	21
5.2.13	Токовые входы	22
5.2.14	Входы напряжения	23

6.	ПРОВЕРКА УСТАВОК	25
6.1	Введение специфических уставок	25
6.2	Проверка специфических уставок	25
6.3	Демонстрация правильной работы реле	26
6.3.1	Дифференциальная защита двигателя (P243)	26
6.3.1.1	Подключение испытательной сети	26
6.3.1.2	Дифференциальная защита с торможением и малой крутизной характеристики	27
6.3.1.3	Дифференциальная защита с торможением и высокой крутизной характеристики	27
6.3.2	Разводка контактов и функционирование дифференциальной защиты двигателя	28
6.3.2.1	Фаза А	28
6.3.2.2	Фаза В	28
6.3.2.3	Фаза С	28
6.3.3	Чувствительная защита от замыканий на землю (SEF)	28
6.3.3.1	Подключение испытательной сети	29
6.3.3.2	Проведение испытания	29
6.3.3.3	Проверка времени срабатывания	29
6.3.4	Защита от тепловой перегрузки	30
6.3.4.1	Подключение испытательной сети	30
6.3.4.2	Проведение испытания	31
6.3.4.3	Проверка времени срабатывания	31

7.	ПРОВЕРКИ ПОД НАГРУЗКОЙ	34
7.1	Связи по напряжению	34
7.2	Токовые связи	34

8.	ЗАВЕРШАЮЩИЕ ПРОВЕРКИ	36
9.	ПРОТОКОЛ НАЛАДОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ	37
10.	КАРТА УСТАВОК	48

1. ВВЕДЕНИЕ

Реле дифференциальной защиты электродвигателя MiCOM P24x являются полностью числовыми, осуществляя все защитные и незащитные функции в программном обеспечении. Реле используют высокую степень самопроверки и, в маловероятном случае неисправности, подают сигнал тревоги. В результате этого нет необходимости в проведении обширной наладки, как в случае с нечисловыми электронными или электромеханическими реле.

Чтобы наладить числовые реле, необходимо только проверить, что аппаратные средства функционируют правильно, и в защиту введены специфические для конкретного применения программные уставки. Считается ненужным проверять каждую функцию реле, если уставки были проверены одним из следующих методов:

- Извлечением уставок, введенных в защиту, с использованием соответствующего программного обеспечения настройки (предпочтительный метод)
- Через интерфейс оператора.

Чтобы подтвердить, что устройство работает правильно после введения уставок, должно быть выполнено испытание на отдельном элементе защиты.

Если предварительно не достигнута иная договоренность, заказчик несет ответственность за определение специфических уставок, которые нужно применить в защите, и за испытания любой логики схемы, проводимые с использованием внешних линий связи и/или построением внутренней программируемой логики схемы защиты.

Необходимые формы бланка протокола наладки и карты уставок приведены в конце этой главы.

Поскольку язык меню защиты выбирается пользователем, инженер-наладчик может его изменить на время наладки, с тем, чтобы после окончания наладки вернуть меню на язык, выбранный заказчиком.

Чтобы упростить определение местоположений ячейки меню в этой инструкции по наладке, они будут подаваться в форме [нумерация по Курьеру: ЗАГОЛОВОК КОЛОНКИ, Текст Ячейки]. Например, ячейка для выбора языка меню (первая ячейка под заголовком колонки) расположена в колонке SYSTEM DATA (ДАННЫЕ СИСТЕМЫ) (колонка 00) так, что она будет представлена как [0001: SYSTEM DATA (ДАННЫЕ СИСТЕМЫ), Language (Язык)].




Перед выполнением любой работы на оборудовании пользователь должен ознакомиться с содержанием разделов безопасности и технических данных SFTY/4LM/F11, а также с номинальными данными на паспортной табличке устройства.

2. ОЗНАКОМЛЕНИЕ С НАСТРОЙКОЙ

При выполнении наладки защиты MiCOM P24x впервые нужно уделить достаточно времени для ознакомления с методом ввода уставок

В разделах "База данных меню" и "Уставки" (P24x/EN MD, P24x/EN ST) содержится подробное описание структуры меню защит P24x.

При установленной крышке передней панели доступны все клавиши, кроме клавиши . Могут читаться все ячейки меню. Светодиоды и сигнализация могут иметь возврат. Однако, невозможно изменение уставок защиты или построения, равно как и сброс записей событий или повреждений.

Удаление крышки передней панели делает возможным доступ к всем клавишам так, чтобы можно было выполнять изменение уставок, возврат светодиодов и сигналов, сброс записей повреждений и событий. Однако, ячейки меню, которые имеют уровень доступа выше, чем заданный по умолчанию, будут требовать, чтобы перед внесением изменений был введен соответствующий пароль.

В качестве альтернативы, если имеется переносной персональный компьютер (ПК) с соответствующим программным обеспечением уставок (типа MiCOM S1), меню может рассматриваться постранично, чтобы показать полную колонку данных и текста. Это программное обеспечение также позволяет вводить уставки упрощенно, сохраняя файл на диске для будущей ссылки или распечатывая его для создания карты уставок. За более подробной информацией обратитесь к руководству для пользователя программного обеспечения персонального компьютера. Если программное обеспечение используется впервые, уделите достаточно времени для ознакомления с его работой.

3. МЕНЮ НАЛАДОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Чтобы свести к минимуму время, необходимое для испытания реле MiCOM, в реле имеются несколько функций испытания под заголовком меню "COMMISSION TESTS (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)". Здесь имеются ячейки меню, позволяющие контролировать состояние опто-изолированных входов, выходных контактов реле, внутреннюю шину передачи дискретных сигналов DDB и программируемых пользователем светодиодов. Кроме того, имеются ячейки для испытания работы выходных контактов и программируемых пользователем светодиодов.

В таблице ниже показано меню наладочных испытаний реле, включая имеющиеся диапазоны уставок и значения, установленные по умолчанию предприятием-изготовителем:

Текст меню	Значение по умолчанию	Уставки
COMMISSION TESTS (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)		
Opto I/P Status (Состояние опто-входа)	–	–
Relay O/P Status (Состояние выхода реле)	–	–
Test Port Status (Состояние испытательного порта)	–	–
LED Status (Состояние светодиода)	–	–
Monitor Bit 1 (Контрольный бит 1)	96 (LED1) P241 640 (LED1(крас.)) P242/3	см. "P24x/EN MD" для информации о сигналах DDB
Monitor Bit 1 (Контрольный бит 1)	97 (LED2) P241 642 (LED2(крас.)) P242/3	
Monitor Bit 3 (Контрольный бит 3)	98 (LED3) P241 644 (LED3(крас.)) P242/3	
Monitor Bit 4 (Контрольный бит 4)	99 (LED4) P241 646 (LED4(крас.)) P242/3	
Monitor Bit 5 (Контрольный бит 5)	100 (LED5) P241 648 (LED5(крас.)) P242/3	
Monitor Bit 6 (Контрольный бит 6)	101 (LED6) P241 650 (LED6(крас.)) P242/3	
Monitor Bit 7 (Контрольный бит 7)	102 (LED7) P241 652 (LED7(крас.)) P242/3	
Monitor Bit 8 (Контрольный бит 8)	103 (LED8) P241 654 (LED8(крас.)) P242/3	
Test Mode (Режим испытания)	Disabled (Выведено)	Disabled (Выведено) Test Mode (Режим испытания) Contacts Blocked (Контакты заблокированы)
Test Pattern (Таблица испытаний)	Все биты заданы как 0	0 = Not Operated (Не работает) 1 = Operated (Работает)
Contact Test (Испытание выходов)	No Operation (Не работает)	No Operation (Не работает) Apply Test (ВКЛ. ТЕСТ) Remove Test (ОТКЛ. ТЕСТ)
Test LEDs (Испытание светодиодов)	No Operation (Не работает)	No Operation (Не работает) Apply Test (ВКЛ. ТЕСТ)

3.1 Состояние опто-входа

Данная ячейка меню отображает состояние опто-изолированных входов реле в виде бинарной строки, где "1" обозначает запитанный опто-изолированный вход, а "0" - незапитанный. Если курсор перемещать по бинарным числам, то для каждого входа логики будет отображаться соответствующий текст.

Данная ячейка меню может использоваться при наладочных или плановых испытаниях для контроля состояния опто-изолированных входов, когда на них будет последовательно подаваться напряжение постоянного тока.

3.2 Состояние выхода реле

Данная ячейка меню отображает состояние DDB-сигналов, что приводит к запитке выходных реле с бинарной строкой, где "1" обозначает работающее состояние, а "0" - неработающее. Если курсор перемещать по бинарным числам, то для каждого входа логики будет отображаться соответствующий текст.

Отображаемая информация может использоваться при наладочных или плановых испытаниях для отображения состояния выходных реле, когда реле находится "в работе". Дополнительно обнаружение неисправностей выходного реле можно провести, сравнивая состояние выходного контакта с соответствующим ему битом.

Примечание: Когда ячейка "Test Mode (Режим испытания)" имеет значение "Enabled (Введено)", она будет продолжать отображать, какие контакты сработали бы, если бы реле было в работе, но оно не будет показывать фактическое состояние выходных реле.

3.3 Состояние испытательного порта

Данная ячейка меню отображает состояние восьми DDB-сигналов, которые были назначены в ячейках "Monitor Bit (Контрольный бит)". Если курсор перемещать по бинарным числам, то будет отображаться текстовая строка соответствующего DDB-сигнала для каждого контрольного бита.

При помощи данной ячейки с подходящими настройками контрольного бита можно отображать состояние DDB-сигналов в виде различных рабочих состояний или последовательностей, применимых к реле. Таким образом, можно протестировать программируемую схемную логику.

Иное использование данной ячейки - это подключение дополнительного тестирующего устройства к порту контроля/загрузки, находящемуся под задней створкой. Подробно тестирующее устройство порта контроля/загрузки описано в пункте 3.10 данного раздела (P24x/EN CM).

3.4 Состояние светодиода

Ячейка "LED Status (Состояние светодиода)" представляет собой 8-битную бинарную строку, которая показывает, какие программируемые пользователем светодиоды реле загорятся при доступе к реле с удаленного места, при этом "1" означает, что конкретный светодиод горит, а "0" означает, что конкретный светодиод не горит.

3.5 Контрольные биты 1 - 8

Восемь ячеек "Monitor Bit (Контрольный бит)" позволяет пользователю выбирать, состояние каких DDB-сигналов может наблюдаться в ячейке "Test Port Status (Состояние испытательного порта)" или через порт контроля/загрузки.

Каждый "Контрольный бит" настраивается путем ввода необходимого номера DDB-сигнала (0 - 1022) из списка имеющихся DDB-сигналов в разделе P24x/EN MD. Ниже в таблице указаны контакты порта контроля/загрузки, используемые для контрольных битов. "Земля" сигнала установлена на контактах 18, 19, 22 и 25.

Контрольный бит	1	2	3	4	5	6	7	8
Контакт порта контроля/загрузки	11	12	15	13	20	21	23	24



ПОРТ КОНТРОЛЯ/ЗАГРУЗКИ НЕ ИМЕЕТ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИИ ОТ НАВЕДЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПО КАНАЛУ СВЯЗИ. ПОЭТОМУ, ОН ДОЛЖЕН ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ТОЛЬКО ДЛЯ ЛОКАЛЬНОЙ СВЯЗИ.

3.6 Режим испытания

Ячейка меню "Test Mode (Режим испытания)" используется для обеспечения испытания реле вторичным напряжением без срабатывания контактов отключения. Режим испытания также используется в протоколе IEC60870-5-103, см. раздел 4.8 документа P34x/EN MD. Он также позволяет напрямую тестировать выходные контакты подачей тест-сигналов, контролируемых меню. Чтобы выбрать Режим испытания, ячейка меню "Test Mode (Режим испытания)" должна быть переведена в "Test Mode (Режим испытания)", что выводит реле из эксплуатации и блокирует счетчики срабатываний в целях технического обслуживания. При этом также происходит запись аварийного состояния, загорается желтый светодиод "Out of Service (Выведено из работы)", выдается аварийное сообщение "Prot'n Disabled (Защита выведена)". Чтобы позволить испытание выходных контактов, ячейка "Test Mode (Режим испытания)" должна быть переведена в режим "Contacts Blocked (Контакты заблокированы)". При этом блокируется срабатывание контактов реле и включаются функции таблицы испытаний и испытания выходов, которые могут использоваться для работы выходных контактов вручную. По завершении испытания ячейка должна быть переведена в режим "Disabled (Выведено)", чтобы реле вернулось в работу.



КОГДА ЯЧЕЙКА "TEST MODE (РЕЖИМ ИСПЫТАНИЯ)" ИМЕЕТ ЗНАЧЕНИЕ "CONTACTS BLOCKED (КОНТАКТЫ БЛОКИРОВАНЫ)", ЛОГИКА СХЕМЫ РЕЛЕ НЕ ПРИВОДИТ В ДЕЙСТВИЕ ВЫХОДНЫЕ РЕЛЕ, И, СЛЕДОВАТЕЛЬНО, ЗАЩИТА НЕ ОТКЛЮЧИТ СООТВЕТСТВУЮЩИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ПРИ ЗАМЫКАНИИ.

3.7 Таблица испытаний

Ячейка "Test Pattern (Таблица испытаний)" используется для выбора выходных контактов реле, которые будут тестироваться, когда ячейка "Contact Test (Испытание выходов)" имеет значение "Apply Test (ВКЛ. ТЕСТ)". Ячейка имеет бинарную строку с одним битом для каждого программируемого пользователем выходного контакта, который будет задан как "1" для срабатывания выхода в условиях теста, и как "0" для отсутствия срабатывания.

3.8 Испытание выходов

Когда выдается команда "Apply Test (ВКЛ. ТЕСТ)" в этой ячейке, контакты, настроенные на работу (заданные как "1") в ячейке "Test Pattern (Таблица испытаний)", меняют свое состояние. После применения теста текст команды на ЖКД изменится на "No Operation (Не работает)", и контакты останутся в состоянии испытания до выдачи команды "Remove Test (ОТКЛ. ТЕСТ)". Текст команды на ЖКД снова изменится на "No Operation (Не работает)" после выдачи команды "Remove Test (ОТКЛ. ТЕСТ)".

Примечание: Когда ячейка "Test Mode (Режим испытания)" имеет значение "Enabled (Введено)", ячейка "Состояние выхода реле" не показывает текущее состояние выходных реле и поэтому не может использоваться для подтверждения работы выходных реле. Поэтому будет необходимо контролировать по очереди состояние каждого контакта.

3.9 Испытание светодиодов

Когда выдается команда "Apply Test (ВКЛ. ТЕСТ)" в данной ячейке, 8 программируемых пользователем светодиодов загорятся на протяжении около 2 секунд, затем они погаснут, и текст команды на ЖКД изменится на "No Operation (Не работает)".

3.10 Состояние красного светодиода и состояние зеленого светодиода (P242/3)

Ячейки "Red LED Status (Состояние красного светодиода)" и "Green LED Status (Состояние зеленого светодиода)" представляют собой 18-битные бинарные строки, которые указывают, какие программируемые пользователем светодиоды реле загораются при доступе к реле с удаленного места, при этом "1" означает, что конкретный светодиод горит, а "0" означает, что конкретный светодиод не горит. Когда состояние конкретного светодиода в обеих ячейках равно "1", то светодиоды светятся желтым.



3.11 Использование устройства испытания порта контроля/загрузки

Устройство испытания порта контроля/загрузки с 8 светодиодами и переключаемым звуковым сигналом можно получить у AREVA T&D или у региональных представителей. Оно помещено в небольшую пластмассовую коробку с 25-контактным охватываемым D-коннектором, который вставляется прямо в порт контроля/загрузки реле. Также имеется 25-контактный охватывающий D-коннектор, который позволяет организовать иные подключения к порту контроля/загрузки при наличии устройства испытания порта контроля/загрузки.

Каждый светодиод соответствует одному контакту контрольных битов порта контроля/загрузки, при этом "Monitor Bit 1 (Контрольный бит 1)" находится слева, если смотреть спереди реле. Звуковой индикатор можно включить для подачи звукового сигнала при появлении напряжения на одном из 8 контрольных контактах или выключить, чтобы только светодиод служил индикатором состояния.

4. ОБОРУДОВАНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ НАЛАДКИ

4.1 Основное необходимое оборудование

Испытательный стенд на максимальный ток с секундомером

Источник питания 110 В переменного тока (если ступень 1 функции МТЗ установлена направленной)

Комбинированный прибор с подходящим диапазоном переменного тока, а также диапазонами напряжения переменного и постоянного тока 0 - 440 В и 0 - 250 В соответственно

Прибор для прозвонки (если не входит в комбинированный прибор)

Фазометр

Фазоуказатель

Резистор 100 Ом с намотанной проволокой или с металлической лентой, допуск 0,1% ($0^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$)

Примечание: Современное испытательное оборудование может содержать многие из вышеупомянутых функций в одном устройстве.

4.2 Дополнительное оборудование

Многоштырьковый штепсельный разъем типа MMLB01 или P992 (если установлен испытательный блок MMLG или P991).

Электронный или бесщеточный измеритель сопротивления изоляции с выходом постоянного тока, не превышающим 500 В (для испытания сопротивления изоляции, если требуется).

Переносной ПК с соответствующим программным обеспечением (Это позволяет проверить задний порт связи, если он должен использоваться а также значительно экономит время во время наладки)

Конвертор протокола из KITZ K-Bus в EIA(RS)232 (если проверяется первый задний порт EIA(RS)485 K-Bus или второй задний порт, сконфигурированный под K-Bus, но еще установлен).

Конвертор протокола из EIA(RS)485 в EIA(RS)232 (если проверяется первый задний порт EIA(RS)485 K-Bus или второй задний порт, сконфигурированный под K-Bus).

Принтер (для печати карты уставок с переносного ПК).

5. ПРОВЕРКИ УСТРОЙСТВА

Эти проверки устройства охватывают все аспекты защиты, которые должны быть проверены, чтобы гарантировать, что оно не имело физических повреждений до наладки, функционирует правильно, и измерения всех входных величин - в установленных пределах.

Если специфические уставки введены в защиту до наладки, то желательно сделать копию уставок, чтобы позволить позже их восстановить. Если была применена программируемая схемная логика, отличная от уставок реле, заданных по умолчанию, то перед наладкой необходимо восстановить уставки по умолчанию. Это можно выполнить путем:

- Получением файла уставок на дискете от заказчика (Это требует переносного ПК с соответствующим программным обеспечением для ввода уставок с ПК в защиту)
- Извлечением уставок непосредственно из защиты (Это снова потребует переносного ПК с соответствующим программным обеспечением)
- Создавая карту уставок вручную. Это можно выполнить, используя бланк карты уставок, приведенный в конце этой главы, чтобы делать запись уставок, последовательно двигаясь по меню защиты через интерфейс пользователя на лицевой панели.

Если введена защита паролем, и заказчик изменил пароль 2, который предотвращает несанкционированные изменения некоторых уставок, то необходимо либо ввести исправленный пароль 2, либо заказчик должен восстановить первоначальный пароль до начала испытания.

Примечание: Если пароль был утерян, резервный пароль может быть получен от AREVA T&D при условии указания порядкового номера реле. Резервный пароль уникален для каждого реле и вряд ли сработает на любом другом реле.



Перед выполнением любой работы на оборудовании пользователь должен ознакомиться с содержанием разделов безопасности и технических данных SFTY/4LM/F11, а также с номинальными данными на паспортной табличке устройства.

5.1 При реле без напряжения

Следующая группа испытаний должна быть выполнена без подачи питания собственных нужд и с изолированной цепью отключения.

Выводы трансформаторов тока и напряжения должны быть изолированы от реле для этих проверок. Если используется блок испытания MMLG или P991, требуемая изоляция может легко быть достигнута установкой испытательного штепселя типа P992 или MMLB01, который эффективно размыкает все цепи, проходящие через испытательный блок.

Перед установкой испытательного штепселя необходимо свериться со схемой соединений, чтобы убедиться, что это не может вызвать повреждение или угрозу безопасности. Например, испытательный блок может быть связан с цепями трансформатора тока защиты. Очень важно, чтобы разъемы в испытательном штепселе, которые соответствуют вторичным обмоткам трансформатора тока, были замкнуты прежде, чем испытательный будет штепсель вставлен в испытательный блок.



ОПАСНОСТЬ: Никогда не размыкайте вторичную цепь трансформатора тока, поскольку возникшее высокое напряжение может быть смертельно для человека и может повредить изоляцию.

Если испытательный блок не используется, питание от трансформатора напряжения на реле должно быть изолировано посредством накладок или соединительных блоков. Линейные трансформаторы тока должны быть закорочены и отделены от выводов защиты. Если имеются в наличии средства изоляции питания собственных нужд и цепи отключения (например, изолирующие накладки, плавкие предохранители, миниатюрные выключатели и т.д.), они должны использоваться. Если это невозможно, следует отсоединить эти цепи и тщательно заделать концы, чтобы предотвратить угрозу безопасности.

5.1.1 Осмотр



Должны быть проверены номинальные данные, указанные под верхней створкой передней панели реле. Проверьте, что тестируемое реле подходит для защищаемой линии/цепи. Убедитесь в том, что вы записали данные о цепи и системе в бланк карты уставок. Еще раз проверьте данные о номинальном токе вторичной обмотки ТТ, и запишите, какое ответвление ТТ используется.

Тщательно исследуйте реле, чтобы убедиться, что после монтажа не возникло никакого физического повреждение.

Убедитесь, что соединения заземления корпуса в нижнем левом углу с тыльной стороны корпуса используются, чтобы соединить реле с заземляющим контуром по месту, используя соответствующий проводник.

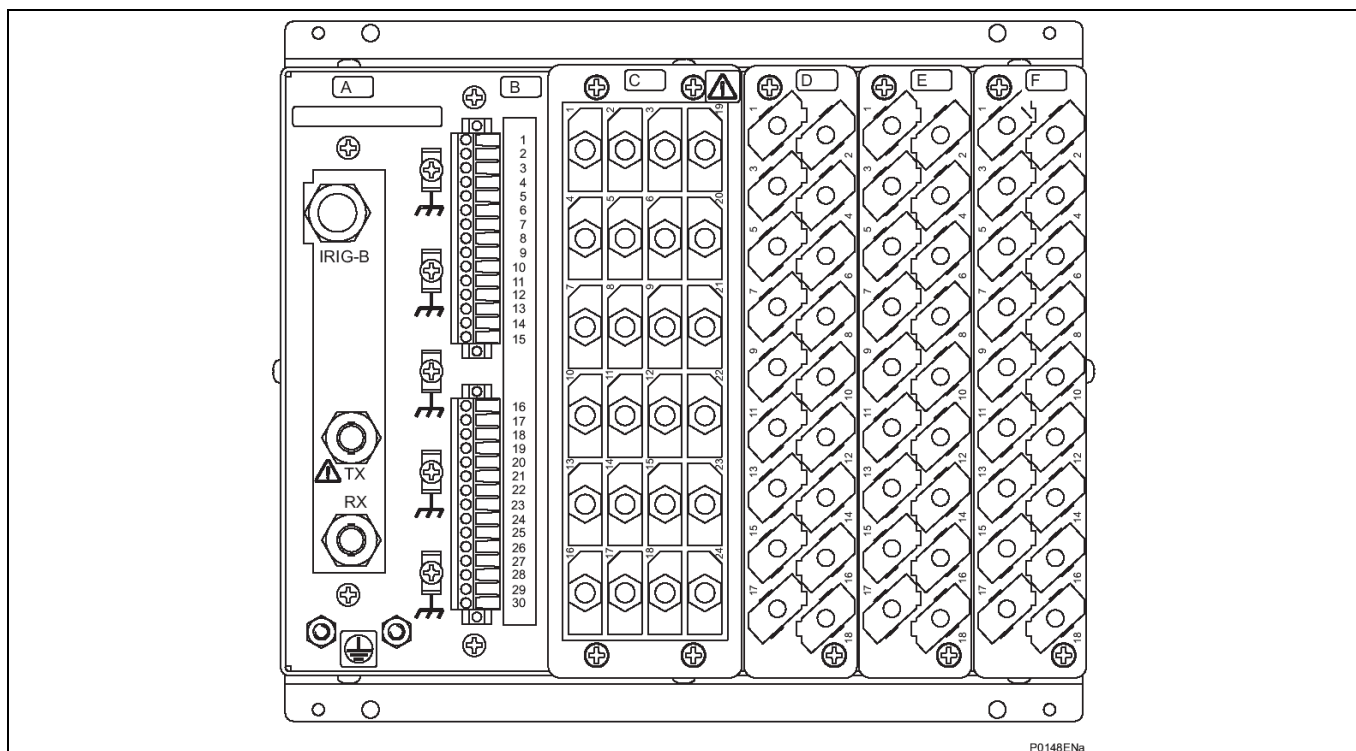


Рисунок 1: Блок-контакты на тыльной стороне корпуса размера 40TE

5.1.2 Закорачивающие контакты трансформаторов тока

Если требуется, можно проверить, что закорачивающие контакты трансформатора тока замкнулись, когда блок-контакт для тяжелого режима работы (блок С на рис. 1) отсоединен от токового входа печатной платы. Для реле P241 - блок С (корпус 40TE) - это блок-контакты для тяжелого режима работы. У реле P242/3 они расположены как блоки D (корпус 60TE), D и F (корпус 80TE).

Токовый вход	Закорачивающие контакты			
	P241 (40TE)		P242 (60TE), P243 (80TE)	
	ТТ 1А	ТТ 5А	ТТ 1А	ТТ 5А
IA	C3 - C2	C1 - C2	D3 - D2	D1 - D2
IB	C6 - C5	C4 - C5	D6 - D5	D4 - D5
IC	C9 - C8	C7 - C8	D9 - D8	D7 - D8
IN SENSITIVE (IN чувст.)	C15 - C14	C13 - C14	D15 - D14	D13 - D14
IA(2) (Только P243)			F3 - F2	F1 - F2
IBA(2) (Только P243)			F6 - F5	F4 - F5
IC(2) (Только P243)			F9 - F8	F7 - F8

Таблица 1: Расположение закорачивающих контактов трансформатора тока

Блок-контакт для тяжелого режима работы прикреплен к задней панели с помощью четырех винтов с крестообразным шлицем. Они расположены сверху и снизу между первой, второй, третьей и четвертой колонками контактов (см. Рис. 2).

Примечание: Рекомендуется использование отвертки с намагниченным жалом, чтобы уменьшить риск потерять или оставить винты в блок-контакте.

Выньте блок-контакт из тыльной части корпуса и проверьте прозвонкой, что все используемые закоротки замкнуты. Таблица 1 показывает контакты, между которыми устанавливаются закорачивающие контакты.



Если к реле подсоединены внешние блоки тестирования, необходимо проявлять особую осторожность при использовании испытательных разъемов MMLB и MiCOM P992, поскольку при их использовании появляются опасные напряжения. *Закоротки ТТ должны быть установлены перед вставкой или извлечением испытательных разъемов MMLB во избежание появления потенциально смертельных уровней напряжения.

***ПРИМЕЧАНИЕ:** Когда испытательный разъем MiCOM P992 вставляется в блок тестирования MiCOM P991, вторичные обмотки линейных ТТ автоматически закорачиваются, делая их безопасными.

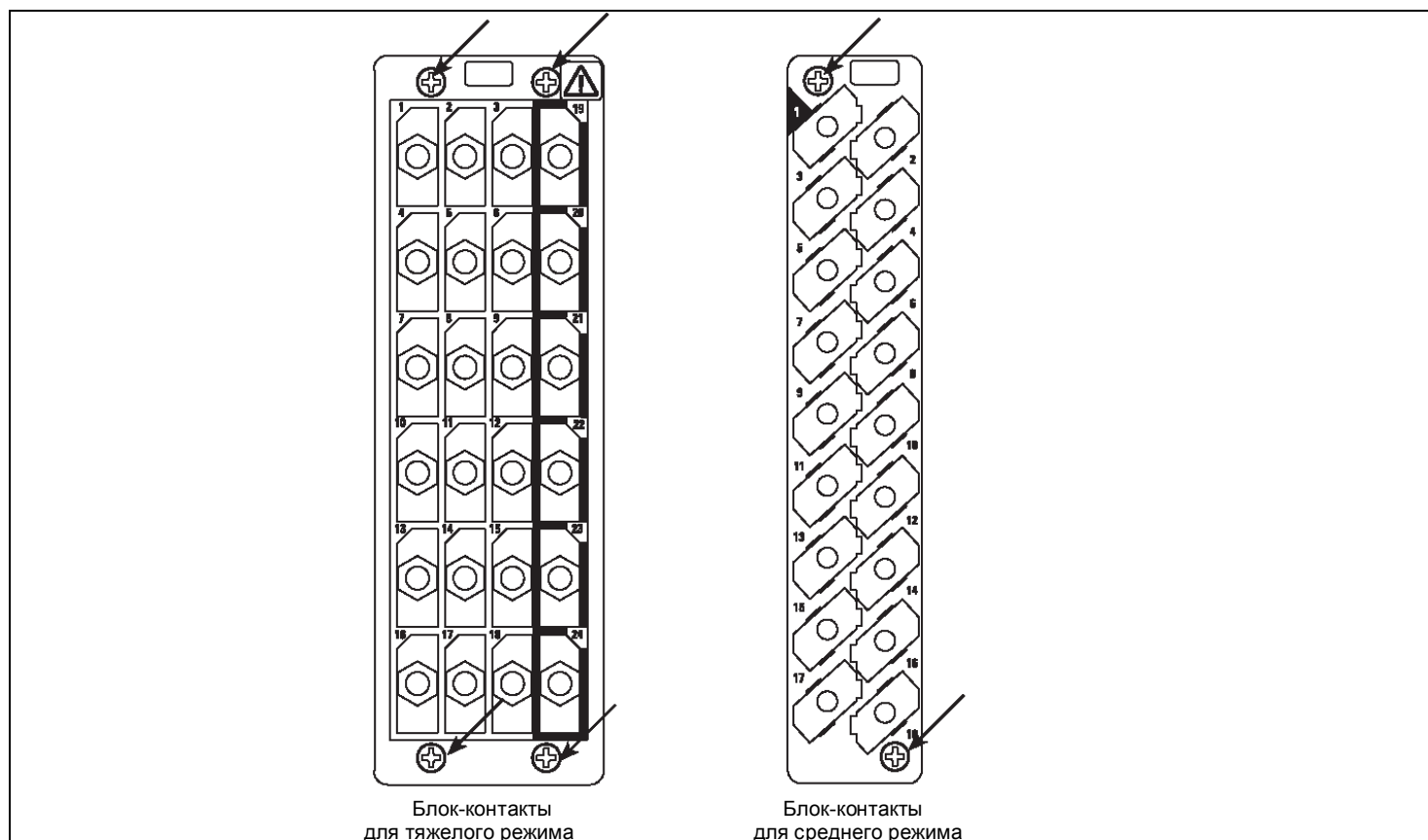


Рисунок 2: Расположение контактных винтов для блок-контактов для тяжелого режима

5.1.3 Изоляция

Испытания сопротивления изоляции необходимы только во время наладки, если требуется их выполнять, и они не были выполнены во время установки.

Изолируйте всю электропроводку от земли и проверьте изоляцию электронным или бесщеточным измерителем сопротивления изоляции при напряжении постоянного тока, не превышающем 500 В. Контакты одних и тех же цепей должны быть временно соединены вместе.

Основные группы контактов реле:

- a) Цепи трансформатора напряжения.
- b) Цепи трансформатора тока
- c) Источник питания собственных нужд
- d) Выход источника напряжения и оптоизолированные управляющие входы.
- e) Контакты реле
- f) Первый задний порт связи RS485.
- g) Входы РТД
- h) Входы (аналоговые) и выходы токовой петли (CLIO)
- i) Заземление корпуса.

Сопротивление изоляции должно быть больше 100 МОм при 500 В.

После окончания испытаний сопротивления изоляции убедитесь в том, что вся внешняя проводка правильно подключена к устройству.

5.1.4 Внешние связи

Проверьте, что внешние связи соответствуют схеме защиты. Номер схемы защиты находится на табличке под верхней створкой на передней панели реле. Соответствующая схема электрических соединений должна быть утверждена AREVA T&D.

Если используется испытательный блок P991 или MMLG, соединения должны быть проверены по схеме подключения. Рекомендуется, чтобы питание подавалось на запитанную сторону испытательного блока (оранжевого цвета с нечетными номерами контактов (1, 3, 5, 7 и т.д.)). Питание обычно подается на контакты 13 (+) и 15 (-), а контакты 14 и 16 связаны с плюсом и минусом источника питания соответственно. Однако, проверьте внешние связи по монтажной схеме, чтобы гарантировать совместимость с нормальной деятельностью заказчика.

5.1.5 Контакты контроля питания

При использовании прибора для прозвонки проверьте, чтобы нормально замкнутые контакты контроля питания находились в положении, приведенном в Таблице 2 для реле без напряжения.

Блок-контакты		Положение контактов	
		Реле без напряжения	Реле под напряжением
F11 - F12 J11 - J12 M11 - M12	(P241 40TE) (P242 60TE) (P243 80TE)	Замкнуты	Разомкнуты
F13 - F14 J13 - J14 M13 - M14	(P241 40TE) (P242 60TE) (P243 80TE)	Разомкнуты	Замкнуты

Таблица 2: Положение контактов контроля питания

5.1.6 Источник питания

Реле может работать от источника питания либо только постоянного тока, либо от источника питания постоянного/переменного тока в зависимости от номинального диапазона напряжения питания реле. Входное напряжение должно быть в пределах рабочего диапазона, указанного в Таблице 3.

Не подавая питание на реле, измерьте напряжение питания, чтобы убедиться, что оно находится в пределах рабочего диапазона

Номинальное напряжение питания постоянного тока [действ. значение переменного тока]	Диапазон рабочего напряжения постоянного тока	Диапазон рабочего напряжения переменного тока
24 - 48 В [-]	19 - 65 В	-
48 - 110 В [30 - 100 В]	37 - 150 В	24 - 110 В
110 - 240 В [100 - 240 В]	87 - 300 В	80 - 265 В

Таблица 3: Рабочий диапазон напряжения питания Vx.

Должно быть отмечено, что реле может противостоять импульсу переменного напряжения до 12 % верхней границы номинального напряжения при питании напряжением постоянного тока.



Не подавайте питание на реле, используя зарядное устройство с отсоединенной батареей, поскольку это может необратимо повредить цепь питания реле



Подавайте питание на реле только, если напряжение питания находится в рабочем диапазоне. Если используется испытательный блок, может быть необходимо поставить закоротки на испытательном разъеме, чтобы подключить питание к реле.

5.2 При подаче напряжения на реле

Следующая группа испытаний служит для проверки того, что аппаратные средства реле и программное обеспечение функционируют правильно и должна быть выполнена при поданном напряжении на реле.



Выводы трансформаторов тока и напряжения должны оставаться изолированными от реле для этих проверок. Цепь отключения должна также остаться изолированной, чтобы предотвратить случайную операцию соответствующего выключателя.

5.2.1 Контакты контроля питания

При использовании прибора для прозвонки проверьте, что контакты контроля питания находятся в положении, приведенном в Таблице 2, для поданного питания на реле.

5.2.2 ЖКД на передней панели

Жидкокристаллический дисплей может работать в широком диапазоне температур окружающей среды на подстанции. Для этих целей в реле Rx40 имеется параметр настройки **"LCD Contrast (КОНФ.КОНТР.ДИСП)"**. Пользователь может настроить яркость символов на дисплее. Контрастность настроена на предприятии-изготовителе с учетом стандартной комнатной температуры, однако, пользователь может настроить контрастность под свои требования. Для этого значение в ячейке [09FF: LCD Contrast (КОНФ.КОНТР.ДИСП)] внизу колонки CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) может быть увеличено (темнее) или уменьшено (светлее).



Осторожно: Перед настройкой контрастности убедитесь в том, что дисплей не станет слишком светлым или слишком темным, а текст меню станет нечитаемым. Если вы допустили-таки подобную ошибку, возможно восстановить видимость на дисплее, загрузив файл настроек MiCOM S1, в котором "LCD Contrast (КОНФ.КОНТР.ДИСП)" находится в обычном диапазоне от 7 до 11.

5.2.3 Дата и время

Перед установкой даты и времени убедитесь в том, что вынута изоленга, установленная на заводе и защищающая батарею от разряда при транспортировке. При открытой нижней створке присутствие изоленга батареи может быть проверено красной петелькой, выглядывающей с положительной стороны батарейного отсека. Слегка нажимая на батарею во избежание выпадения батарейного отсека, потяните красную петельку для удаления изоленга.

Дата и время должны теперь быть установлены в правильные значения. Метод установки будет зависеть от того, поддерживается ли точность через дополнительно устанавливаемый порт (IRIG-B) на тыльной стороне реле.

5.2.3.1 С сигналом IRIG-B

Если появляется сигнал спутникового времени, поданный на IRIG-B, и реле имеет дополнительно устанавливаемый порт IRIG-B, нужно подать питание на спутниковую систему синхронизации времени.

Чтобы время и дата в защите были получены от внешнего источника IRIG-B, ячейка [0804: Date and Time (ДАТА и ВРЕМЯ), IRIG-B Sync. (Синхр. IRIG-B)] должна быть установлена на "**Enabled (Введено)**".

Убедитесь в том, что реле принимает сигнал IRIG-B, проверяя, что ячейка [0805: Date and Time (ДАТА и ВРЕМЯ), IRIG-B Status (Статус IRIG-B)] стоит "Active (Действ.)".

Если сигнал IRIG-B присутствует, настройте смещение времени универсального согласованного времени (время спутниковых часов) на спутниковой системе синхронизации так, чтобы было отображено местное время.

Проверьте, что время, дата и месяц правильны в ячейке [0801: Date and Time (ДАТА и ВРЕМЯ), Date/Time (Дата/Время)]. Сигнал IRIG-B не содержит текущий год, так что требуется установить его вручную в этой ячейке.

В случае неисправности источника питания время и дата будут поддерживаться благодаря батарее, встроенной в гнезде за нижней створкой корпуса. Поэтому, когда питание будет восстановлено, показания времени и даты будут правильными и не будут нуждаться в настройке.

Чтобы проверить это, снимите сигнал IRIG-B, затем снимите питание с реле. Оставьте реле без питания приблизительно на 30 секунд. При вновь поданном питании время в ячейке [0801: Date and Time (ДАТА и ВРЕМЯ), Date/Time (Дата/Время)] должно быть правильным.

Вновь подайте сигнал IRIG-B.

5.2.3.2 Без сигнала IRIG-B

Если время и дата не поддерживаются сигналом IRIG-B, убедитесь, что ячейка [0804: Date and Time (ДАТА и ВРЕМЯ), IRIG-B Sync. (Синхр. IRIG-B)] установлена на "**Disabled (Выведено)**".

Установите дату и время на правильное местное время и дату, используя ячейку [0801: Date and Time (ДАТА и ВРЕМЯ), Date/Time (Дата/Время)].

В случае неисправности источника питания время и дата будут поддерживаться благодаря батарее, встроенной за нижней створкой корпуса. Поэтому, когда питание будет восстановлено, показания времени и даты будут правильными и не будут нуждаться в настройке.

Чтобы проверить это, снимите сигнал IRIG-B, затем снимите питание с реле. Оставьте реле без питания приблизительно на 30 секунд. При вновь поданном питании время в ячейке [0801: Date and Time (ДАТА и ВРЕМЯ), Date/Time (Дата/Время)] должно быть правильным.

5.2.4 Светодиоды (LED)

При поданном питании должен гореть зеленый светодиод, указывая на то, что реле находится под напряжением. Реле имеет энергонезависимую память, которая запоминает положение (Вкл. или Выкл.) сигнального светодиода, светодиода отключения и настроенных на удержание программируемых пользователем светодиодов, которые горели последний раз при поданном питании на реле. Поэтому эти индикаторы могут также гореть, когда подано питание.

Если какой-либо из этих светодиодов горит, то он должен быть сброшен перед тем, как приступить к дальнейшей проверке. Если сброс светодиода прошел успешно (светодиод гаснет), то проверка этого светодиода не требуется, потому что известно, что он работает.



5.2.4.1 Испытание сигнального светодиода и светодиода вывода из работы

Сигнальный светодиод и вывода из работы могут быть проверены с использованием колонки меню "COMMISSIONING TESTS (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)". Установите ячейку [0F0D: COMMISSIONING TESTS (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ), Test Mode (Режим испытания)] на "**Contacts Blocked (Контакты заблокированы)**". Проверьте, что светодиод вывода из работы горит непрерывно, а сигнальный светодиод мигает.

Нет необходимости возвращать ячейку [0F0D: COMMISSIONING TESTS (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ), Test Mode (Режим испытания)] на '**Disabled (Выведено)**' на этой стадии, потому что Режим испытания будет требоваться для дальнейших испытаний.

5.2.4.2 Испытание светодиода отключения

Светодиод отключения может быть проверен ручным отключением выключателя от реле. Однако, светодиод отключения будет работать в течение дальнейших проверок уставок. Поэтому на этой стадии не требуется никакая дальнейшая проверка светодиода отключения.

5.2.4.3 Испытание программируемых пользователем светодиодов

Для проверки программируемых пользователем светодиодов установите ячейку [0F10: COMMISSIONING TESTS (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ), Test LEDs (Испытание светодиодов)] на '**Вкл. тест**'. Проверьте, что горят все 8 светодиодов (P241) или 18 светодиодов (P242).

5.2.5 Дополнительный внутренний источник питания

Реле генерирует напряжение 48 В, которое может использоваться для того, чтобы подать питание на оптоизолированные входы (в качестве альтернативы может использоваться батарея подстанции).

Измерьте напряжение между контактами 7 и 9 на блок-контакте, приведенном в Таблице 4. Проверьте, что напряжение питания находится в пределах диапазона 40-60 В, когда нагрузка не подключена, и что полярность является правильной.

Повторите для контактов 8 и 10.

Шина питания	Контакты		
	P241 (40TE)	P242 (60TE)	P243 (80TE)
+ve	F7 и F8	J7 и J8	M7 и M8
-ve	F9 и F10	J9 и J10	M9 и M10

Таблица 4: Контакты внутреннего источника напряжения

5.2.6 Оптоизолированные входы

Это испытание проверяет, что все опто-изолированные входы функционируют правильно. Защиты P241 имеют 8 оптоизолированных входов в корпусе 40TE. Защиты P242 имеют 16 оптоизолированных входов в корпусе 60TE, защиты P243 имеют 16 оптоизолированных входов в корпусе 80TE.

Питание на опто-изолированные входы нужно подавать по одному, см. схемы внешних подключений (P24x/EN IN), где указаны номера контактов. При обеспечении правильной полярности подключите необходимое напряжение внутреннего источника к соответствующим контактам проверяемого входа. Это напряжение настраивается в меню "Opto Config". Для каждого оптоизолированного входа можно выбрать фильтрацию. При этом возможно использование заранее настроенного фильтра с 1/2 цикла, который делает вход невосприимчивым к наведенным помехам (шуму) по проводке.

Примечание: В некоторых случаях питание на оптоизолированные входы можно подавать от внешнего источника постоянного тока (например, станционной батареи). Проверьте, что это не так, перед подачей напряжения, иначе можно повредить реле. Если используется напряжение внешнего источника 24/27 В, 30/34 В, 48/54 В, 110/125 В, 220/250 В, оно подключается к опто входам реле непосредственно. Если используется внешний источник питания, то он может подключаться для этой проверки только после подтверждения, что его номинальное напряжение соответствует требуемому с пульсацией менее 12%.

РТД	Соединения между контактами		Ячейка измерений (в колонке меню "Measurements 3 (Измерения 3)" (04))
	Резистор между	Провод между	
1	B1 и B2	B2 и B3	[0405: RTD 1]
2	B4 и B5	B5 и B6	[0406: RTD 2]
3	B7 и B8	B8 и B9	[0407: RTD 3]
4	B10 и B11	B11 и B12	[0408: RTD 4]
5	B13 и B14	B14 и B15	[0409: RTD 5]
6	B16 и B17	B17 и B18	[040A: RTD 6]
7	B19 и B20	B20 и B21	[040B: RTD 7]
8	B22 и B23	B23 и B24	[040C: RTD 8]
9	B25 и B26	B26 и B27	[040D: RTD 9]
10	B28 и B29	B29 и B30	[040E: RTD 10]

Таблица 5: Входные контакты ТД

5.2.9 Входы токовой петли

Это испытание помогает контролировать правильную работу всех входов (аналоговых) токовой петли. Это испытание выполняется исключительно на реле с установленной панелью CLIO (входы-выходы токовой петли).

Соединения выводов реле можно посмотреть на схеме соединений в P24x/EN IN. Обратите внимание на то, что для входов токовой петли физическое соединение 0 - 1 мА входа отличается от соединения входов 0 - 10, 0 - 20 и 4 - 20 мА, как показано на схемах соединений.

Если ко входам токовой петли необходимо применять токи различного уровня, можно использовать точный источник постоянного тока. Еще один способ - это использовать выход токовой петли в качестве удобного и подвижного источника постоянного тока для того, чтобы испытать работоспособность защиты. Снаружи сигнал от выходов токовой петли может подаваться на соответствующие входы токовой петли. Затем из выхода токовой петли, которая питает вход токовой петли, можно получить ток требуемого уровня, применив к реле аналоговый сигнал определенного уровня, например V_A .

Включите вход токовой петли, который необходимо испытать. Задайте минимальные и максимальные уставки, а также тип входа CLIX.

Подайте на вход токовой петли реле постоянный ток силой, равной 50% от максимального диапазона входа CLI, 0,5 мА (0 - 1 мА CLI), 5 мА (0 - 10 мА CLI) или 10 мА (0 - 20, 4 - 20 мА CLI).

Проверьте точность входа токовой петли через колонку "MEASUREMENTS 3 (ИЗМЕРЕНИЯ 3)" CLIO Input (АНАЛОГОВЫЙ ВХОД) 1/2/3/4. Дисплей должен показывать $(CLIX_{\text{maximum}} + CLIX_{\text{minimum}})/2 \pm 1\%$ от погрешности максимального значения шкалы.

5.2.10 Выходы токовой петли

Это испытание помогает контролировать правильную работу всех выходов (аналоговых) токовой петли. Это испытание выполняется исключительно на реле с установленной панелью CLIO.

Соединения выводов реле можно посмотреть в схеме соединений в P24x/EN IN.

Примечание: Для выходов токовой петли физическое соединение 0 - 1 мА выхода отличается от соединения 0 - 10, 0 - 20 и 4 - 20 мА выходов, как показано на схемах соединений.

Включите выход токовой петли, который необходимо испытать. Задайте параметр "Analog Output (Аналоговый выход)", а также минимальные и максимальные уставки и тип выхода "Analogx Output (Аналоговый выход)". Для реле используйте подходящий параметр аналогового входа. Параметр должен равняться ("Analogx maximum" + "Analogx minimum")/2. Выход токовой петли должен быть установлен на 50% от своей максимальной выходной мощности, 0,5 мА (0 - 1 мА CLO), 5 мА (0 - 10 мА CLO) или 10 мА (0 - 20, 4 - 20 мА CLO). Показатель точности должен находиться в пределах $\pm 0,5\%$ от погрешности максимального значения шкалы + погрешность прибора.

5.2.11 1-й задний порт связи

Это испытание должно быть выполнено только в том случае, если необходим дистанционный доступ к реле, и это испытание зависит от принятого стандарта связи.

Целью испытания не является проверка работы всей системы от реле до удаленной станции, а только заднего порта связи реле и используемого любого преобразователя протокола.

5.2.11.1 Связь по протоколу Курьер

Если установлен преобразователь протокола из K-Bus в EIA(RS)232 KITZ, подключите переносной ПК с соответствующим программным обеспечением (типа MiCOM S1 или PAS&T) ко входу (удаленному от реле) преобразователя протокола.

Если преобразователь протокола KITZ не установлен, может быть невозможно подключить ПК с установленным типом преобразователя. В этом случае преобразователь протокола KITZ и переносной ПК с соответствующим программным обеспечением должны быть временно соединены с первым задним портом защиты K-Bus. Номера контактов первого заднего порта K-Bus приведены в Таблице 6. Однако, поскольку установленный преобразователь протокола не используется в испытании, будет подтверждена только правильная работа порта K-Bus.

Соединение				Контакт
K-Bus	MODBUS или VDEW	P241 (40TE)	P242 (60TE)	P243 (80TE)
Экран	Экран	F16	J16	M16
1	+ve	F17	J17	M17
2	-ve	F18	J18	M18

Таблица 6: Контакты EIA(RS)485

Убедитесь, что скорость передачи информации в бодах и уставки четности в применяемом программном обеспечении установлены такими же, как и в преобразователе протокола (обычно KITZ, но может быть SCADA RTU). Адрес реле по Курьеру в ячейке [0E05: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Remote Address (Дистанционный адрес)] должен быть установлен в значение между 1 и 254.

Проверьте, что связь может быть установлена с этим реле, используя переносной ПК.

Если в реле установлен дополнительный порт волоконно-оптической связи, то используемый порт нужно выбрать путем настройки ячейки [0E07: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Physical Link (Тип физической связи)] на значение "**Волоконно-оптический**". Проверьте, что параметры адреса реле и скорость передачи данных в прикладном ПО такие же, как и в ячейке [0E04 COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Baud Rate (Скорость передачи данных)] реле. При помощи Ведущей станции проверьте возможность установки связи с реле.

5.2.11.2 Связь по протоколу Modbus

Подключите переносной ПК с соответствующим ведущей станции Modbus программным обеспечением к первому заднему порту реле EIA(RS)485 через преобразователь интерфейса из EIA(RS)485 в EIA(RS)232. Номера контактов порта реле EIA(RS)485 приведены в Таблице 6.

Убедитесь, что адрес реле, скорость передачи данных в бодах и уставки четности в прикладном программном обеспечении установлены такие же, как в ячейках реле [0E02: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Remote Address (Дистанционный адрес)], [0E04: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Baud Rate (Скорость передачи данных)] и [0E05: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Parity (Четность)].



Проверьте, что связь с этим реле может быть установлена.

Если в реле установлен дополнительный порт волоконно-оптической связи, то используемый порт нужно выбрать путем настройки ячейки [0E07: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Physical Link (Тип физической связи)] на значение "**Волоконно-оптический**". Проверьте, что параметры адреса реле и скорость передачи данных в прикладном ПО такие же, как и ячейке [0E04 COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Baud Rate (Скорость передачи данных)] реле. При помощи Ведущей станции проверьте возможность установки связи с реле.

5.2.11.3 Связь по протоколу МЭК60870-5-103 (VDEW)

Если реле имеет волоконно-оптический порт связи, то порт, который нужно использовать, должен быть выбран установкой ячейки [0E09: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Physical Link (Тип физической связи)] на значение "**Волоконно-оптический**" или 'EIA(RS)485'.

В системах связи IEC60870-5-103/VDEW предусмотрено наличие локальной ведущей станции, и это должно использоваться, чтобы проверить работу волоконно-оптического порта или порта EIA(RS)485.

Убедитесь, что адрес реле и уставки скорости в бодах в программном обеспечении установлены такие же, как в ячейках [0E02: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Remote Address (Дистанционный адрес)], [0E04: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), Baud Rate (Скорость передачи данных)].

Проверьте, что с помощью ведущей станции может быть установлена связь с реле.

5.2.12 Второй задний порт связи

Это испытание должно быть выполнено только в том случае, если необходим дистанционный доступ к реле, и это испытание зависит от принятого стандарта связи.

Целью испытания не является проверка работы всей системы от реле до удаленной станции, а только заднего порта связи реле и используемого любого преобразователя протокола.

5.2.12.1 Конфигурация K-Bus

Если установлен преобразователь протокола из K-Bus в EIA(RS)232 KITZ, подключите переносной ПК с соответствующим программным обеспечением (типа MiCOM S1 или PAS&T) ко входу (удаленному от реле) преобразователя протокола.

Если преобразователь протокола KITZ не установлен, может быть невозможным подключить ПК с установленным типом преобразователя. В этом случае преобразователь протокола KITZ и переносной ПК с соответствующим программным обеспечением должны быть временно соединены с первым задним портом защиты K-Bus. Номера контактов первого заднего порта K-Bus приведены в Таблице 7. Однако, поскольку установленный преобразователь протокола не используется в испытании, будет подтверждена только правильная работа порта K- Bus.

Контакт*	Соединение
4	EIA(RS)485 - 1 (+ ve)
7	EIA(RS)485 - 2 (- ve)

Таблица 7: Второй задний порт связи - контакты K-Bus

* - Все остальные контакты остаются неподключенными.

Убедитесь, что скорость передачи данных в бодах и уставки четности в прикладном программном обеспечении установлены такие же, как и в преобразователе протокола (обычно KITZ, но может быть и SCADA RTU). Адрес Курьер реле в ячейке [0E90: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), RP2 Address (Адрес ЗП2)] должен быть настроен на значение между 1 - 254. Конфигурация второго заднего порта связи [0E88: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), RP2 Port Config (Конфигурация ЗП2)] должна быть таковой: K-Bus.

Проверьте, что с помощью переносного ПК может быть установлена связь с этим реле.

5.2.12.2 Конфигурация EIA(RS)485

Если установлен преобразователь протокола из EIA(RS)485 в EIA(RS)232 (AREVA T&D CK222), подключите переносной ПК с соответствующим программным обеспечением (типа MiCOM S1 или PAS&T) к стороне EIA(RS)232 преобразователя, а второй задний порт связи реле - к стороне EIA(RS)485 преобразователя протокола.

Номера контактов порта EIA(RS)485 реле приведены в таблице 6.

Убедитесь, что скорость передачи данных в бодах и уставки четности в прикладном программном обеспечении установлены такие же, как в реле. Адрес реле по Курьеру в ячейке [0E90: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), RP2 Address (Адрес ЗП2)] должен быть настроен на значение между 1 и 254. Конфигурация второго заднего порта связи [0E88: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), RP2 Port Config (Конфигурация ЗП2)] должна быть таковой: EIA(RS)485.

Проверьте, что с помощью переносного ПК может быть установлена связь с этим реле.

5.2.12.3 Конфигурация EIA(RS)232

Подключите переносной ПК с соответствующим программным обеспечением (например MiCOM S1) к заднему порту EIA(RS)232¹ реле.

Второй задний порт связи подключается через 9-контактный охватывающий разъем типа D (SK4). Соединение соответствует стандарту EIA(RS)574.

Контакт	Соединение
1	Нет соединения
2	RxD
3	TxD
4	DTR#
5	Земля
6	Нет соединения
7	RTS#
8	CTS#
9	Нет соединения

Таблица 8: Второй задний порт связи - контакты EIA(RS)232

- Эти контакты являются линиями управления для использования с модемом.

Соединение со вторым задним портом, сконфигурированным под работу по EIA(RS)232, можно организовать при помощи экранированного многожильного кабеля связи длиной до 15 метров или общим емкостным сопротивлением 2500 пФ. Кабель должен входить в реле при помощи 9-контактного охватываемого разъема типа D с металлической оболочкой. Номера контактов порта EIA(RS)232 реле приведены в таблице 8.

Убедитесь, что скорость передачи данных в бодах и уставки четности в прикладном программном обеспечении установлены такие же, как в реле. Адрес реле по Курьеру в ячейке [0E90: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), RP2 Address (Адрес ЗП2)] должен быть настроен на значение между 1 и 254. Конфигурация второго заднего порта связи [0E88: COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ), RP2 Port Config (Конфигурация ЗП2)] должна быть таковой: EIA(RS)232.

Проверьте, что с помощью переносного ПК может быть установлена связь с этим реле.

¹ Фактически данный порт соответствует стандарту EIA(RS)574; 9-контактной версии EIA(RS)232, см. www.tiaonline.org.

5.2.13 Токовые входы

Это испытание проверяет, что точность измерения тока находится в пределах приемлемых допусков.

Все реле имеют заводскую уставку для работы на частоте 50 Гц. Если требуется работа при 60 Гц, тогда это должно быть установлено в ячейке [0009: SYSTEM DATA (ДАННЫЕ СИСТЕМЫ), Frequency (Частота)].

Приложите ток, равный номинальному току вторичной обмотки ТТ, к каждому входу трансформатора тока по очереди, проверяя его амплитуду при помощи комбинированного прибора. Обратитесь к Таблице 9, где приведены соответствующие надписи колонки меню защиты “MEASUREMENTS 1 (ИЗМЕРЕНИЯ 1)” “MEASUREMENTS 3 (ИЗМЕРЕНИЯ 3)”, и запишите отображенные значения.

Ячейка меню	Применить ток к			
	P241 (40TE)		P242 (60TE) P243 (80TE)	
	ТТ 1 А	ТТ 5 А	ТТ 1 А	ТТ 5 А
[0201: MEASUREMENTS 1, IA Magnitude] [0201: ИЗМЕРЕНИЯ 1, IA АМПЛИТУДА]	C3 - C2	C1 - C2	D3 - D2	D1 - D2
[0203: MEASUREMENTS 1, IB Magnitude] [0203: ИЗМЕРЕНИЯ 1, IB АМПЛИТУДА]	C6 - C5	C4 - C5	D6 - D5	D4 - D5
[0205: MEASUREMENTS 1, IC Magnitude] [0205: ИЗМЕРЕНИЯ 1, IC АМПЛИТУДА]	C9 - C8	C7 - C8	D9 - D8	D7 - D8
[020В: MEASUREMENTS 1, ISEF Magnitude] [020В: ИЗМЕРЕНИЯ 1, ISEF АМПЛИТУДА]	C15 - C14	C13 - C14	D15 - D14	D13 - D14
[0230: MEASUREMENTS 1, IA-2 Magnitude] [0230: ИЗМЕРЕНИЯ 1, IA-2 АМПЛИТУДА] (Только P243)			F3 - F2	F1 - F2
[0232: MEASUREMENTS 1, IB-2 Magnitude] [0232: ИЗМЕРЕНИЯ 1, IB-2 АМПЛИТУДА] (Только P243)			F6 - F5	F4 - F5
[0234: MEASUREMENTS 1, IC-2 Magnitude] [0234: ИЗМЕРЕНИЯ 1, IC-2 АМПЛИТУДА] (Только P243)			F9 - F8	F7 - F8

Таблица 9: Токовые входы

Измеренные значения токов, отображенные на релейном дисплее или переносном ПК, связанном с передним портом связи, будут или в первичных или во вторичных Амперах. Если ячейка [0D02: MEASURE'T SETUP (УСТАВКИ ИЗМ.), Local Values (Местные измерения)] установлена на **'Primary (Первичн.)'**, отображенные значения должны быть равны приложенному току, умноженному на соответствующий коэффициент трансформации трансформатора тока в колонке меню **"VT & CT RATIO (КОЭФ. ТТ и ТН)"** (см. Таблицу 10). Если ячейка [0D02: MEASURE'T SETUP (УСТАВКИ ИЗМ.), Local Values (Местные измерения)] установлена на **'Secondary (Вторичн.)'**, отображенное значение должно быть равно приложенному току.

Примечание: Процесс будет аналогичен, если используется ПК, связанный с реле через задний порт связи, чтобы показать измеренный ток. Однако, находятся ли отображенные значения в первичных или вторичных Амперах, определяет уставка ячейки [0D03: MEASURE'T SETUP (УСТАВКИ ИЗМ.), Remote Values (Дист. Измерен.)].

Точность измерения реле ± 1 %. Однако, должен быть сделан дополнительный припуск на погрешность используемого испытательного оборудования.

Ячейка меню	Соответствующие коэффициенты трансформации ТТ (в колонке меню "VT & CT RATIO (0A)" ("КОЭФ. ТТ и ТН"))
[0201: MEASUREMENTS 1, IA Magnitude] [0201: ИЗМЕРЕНИЯ 1, IA АМПЛИТУДА] [0203: MEASUREMENTS 1, IB Magnitude] [0203: ИЗМЕРЕНИЯ 1, IB АМПЛИТУДА] [0205: MEASUREMENTS 1, IC Magnitude] [0205: ИЗМЕРЕНИЯ 1, IC АМПЛИТУДА] [0230: MEASUREMENTS 1, IA-2 Magnitude] [0230: ИЗМЕРЕНИЯ 1, IA-2 АМПЛИТУДА] (Только P243) [0232: MEASUREMENTS 1, IB-2 Magnitude] [0232: ИЗМЕРЕНИЯ 1, IB-2 АМПЛИТУДА] (Только P243) [0234: MEASUREMENTS 1, IC-2 Magnitude] [0234: ИЗМЕРЕНИЯ 1, IC-2 АМПЛИТУДА] (Только P243)	[0A07: Phase CT Primary (ПЕРВ.ТТ ФАЗЫ)] [0A08: Phase CT Sec'y (ВТОР.ТТ ФАЗЫ)]
[020B: MEASUREMENTS 1, ISEF Magnitude] [020B: ИЗМЕРЕНИЯ 1, ISEF АМПЛИТУДА]	[0A0B: SEF CT Primary (ПЕР.ТТ ЧЗНЗ)] [0A0C: SEF CT Sec'y (ВТ.ТТ ЧЗНЗ)]

Таблица 10: Уставки коэффициентов трансформации ТТ

5.2.14 Входы напряжения

Это испытание проверяет, что точность измерения напряжения находится в пределах приемлемых допусков.

Три режима подключения возможны в реле P24x: подключение 3 ТН, или подключение 2 ТН + 3Vo, или подключение 2 ТН + Vocстат. (см. главу "Установка" P24x/EN IN). Описанные ниже тесты выполняются при '**VT Connecting Mode (Режим подкл. ТН)**' в режиме '**3 VT (3 ТН)**', что является наиболее распространенной конфигурацией.

Приложите номинальное напряжение к каждому входу трансформатора напряжения по очереди, проверяя его амплитуду при помощи комбинированного прибора. Обратитесь к Таблице 11, где приведены соответствующие надписи колонки меню защиты "MEASUREMENTS 1 (ИЗМЕРЕНИЯ 1)", и запишите отображенные значения.

Ячейка меню	Напряжение применяется к	
	P241 (40TE)	P242 (60TE), P243 (80TE)
[021A: MEASUREMENTS 1, VAN Magnitude] [021A: ИЗМЕРЕНИЯ 1, VAN АМПЛИТУДА]	C19 - C22	D19 - D22
[021C: MEASUREMENTS 1, VBN Magnitude] [021C: ИЗМЕРЕНИЯ 1, VBN АМПЛИТУДА]	C20 - C22	D20 - D22
[021E: MEASUREMENTS 1, VCN Magnitude] [021E: ИЗМЕРЕНИЯ 1, VCN АМПЛИТУДА]	C21 - C22	D21 - D22
[0220: MEASUREMENTS 1, VN Measured Mag] [0220: ИЗМЕРЕНИЯ 1, VN ИЗМЕР.АМПЛ.]	C23 - C24	D23 - D24

Таблица 11: Входы напряжения

Измеренные значения напряжений, отображенные на релейном дисплее или переносном ПК, связанном с передним портом связи, будут или в первичных, или во вторичных Вольтах. Если ячейка [0D02: MEASURE'T SETUP (УСТАВКИ ИЗМ.), Local Values (Местные измерения)] установлена на '**Primary (Первичн.)**', отображенные значения должны быть равны приложенному напряжению, умноженному на соответствующий коэффициент трансформации трансформатора напряжения в колонке меню "**VT & CT RATIO (КОЭФ. ТТ и ТН)**" (см. Таблицу 12). Если ячейка [0D02: MEASURE'T SETUP (УСТАВКИ ИЗМ.), Local Values (Местные измерения)] установлена на 'Secondary (Вторичн.)', отображенное значение должно быть равно приложенному напряжению.

Примечание: Процесс будет аналогичен, если используется ПК, связанный с реле через задний порт связи, чтобы показать измеренное напряжение. Однако, находятся ли отображенные значения в первичных или вторичных Вольтах, определяет уставка ячейки [0D03: MEASURE'T SETUP (УСТАВКИ ИЗМ.), Remote Values (Дист. Измерен.)].



Точность измерения реле $\pm 1\%$. Однако, должен быть сделан дополнительный припуск на погрешность используемого испытательного оборудования.

Ячейка меню	Соответствующие коэффициенты трансформации ТН (в колонке меню "VT & CT RATIO (0A)" ("КОЭФ. ТТ и ТН"))
[021A: MEASUREMENTS 1, VAN Magnitude] [021A: ИЗМЕРЕНИЯ 1, VAN АМПЛИТУДА] [021C: MEASUREMENTS 1, VBN Magnitude] [021C: ИЗМЕРЕНИЯ 1, VBN АМПЛИТУДА] [021E: MEASUREMENTS 1, VCN Magnitude] [021E: ИЗМЕРЕНИЯ 1, VCN АМПЛИТУДА]	[0A01: Main VT Primary (ОСН.ТН ПЕРВ.НАПР)] [0A02: Main VT Sec'y (ОСН.ТН ВТОР.НАПР)]

Таблица 12: Уставки коэффициентов трансформации ТН

6. ПРОВЕРКА УСТАВОК

Проверка уставок гарантирует, что все специфические уставки реле (то есть уставки защитных функций и уставки программируемой схемной логики) для конкретного применения правильно введены в реле.

Если специфические для конкретного применения уставки отсутствуют, пропустите разделы 6.1 и 6.2.

Примечание: Цепь отключения должна остаться изолированной в течение этих проверок, чтобы предотвратить случайное срабатывание соответствующего выключателя.

6.1 Введение специфических уставок

Имеются два метода введения уставок:

- Передача их в реле из заранее подготовленного файла уставок с помощью переносного ПК с соответствующим программным обеспечением (MiCOM S1) через передний порт EIA(RS)232, расположенный под нижней створкой, или первый задний порт связи (протокол Курьер с подсоединенным преобразователем протокола KITZ). Этот метод предпочтителен для передачи уставок защитных функций, поскольку он намного быстрее и допускает меньшую погрешность. Если уставки программируемой схемной логики (PSL) отличаются от уставок по умолчанию, которыми снабжено реле на момент поставки, тогда это единственный путь для изменения уставок.
- Если для конкретного применения был создан файл уставок и записан на дискете, это в дальнейшем приведет к сокращению времени наладки, и должно всегда выполняться в случае, если на реле должна применяться специфическая программируемая схемная логика.
- Вводят их вручную через интерфейс оператора реле. Этот метод не подходит для изменения программируемой схемной логики.



Примечание: Необходимо, чтобы при наладке, требующей специфической программируемой схемной логики, загрузить в реле соответствующий файл формата ".psl" для каждой группы уставок, которая будет использоваться. Если пользователь не загрузит необходимый файл ".psl" для любой группы уставок, которая будет использоваться, то в реле будет действовать логика PSL, установленная по умолчанию предприятием-изготовителем. Это может иметь серьезные последствия для эксплуатации и безопасности.

6.2 Проверка специфических уставок

Введенные уставки должны быть тщательно сверены с требуемыми, специфическими для конкретного применения уставками, чтобы убедиться в том, что они были введены правильно. Однако, это не считается необходимым, если подготовленный заказчиком файл уставок на дискете был передан в реле, используя переносной ПК.

Существует два метода проверки уставок:

- Извлеките уставки из реле, используя переносной ПК с соответствующим программным обеспечением (MiCOM S1) через передний порт EIA(RS)232, расположенный под нижней створкой корпуса, или первый задний порт связи (протокол Курьер с подсоединенным преобразователем протокола KITZ). Сравните уставки, полученные от реле, с картой уставок для конкретного применения. (Для случаев, если заказчик обеспечил только отпечатанную карту требуемых уставок, но имеется переносной ПК)
- Перемещайтесь по уставкам шаг за шагом, используя интерфейс оператора, и сравнивайте их с картой специфических уставок.

Если предварительно не была достигнута иная договоренность, специфическая для применения программируемая схемная логика не будет проверяться во время наладки.

Из-за возможности различных вариантов и вероятной сложности программируемой схемной логики описание подходящих методик испытаний не входят в эту инструкцию по наладке. Поэтому, если должны быть выполнены испытания программируемой схемной логики, то программу этих испытаний, которая демонстрирует правильную работу специфической для конкретного применения логики, должен написать Инженер, который ее создал. Программа должна быть передана Инженеру-наладчику вместе с дискетой, содержащей файл настройки программируемой схемной логики.

6.3 Демонстрация правильной работы реле

Испытания 5.2.9 и 5.2.10 уже продемонстрировали, что реле находится в допустимых пределах калибровки. Таким образом, эти тесты предназначены для:

- Определения того, что главная защита реле P241/2/3 (тепловая защита) может отключаться в соответствии с правильными уставками.
- Определения того, что дифференциальная защита реле P243 может отключаться в соответствии с правильными уставками.
- Проверки правильности уставки чувствительной защиты от замыканий на землю (P241/2/3).
- Проверки правильности разводки контактов отключения путем контролирования отклика на выбор внесенный короткого замыкания.

6.3.1 Дифференциальная защита двигателя (P243)

Во избежание случайного срабатывания элементов защиты все элементы защиты, кроме дифференциальной защиты двигателя, должны быть выведены на время проведения испытаний элементов дифференциальной защиты. Выполнить эту процедуру можно через меню реле, колонку "CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)". Запишите для себя, какие элементы необходимо активировать после проведения испытания.

Для испытания дифференциальной защиты с торможением выберите уставку "**Percentage Bias (ПРОЦ. ТОРМОЖЕНИЕ)**" в колонке "Diff. Function (ДЗ ФУНКЦИЯ)" в меню "Differential (ДИФЗАЩИТА)", и выполните испытания, как описано в разделе 6.3.1.2, 6.3.1.3 и 6.3.2. Для испытания дифференциальной защиты с высоким импедансом выберите уставку "**High Impedance (ВЫСОКИЙ ИМПЕДАНС)**" в колонке "Diff. Function (ДЗ ФУНКЦИЯ)" в меню "Differential (ДИФЗАЩИТА)", и выполните испытания, как описано в разделе 6.3.2.

Дифференциальная защита двигателя P243 имеет три элемента, по одному для каждой фазы. Дифференциальная защита с торможением использует максимальный тормозной ток в трех фазах для торможения элементов. Подробная характеристика торможения описана в дополнительной документации - в разделе Установка. Указания, приведенные ниже, предназначены для испытания характеристики торможения элемента фазы В. Тормозной ток подается на элемент фазы А.

6.3.1.1 Подключение испытательной сети

Приведенные ниже испытания требуют наличия регулируемого трансформатора и двух резисторов, подключенных, как показано на Рисунке 3. В качестве альтернативы для того, чтобы подать токи Ia и Ib, можно использовать испытательную установку для внесения короткого замыкания.

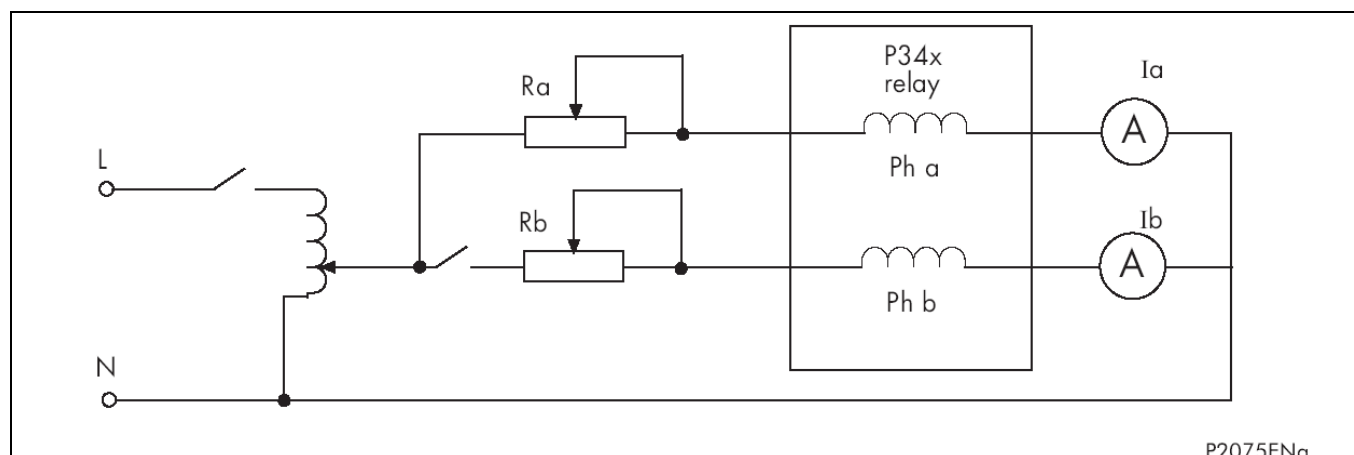


Рисунок 3: Соединение для испытания

При использовании дифференциальной защиты с торможением ток вводится во вход IA-2 фазы А: F3 - F2 (1 А), F1 - F2 (5 А), и используется в качестве тормозного тока $I_{Bias} = (I_A + I_{A-2})/2 = I_{A-2}/2$ как $I_A=0$. Другой ток вводится во вход IB-2 фазы В: F6 - F5 (1 А), F4 - F5 (5 А), и используется в качестве дифференциального тока, Дифференциал = IB-2 - IA = IB-2 как IB=0. Ia всегда больше, чем Ib.

6.3.1.2 Дифференциальная защита с торможением и малой крутизной характеристики

Если три светодиода организованы таким образом, чтобы обеспечивать данные о пофазном отключении, "Diff Trip A (ДИФ. ОТКЛЮЧ. А)", "Diff Trip B (ДИФ. ОТКЛЮЧ. В)" и "Diff Trip C (ДИФ. ОТКЛЮЧ. С)" (DDB 315, 316, 317), их можно использовать для определения правильного срабатывания для каждой фазы. В противном случае необходимо использовать опции монитора - смотрите следующий пункт.

В меню перейдите к строке "COMMISSION TESTS (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)", опуститесь вниз и измените ячейки [0F05: Monitor Bit 1 (Контрольный бит 1)] на 315, [0F06: Monitor Bit 2 (Контрольный бит 2)] на 316, а [0F07: Monitor Bit 3 (Контрольный бит 3)] на 317. Теперь ячейка [0F04: Test Port Status (Состояние испытательного порта)] надлежащим образом настроит или сбросит импульсы, которые отображают "Phase A Trip (ОТКЛ. Ф. "А")" (DDB 315), "Phase B Trip (ОТКЛ. Ф. "В")" (DDB 316) и "Phase C Trip (ОТКЛ. Ф. "С")" (DDB 317), причем самый крайний бит отображает "Phase A Trip (ОТКЛ. Ф. "А")". Вы должны впредь контролировать показание сигнала [0F04: Test Port Status (Состояние испытательного порта)].

Настройте регулируемый трансформатор и резистор так, чтобы обеспечить подпитку током в 1 о.е. входа IA-2, что вызовет возникновение тормозного тока силой 0,5 о.е. в фазе А.

Примечание: 1 о.е. = 1 А на выводах F3 - F2 при токе силой 1 А; или 1 о.е. = 5 А на выводах F1 - F2 при токе силой 5 А.

Реле отключится, и сработают все контакты, относящиеся к фазе А, а бит 1 (самый крайний), принадлежащий к [0F04: Test Port Status (Состояние испытательного порта)] будет установлен на 1. Некоторые светодиоды, включая желтый сигнальный светодиод, загорятся. Пока не обращайтесь на них внимание.

Медленно увеличивайте ток в фазе В вход IB-2: F6 - F5 (1 А), F4 - F5 (5 А) до тех пор, пока фаза В не отключится (Бит 2, принадлежащий к [0F04: Test Port Status (Состояние испытательного порта)] устанавливается на 1). Зарегистрируйте амплитуду тока фазы В и убедитесь в том, что она соответствует приведенной ниже информации. Отключите источник подачи переменного тока и сбросьте аварийные состояния.

Тормозной ток (IA-2/2)		Дифференциальный ток (IB)	
Фаза	Амплитуда	Фаза	Амплитуда
А	0,5 о.е.	В	0,05 о.е. +/-10%

Расчетные данные: $I_{s1} = 0,05$ о.е., $k_1 = 0\%$, $I_{s2} = 1,2$ о.е.

Для расчета других уставок дифференциальной защиты можно использовать приведенную ниже формулу (введите значение крутизны характеристики k_1 , выраженное в о.е., т.е. процентное соотношение/100):

Ток срабатывания фазы В рассчитывается следующим образом $(I_{s1} + I_{Bias} \times k_1)$ о.е. +/- 10%

6.3.1.3 Дифференциальная защита с торможением и высокой крутизной характеристики

Повторите испытание из раздела 6.2.1.2 для фазы А, входа IA-3. Сила тока должна составлять 3,4 о.е. ($I_{bias} = 1,7$ о.е.).

Медленно увеличивайте ток в фазе В до тех пор, пока фаза В не отключится (Бит 2, принадлежащий к [0F04: Test Port Status (Состояние испытательного порта)] устанавливается на 1). Зарегистрируйте амплитуду тока фазы В и убедитесь в том, что она соответствует приведенной ниже информации.

Отключите источник подачи питания переменного тока и сбросьте аварийные сигналы.

Тормозной ток (IA-2/2)		Дифференциальный ток (IB)	
Фаза	Амплитуда	Фаза	Амплитуда
А	1,7 о.е.	В	0,8 о.е. +/-20%

Расчетные данные: $I_{s1} = 0,05$ о.е., $k_1 = 0\%$, $I_{s2} = 1,2$ о.е., $k_2 = 150\%$, как описано выше.



Для расчета других уставок дифференциальной защиты можно использовать приведенную ниже формулу (введите значения крутизны характеристики k_1 и k_2 , выраженные в о.е., т.е. процентное соотношение/100):

Ток срабатывания рассчитывается следующим образом: $[(IBias \times k_2) + \{(k_1 - k_2) \times Is2\} + Is1]$ о.е. +/- 20%

Примечание: Продолжительность подпиток током должна быть короткой, особенно при силе тока 5 А, во избежание перегрева регулируемого трансформатора или испытательного комплекта для внесения короткого замыкания.

6.3.2 Разводка контактов и функционирование дифференциальной защиты двигателя

6.3.2.1 Фаза А

Не меняйте использовавшуюся ранее испытательную цепь и подготовьтесь произвести немедленное внесение фазы А током $4 \times Is1$ о.е., причем фаза В не должна вноситься (выключатель фазы В отключен). Подключите таймер и запустите его при внесении короткого замыкания и остановите при отключении.

Определите, какое выходное реле было выбрано при отключении "Diff. Trip (ДИФ. ОТКЛЮЧЕНИЕ)" при помощи просмотра PSL реле. PSL может быть изменена только посредством использования соответствующего программного обеспечения. В случае отсутствия необходимого программного обеспечения будут использоваться назначения выходного реле, заданные по умолчанию. В PSL с установками по умолчанию реле 3 назначено как контакт отключения защиты, отключение DDB 371 "Any Trip (ЛЮБОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ)" назначено для этого контакта.

Убедитесь в том, что таймер сброшен.

Подайте 4-кратный ток уставки в ячейке [3002: GROUP 1 (GROUP 1 (ГРУППА 1)), DIFFERENTIAL (ДИФЗАЩИТА), Diff Is1 (ДЗ Is1)] на реле и запишите время, которое будет отображено при остановке таймера.

После проведения испытания проверьте, включается ли красный светодиод отключения и желтый светодиод сигнализации при срабатывании реле. Убедитесь в том, что на дисплее отображено "Alarms/Faults Present (Сигналы/КЗ) - Tripped Phase A (ОТКЛ. ПО ФАЗЕ "А"), Diff Trip (ДИФ. ОТКЛЮЧЕНИЕ)". Произведите сброс аварийных сигналов.

Отключение 3 полюса	DDB 318: "Diff Trip (ДИФ. ОТКЛЮЧЕНИЕ)"
Отключение 1 полюс	DDB 315: "Diff Trip A (ДИФ. ОТКЛЮЧ. А)" DDB 316: "Diff Trip B (ДИФ. ОТКЛЮЧ. В)" DDB 317: "Diff Trip C (ДИФ. ОТКЛЮЧ. С)"

6.3.2.2 Фаза В

Произведите конфигурирование испытательного оборудования для внесения тока короткого замыкания в фазу В. Повторите испытание, описанное в п. 6.3.2.1, и убедитесь в том, что контакты отключения выключателя, относящиеся к работе фазы В, правильно замыкаются. Запишите время отключения фазы В. Проверьте, включается ли красный светодиод отключения и желтый светодиод сигнализации при срабатывании реле. Убедитесь в том, что на дисплее отображено "Alarms/Faults Present (Сигналы/КЗ) - Tripped Phase B (ОТКЛ. ПО ФАЗЕ "В"), Diff Trip (ДИФ. ОТКЛЮЧЕНИЕ)". Произведите сброс аварийных сигналов.

6.3.2.3 Фаза С

Повторите процедуру, описанную в п. 6.3.2.2, для фазы С.

По результатам записей среднее время работы для 3-х фаз должно быть менее 30 мс. Отключите подачу переменного тока и произведите сброс аварийных сигналов.

После выполнения испытаний все элементы защиты, которые были выведены при проведении испытаний, необходимо вернуть в первоначальное состояние, т.е. задать первоначальные уставки в колонке CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ).

6.3.3 Чувствительная защита от замыканий на землю (SEF)

Этот тест, выполняемый на ступени 1 функции чувствительной защиты от замыканий на землю при группе уставок 1, демонстрирует корректную работу реле при специфических уставках. Не является необходимым проверять граничные значения работы, если ячейка [3202: SENSITIVE E/F (ЧУВТ.33 (SEF)), GROUP 1 (ГРУППА 1), ISEF>1 Direction (ISEF>1 НАПРАВЛ.)] настроена на '**Directional Fwd (ПРЯМ. НАПРАВЛ.)**', поскольку этот тест подтверждает работоспособность входов тока и напряжения, процессора и выходов, а ранее проведенные проверки подтверждают точность измерений.

Во избежание ложного срабатывания каких-либо других элементов защиты на время проведения испытаний элемента максимального тока необходимо вывести все элементы защиты, за исключением защиты максимального тока. Это можно сделать в колонке реле CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ). Запишите значения для всех элементов, которые необходимо будет восстановить после проведения испытаний.

6.3.3.1 Подключение испытательной сети

Просматривая программируемую схемную логику реле, определите, какое выходное реле было выбрано для срабатывания, когда происходит отключение ISEF > 1.

Программируемая схемная логика может быть изменена только с помощью соответствующего программного обеспечения. Если это программное обеспечение отсутствует, тогда будут применяться заданные по умолчанию назначения выходных реле.

Если сигнал "ISEF>1 trip (ОТКЛ. ISEF>1)" (DDB 261) не назначен непосредственно на выходное реле в программируемой схемной логике, то для испытания должно использоваться выходное реле 3, поскольку оно срабатывает при любом отключении. В логике PSL сигнал DDB 371 "Any Trip (ЛЮБОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ)" назначен на этот контакт.

Соответствующие номера контактов могут быть определены по схеме внешних электрических соединений P24x/EN IN.

Подключите выходное реле так, чтобы его срабатывание отключило испытательную установку и остановило таймер.

Подключите токовый выход испытательной установки ко входу трансформатора тока реле "Isensitive" (контакты C15 – C14 (1 А, корпус 40TE), D15 – D14 (1 А, корпус 60TE), F15 – F14 (1 А, корпус 80TE), C13 – C14 (5 А, корпус 40TE), D13 – D14 (5 А, корпус 60TE), F13 – F14 (5 А, корпус 80TE)).

Убедитесь, что таймер запустился, когда ток приложен к реле.

6.3.3.2 Проведение испытания

Убедитесь, что произошел сброс таймера.

Приложите к реле ток, вдвое превышающий уставку в ячейке [3203: GROUP 1 (ГРУППА 1), SENSITIVE E/F (ЧУВТ.33 (SEF)), ISEF>1 Current Set (ISEF>1 ТОК СРАБ.)] и заметьте время на дисплее, когда таймер остановится.

Проверьте, что загорается красный светодиод отключения и желтый сигнальный светодиод, когда реле срабатывает. Проверьте, чтобы на дисплее были надписи "Alarms/Faults Present (Сигналы/КЗ) - Started Phase N (ПУСК ПО ФАЗЕ "N"), Tripped Phase N (ОТКЛ. ПО ФАЗЕ "N"), Start ISEF>1 (ПУСК ISEF>1), Trip ISEF>1 (ОТКЛ. ОТ ISEF>1)". Сбросьте все аварийные сигналы.

6.3.3.3 Проверка времени срабатывания

Проверьте, что время срабатывания, зарегистрированное таймером, находится в пределах диапазона, указанного в Таблице 14.

Примечание: За исключением независимой выдержки времени, времена срабатывания приведены в Таблице 14 для коэффициента времени и времени диапазона, равных 1. Поэтому, чтобы получить время срабатывания при другом коэффициенте времени или времени диапазона, время, данное в Таблице 14, должно быть умножено на уставку ячейки [3205: GROUP 1 (ГРУППА 1), SENSITIVE E/F (ЧУВТ.33 (SEF)), ISEF>1 TMS (ISEF>1 TMS)] для характеристик IEC и UK, или ячейки [3207: GROUP 1 (ГРУППА 1), SENSITIVE E/F (ЧУВТ.33 (SEF)), ISEF>1 Time Dial (ISEF>1 КРАТ.ВРЕМ)] для характеристик IEEE и US.

Кроме того, для независимой выдержки времени и обратозависимой характеристики имеется дополнительная задержка до 0,02 секунды и 0,08 секунды соответственно, которую нужно добавить к установленному диапазону времени срабатывания защиты.

Для всех характеристик должен быть сделан припуск на погрешность используемого испытательного оборудования.

Характеристика	Время срабатывания при двухкратном токе уставки и уставки коэффициента времени / времени диапазона, равными 1,0	
	Номинал (секунды)	Диапазон (секунды)
DT (независимая)	Уставка [3504: ISEF>1 T Delay]	Уставка $\pm 5\%$
IEC S (обратнозавис.)	10,03	9,53 - 10,53
IEC V (обратнозавис.)	13,50	12,83 - 14,18
IEC E (обратнозавис.)	26,67	25,34 - 28
UK LT (обратнозавис.)	120,00	114,00 - 126,00
IEEE M (обратнозавис.)	3,8	3,61 - 3,99
IEEE V (обратнозавис.)	7,03	6,68 - 7,38
IEEE E (обратнозавис.)	9,52	9,04 - 10
US (обратнозавис.)	2,16	2,05 - 2,27
US ST (обратнозавис.)	12,12	11,51 - 12,73

Таблица 14: Характерные времена срабатывания для $I > 1$

По завершению испытаний в колонке CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) необходимо восстановить оригинальные уставки любых элементов защиты, которые были выведены в целях проведения испытаний.

6.3.4 Защита от тепловой перегрузки

Реле P24x моделирует время-токовую тепловую характеристику двигателя, создавая внутри себя тепловую модель двигателя. Целью данного теста является проверка:

- наличия сигнала тепловой защиты при достижении уставки тепловой защиты
- времени до отключения тепловой защиты при тепловой перегрузке
- измерений тепловой нагрузки и теплового состояния

Уставки даянной функции приведены в колонке меню 'THERMAL OVERLOAD (ТЕПЛ.ПЕРЕГРУЗ), GROUP 1 (ГРУППА 1)'. Проверьте эти уставки перед проведением этого теста.

Во избежание ложного срабатывания каких-либо других элементов защиты на время проведения испытаний необходимо вывести все элементы защиты, за исключением тепловой защиты. Это можно сделать в колонке реле CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ). Запишите значения для всех элементов, которые необходимо будет восстановить после проведения испытаний.

6.3.4.1 Подключение испытательной сети

Определите, какое выходное реле было выбрано для срабатывания, когда происходит отключение тепловой защиты, просмотрев программируемую схемную логику реле.

Программируемая схемная логика может изменяться только при использовании соответствующего программного обеспечения. Если это программное обеспечение отсутствует, то может применяться организация выходных реле, установленная по умолчанию.

Если сигнал защиты 'Thermal Trip (ОТКЛ.ТЕПЛ.ЗАЩ.)' (DDB 236) не назначен прямо на выходное реле в программируемой схемной логике, то выходное реле 3 может использоваться в логике PSL по умолчанию, чтобы проверить работу функций защиты. В логике PSL по умолчанию реле 3 является назначенным контактом любого отключения, а сигнал DDB 371 "Any Trip (ЛЮБОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ)" назначен на этот контакт. Сигнал 'Thermal Alarm (СИГНАЛ ТЕПЛ.ЗАЩ.)' (DDB 178) должен быть назначен напрямую на выходное реле в логике PSL, если необходимо тестировать эту функцию.

Соответствующие номера контактов можно найти в схеме внешних подключений в разделе P24x/EN IN.

Подсоедините выходное реле так, чтобы его срабатывание отключало испытательную установку и останавливало таймер.

Подключите токовый выход испытательной установки ко входу трансформатора тока реле фазы "А" (контакты С3 – С2 (1 А, корпус 40ТЕ), D3 – D2 (1 А, корпус 60ТЕ), F3 – F2 (1 А, корпус 80ТЕ), С1 – С2 (5 А, корпус 40ТЕ), D1 – D2 (5 А, корпус 60ТЕ), F1 – F2 (5 А, корпус 80ТЕ)).

Убедитесь в том, что таймер запустится, когда на реле будут поданы ток и напряжение.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если таймер не запускается при подаче тока, существует возможность того, что были неправильно организованы соединения испытательной установки. Попробуйте провести тест заново, поменяв местами подключения тока.

6.3.4.2 Проведение испытания

Убедитесь, что произошел сброс таймера.

Убедитесь, что тепловое состояние сброшено (см. в ячейке [0402: MEASUREMENTS 3 (ИЗМЕРЕНИЯ 3), Thermal State (ТЕПЛ. СОСТОЯНИЕ)]. В противном случае сброс можно произвести в ячейке [0404: MEASUREMENTS 3 (ИЗМЕРЕНИЯ 3), Reset Th State (СБРОС ТЕПЛ.СОСТ.)], выбрав "YES (ДА)".

Проверьте положение коммутирующего устройства, посмотрев на состояние двух оптоволоконных выходов (52а и 52b), которые используются для индикации положения устройства. Вход 52а должен быть запитан для симулирования замкнутого положения коммутирующего устройства, чтобы включить постоянные времени нагрева тепловой защиты. Постоянные времени охлаждения используются при разомкнутом положении.

Подайте на реле ток, в 2 раза превышающий значение уставки [см. в ячейке 3001: THERMAL OVERLOAD (ТЕПЛ.ПЕРЕГРУЗ), GROUP 1 (ГРУППА 1), I_{th} Current Set (УСТАВКА ТОКА I_{th})], и запишите отображенное на дисплее время, когда таймер остановится. Если необходимо повторить тест, отключите "Thermal Lockout (БЛОК.ТЕПЛ.ЗАЩ.)" [в ячейке 3009]. Также отключите '*Inh Trip Dur St (ЗАПР.ОТКЛ.ПУСК)*' [в ячейке 300В]. Поскольку переносные испытательные установки для введения тока имеют ограниченные возможности по выходному току, рекомендуется поменять значение уставки '*I_{th} Current Set (УСТАВКА ТОКА I_{th})*' на 1 А (после записи полученного значения) и использовать входные контакты фазного тока 1 А. Чтобы сэкономить время при тестировании, рекомендуется настроить все постоянные времени тепловой защиты на 5 минут.

Убедитесь, что тепловое состояние сброшено на 0 (см. в ячейке [0402: MEASUREMENTS 3 (ИЗМЕРЕНИЯ 3), Thermal State (ТЕПЛ. СОСТОЯНИЕ)]. В противном случае сброс можно произвести в ячейке [0404: MEASUREMENTS 3 (ИЗМЕРЕНИЯ 3), Reset Th State (СБРОС ТЕПЛ.СОСТ.)], выбрав "YES (ДА)".

По завершению испытаний в колонке CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) необходимо восстановить оригинальные уставки любых элементов защиты, которые были выведены в целях проведения испытаний.

6.3.4.3 Проверка времени срабатывания

Это тест выполняется однофазным введением по входу фазного тока 'А', в результате чего реле "видит" равные амплитуды тока как для прямого, так и для обратного чередования фаз. При однофазном введении тока I_{inject} реле "видит" амплитуды тока I_{inject}/3 как для прямого, так и для обратного чередования фаз и I_{inject} для I_{rms}. Значение эквивалентного тока I_{eq}, рассчитываемое реле, определяется так:

$$I_{eq} = \sqrt{I_1^2 + K I_2^2} \quad (1) \text{ Примечание Это уравнение используется в ПО версии A4.x(09) и ранее}$$

или

$$I_{eq} = \sqrt{I_{rms}^2 + K I_2^2} \quad (2) \text{ Примечание Это уравнение используется в ПО версии B1.0(20) и позже}$$

Где:

I₁ = Ток прямой последовательности

I_{rms} : ток (среднеквадратическое значение)

I₂ : Ток обратной последовательности

K - это постоянная, пропорциональная теплоемкости двигателя ('*K Coefficient*' по умолчанию настроено на 3)



эквивалентный ток нагрева двигателя при $K = 3$ для (1) становится равным:

$$I_{eq} = \sqrt{[4 * (I_{inject} / 3)^2]} \\ = (2 I_{inject} / 3) \quad (3)$$

эквивалентный ток нагрева двигателя при $K = 3$ для (2) становится равным:

$$I_{eq} = \sqrt{[4/3 * (I_{inject})^2]} \\ = (2 I_{injected} / \sqrt{3}) \quad (4)$$

уравнение для расчета времени отключения при 100% теплового состояния:

$$t = \tau \ln((k^2 - A)/(k^2 - 1))$$

где значение τ (тепловая постоянная времени) зависит от тока, потребляемого двигателем:

$\tau = T_1$ ('**Thermal Const T1**') при $I_{th} < I_{eq} \leq 2 * I_{th}$ постоянная времени перегрузки

$\tau = T_2$ ('**Thermal Const T2**') при $I_{eq} > 2 * I_{th}$ постоянная времени пуска

$\tau = T_r$ ('**Cooling Const Tr**') при разомкнутом КУ постоянная времени охлаждения

I_{th} = уставка тепловой защиты в ячейке [3001: THERMAL OVERLOAD (ТЕПЛ.ПЕРЕГРУЗ), GROUP1 (ГРУППА 1), '**Ith Current Set (УСТАВКА ТОКА Ith)**']

$k = I_{eq} / I_{th}$ = измеренная тепловая нагрузка (или теплоемкость)

A = начальное состояние машины, в процентном соотношении теплового состояния = 0 для этого теста.

время до отключения тепловой защиты становится:

$$t = \tau \ln(k^2/(k^2 - 1))$$

уравнение для расчета времени до отключения тепловой защиты:

$$t_{alarm} = \tau \ln(k^2/(k^2 - \text{Thermal Alarm} / 100))$$

Тепловой сигнал = ('**Thermal Alarm**') уставка тепловой защиты в процентах от теплового состояния

Поскольку применяется ток, в 2 раза превышающий уставку I_{th} , то будет использоваться одна из следующих постоянных тепловой защиты:

- T_1 (постоянная времени перегрузки) если КУ в замкнутом положении.
- T_r (постоянная времени охлаждения) если КУ в разомкнутом положении.

Подайте на реле ток, в 2 раза превышающий значение уставки [в ячейке 3001: THERMAL OVERLOAD (ТЕПЛ.ПЕРЕГРУЗ), GROUP1 (ГРУППА 1), Ith Current Set (УСТАВКА ТОКА Ith)], и запишите отображенное на дисплее время, когда таймер остановится. Проверьте, что время срабатывания, записанное таймером, находится в нужном диапазоне (рассчитанное время отключения $\pm 5\%$ или 40 мс, в зависимости от того, какое значение больше). Для всех характеристик необходимо сделать припуск на точность используемого испытательного оборудования.

Пример

Для '**Ith Current Set (УСТАВКА ТОКА Ith)**' = 0.5 А и фазе 'A' $I_{inject} = 2$ А, $T_1 = 5$ минут

При (3) $k = I_{eq} / I_{th} = (2 * 2 / 3) / 0.5 = 8/3$ А

$t_{op} = 5 * 60 \ln((8/3)^2 / ((8/3)^2 - 1)) = 45.465$ с

При (4) $k = I_{eq} / I_{th} = (2 * 2 / \sqrt{3}) / 0.5 = 8/\sqrt{3}$ А

$t_{op} = 5 * 60 \ln((8/\sqrt{3})^2 / ((8/\sqrt{3})^2 - 1)) = 14.4$ с

Для уставки сигнала тепловой защиты = 90% с использованием(3) $t_{\text{alarm}} = 40.59$ с

Для уставки сигнала тепловой защиты = 90% с использованием (3) $t_{\text{alarm}} = 12.93$ с

Если введение производится одинаково по 3 фазным ТТ, то следующее уравнение применяется для оценки I_{eq} :

$$I_{\text{eq}} = \sqrt{I_1^2 + K I_2^2} \quad (1) \text{ Примечание Это уравнение используется в ПО версии A4.x(09) и ранее}$$

или

$$I_{\text{eq}} = \sqrt{I_{\text{rms}}^2 + K I_2^2} \quad (2) \text{ Примечание Это уравнение используется в ПО версии V1.0(20) и позже}$$

И, при условии, что фазные токи сбалансированы, значение I_2 будет равно нулю.

По завершению испытаний в колонке CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) необходимо восстановить оригинальные уставки любых элементов защиты, которые были выведены в целях проведения испытаний.

7. ПРОВЕРКИ ПОД НАГРУЗКОЙ

Целью проверок под нагрузкой является подтверждение того, что внешние связи с токовыми входами и входами напряжения выполнены правильно, однако, эти проверки могут быть произведены только, если не имеется никаких ограничений, предваряющих подачу напряжения на защищаемое оборудование.



Удалите все проверочные выводы, временные закоротки и т.д. и восстановите все внешние соединения, которые были удалены на время проверки.

Если для выполнения предыдущих проверок было необходимо отсоединить любую из внешних связей от реле, необходимо убедиться, что они восстановлены в соответствии со схемой внешних подключений или схемой соединений.

7.1 Связи по напряжению



С помощью комбинированного прибора измерьте вторичные напряжения трансформатора напряжения, чтобы убедиться, что они соответствуют номинальным. Проверьте с помощью фазометра, что чередование фаз правильно.

Сравните значения вторичных фазных напряжений с измеренными защитой величинами, которые находятся в колонке меню "MEASUREMENTS 1 (ИЗМЕРЕНИЯ 1)".

Если ячейка [0D02: MEASURE'T SETUP (УСТАВКИ ИЗМ.), Local Values (Местные измерения)] установлена на "Вторичный", то значения, отображенные на ЖКД реле или переносном ПК, связанном с передним портом связи EIA(RS)232, должны быть равны приложенному вторичному напряжению. Значения должны быть в пределах 1% приложенного вторичного напряжения. Однако, дополнительный припуск должен быть сделан на погрешность используемого испытательного оборудования.

Если ячейка [0D02: MEASURE'T SETUP (УСТАВКИ ИЗМ.), Local Values (Местные измерения)] установлена на "Первичный", то отображенные значения должны быть равны приложенному вторичному напряжению, умноженному на соответствующий коэффициент трансформации трансформатора напряжения в колонке меню "VT & CT RATIO (КОЭФФ. ТТ и ТН)" (см. Таблицу 15). Снова значения должны быть в пределах 1% ожидаемого значения, плюс дополнительный припуск на точность используемого испытательного оборудования.

Напряжение	Ячейка в колонке MEASUREMENTS 1 (ИЗМЕРЕНИЯ 1) (02)	Соответствующие коэффициенты трансформации ТН (в колонке меню "VT & CT RATIO (0A)" ("КОЭФ. ТТ и ТН"))
V_{AB}	[0214: VAB Magnitude] [0214: VAB АМПЛИТУДА]	[0A01: Main VT Primary (ОСН.ТН ПЕРВ.НАПР)] [0A02: Main VT Sec'y (ОСН.ТН ВТОР.НАПР)]
V_{BC}	[0216: VBC Magnitude] [0216: VBC АМПЛИТУДА]	
V_{CA}	[0218: VCA Magnitude] [0218: VCA АМПЛИТУДА]	
V_{AN}	[021A: VAN Magnitude] [021A: VAN АМПЛИТУДА]	
V_{BN}	[021C: VBN Magnitude] [021C: VBN АМПЛИТУДА]	
V_{CN}	[021E: VCN Magnitude] [021E: VCN АМПЛИТУДА]	
Vremant	[0222: Vr AntiBacks Magnitude] [0222: VRem ОБР.ВРАЩ. Ампл.]	
V_N	[0220: VN Measured Mag] [0220: VN ИЗМЕР. АМПЛ.]	[0A05: NVD VT Primary] [0A06: NVD VT Sec'y]

Таблица 15: Измеренные напряжения и уставки Ктн

7.2 Токовые связи



Измерьте вторичные значения трансформатора тока для каждого входа, используя комбинированный прибор, соединенный последовательно с соответствующим токовым входом защиты.

Проверьте, что полярности трансформатора тока правильны, измеряя угол сдвига фаз между током и напряжением, либо по фазометру, уже установленному по месту и заведомо исправному, либо определяя направление перетока мощности, связавшись с диспетчерским центром.

Убедитесь в том, что ток в нулевой последовательности трансформаторов тока незначителен.

Сравните значения вторичных фазных токов и угла сдвига фаз с измеренными защитой величинами, которые находятся в колонке меню "MEASUREMENTS 1 (ИЗМЕРЕНИЯ 1)".

Примечание: В условиях нормальной нагрузки защита от замыканий на землю будет измерять очень малый ток. Поэтому необходимо моделировать замыкание фазы на землю. Это может быть достигнуто временным разъединением связи одного или двух трансформаторов тока линии с реле и закорачиванием контактов вторичных обмоток этих трансформаторов тока.

Проверьте, что дифференциальные токи IA/IB/IC, измеренные реле, имеют значения менее 10% токов торможения IA/IB/IC, см. меню "MEASUREMENTS 3 (ИЗМЕРЕНИЯ 3)". Проверьте, что ток обратной последовательности "I2 Magnitude (I2 АМПЛИТУДА)", измеренный реле, не превышает ожидаемого значения для конкретной станции, см. меню "MEASUREMENTS 1 (ИЗМЕРЕНИЯ 1)". Проверьте, что активная и реактивная мощность, измеренные реле, являются правильными, см. меню "MEASUREMENTS 2 (ИЗМЕРЕНИЯ 2)". Режимы измерения мощности описаны в главе "Измерения и регистрация" P24x/EN MR.

Если ячейка [0D02: MEASURE'T SETUP (УСТАВКИ ИЗМ.), Local Values (Местные измерения)] установлена на "Secondary (Вторичный)", то значения, отображенные на релейном дисплее или переносном ПК, связанном с передним портом связи EIA(RS)232, должны быть равны приложенному вторичному току. Значения должны быть в пределах 1% приложенного вторичного тока. Однако, дополнительный припуск должен быть сделан на погрешность используемого испытательного оборудования.

Если ячейка [0D02: MEASURE'T SETUP (УСТАВКИ ИЗМ.), Local Values (Местные измерения)] установлена на "Primary (Первичный)", то отображенные значения должны быть равны приложенному вторичному току, умноженному на соответствующий коэффициент трансформации трансформатора тока в колонке меню "VT & CT RATIO КОЭФФ. ТТ и ТН" (см. Таблицу 15). Снова релейные значения должны быть в пределах 1% приложенной величины, плюс дополнительный припуск на точность используемого испытательного оборудования.

Примечание: Если применяется реле P241/2/3 с единственным выделенным трансформатором тока, предназначенным для функции защиты от замыканий на землю, то измеренные защитой величины проверить невозможно, поскольку ток в нейтрали будет почти равен нулю.

8. ЗАВЕРШАЮЩИЕ ПРОВЕРКИ

Испытания теперь выполнены.



Удалите все проверочные выводы, временные закоротки и т.д. и восстановите все внешние соединения, которые были удалены на время проверки. Если для выполнения предыдущих проверок было необходимо отсоединить любую из внешних связей от реле, необходимо убедиться, что они восстановлены в соответствии со схемой внешних подключений или схемой соединений.

Убедитесь, что реле было введено в работу, проверяя, что ячейка [0F0D: COMMISSIONING TESTS (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ), Test Mode (Режим испытания)] установлена на "Disabled (Выведено)".

Если реле установлено впервые, или выключатель после ремонта, то счетчики операций выключателя и счетчики токов должны быть на нуле. Показания этих счетчиков могут быть сброшены с помощью ячейки [0609: СОСТОЯНИЕ ВЫКЛ., Reset All Values (Сброс всех знач.)]. Если требуемый уровень доступа не действует, реле запросит ввод пароля так, чтобы могло быть выполнено изменение уставок.

Если язык меню был изменен, чтобы позволить точную проверку, он должен быть восстановлен на предпочтительный язык для заказчика.

Если установлен испытательный блок MMLG, удалите испытательный разъем MMLB01 и снимите крышку MMLG, чтобы защиту можно было ввести в эксплуатацию.

Убедитесь, что произведен возврат всех записей событий, повреждений и осциллограмм, аварийных сигналов и светодиодов после окончания проверок.

Установите прозрачную крышку на переднюю панель реле, если таковая имеется.

9. ПРОТОКОЛ НАЛАДОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Дата: _____ Инженер: _____
 Станция: _____ Цепь: _____
 Частота в системе: _____ Гц
 К-т тр-ции ТН: _____ / В К-т тр-ции ТТ _____ / А
 (сколько ответвлений используется): _____

Информация на табличке на лицевой панели

Реле защиты двигателя	MiCOM P24__
Номер модели	
Серийный номер	
Номинальный ток In	1 A <input type="checkbox"/> 5 A <input type="checkbox"/>
Номинальное напряжение Vn	
Напряжение собств. нужд Vx	

Используемое испытательное оборудование

Этот раздел необходимо заполнить, чтобы в будущем обеспечить возможность устройств защиты, которые были введены в эксплуатацию с использованием данного оборудования, и в которых в дальнейшем были обнаружены дефекты или несоответствия, которые невозможно было определить при наладке.

Испытательная установка МТЗ	Модель: Серийный номер:	
Фазометр	Модель: Серийный номер:	
Фазоуказатель	Модель: Серийный номер:	
Прибор для измерения сопротивления изоляции	Модель: Серийный номер:	
Программное обеспечение для уставок:	Тип: Версия:	



Все ли инструкции по технике безопасности были соблюдены?

Да Нет

5. ПРОВЕРКИ УСТРОЙСТВА

5.1 При реле без напряжения

5.1.1 Осмотр

Реле повреждено?

Да Нет

Информация о номинальных данных правильная для данной станции?

Да Нет

Установлено ли заземление корпуса?

Да Нет

5.1.2 Закорачивающие контакты трансформаторов тока замыкаются?

Да Нет

Не
проверяется

5.1.3 Сопротивление изоляции >100 МОм при 500 В пост. тока

Да Нет

Не
проверяется

5.1.4 Внешние связи

Проверена ли проводка согласно схемы?

Проверены ли соединения тест-блока?

5.1.5 Контакты контроля питания (отключено питание собственных нужд)

Контакты 11 и 12

Контакт замкнут?
Сопротивление контакта

Да Нет

_____ Ом Не измеряется

Контакты 13 и 14

Контакт разомкнут?

Да Нет

5.1.6 Источник питания

_____ В пер./пост. тока

5.2 При подаче напряжения на реле

5.2.1 Контакты контроля питания (включено питание собственных нужд)

Контакты 11 и 12

Контакт разомкнут?

Да Нет

Контакты 13 и 14

Контакт замкнут?

Да Нет

Сопротивление контакта

_____ Ом Не измеряется

5.2.2 ЖКД на передней панели

Использовалась уставка контрастности ЖКД

5.2.3 Дата и время

Часы установлены на местное время?

Да Нет

Функция времени поддерживалась при отключенном питании?

Да Нет

5.2.7 Выходные реле

Реле 1	работает?		Да <input type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>
	Сопротивление контакта	_____ Ом	<input type="checkbox"/>	Не измеряется
Реле 2	работает?		Да <input type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>
	Сопротивление контакта	_____ Ом	<input type="checkbox"/>	Не измеряется
Реле 3	работает?		Да <input type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>
	Сопротивление контакта	_____ Ом	<input type="checkbox"/>	Не измеряется
Реле 4	работает?		Да <input type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>
	Сопротивление контакта	_____ Ом	<input type="checkbox"/>	Не измеряется
		(НР)	_____ Ом	Не измеряется
Реле 5	работает?		Да <input type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>
	Сопротивление контакта	(НЗ)	_____ Ом	Не измеряется
		(НР)	_____ Ом	Не измеряется
Реле 6	работает?		Да <input type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>
	Сопротивление контакта	(НЗ)	_____ Ом	Не измеряется
		(НР)	_____ Ом	Не измеряется
Реле 7	работает?		Да <input type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>
	Сопротивление контакта	(НЗ)	_____ Ом	Не измеряется
		(НР)	_____ Ом	Не измеряется
Реле 8	работает?		Да <input type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>
	Сопротивление контакта	(НЗ)	Не прим. <input type="checkbox"/>	Не измеряется
		(НР)	_____ Ом <input type="checkbox"/>	Не измеряется
Реле 9	работает?		Да <input type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>
	Сопротивление контакта		Не прим. <input type="checkbox"/>	Не измеряется
			_____ Ом <input type="checkbox"/>	Не измеряется
Реле 10	работает?		Да <input type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>
	Сопротивление контакта		Не прим. <input type="checkbox"/>	Не измеряется
			_____ Ом <input type="checkbox"/>	Не измеряется



Реле 11	работает?	Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
		Не прим.	<input type="checkbox"/>		
	Сопротивление контакта	(НЗ)	_____ Ом	<input type="checkbox"/>	Не измеряется
		(НР)	_____ Ом	<input type="checkbox"/>	Не измеряется
Реле 12	работает?	Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
		Не прим.	<input type="checkbox"/>		
	Сопротивление контакта	(НЗ)	_____ Ом	<input type="checkbox"/>	Не измеряется
		(НР)	_____ Ом	<input type="checkbox"/>	Не измеряется
Реле 13	работает?	Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
		Не прим.	<input type="checkbox"/>		
	Сопротивление контакта	(НЗ)	_____ Ом	<input type="checkbox"/>	Не измеряется
		(НР)	_____ Ом	<input type="checkbox"/>	Не измеряется
Реле 14	работает?	Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
		Не прим.	<input type="checkbox"/>		
	Сопротивление контакта	(НЗ)	_____ Ом	<input type="checkbox"/>	Не измеряется
		(НР)	_____ Ом	<input type="checkbox"/>	Не измеряется
Реле 15	работает?	Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
		Не прим.	<input type="checkbox"/>		
	Сопротивление контакта	(НЗ)	_____ Ом	<input type="checkbox"/>	Не измеряется
		(НР)	_____ Ом	<input type="checkbox"/>	Не измеряется
Реле 16	работает?	Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
		Не прим.	<input type="checkbox"/>		
	Сопротивление контакта	(НЗ)	_____ Ом	<input type="checkbox"/>	Не измеряется
		(НР)	_____ Ом	<input type="checkbox"/>	Не измеряется

5.2.8 Входы РТД

Допустимое отклонение резистора

Показания RTD 1	[04C01: RTD 1 Label]	_____ %
Показания RTD 2	[04C02: RTD 2 Label]	_____ °C
Показания RTD 3	[04C03: RTD 3 Label]	_____ °C
Показания RTD 4	[04C04: RTD 4 Label]	_____ °C
Показания RTD 5	[04C05: RTD 5 Label]	_____ °C
Показания RTD 6	[04C06: RTD 6 Label]	_____ °C
Показания RTD 7	[04C07: RTD 7 Label]	_____ °C
Показания RTD 8	[04C08: RTD 8 Label]	_____ °C
Показания RTD 9	[04C08: RTD 9 Label]	_____ °C
Показания RTD 10	[04C0A: RTD 10 Label]	_____ °C

5.2.9 Входы токовой петли (CLI)

Тип аналогового входа CLI

Показания CLI1 при 50% от максим. диапазона
[4D01: CLI1 Input Label (Т/П ВХ1: ИМЯ ВХ.)]Показания CLI2 при 50% от максим. диапазона
[4D02: CLI2 Input Label (Т/П ВХ2: ИМЯ ВХ.)]Показания CLI3 при 50% от максим. диапазона
[4D03: CLI3 Input Label (Т/П ВХ3: ИМЯ ВХ.)]Показания CLI4 при 50% от максим. диапазона
[4D04: CLI4 Input Label (Т/П ВХ4: ИМЯ ВХ.)]

0 - 1 мА	<input type="checkbox"/>	0 - 10 мА	<input type="checkbox"/>
0 - 20 мА	<input type="checkbox"/>	4 - 20 мА	<input type="checkbox"/>

5.2.10 Выходы токовой петли (CLO)

Тип аналогового выхода

Ток аналогового выхода 1 при 50% от номинального значения

Ток аналогового выхода 2 при 50% от номинального значения

Ток аналогового выхода 3 при 50% от номинального значения

Ток аналогового выхода 4 при 50% от номинального значения

0 - 1 мА	<input type="checkbox"/>	0 - 10 мА	<input type="checkbox"/>
0 - 20 мА	<input type="checkbox"/>	4 - 20 мА	<input type="checkbox"/>

_____ мА

_____ мА

_____ мА

_____ мА

_____ мА

5.2.11 Первый задний порт связи

Стандарт обмена данными

Связь установлена?

Протестирован ли преобразователь протокола?

K-Bus	<input type="checkbox"/>	MODBUS	<input type="checkbox"/>
IEC60870-5-103			<input type="checkbox"/>
Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
Не прим.	<input type="checkbox"/>		

5.2.12 Второй задний порт связи

Конфигурация порта связи

Связь установлена?

Протестирован ли преобразователь протокола?

K-Bus	<input type="checkbox"/>		
EIA(RS)485	<input type="checkbox"/>		
EIA(RS)232	<input type="checkbox"/>		
Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
Не прим.	<input type="checkbox"/>		



5.2.13 Токовые входы

Отображаемый ток

КОЭФФ. ТТ ФАЗЫ $\frac{[\text{ПЕРВ.ТТ ФАЗЫ}]}{[\text{ВТОР.ТТ ФАЗЫ}]}$

КОЭФФ. ТТ ЧЗНЗ $\frac{[\text{ПЕР.ТТ ЧЗНЗ}]}{[\text{ВТ.ТТ ЧЗНЗ}]}$

Первичн.	<input type="checkbox"/>	Вторичн.	<input type="checkbox"/>
_____		Не прим.	<input type="checkbox"/>
_____		Не прим.	<input type="checkbox"/>

Вход ТТ

- IA
- IB
- IC
- IN
- IN Чувствит. / ISEF
- IA (2)
- IB (2)
- IC (2)

Прилагаемое значение	Отображенное значение
_____A	_____A
_____A	_____A
_____A	_____A
_____A Н/П <input type="checkbox"/>	_____A Н/П <input type="checkbox"/>
_____A	_____A
_____A Н/П <input type="checkbox"/>	_____A Н/П <input type="checkbox"/>
_____A Н/П <input type="checkbox"/>	_____A Н/П <input type="checkbox"/>
_____A Н/П <input type="checkbox"/>	_____A Н/П <input type="checkbox"/>

5.2.14 Входы напряжения

Отображаемое напряжение

КОЭФФ. ТН ПЕРВИЧ. $\frac{[\text{ТН ПЕРВИЧ.}]}{[\text{ТН ВТОРИЧ.}]}$

КОЭФФ. ТН NVD $\frac{[\text{NVD ТН ПЕРВИЧ.}]}{[\text{NVD ТН ВТОРИЧ.}]}$

Первичн.	<input type="checkbox"/>	Вторичн.	<input type="checkbox"/>
_____		Не прим.	<input type="checkbox"/>
_____		Не прим.	<input type="checkbox"/>

Вход ТН

- Va
- Vb
- Vc
- VN

Прилагаемое значение	Отображенное значение
_____В	_____В
_____В	_____В
_____В	_____В
_____В	_____В

6 ПРОВЕРКА УСТАВОК

6.1 Введены специфические уставки?
Введены специфические уставки программируемой схемной логики?

Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
Не прим.	<input type="checkbox"/>		

6.2 Проверены специфические уставки?
Испытана специфические уставки программируемой схемной логики?

Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
Не прим.	<input type="checkbox"/>		
Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
Не прим.	<input type="checkbox"/>		



6.3 Демонстрация правильной работы реле

- 6.3.1 Дифференциальная защита двигателя (P243)
- 6.3.1.2 Дифференциальная защита с торможением и малой крутизной характеристики
- 6.3.1.3 Дифференциальная защита с торможением и высокой крутизной характеристики
- 6.3.2.1 Дифференциальная защита двигателя - организация контактов Фазы А правильна?
Дифференциальная защита двигателя - время отключения Фазы А
- 6.3.2.2 Дифференциальная защита двигателя - организация контактов Фазы В правильна?
Дифференциальная защита двигателя - время отключения Фазы В
- 6.3.2.3 Дифференциальная защита двигателя - организация контактов Фазы С правильна?
Дифференциальная защита двигателя - время отключения Фазы С
Среднее время отключения, Фазы А, В и С

_____ А	
_____ А	
Да <input type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>
_____ с	
Да <input type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>
_____ с	
Да <input type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>
_____ с	
_____ с	

- 6.3.3 ЧУВТ.33 (SEF) (P241/P242/P243)
Испытана ли синхронизация функции защиты?
Тип SEF (задается в ячейке [ISEF>1 Direction (ISEF>1 НАПРАВЛ.)])
Прилагаемый ток
Ожидаемое время срабатывания
Измеренное время срабатывания

Да <input type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>
Направл. вперед	<input type="checkbox"/>
Ненаправл.	<input type="checkbox"/>
_____ А	
_____ с	
_____ с	

- 6.3.4 Защита от тепловой перегрузки (P241/P242/P243)

- Протестирована синхронизация защиты?
- Отключение тепловой защиты
- Применяемый ток
- Ожидаемое время срабатывания
- Измеренное время срабатывания
- Сигнал тепловой защиты
- Применяемый ток
- Ожидаемое время срабатывания сигнала
- Измеренное время срабатывания сигнала

Да <input type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>
_____ А	
_____ с	
_____ с	
_____ А	
_____ с	
_____ с	

7.1 Проверены связи по напряжению ТН?

- Правильное ли чередование фаз?
- Отображаемое напряжение

КОЭФФ. ТН ПЕРВИЧ.	♥	$\frac{[ТН ПЕРВИЧ.]}{[ТН ВТОРИЧ.]}$	♠
КОЭФФ. ТН NVD	♥	$\frac{[NVD ТН ПЕРВИЧ.]}{[NVD ТН ВТОРИЧ.]}$	♠

Да <input type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>
Не прим.	<input type="checkbox"/>
Да <input type="checkbox"/>	Нет <input type="checkbox"/>
Первичн.	Вторичн. <input type="checkbox"/>
_____ В	Не прим. <input type="checkbox"/>
_____ В	Не прим. <input type="checkbox"/>



Напряжения



V_{AN}/V_{AB}
 V_{BN}/V_{BC}
 V_{CN}/V_{CA}
 V_N



Прилагаемое значение	Отображенное значение
_____ В	_____ В
_____ В	_____ В
_____ В	_____ В
_____ В	_____ В

7.2 Проверены токовые связи ТТ?

Проверена ли полярность ТТ?

Отображаемый ток

КОЭФФ. ТТ ФАЗЫ  $\frac{[ПЕРВ.ТТ ФАЗЫ]}{[ВТОР.ТТ ФАЗЫ]}$ 

КОЭФФ. ТТ ЧЗНЗ  $\frac{[ПЕР.ТТ ЧЗНЗ]}{[ВТ.ТТ ЧЗНЗ]}$ 

Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
Не прим.	<input type="checkbox"/>		
Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
Первичн.	<input type="checkbox"/>	Вторичн.	<input type="checkbox"/>
_____ А		Не прим.	<input type="checkbox"/>
_____ А		Не прим.	<input type="checkbox"/>

Токи

IA
 IB
 IC
 IN
 IN Чувствит. / ISEF
 IA (2) - Только P243
 IB (2) - Только P243
 IC (2) - Только P243

Прилагаемое значение	Отображенное значение
_____ А	_____ А
_____ А	_____ А
_____ А	_____ А
_____ А Н/П <input type="checkbox"/>	_____ А Н/П <input type="checkbox"/>
_____ А	_____ А
_____ А Н/П <input type="checkbox"/>	_____ А Н/П <input type="checkbox"/>
_____ А Н/П <input type="checkbox"/>	_____ А Н/П <input type="checkbox"/>
_____ А Н/П <input type="checkbox"/>	_____ А Н/П <input type="checkbox"/>

8. ЗАВЕРШАЮЩИЕ ПРОВЕРКИ

Удалена ли испытательная проводка?

Перепроверена ли проводка клиента, давшая сбой?

Режим испытания отключен?

Сброшен ли счетчик срабатываний выключателя?

Сброшен ли счетчик тока?

Сброшена ли регистрация событий?

Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
Не прим.	<input type="checkbox"/>		
Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
Не прим.	<input type="checkbox"/>		
Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
Не прим.	<input type="checkbox"/>		
Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
Не прим.	<input type="checkbox"/>		
Да	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>



- Сброшена ли регистрация повреждений?
- Сброшен ли осциллограф?
- Сброшены ли аварийные сигналы?
- Сброшены ли светодиоды?

- Установлена ли на место доп. передняя створка?

Да	<input type="checkbox"/>
Да	<input type="checkbox"/>
Да	<input type="checkbox"/>
Да	<input type="checkbox"/>
Да	<input type="checkbox"/>
Не прим.	<input type="checkbox"/>

Инженер, отвечающий за наладку

Дата:

Представитель заказчика

Дата:

10. КАРТА УСТАВОК

Дата:	_____	Инженер:	_____
Станция:	_____	Цепь:	_____
К-т тр-ции ТН:	_____ / _____ V	Частота в системе:	_____
		К-т тр-ции ТТ (сколько ответвлений используется):	_____ / _____ А

Информация на табличке на лицевой панели

Реле защиты двигателя	MiCOM P24____
Номер модели	
Серийный номер	
Номинальный ток In	1 А <input type="checkbox"/> 5 А <input type="checkbox"/>
Номинальное напряжение Vn	
Напряжение собств. нужд Vx	

Используемая группа уставок

GROUP 1 (ГРУППА 1)	Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/>
GROUP 2 (ГРУППА 2)	Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/>

0000 SYSTEM DATA (ДАННЫЕ СИСТЕМЫ)

0001	Language (Язык)	English <input type="checkbox"/> Francais <input type="checkbox"/> Deutsche <input type="checkbox"/> Espanol <input type="checkbox"/>
0002	Password (Пароль)	
0004	Description (ОПИСАНИЕ)	
0005	Plant Reference (НАЗВАН.ОБЪЕКТА)	
0006	Model Number (НОМЕР МОДЕЛИ)	
0008	Serial Number (СЕР. НОМЕР)	
0009	Frequency (ЧАСТОТА)	
000A	Comms Level (УРОВЕНЬ СВЯЗИ)	
000B	Relay Address (АДРЕС РЕЛЕ)	
0011	Software Ref 1 (ВЕРСИЯ ПР.1)	
00D1	Password Control (УПРАВЛ. ПАРОЛЕМ)	Уровень 0 <input type="checkbox"/> Уровень 1 <input type="checkbox"/> Уровень 2 <input type="checkbox"/>
00D2	Password Level 1 (ПАРОЛЬ УР.1)	
00D3	Password Level 2 (ПАРОЛЬ УР.2)	

0600	CB CONDITION (СОСТОЯНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ)	
0601	CB Operations (N СРАБ.ВЫК-ЛЯ)	
0602	Total IA Broken (СУММА ОТК. IA)	
0603	Total IB Broken (СУММА ОТК. IB)	
0604	Total IC Broken (СУММА ОТК. IC)	
0605	CB Operate Time (t РАБОТЫ В)	

0700 CB CONTROL (УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ)

0701	CB Control by (УПРАВЛ. В ОТ)	Выведено <input type="checkbox"/> Локально <input type="checkbox"/> Дистан. <input type="checkbox"/> Локально + Дистан. <input type="checkbox"/> Опто <input type="checkbox"/> Опто + Локально <input type="checkbox"/> Опто + Дистан. <input type="checkbox"/> Опто + Дист. + Локал. <input type="checkbox"/>
0702	Close Pulse Time (ВКЛ. t ИМПУЛЬСА)	
0703	Trip Pulse Time (ОТКЛ. t ИМПУЛЬСА)	
0705	Man Close Delay (ЗАДЕРЖ П/РУЧ.ВКЛ)	

0800 DATE AND TIME (ДАТА И ВРЕМЯ)

0804	IRIG-B Sync (IRIG-B СИНХ.)	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
0805	IRIG-B Status (IRIG-B ВВОД)	Inactive (Неактивно) <input type="checkbox"/>	Active (Активно) <input type="checkbox"/>
0806	Battery Status (СТАТУС БАТАРЕИ)	Dead (Села) <input type="checkbox"/>	Healthy (В порядке) <input type="checkbox"/>

0900 CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)

0902	Settings group (ГР. УСТАВОК)	Select via Menu (Выбор через меню) <input type="checkbox"/>	Select via Optos (Выбор через опто-входы) <input type="checkbox"/>
0903	Active Settings (ДЕЙСТВ. УСТАВКИ)	GROUP 1 (ГРУППА 1) <input type="checkbox"/>	GROUP 2 (ГРУППА 2) <input type="checkbox"/>
0907	Settings group (ГР. УСТАВОК) 1	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
0908	Settings group (ГР. УСТАВОК) 2	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
090B	Thermal Overload (ТЕПЛ. ПЕРЕГРУЗ.)	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
090C	Short circuit (КЗ)	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
090D	Sensitive E/F (ЧУВТ.ЗЗ (SEF))	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
090E	Neg.Seq. O/C (ЗАЩ.ОБР. ПОСЛ.)	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
090F	ЗРН Volt Check (КОНТР.НАПР.3 ФАЗ)	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
0910	Derived E/F (ВЫЧИСЛ.ЗЗ)	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
0914	Stall Detection (ОБНАРУЖ.ЗАКЛИН.)	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
0915	Differential (ДИФЗАЩИТА)	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
0916	Residual O/V NVD (ЗАЩИТА ПО VN>)	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
0917	Limit Nb Starts (ОГРАН.К-ВА ПУСК.)	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
0918	Loss of Load (LOL-ПОТЕРЯ НАГР.)	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
0919	Out of Step (АСИНХР.ХОД)	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
091A	Reverse Power (ОБРАТ.МОЩНОСТЬ)	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>

**0900 CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)**

091B	Anti-Backspin (ОБРАТ.ВРАЩЕНИЕ)	Disabled (Выведено)	<input type="checkbox"/>	Enabled (Введено)	<input type="checkbox"/>
091C	Field Failure (ПОТЕРЯ ПОЛЯ)	Disabled (Выведено)	<input type="checkbox"/>	Enabled (Введено)	<input type="checkbox"/>
091D	Volt Protection (3-ТЫ ПО НАПРЯЖ.)	Disabled (Выведено)	<input type="checkbox"/>	Enabled (Введено)	<input type="checkbox"/>
091E	Under Frequency (ПОНИЖЕНИЕ F)	Disabled (Выведено)	<input type="checkbox"/>	Enabled (Введено)	<input type="checkbox"/>
091F	RTD Inputs (RTD ВХОД)	Disabled (Выведено)	<input type="checkbox"/>	Enabled (Введено)	<input type="checkbox"/>
0920	CB Fail (УРОВ)	Disabled (Выведено)	<input type="checkbox"/>	Enabled (Введено)	<input type="checkbox"/>
0925	Input Labels (ОБОЗНАЧ.ВХОДА)	Invisible (Невидимо)	<input type="checkbox"/>	Visible (Видимо)	<input type="checkbox"/>
0926	Output Labels (ОБОЗНАЧ.ВЫХОДА)	Invisible (Невидимо)	<input type="checkbox"/>	Visible (Видимо)	<input type="checkbox"/>
0927	RTD Labels (ОБОЗНАЧ. ТД)	Invisible (Невидимо)	<input type="checkbox"/>	Visible (Видимо)	<input type="checkbox"/>
0928	CT & VT Ratios (КТ ТТ И ТН)	Invisible (Невидимо)	<input type="checkbox"/>	Visible (Видимо)	<input type="checkbox"/>
0929	Record Control (УПРАВЛ. ЗАПИСЬЮ)	Invisible (Невидимо)	<input type="checkbox"/>	Visible (Видимо)	<input type="checkbox"/>
092A	Disturb Recorder (ОСЦИЛЛОГРАФ)	Invisible (Невидимо)	<input type="checkbox"/>	Visible (Видимо)	<input type="checkbox"/>
092B	Measure't Setup (УСТАВКИ ИЗМ.)	Invisible (Невидимо)	<input type="checkbox"/>	Visible (Видимо)	<input type="checkbox"/>
092C	Comms Settings (УСТАВКИ СВЯЗИ)	Invisible (Невидимо)	<input type="checkbox"/>	Visible (Видимо)	<input type="checkbox"/>
092D	Commission Tests (РЕЖ. ПРОВЕРКИ)	Invisible (Невидимо)	<input type="checkbox"/>	Visible (Видимо)	<input type="checkbox"/>
092E	Setting Values (ЗНАЧ.УСТАВОК)	Primary (Первичн.)	<input type="checkbox"/>	Secondary (Втор.)	<input type="checkbox"/>
092F	Control Inputs (УПРАВЛ.ВХОДЫ)	Invisible (Невидимо)	<input type="checkbox"/>	Visible (Видимо)	<input type="checkbox"/>
0930	CLIO Inputs (АНАЛОГОВ. ВХОДЫ)	Disabled (Выведено)	<input type="checkbox"/>	Enabled (Введено)	<input type="checkbox"/>
0931	CLIO Outputs (АНАЛОГОВ. ВЫХОДЫ)	Disabled (Выведено)	<input type="checkbox"/>	Enabled (Введено)	<input type="checkbox"/>
0932	CLIO Labels (АНАЛОГОВ.ОБОЗНАЧ)	Invisible (Невидимо)	<input type="checkbox"/>	Visible (Видимо)	<input type="checkbox"/>
0935	Ctrl I/P Config (КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ)	Invisible (Невидимо)	<input type="checkbox"/>	Visible (Видимо)	<input type="checkbox"/>
0936	Ctrl I/P Labels	Invisible (Невидимо)	<input type="checkbox"/>	Visible (Видимо)	<input type="checkbox"/>
0939	Direct Access (ПРЯМОЙ ДОСТУП)	Invisible (Невидимо)	<input type="checkbox"/>	Visible (Видимо)	<input type="checkbox"/>
0950	Function Key (Функ.клавиша) (только 242/3)	Invisible (Невидимо)	<input type="checkbox"/>	Visible (Видимо)	<input type="checkbox"/>
09FF	LCD Contrast (КОНФ.КОНТР.ДИСП)				

0A00 CT AND VT RATIOS (КОЭФФИЦИЕНТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ТТ И ТН)

0A01	Main VT Primary (ТН ПЕРВИЧ.)	
0A02	Main VT Sec'y (ТН ВТОРИЧ.)	
0A07	Phase CT Primary (ПЕРВ.ТТ ФАЗЫ)	
0A08	Phase CT Sec (ВТОР.ТТ ФАЗЫ)	
0A0B	SEF CT Primary (ПЕР.ТТ ЧЗНЗ)	
0A0C	SEF CT Sec'y (ВТ.ТТ ЧЗНЗ)	
0A11	VT Connecting Mode (Режим подкл. ТН)	
0A12	NVD VT Primary (NVD ТН ПЕРВИЧ.)	
0A13	NVD VT Sec'y (NVD ТН ВТОР.)	

0B00 RECORD CONTROL (УПРАВЛ. ЗАПИСЬЮ)

0B04	Alarm Event (СИГН. СОБЫТИЙ)	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
0B05	Output Event	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
0B06	Opto-input Event (СОБЫТИЯ ВХОДОВ)	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
0B07	Relay Sys Event	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
0B08	Fault Rec Event (ЗАПИСЬ АВАРИЙ)	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
0B09	Maint Rec Event (ЗАПИСЬ ЭКСП. ДАН)	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
0B0A	Protection Event (СОБЫТИЯ ЗАЩИТ)	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>	Enabled (Введено) <input type="checkbox"/>
0B0B	DDB 31 - 0		
0B0C	DDB 63 - 32		
0B0D	DDB 95 - 64		
0B0E	DDB 127 - 96		
0B0F	DDB 159 - 128		
0B10	DDB 191 - 160		
0B11	DDB 223 - 192		
0B12	DDB 255 - 224		
0B13	DDB 287 - 256		
0B14	DDB 319 - 288		
0B15	DDB 351 - 320		
0B16	DDB 383 - 352		
0B17	DDB 415 - 384		
0B18	DDB 447 - 416		
0B19	DDB 479 - 448		
0B1A	DDB 511 - 480		
0B1B	DDB 543 - 512		
0B1C	DDB 575 - 544		
0B1D	DDB 607 - 576		
0B1E	DDB 639 - 608		
0B1F	DDB 671 - 640		
0B20	DDB 703 - 672		
0B21	DDB 735 - 704		
0B22	DDB 767 - 736		
0B23	DDB 799 - 768		
0B24	DDB 831 - 800		
0B25	DDB 863 - 832		
0B26	DDB 895 - 864		
0B27	DDB 927 - 896		
0B28	DDB 959 - 928		
0B29	DDB 991 - 960		
0B2A	DDB 1022 - 992		

**0C00 DISTURB. RECORDER (ОСЦИЛЛОГРАФ)**

0C01	Duration (ДЛИТ.ЗАПИСИ)	
0C02	Trigger Position (ПОЛОЖ.ПУСК.ТРИГ)	
0C03	Trigger Mode (РЕЖИМ ПУСК.ТРИГ)	Single (Однократный) <input type="checkbox"/> Extended (Продляемый) <input type="checkbox"/>
0C04	Analog Channel 1 (АНАЛОГ.КАНАЛ 1)	
0C05	Analog Channel 2 (АНАЛОГ.КАНАЛ 2)	
0C06	Analog Channel 3 (АНАЛОГ.КАНАЛ 3)	
0C07	Analog Channel 4 (АНАЛОГ.КАНАЛ 4)	
0C08	Analog Channel 5 (АНАЛОГ.КАНАЛ 5)	
0C09	Analog Channel 6 (АНАЛОГ.КАНАЛ 6)	
0C0A	Analog Channel 7 (АНАЛОГ.КАНАЛ 7)	
0C0B	Analog Channel 8 (АНАЛОГ.КАНАЛ 8)	
0C0C	Digital Input 1 (ДИСКР.ВХОД 1)	
0C0D	Input 1 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.1)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) <input type="checkbox"/> Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0) <input type="checkbox"/> Trigger +/- (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>
0C0E	Digital Input 2 (ДИСКР.ВХОД 2)	
0C0F	Input 2 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.2)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) <input type="checkbox"/> Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0) <input type="checkbox"/> Trigger +/- (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>
0C10	Digital Input 3 (ДИСКР.ВХОД 3)	
0C11	Input 3 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.3)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) <input type="checkbox"/> Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0) <input type="checkbox"/> Trigger +/- (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>
0C12	Digital Input 4 (ДИСКР.ВХОД 4)	
0C13	Input 4 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.4)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) <input type="checkbox"/> Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0) <input type="checkbox"/> Trigger +/- (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>
0C14	Digital Input 5 (ДИСКР.ВХОД 5)	
0C15	Input 5 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.5)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) <input type="checkbox"/> Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0) <input type="checkbox"/> Trigger +/- (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>
0C16	Digital Input 6 (ДИСКР.ВХОД 6)	
0C17	Input 6 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.6)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) <input type="checkbox"/> Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0) <input type="checkbox"/> Trigger +/- (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>
0C18	Digital Input 7 (ДИСКР.ВХОД 7)	
0C19	Input 7 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.7)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) <input type="checkbox"/> Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0) <input type="checkbox"/> Trigger +/- (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>
0C1A	Digital Input 8 (ДИСКР.ВХОД 8)	
0C1B	Input 8 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.8)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) <input type="checkbox"/> Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0) <input type="checkbox"/> Trigger +/- (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>
0C1C	Digital Input 9 (ДИСКР.ВХОД 9)	
0C1D	Input 9 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.9)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) <input type="checkbox"/> Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0) <input type="checkbox"/> Trigger +/- (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>

0C1E	Digital Input 10 (ДИСКР.ВХОД 10)		
0C1F	Input 10 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.10)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> Trigger -/+ (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>
0C20	Digital Input 11 (ДИСКР.ВХОД 11)		
0C21	Input 11 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.11)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> Trigger -/+ (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>
0C22	Digital Input 12 (ДИСКР.ВХОД 12)		
0C23	Input 12 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.12)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> Trigger -/+ (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>
0C24	Digital Input 13 (ДИСКР.ВХОД 13)		
0C25	Input 13 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.13)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> Trigger -/+ (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>
0C26	Digital Input 14 (ДИСКР.ВХОД 14)		
0C27	Input 14 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.24)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> Trigger -/+ (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>
0C28	Digital Input 15 (ДИСКР.ВХОД 15)		
0C29	Input 15 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.15)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> Trigger -/+ (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>
0C2A	Digital Input 16 (ДИСКР.ВХОД 16)		
0C2B	Input 16 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.16)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> Trigger -/+ (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>
0C2C	Digital Input 17 (ДИСКР.ВХОД 17)		
0C2D	Input 17 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.17)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> Trigger -/+ (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>
0C2E	Digital Input 18 (ДИСКР.ВХОД 18)		
0C2F	Input 18 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.18)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> Trigger -/+ (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>
0C30	Digital Input 19 (ДИСКР.ВХОД 19)		
0C31	Input 19 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> Trigger -/+ (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>
0C32	Digital Input 20 (ДИСКР.ВХОД 20)		
0C33	Input 20 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.20)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> Trigger -/+ (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>
0C34	Digital Input 21 (ДИСКР.ВХОД 21)		
0C35	Input 21 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.21)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> Trigger -/+ (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>
0C36	Digital Input 22 (ДИСКР.ВХОД 22)		
0C37	Input 22 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.22)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> Trigger -/+ (ПУСК ПРИ 0/1) <input type="checkbox"/>



0C38	Digital Input 23 (ДИСКР.ВХОД 23)		
0C39	Input 23 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.23)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
0C3A	Digital Input 24 (ДИСКР.ВХОД 24)		
0C3B	Input 24 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.24)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
0C3C	Digital Input 25 (ДИСКР.ВХОД 25)		
0C3D	Input 25 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.25)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
0C3E	Digital Input 26 (ДИСКР.ВХОД 26)		
0C3F	Input 26 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.26)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
0C40	Digital Input 27 (ДИСКР.ВХОД 27)		
0C41	Input 27 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.27)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
0C42	Digital Input 28 (ДИСКР.ВХОД 28)		
0C43	Input 28 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.28)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
0C44	Digital Input 29 (ДИСКР.ВХОД 29)		
0C45	Input 29 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.29)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
0C46	Digital Input 30 (ДИСКР.ВХОД 30)		
0C47	Input 30 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.30)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
0C48	Digital Input 31 (ДИСКР.ВХОД 31)		
0C49	Input 31 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.31)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
0C4A	Digital Input 32 (ДИСКР.ВХОД 32)		
0C4B	Input 32 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА.32)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) Trigger +/- (ПУСК ПРИ 1/0)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

0D00 MEASURE'T. SETUP (УСТАВКИ ИЗМЕРЕНИЙ)

0D01	Default Display (ДИСПЛ.ПО УМОЛЧ.)	3Ph + N Current (ТРИ I ФАЗ+3Io) 3Ph Voltage (ТРИ U ФАЗ) Power (МОЩНОСТЬ) Date & Time (ДАТА И ВРЕМЯ) Description (ОПИСАНИЕ) Plant Reference (НАЗВАН.ОБЪЕКТА) Frequency (ЧАСТОТА) Access Level (УРОВЕНЬ ДОСТУПА)					
0D02	Local Values (МЕСТН.ИЗМЕРЕН.)	Primary (Первичн.)	<input type="checkbox"/>	Secondary (Вторичн.)	<input type="checkbox"/>		
0D03	Remote Values (ДИСТ.ИЗМЕРЕН.)	Primary (Первичн.)	<input type="checkbox"/>	Secondary (Вторичн.)	<input type="checkbox"/>		
0D04	Measurement Ref (ОПОРНАЯ ФАЗА)	VA IA	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	VB IB	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	VC IC	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
0D06	Fix Dem Period (ПЕРИОД ФИКС.НАГР)						
0D07	Alarm Fix Dem (3-Ф.ФИКС.АКТ.НАГ)						
0D08	3Ph W Thresh (УСТ.АКТ.МОЩ.3Ф)						
0D09	3Ph VAr Thresh (УСТ.РЕАКТ.МОЩ.3Ф)						
0D0A	Alarm Energies (СИГНАЛИЗ.ЭНЕРГИИ)						
0D0B	W Fwd Thresh (УСТ.ПР.АКТ.МОЩ.)						
0D0C	W Rev Thresh (УСТ.ОБР.АКТ.МОЩ.)						
0D0D	VAr Fwd Thresh (УСТ.ПР.РЕАК.МОЩ.)						
0D0E	VAr Rev Thresh (УСТ.ОБ.РЕАК.МОЩ.)						
0D0F	Motor Hour Run >1 (СРОК РАБ.ДВ>1)	Disabled (Выведено)	<input type="checkbox"/>	Enabled (Введено)	<input type="checkbox"/>		
0D10	Motor Hour Run >1 (СРОК РАБ.ДВ>1)						
0D11	Motor Hour Run >2 (СРОК РАБ.ДВ>2)	Disabled (Выведено)	<input type="checkbox"/>	Enabled (Введено)	<input type="checkbox"/>		
0D12	Motor Hour Run >2 (СРОК РАБ.ДВ>2)						
0D1B	Remote 2 Values (ДИСТ.ИЗМЕРЕН.2)	Primary (Первичн.)	<input type="checkbox"/>	Secondary (Вторичн.)	<input type="checkbox"/>		

0E00 COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ)

0E01	RP1 Protocol (3П1 ПРОТОКОЛ)	Courier MODBUS	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	IEC870-5-103 DNP3.0	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
0E02	RP1 Address (3П1 АДРЕС)						
0E03	RP1 Inactivity Timer (3П1 t БЕЗДЕЙСТВ.)						
0E04	RP1 Baud Rate (3П1 СКОРОСТ)	1200 9600	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	2400 19200	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4800 38400	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
0E05	RP1 Parity (3П1 ЧЕТНОСТЬ)	Odd (Нечет.)	<input type="checkbox"/>	Even (Четн.)	<input type="checkbox"/>	None (Нет)	<input type="checkbox"/>
0E06	RP1 Measure't Period (3П1 ПЕРИОД ИЗМЕР)						
0E07	RP1 Physical Link (3П1 ИНТЕРФЕЙС)	Copper (Медный)	<input type="checkbox"/>	Fibre Optic (Волоконно-оптич.)	<input type="checkbox"/>		
0E08	RP1 Time Sync (3П1 СИНХРОН.ВРЕМ)	Disabled (Выведено)	<input type="checkbox"/>	Enabled (Введено)	<input type="checkbox"/>		

**0E00 COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ)**

0E09	MODBUS IEC Time	Standard (Стандарт) <input type="checkbox"/>	Инверс. <input type="checkbox"/>	
0E0A	RP1 CS103 Blocking (3П1 БЛОКИР.С103)	Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/> Command Blocking (Блокировка команды) <input type="checkbox"/>	Monitor Blocking (Блокировка контроля) <input type="checkbox"/>	
0E0B	RP1 Card Status (3П1 СОСТ. ПЛАТЫ)	K Bus - OK <input type="checkbox"/> Вол.-опт. - OK <input type="checkbox"/>	EIA(RS)485 - OK <input type="checkbox"/>	
0E0C	RP1 Port Config (3П1 КОНФ. ПОРТА)	EIA(RS)232 <input type="checkbox"/> K-Bus <input type="checkbox"/>	EIA(RS)485 <input type="checkbox"/>	
0E8D	RP1 Comms. Mode (3П1 ТИП КОМАНД)	IEC60870 FT1.2 <input type="checkbox"/>	10-бит нет четности <input type="checkbox"/>	
0E81	RP2 Protocol (3П2 ПРОТОКОЛ)	Courier <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
0E0B	RP2 Card Status (3П2 СОСТ. ПЛАТЫ)	Не поддерживается <input type="checkbox"/> EIA(RS)232 - OK <input type="checkbox"/> K-Bus -OK <input type="checkbox"/>	Платы нет <input type="checkbox"/> EIA(RS)485 - OK <input type="checkbox"/>	
0E88	RP2 Port Config (3П2 КОНФ. ПОРТА)	EIA(RS)232 <input type="checkbox"/> K-Bus - OK <input type="checkbox"/>	EIA(RS)485 <input type="checkbox"/>	
0E8A	RP2 Comms Mode (3П2 ТИП КОМАНД)	IEC60870 FT1.2 <input type="checkbox"/>	10-бит нет четности <input type="checkbox"/>	
0E90	RP2 Address (3П2 АДРЕС)			
0E92	RP2 Inactive Timer (3П2 t БЕЗДЕЙСТВ.)			
0E94	RP2 Baud Rate (3П2 СКОРОСТЬ)	1200 <input type="checkbox"/> 9600 <input type="checkbox"/>	2400 <input type="checkbox"/> 19200 <input type="checkbox"/>	4800 <input type="checkbox"/> 38400 <input type="checkbox"/>

0F00 COMMISSION TESTS (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)

0F05	Monitor bit 1 (Контрольный бит 1)	
0F06	Monitor bit 2 (Контрольный бит 2)	
0F07	Monitor bit 3 (Контрольный бит 3)	
0F08	Monitor bit 4 (Контрольный бит 4)	
0F09	Monitor bit 5 (Контрольный бит 5)	
0F0A	Monitor bit 6 (Контрольный бит 6)	
0F0B	Monitor bit 7 (Контрольный бит 7)	
0F0C	Monitor bit 8 (Контрольный бит 8)	
0F0D	Test mode (Режим испытания)	Test mode (Режим испытания) <input type="checkbox"/> Contacts Blocked (Контакты заблокированы) <input type="checkbox"/>
0F0E	Test pattern (Таблица испытаний)	

1000 CB MONITOR SETUP (КОНТРОЛЬ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ)

1001	Broken I ^A (СТЕПЕНЬ СУМ.ТОКА)	
1002	I ^A Maintenance (СУММ I ОТК:РЕВИЗ)	Alarm Disabled (СИГН. ВЫВЕДЕНА) <input type="checkbox"/> Alarm Enabled (СИГН. ВВЕДЕНА) <input type="checkbox"/>
1003	I ^A Maintenance (СУММ I ОТК:РЕВИЗ)	
1006	Nb CB Ops Maint (N ОТКЛ.В:РЕВИЗИЯ)	Alarm Disabled (СИГН. ВЫВЕДЕНА) <input type="checkbox"/> Alarm Enabled (СИГН. ВВЕДЕНА) <input type="checkbox"/>
1007	Nb CB Ops Maint (N ОТКЛ.В:РЕВИЗИЯ)	
100A	CB Time Maint (t РАБ.>:РЕЗВИЗИЯ)	Alarm Disabled (СИГН. ВЫВЕДЕНА) <input type="checkbox"/> Alarm Enabled (СИГН. ВВЕДЕНА) <input type="checkbox"/>
100B	CB Time Maint (t РАБ.>:РЕЗВИЗИЯ)	

1100 ОРТО CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ ОПТО-ВХОДОВ)

1101	Nominal V (НОМИН. НАПРЯЖ.)	24 - 27 В <input type="checkbox"/> 110 - 125 В <input type="checkbox"/> Иное значение	30 - 34 В <input type="checkbox"/> 220 - 250 В <input type="checkbox"/>	~ ~	48 - 54 В <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1102	Opto-input 1 (ОПТОВХОД 1)	24 - 27 В <input type="checkbox"/> 110 - 125 В <input type="checkbox"/>	30 - 34 В <input type="checkbox"/> 220 - 250 В <input type="checkbox"/>	~ ~	48 - 54 В <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1103	Opto-input 2 (ОПТОВХОД 2)	24 - 27 В <input type="checkbox"/> 110 - 125 В <input type="checkbox"/>	30 - 34 В <input type="checkbox"/> 220 - 250 В <input type="checkbox"/>	~ ~	48 - 54 В <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1104	Opto-input 3 (ОПТОВХОД 3)	24 - 27 В <input type="checkbox"/> 110 - 125 В <input type="checkbox"/>	30 - 34 В <input type="checkbox"/> 220 - 250 В <input type="checkbox"/>	~ ~	48 - 54 В <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1105	Opto-input 4 (ОПТОВХОД 4)	24 - 27 В <input type="checkbox"/> 110 - 125 В <input type="checkbox"/>	30 - 34 В <input type="checkbox"/> 220 - 250 В <input type="checkbox"/>	~ ~	48 - 54 В <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1106	Opto-input 5 (ОПТОВХОД 5)	24 - 27 В <input type="checkbox"/> 110 - 125 В <input type="checkbox"/>	30 - 34 В <input type="checkbox"/> 220 - 250 В <input type="checkbox"/>	~ ~	48 - 54 В <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1107	Opto-input 6 (ОПТОВХОД 6)	24 - 27 В <input type="checkbox"/> 110 - 125 В <input type="checkbox"/>	30 - 34 В <input type="checkbox"/> 220 - 250 В <input type="checkbox"/>	~ ~	48 - 54 В <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1108	Opto-input 7 (ОПТОВХОД 7)	24 - 27 В <input type="checkbox"/> 110 - 125 В <input type="checkbox"/>	30 - 34 В <input type="checkbox"/> 220 - 250 В <input type="checkbox"/>	~ ~	48 - 54 В <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1109	Opto-input 8 (ОПТОВХОД 8)	24 - 27 В <input type="checkbox"/> 110 - 125 В <input type="checkbox"/>	30 - 34 В <input type="checkbox"/> 220 - 250 В <input type="checkbox"/>	~ ~	48 - 54 В <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
110A	Opto-input 9 (ОПТОВХОД 9)	24 - 27 В <input type="checkbox"/> 110 - 125 В <input type="checkbox"/>	30 - 34 В <input type="checkbox"/> 220 - 250 В <input type="checkbox"/>	~ ~	48 - 54 В <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
110B	Opto-input 10 (ОПТОВХОД 10)	24 - 27 В <input type="checkbox"/> 110 - 125 В <input type="checkbox"/>	30 - 34 В <input type="checkbox"/> 220 - 250 В <input type="checkbox"/>	~ ~	48 - 54 В <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
110C	Opto-input 11 (ОПТОВХОД 11)	24 - 27 В <input type="checkbox"/> 110 - 125 В <input type="checkbox"/>	30 - 34 В <input type="checkbox"/> 220 - 250 В <input type="checkbox"/>	~ ~	48 - 54 В <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
110D	Opto-input 12 (ОПТОВХОД 12)	24 - 27 В <input type="checkbox"/> 110 - 125 В <input type="checkbox"/>	30 - 34 В <input type="checkbox"/> 220 - 250 В <input type="checkbox"/>	~ ~	48 - 54 В <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
110E	Opto-input 13 (ОПТОВХОД 13)	24 - 27 В <input type="checkbox"/> 110 - 125 В <input type="checkbox"/>	30 - 34 В <input type="checkbox"/> 220 - 250 В <input type="checkbox"/>	~ ~	48 - 54 В <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
110F	Opto-input 14 (ОПТОВХОД 14)	24 - 27 В <input type="checkbox"/> 110 - 125 В <input type="checkbox"/>	30 - 34 В <input type="checkbox"/> 220 - 250 В <input type="checkbox"/>	~ ~	48 - 54 В <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1110	Opto-input 15 (ОПТОВХОД 15)	24 - 27 В <input type="checkbox"/> 110 - 125 В <input type="checkbox"/>	30 - 34 В <input type="checkbox"/> 220 - 250 В <input type="checkbox"/>	~ ~	48 - 54 В <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1111	Opto-input 16 (ОПТОВХОД 16)	24 - 27 В <input type="checkbox"/> 110 - 125 В <input type="checkbox"/>	30 - 34 В <input type="checkbox"/> 220 - 250 В <input type="checkbox"/>	~ ~	48 - 54 В <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1150	Opto Filter Ctrl (УПРАВ ОПТО ФИЛТ)				
1180	Characteristic (ХАРАКТЕРИСТИКА)	Standard 60% - 80% <input type="checkbox"/>	50% - 70% <input type="checkbox"/>		



1339	Ctrl Command 11 (КОМ. УПРАВЛ. 11)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено)	<input type="checkbox"/>	
133С	Control Input (Упр.вх.) 12	Latched (с удерж.) <input type="checkbox"/>	Pulsed (Импульс.) <input type="checkbox"/>	

1300 CTRL I/P CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ УПРАВЛ. ВХОДОВ)

133C	Ctrl Command 12 (КОМ. УПРАВЛ. 12)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено)		<input type="checkbox"/>
1340	Control Input (Упр.вх.) 13	Latched (с удерж.) <input type="checkbox"/>	Pulsed (Импульс.) <input type="checkbox"/>	
1341	Ctrl Command 13 (КОМ. УПРАВЛ. 13)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) ~ <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено)		<input type="checkbox"/>
1344	Control Input (Упр.вх.) 14	Latched (с удерж.) <input type="checkbox"/>	Pulsed (Импульс.) <input type="checkbox"/>	
1345	Ctrl Command 14 (КОМ. УПРАВЛ. 14)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено)		<input type="checkbox"/>
1348	Control Input (Упр.вх.) 15	Latched (с удерж.) <input type="checkbox"/>	Pulsed (Импульс.) <input type="checkbox"/>	
1349	Ctrl Command 15 (КОМ. УПРАВЛ. 15)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено)		<input type="checkbox"/>
134C	Control Input (Упр.вх.) 16	Latched (с удерж.) <input type="checkbox"/>	Pulsed (Импульс.) <input type="checkbox"/>	
134D	Ctrl Command 16 (КОМ. УПРАВЛ. 16)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено)		<input type="checkbox"/>
1350	Control Input (Упр.вх.) 17	Latched (с удерж.) <input type="checkbox"/>	Pulsed (Импульс.) <input type="checkbox"/>	
1351	Ctrl Command 17 (КОМ. УПРАВЛ. 17)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено)		<input type="checkbox"/>
1354	Control Input (Упр.вх.) 18	Latched (с удерж.) <input type="checkbox"/>	Pulsed (Импульс.) <input type="checkbox"/>	
1355	Ctrl Command 18 (КОМ. УПРАВЛ. 18)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено)		<input type="checkbox"/>
1358	Control Command 19	Latched (с удерж.) <input type="checkbox"/>	Pulsed (Импульс.) <input type="checkbox"/>	
1359	Ctrl Command 19 (КОМ. УПРАВЛ. 19)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено)		<input type="checkbox"/>
135C	Control Input (Упр.вх.) 20	Latched (с удерж.) <input type="checkbox"/>	Pulsed (Импульс.) <input type="checkbox"/>	
135D	Ctrl Command 20 (КОМ. УПРАВЛ. 20)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено)		<input type="checkbox"/>
1360	Control Input (Упр.вх.) 21	Latched (с удерж.) <input type="checkbox"/>	Pulsed (Импульс.) <input type="checkbox"/>	
1361	Ctrl Command 21 (КОМ. УПРАВЛ. 21)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено)		<input type="checkbox"/>
1364	Control Input (Упр.вх.) 22	Latched (с удерж.) <input type="checkbox"/>	Pulsed (Импульс.) <input type="checkbox"/>	
1365	Ctrl Command 22 (КОМ. УПРАВЛ. 22)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено)		<input type="checkbox"/>
1368	Control Input (Упр.вх.) 23	Latched (с удерж.) <input type="checkbox"/>	Pulsed (Импульс.) <input type="checkbox"/>	
1369	Ctrl Command 23 (КОМ. УПРАВЛ. 23)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено)		<input type="checkbox"/>
136C	Control Input (Упр.вх.) 24	Latched (с удерж.) <input type="checkbox"/>	Pulsed (Импульс.) <input type="checkbox"/>	

1300 CTRL I/P CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ УПРАВЛ. ВХОДОВ)

136D	Ctrl Command 24 (КОМ. УПРАВЛ. 24)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>		
1370	Control Input (Упр.вх.) 25	Latched (с удерж.) <input type="checkbox"/>	Pulsed (Импульс.) <input type="checkbox"/>	
1371	Ctrl Command 25 (КОМ. УПРАВЛ. 25)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>		
1374	Control Input (Упр.вх.) 26	Latched (с удерж.) <input type="checkbox"/>	Pulsed (Импульс.) <input type="checkbox"/>	
1375	Ctrl Command 26 (КОМ. УПРАВЛ. 26)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>		
1378	Control Input (Упр.вх.) 27	Latched (с удерж.) <input type="checkbox"/>	Pulsed (Импульс.) <input type="checkbox"/>	
1379	Ctrl Command 27 (КОМ. УПРАВЛ. 27)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>		
137C	Control Input (Упр.вх.) 28	Latched (с удерж.) <input type="checkbox"/>	Pulsed (Импульс.) <input type="checkbox"/>	
137D	Ctrl Command 28 (КОМ. УПРАВЛ. 28)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>		
1380	Control Input (Упр.вх.) 29	Latched (с удерж.) <input type="checkbox"/>	Pulsed (Импульс.) <input type="checkbox"/>	
1381	Ctrl Command 29 (КОМ. УПРАВЛ. 29)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>		
1384	Control Input (Упр.вх.) 30	Latched (с удерж.) <input type="checkbox"/>	Pulsed (Импульс.) <input type="checkbox"/>	
1385	Ctrl Command 30 (КОМ. УПРАВЛ. 30)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>		
1388	Control Command 31	Latched (с удерж.) <input type="checkbox"/>	Pulsed (Импульс.) <input type="checkbox"/>	
1389	Ctrl Command 31 (КОМ. УПРАВЛ. 31)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>		
138C	Control Input (Упр.вх.) 32	Latched (с удерж.) <input type="checkbox"/>	Pulsed (Импульс.) <input type="checkbox"/>	
138D	Ctrl Command 32 (КОМ. УПРАВЛ. 32)	On/Off (Вкл/вык) <input type="checkbox"/>	Set/Reset (установ./верн) <input type="checkbox"/>	In/Out (ввести/ вывести) <input type="checkbox"/>
		Enabled (Введено) / Disabled (Выведено) <input type="checkbox"/>		

1700 FUNCTION KEYS (ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КЛАВИШИ)

1702	Fn. Key 1 Status (Статус ключа Фи 1)	Unlock (Незамкнутый)* <input type="checkbox"/>	Enable (Введен)* <input type="checkbox"/>
1703	Fn. Key 1 Mode (Способ ключа Фи 1)	Normal (Кнопка)* <input type="checkbox"/>	Toggle (Тумблер)* <input type="checkbox"/>
1704	Fn. Key 1 Label (Ярлык ключа Фи 1)		
1705	Fn. Key 2 Status (Статус ключа Фи 2)	Unlock (Незамкнутый)* <input type="checkbox"/>	Enable (Введен)* <input type="checkbox"/>
1706	Fn. Key 2 Mode (Способ ключа Фи 2)	Normal (Кнопка)* <input type="checkbox"/>	Toggle (Тумблер)* <input type="checkbox"/>
1707	Fn. Key 2 Label (Ярлык ключа Фи 2)		
1708	Fn. Key 3 Status (Статус ключа Фи 3)	Unlock (Незамкнутый)* <input type="checkbox"/>	Enable (Введен)* <input type="checkbox"/>
1709	Fn. Key 3 Mode (Способ ключа Фи 3)	Normal (Кнопка)* <input type="checkbox"/>	Toggle (Тумблер)* <input type="checkbox"/>
170A	Fn. Key 3 Label (Ярлык ключа Фи 3)		

**1700 FUNCTION KEYS (ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КЛАВИШИ)**

170B	Fn. Key 4 Status (Статус ключа Фи 4)	Unlock (Незамкнутый)* <input type="checkbox"/> Enable (Введен)* <input type="checkbox"/>
170C	Fn. Key 4 Mode (Способ ключа Фи 4)	Normal (Кнопка)* <input type="checkbox"/> Toggle (Тумблер)* <input type="checkbox"/>
170D	Fn. Key 4 Label (Ярлык ключа Фи 4)	
170E	Fn. Key 5 Status (Статус ключа Фи 5)	Unlock (Незамкнутый)* <input type="checkbox"/> Enable (Введен)* <input type="checkbox"/>
170F	Fn. Key 5 Mode (Способ ключа Фи 5)	Normal (Кнопка)* <input type="checkbox"/> Toggle (Тумблер)* <input type="checkbox"/>
1710	Fn. Key 5 Label (Ярлык ключа Фи 5)	
1711	Fn. Key 6 Status (Статус ключа Фи 6)	Unlock (Незамкнутый)* <input type="checkbox"/> Enable (Введен)* <input type="checkbox"/>
1712	Fn. Key 6 Mode (Способ ключа Фи 6)	Normal (Кнопка)* <input type="checkbox"/> Toggle (Тумблер)* <input type="checkbox"/>
1713	Fn. Key 6 Label (Ярлык ключа Фи 6)	
1714	Fn. Key 7 Status (Статус ключа Фи 7)	Unlock (Незамкнутый)* <input type="checkbox"/> Enable (Введен)* <input type="checkbox"/>
1715	Fn. Key 7 Mode (Способ ключа Фи 7)	Normal (Кнопка)* <input type="checkbox"/> Toggle (Тумблер)* <input type="checkbox"/>
1716	Fn. Key 7 Label (Ярлык ключа Фи 7)	
1717	Fn. Key 8 Status (Статус ключа Фи 8)	Unlock (Незамкнутый)* <input type="checkbox"/> Enable (Введен)* <input type="checkbox"/>
1718	Fn. Key 8 Mode (Способ ключа Фи 8)	Normal (Кнопка)* <input type="checkbox"/> Toggle (Тумблер)* <input type="checkbox"/>
1719	Fn. Key 8 Label (Ярлык ключа Фи 8)	
171A	Fn. Key 9 Status (Статус ключа Фи 9)	Unlock (Незамкнутый)* <input type="checkbox"/> Enable (Введен)* <input type="checkbox"/>
171B	Fn. Key 9 Mode (Способ ключа Фи 9)	Normal (Кнопка)* <input type="checkbox"/> Toggle (Тумблер)* <input type="checkbox"/>
171C	Fn. Key 9 Label (Ярлык ключа Фи 9)	
171D	Fn. Key 10 Status (Статус ключа Фи 10)	Unlock (Незамкнутый)* <input type="checkbox"/> Enable (Введен)* <input type="checkbox"/>
171E	Fn. Key 10 Mode (Способ ключа Фи 10)	Normal (Кнопка)* <input type="checkbox"/> Toggle (Тумблер)* <input type="checkbox"/>
171F	Fn. Key 10 Label (Ярлык ключа Фи 10)	

2900 CTRL I/P LABELS (УПРАВЛ.ВХ.ОБОЗН.)

2901	Control Input (Управл.вход) 1	
2902	Control Input (Управл.вход) 2	
2903	Control Input (Управл.вход) 3	
2904	Control Input (Управл.вход) 4	
2905	Control Input (Управл.вход) 5	
2906	Control Input (Управл.вход) 6	
2907	Control Input (Управл.вход) 7	
2908	Control Input (Управл.вход) 8	
2909	Control Input (Управл.вход) 9	
290A	Control Input (Управл.вход) 10	
290B	Control Input (Управл.вход) 11	
290C	Control Input (Управл.вход) 12	
290D	Control Input (Управл.вход) 13	
290E	Control Input (Управл.вход) 14	
290F	Control Input (Управл.вход) 15	
2910	Control Input (Управл.вход) 16	

2900 CTRL I/P LABELS (УПРАВЛ.ВХ.ОБОЗН.)

2911	Control Input (Управл.вход) 17	
2912	Control Input (Управл.вход)18	
2913	Control Input (Управл.вход) 19	
2914	Control Input (Управл.вход) 20	
2915	Control Input (Управл.вход) 21	
2916	Control Input (Управл.вход) 22	
2917	Control Input (Управл.вход) 23	
2918	Control Input (Управл.вход) 24	
2919	Control Input (Управл.вход) 25	
291A	Control Input (Управл.вход) 26	
291B	Control Input (Управл.вход) 27	
291C	Control Input (Управл.вход) 28	
291D	Control Input (Управл.вход) 29	
291E	Control Input (Управл.вход) 30	
291F	Control Input (Управл.вход) 31	
2920	Control Input (Управл.вход) 32	

B700 PSL DATA (ДААННЫЕ ПРОГРАММИРУЕМОЙ СХЕМНОЙ ЛОГИКИ)

B701	Grp 1 PSL Ref (ГР.1 ПСЛ ССЫЛКИ)	
B702	Date/Time (ДАТА/ВРЕМЯ)	
B703	Grp 1 PSL ID (ГР.1 ПСЛ ИДЕНТ.)	
B711	Grp 2 PSL Ref (ГР.2 ПСЛ ССЫЛКИ)	
B712	Date/Time (ДАТА/ВРЕМЯ)	
B713	Grp 2 PSL ID (ГР.2 ПСЛ ИДЕНТ.)	
B721	Grp 3 PSL Ref (ГР.3 ПСЛ ССЫЛКИ)	
B722	Date/Time (ДАТА/ВРЕМЯ)	
B723	Grp 3 PSL ID (ГР.3 ПСЛ ИДЕНТ.)	
B731	Grp 4 PSL Ref (ГР.4 ПСЛ ССЫЛКИ)	
B732	Date/Time (ДАТА/ВРЕМЯ)	
B733	Grp 4 PSL ID (ГР.4 ПСЛ ИДЕНТ.)	

УСТАВКИ ЗАЩИТ

Уставки защит группы 1 используют адреса ячейки Courier 3xxx/4xxx

Уставки защит группы 2 используют адреса ячейки Courier 5xxx/6xxx

3000 THERMAL OVERLOAD (ТЕПЛ.ПЕРЕГРУЗ)

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings (Уставки группы 2)
3001	Ith Current Set (УСТАВКА ТОКА Ith)		
3002	K Coefficient (КОЭФФ.К)		
3003	Thermal Const T1 (ТЕПЛ.ПОСТОЯН.Т1)		
3004	Thermal Const T2 (ТЕПЛ.ПОСТОЯН.Т2)		
3005	Cooling Const Tr (ПОСТ.ВР.ОСТЫВ.Tr)		
3006	Thermal Trip (ОТКЛ.ТЕПЛ.ЗАЩ.)		
3007	Thermal Alarm (СИГНАЛ ТЕПЛ.ЗАЩ.)		
3008	Alarm Threshold (УСТАВКА СИГНАЛ.)		
3009	Thermal Lockout (БЛОК.ТЕПЛ.ЗАЩ.)		
300A	Lockout Thresh (УСТАВКА БЛОКИР.)		
300B	Inh Trip Dur St (ЗАПР.ОТКЛ.ПУСК)		

3100 SHORT CIRCUIT (ЗАЩИТА ОТ КЗ)

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings (Уставки группы 2)
3101	I>1 Function (1 СТ.І>:ФУНКЦ.)		
3102	I>1 Current Set (1 СТ.І>:УСТАВК)		
3103	I>1 Time Delay (1 СТ.І>:СТУП.t)		
3111	I>2 Function (2 СТ.І>:ФУНКЦ.)		
3112	I>2 Current Set (2 СТ.І>:УСТАВК)		
3113	I>2 Time Delay (2 СТ.І>:СТУП.t)		



3200 SENSITIVE E/F (ЧУВТ.33 (SEF))

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings (Уставки группы 2)
3201	ISEF>1 Function (ISEF>1 ФУНКЦИЯ)		
3202	ISEF>1 Direction (ISEF>1 НАПРАВЛ.)		
3203	ISEF>1 Current (ISEF>1 ТОК СРАБ.)		
3204	ISEF>1 T Delay (ISEF>1 t)		
3205	ISEF>1 TMS (ISEF>1 TMS)		
3206	ISEF>1 Time Dial (ISEF>1 КРАТ.ВРЕМ)		
3207	ISEF>1 Reset Chr (ISEF>1 X-КА ВОЗВ.)		
3208	ISEF>1 tReset (ISEF>1 t ВОЗВ.)		
3209	ISEF>2 Function (ISEF>2 ФУНКЦИЯ)		
320A	ISEF>2 Direction (ISEF>2 НАПРАВЛ.)		
320B	ISEF>2 Current (ISEF>2 ТОК СРАБ.)		
320C	ISEF>2 T Delay (ISEF>2 t)		
320D	ISEF> Directional (ISEF НАПРАВЛ.)		
320E	ISEF> Char Angle (ISEF> FI м.ч.)		
320F	ISEF> VNpol set (ISEF> VNpol УСТ)		
3210	Wattmetric SEF (ЧЗЗ: АКТ МОЩ.НП)		
3211	P0> Function (P0> ФУНКЦИЯ)		
3212	P0> Current Set (P0> УСТАВКА ТОКА)		
3213	P0> Voltage Set (P0> УСТАВКА НАПР)		
3214	P0> Coeff K Set (P0> КОЭФ.К)		
3215	P0> Char Angle (P0> FI м.ч.)		
3216	P0> Time Delay (P0> t)		

3300 NEG SEQ O/C (ЗАЩИТА I2>)

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings (Уставки группы 2)
3301	I2>1 Status (1 CT. I2>:СОСТ.)		
3302	I2>1 Current Set (1 CT.I2>:УСТАВКА)		
3303	I2>1 Time Delay (1 CT.I2>:СТУ\д216.t)		
3304	I2>2 Status (2 CT. I2>:СОСТ.)		
3305	I2>2 Current Set (2 CT.I2>:УСТАВКА)		
3306	I2>2 TMS (I2>2 TMS)		

3400 3PH VOLT CHECK (КОНТР.НАПР.3 ФАЗ)

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings (Уставки группы 2)
3401	Start Low V Set (УСТ.НАПР.ПУСКА)		


3500 DERIVED EARTH FAULT (ВЫЧИСЛ.33)

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings (Уставки группы 2)
3501	IN>1 Function (ФУНКЦИЯ IN>1)		
3502	IN>1 Direction (IN>1 НАПРАВЛ.)		
3503	IN>1 Current (IN>1 ТОК СРАБ.)		
3504	IN>1 T Delay (IN>1 t)		
3505	IN>1 TMS (IN>1 TMS)		
3506	IN1 Time Dial (1C133:К.Х-И IEEE)		
3507	IN>1 Reset Chr (IN>1 Х-КА ВОЗВР.)		
3508	IN>1 tReset (IN>1 tВОЗВР)		
3509	IN>2 Function (ФУНКЦИЯ IN>2)		
350A	IN>2 Direction (IN>2 НАПРАВЛ.)		
350B	IN>2 Current (IN>2 ТОК СРАБ.)		
350C	IN>2 T Delay (IN>2 t)		
350D	IN> Directional (IN НАПРАВЛ.)		
350E	IN> Char Angle (IN> FI М.Ч.)		
350F	IN> Pol Type (IN> ПРОЛЯРИЗ.)		
3510	IN> VN pol set (IN> VN ПОЛ)		
3511	IN2> V2pol set (IN> V2 ПОЛ)		
3512	IN2> I2pol set (IN> I2 ПОЛ.)		

3900 STALL PROTECTION (ОБНАРУЖ.ЗАКЛИН.)

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings (Уставки группы 2)
3901	Prolonged Start (ЗАТЯНУВШ.ПУСК)		
3902	Start Criteria (КРИТЕРИЙ ПУСКА)		
3903	Starting Current (ПУСКОВОЙ ТОК)		
3904	Prol Start Time (ДЛИТ.ПУСКА)		
3905	Stall Rotor-strtr (ЗАКЛИН.РОТ.ПУСК)		
3906	Stall Detection (ОБНАРУЖ.ЗАКЛИН.)		
3907	Stall Setting (УСТАВКА ЗАКЛИН.)		
3908	Stall Time (t ЗАКЛИНИВ.)		
3909	Reacceleration (САМОЗАПУСК)		
390A	Reacc Low V Set (УСТ.НАПР.САМОЗ.)		

3A00 DIFFERENTIAL (ДИФЗАЩИТА)

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings (Уставки группы 2)
3A01	Diff Function (ДЗ ФУНКЦИЯ)		
3A02	Diff Is1 (ДЗ Is1)		
3A03	Diff k1 (ДЗ k1)		
3A04	Diff Is2 (ДЗ Is2)		
3A05	Diff k2 (ДЗ k2)		

3B00 RESIDUAL O/V NVD (ЗАЩИТА ПО VN>)

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings (Уставки группы 2)
3B02	VN>1 Function (VN>1 ФУНКЦИЯ)		
3B03	VN>1 Voltage Set (VN>1 НАПР.СРАБ.)		
3B04	VN>1 Time Delay (VN>1 t СРАБ.)		
3B05	VN>1 TMS (VN>1 TMS)		
3B07	VN>2 Status (VN>2 СТАТУС)		
3B08	VN>2 Voltage Set (VN>2 НАПР.СРАБ.)		
3B09	VN>2 Time Delay (VN>2 t СРАБ.)		

3C00 LIMIT NB STARTS (ОГРАН.К-ВА ПУСК.)

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings (Уставки группы 2)
3C01	Hot Start Status (СТАТУС ГОР.ПУСКА)		
3C02	Hot Start Nb (N ГОР.ПУСКОВ)		
3C03	Cold Start Stat (СТАТУС ХОЛ.ПУСКА)		
3C04	Cold Start Nb (N ХОЛ.ПУСКОВ)		
3C05	Supervising Time (ВРЕМЯ КОНТРОЛЯ)		
3C06	T Betw St Status (СТ.ИНТ.М/ПУСКАМИ)		
3C07	Time Betw Start (ИНТ.М/ПУСКАМИ)		
3C08	Inhib Start Time (t ЗАПРЕТА ПУСКА)		

3D00 LOSS OF LOAD (LOL-ПОТЕРЯ НАГР.)

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings (Уставки группы 2)
3D01	P<1 Status (P<1 СТАТУС)		
3D02	P<1 Power Set (P<1 УСТ.МОЩН.)		
3D03	P<1 Time Delay (P<1 t)		
3D11	P<2 Status (P<2 СТАТУС)		
3D12	P<2 Power Set (P<2 УСТ.МОЩН.)		
3D13	P<2 Time Delay (P<2 t)		
3D20	P< Drop-off Time (P< t ВОЗВРАТА)		

3E00 OUT OF STEP (АСИНХР.ХОД)

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings (Уставки группы 2)
3E01	PF< Status Lead (PF< СТАТУС ОПЕР.)		
3E02	PF< Trip Set Lead		
3E03	PF< Trip Delay Lead (PF< t ОПЕР.)		
3E11	PF< Status Lag (PF< СТАТУС ОТСТ.)		
3E12	PF< Trip Set Lag		
3E13	PF< Trip Delay Lag		
3E01	PF< Status Lead		

3F00 REVERSE POWER (ОБРАТ.МОЩНОСТЬ)

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings (Уставки группы 2)
3F02	Rev P< Power Set (Rev.P< УСТ.МОЩН.)		
3F03	Rev P< Time Delay (Rev.P<t)		
3F20	P< Drop-of Ti (Rev.P<t ВОЗВР.)		

4000 ANTI-BACKSPIN (3-ТА ОБРАТ.ВРАЩ.)

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings (Уставки группы 2)
4001	VRem Anti-backs (VRem ОБР.ВРАЩ.)		
4002	Anti-backs Delay (t ОБРАТ.ВРАЩ.)		

4100 FIELD FAILURE (ЗАЩИТА ОТ ПОТЕРИ ПОЛЯ)

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings (Уставки группы 2)
4101	FFail Alm Status (П/П СТАТУС СИГН)		
4102	FFail Alm Angle (П/П УГОЛ СИГН.)		
4103	FFail Alm Delay (П/П ЗАДЕРЖ.СИГН)		
4104	FFail1 Status (П/П-1 СТАТУС)		
4105	FFail1 -Xa1 (П/П-1 -Xa1)		
4106	FFail1 Xb1 (П/П-1 Xb1)		
4107	FFail1 Time Delay (П/П-1 t СРАБ)		
4108	FFail1 DO Timer (П/П-1 t ВОЗВ)		
4109	FFail2 Status (П/П-2 СТАТУС)		
410A	FFail2 -Xa1 (П/П-2 -Xa2)		
410B	FFail2 Xb1 (П/П-2 Xb2)		
410C	FFail2 Time Delay (П/П-2 T СРАБ)		
410D	FFail2 DO Timer (П/П-2 T ВОЗВ)		



4200 VOLT PROTECTION (3-ТЫ ПО НАПРЯЖ.)

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings Уставки группы 2
4201	UNDERVOLTAGE (МИН.НАПРЯЖЕНИЯ)		
4204	V<1 Function (ФУНКЦИЯ V<1)		
4205	V<1 Voltage Set (V<1 УСТ.СРАБ.)		
4206	V<1 Time Delay (V<1 t СРАБ.)		
4207	V<1 TMS (V<1 TMS)		
4209	V<2 Status (СТАТУС V<2)		
420A	V<2 Voltage Set (V<2 УСТ.СРАБ.)		
420B	V<2 Time Delay (V<2 t СРАБ.)		
420C	V<2 Poledead Inhibit (V<2 БЛОК.П/ОТК.В)		
420D	OVERVOLTAGE (МАКС.НАПРЯЖЕНИЯ)		
4210	V>1 Function (ФУНКЦИЯ V>1)		
4211	V>1 Voltage Set (V>1 УСТ.СРАБ.)		
4212	V>1 Time Delay (V>1 t СРАБ.)		
4214	V>2 Status (СТАТУС V>2)		
4215	V>2 Voltage Set (V>2 УСТ.СРАБ.)		
4216	V>2 Time Delay (V>2 t СРАБ.)		

4300 UNDERFREQUENCY (ПОНИЖЕНИЕ F)

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings Уставки группы 2
4302	F<1 Status (СТАТУС F<1)		
4303	F<1 Setting (F<1 УСТАВКА)		
4304	F<1 Time Delay (F<1 t СРАБ.)		
4305	F<2 Status (СТАТУС F<2)		
4306	F<2 Setting (F<2 УСТАВКА)		
4307	F<2 Time Delay (F<2 t СРАБ.)		

4400 RTD PROTECTION (ЗАЩИТА НА РТД)

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings Уставки группы 2
4401	Select RTD (ВЫБОР RTD)		
4403	RTD 1 Alarm Set (RTD 1 УСТ.СИГН.)		
4404	RTD 1 Alarm Dly (RTD 1 t СИГН.)		
4405	RTD 1 Trip Set (RTD 1 УСТ.ОТКЛ.)		
4406	RTD 1 Trip Dly (RTD 1 t ОТКЛ.)		
4408	RTD 2 Alarm Set (RTD 2 УСТ.СИГН.)		
4409	RTD 2 Alarm Dly (RTD 2 t СИГН.)		
440A	RTD 2 Trip Set (RTD 2 УСТ.ОТКЛ.)		
440B	RTD 2 Trip Dly (RTD 2 t ОТКЛ.)		
440D	RTD 3 Alarm Set (RTD 3 УСТ.СИГН.)		

**4400 RTD PROTECTION (ЗАЩИТА НА РТД)**

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings Уставки группы 2
440E	RTD 3 Alarm Dly (RTD 3 t СИГН.)		
440F	RTD 3 Trip Set (RTD 3 УСТ.ОТКЛ.)		
4410	RTD 3 Trip Dly (RTD 3 t ОТКЛ.)		
4412	RTD 4 Alarm Set (RTD 4 УСТ.СИГН.)		
4413	RTD 4 Alarm Dly (RTD 4 t СИГН.)		
4414	RTD 4 Trip Set (RTD 4 УСТ.ОТКЛ.)		
4415	RTD 4 Trip Dly (RTD 4 t ОТКЛ.)		
4417	RTD 5 Alarm Set (RTD 5 УСТ.СИГН.)		
4418	RTD 5 Alarm Dly (RTD 5 t СИГН.)		
4419	RTD 5 Trip Set (RTD 5 УСТ.ОТКЛ.)		
441A	RTD 5 Trip Dly (RTD 5 t ОТКЛ.)		
441C	RTD 6 Alarm Set (RTD 6 УСТ.СИГН.)		
441D	RTD 6 Alarm Dly (RTD 6 t СИГН.)		
441E	RTD 6 Trip Set (RTD 6 УСТ.ОТКЛ.)		
441F	RTD 6 Trip Dly (RTD 6 t ОТКЛ.)		
4421	RTD 7 Alarm Set (RTD 7 УСТ.СИГН.)		
4422	RTD 7 Alarm Dly (RTD 7 t СИГН.)		
4423	RTD 7 Trip Set (RTD 7 УСТ.ОТКЛ.)		
4424	RTD 7 Trip Dly (RTD 7 t ОТКЛ.)		
4426	RTD 8 Alarm Set (RTD 8 УСТ.СИГН.)		
4427	RTD 8 Alarm Dly (RTD 8 t СИГН.)		
4428	RTD 8 Trip Set (RTD 8 УСТ.ОТКЛ.)		
4429	RTD 8 Trip Dly (RTD 8 t ОТКЛ.)		
442B	RTD 9 Alarm Set (RTD 9 УСТ.СИГН.)		
442C	RTD 9 Alarm Dly (RTD 9 t СИГН.)		
442D	RTD 9 Trip Set (RTD 9 УСТ.ОТКЛ.)		
442E	RTD 9 Trip Dly (RTD 9 t ОТКЛ.)		
4430	RTD 10 Alarm Set (RTD 10 УСТ.СИГН.)		
4431	RTD 10 Alarm Dly (RTD 10 t СИГН.)		
4432	RTD 10 Trip Set (RTD 10 УСТ.ОТКЛ.)		
4433	RTD 10 Trip Dly (RTD 10 t ОТКЛ.)		
4434	Ext Temp Influen (ВОЗД.ВНЕШ.ТЕМП.)		
4435	Ext Temp RTD (ВНЕШ.ТЕМП. RTD)		
4436	Ext RTD Back-up (ВНЕШ.РТД РЕЗЕРВ)		
4450	Type RTD (ТИП РТД)		
4451	RTD Unit (ЕДИНИЦА РТД)		

**4500 CB FAIL (УРОБ)**

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings Уставки группы 2
4501	BREAKER FAIL		
4502	CB Fail 1 Status (УРОБ1:СОСТ.)		
4503	CB Fail 1 Timer (УРОБ1:СТУП. t)		
4504	CB Fail 2 Status (УРОБ2:СОСТ.)		
4505	CB Fail 2 Timer (УРОБ2:СТУП. t)		
4506	CBF Non I Reset (ВОЗВ.УРОБ:НЕ ТОК)		
4507	CBF Ext Reset (ВОЗВ.УРОБ:ВНЕШН.)		
4508	UNDER CURRENT (КОНТРОЛЬ МИН.ТОК)		
4509	I< Current Set (УСТАВКА I<)		

**4600 CLIO INPUT (АНАЛОГОВ. ВХОДЫ)**

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings Уставки группы 2
4701	Range 1 (ДИАПАЗОН 1)		
4702	Unit 1 (ЕДИНИЦА 1)		
4703	Minimum 1 (МИНИМУМ 1)		
4704	Maximum 1 (МАКСИМУМ 1)		
4705	Function 1 (ФУНКЦИЯ 1)		
4706	Alarm Set 1 (УСТ.СИГН. 1)		
4707	Alarm Delay 1 (t СИГН. 1)		
4708	Trip Set 1 (УСТ.ОТКЛ 1)		
4709	Trip Delay 1 (t ОТКЛ. 1)		
4711	Range 2 (ДИАПАЗОН 2)		
4712	Unit 2 (ЕДИНИЦА 2)		
4713	Minimum 2 (МИНИМУМ 2)		
4714	Maximum 2 (МАКСИМУМ 2)		
4715	Function 2 (ФУНКЦИЯ 2)		
4716	Alarm Set 2 (УСТ.СИГН. 2)		
4617	Alarm Delay 2 (t СИГН. 2)		
4618	Trip Set 2 (УСТ.ОТКЛ 2)		
4619	Trip Delay 2 (t ОТКЛ. 2)		
4621	Range 3 (ДИАПАЗОН 3)		
4622	Unit 3 (ЕДИНИЦА 3)		
4623	Minimum 3 (МИНИМУМ 3)		
4624	Maximum 3 (МАКСИМУМ 3)		
4625	Function 3 (ФУНКЦИЯ 3)		
4626	Alarm Set 3 (УСТ.СИГН. 3)		
4627	Alarm Delay 3 (t СИГН. 3)		
4628	Trip Set 3 (УСТ.ОТКЛ 3)		
4629	Trip Delay 3 (t ОТКЛ. 3)		
4631	Range 4 (ДИАПАЗОН 4)		
4632	Unit 4 (ЕДИНИЦА 4)		
4633	Minimum 4 (МИНИМУМ 4)		
4634	Maximum 4 (МАКСИМУМ 4)		
4635	Function 4 (ФУНКЦИЯ 4)		
4636	Alarm Set 4 (УСТ.СИГН. 4)		
4637	Alarm Delay 4 (t СИГН. 4)		
4638	Trip Set 4 (УСТ.ОТКЛ 4)		
4639	Trip Delay 4 (t ОТКЛ. 4)		
4640	Drop-Off time		

4700 CLIO OUTPUTS (ТОК.П.(МА)ВЫХОДЫ)

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings Уставки группы 2
4701	Range 1 (ДИАПАЗОН 1)		
4702	ANALOG OUTPUT 1 (АНАЛОГ.ВЫХОД 1)		
4703	Minimum 1 (МИНИМУМ 1)		
4704	Maximum 1 (МАКСИМУМ 1)		
4711	Range 2 (ДИАПАЗОН 2)		
4712	ANALOG OUTPUT 2 (АНАЛОГ.ВЫХОД 2)		
4713	Minimum 2 (МИНИМУМ 2)		
4714	Maximum 2 (МАКСИМУМ 2)		
4721	Range 3 (ДИАПАЗОН 3)		
4722	ANALOG OUTPUT 3 (АНАЛОГ.ВЫХОД 3)		
4723	Minimum 3 (МИНИМУМ 3)		
4724	Maximum 3 (МАКСИМУМ 3)		
4731	Range 4 (ДИАПАЗОН 4)		
4732	ANALOG OUTPUT 4 (АНАЛОГ.ВЫХОД 4)		
4733	Minimum 4 (МИНИМУМ 4)		
4734	Maximum 4 (МАКСИМУМ 4)		

4A00 INPUT LABELS (ОБОЗНАЧ. ВХОДОВ)

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings Уставки группы 2
4A01	Opto-input 1 (ОПТОВХОД 1)		
4A02	Opto-input 2 (ОПТОВХОД 2)		
4A03	Opto-input 3 (ОПТОВХОД 3)		
4A04	Opto-input 4 (ОПТОВХОД 4)		
4A05	Opto-input 5 (ОПТОВХОД 5)		
4A06	Opto-input 6 (ОПТОВХОД 6)		
4A07	Opto-input 7 (ОПТОВХОД 7)		
4A08	Opto-input 8 (ОПТОВХОД 8)		
4A09	Opto-input 9 (ОПТОВХОД 9)		
4A0A	Opto-input 10 (ОПТОВХОД 10)		
4A0B	Opto-input 11 (ОПТОВХОД 11)		
4A0C	Opto-input 12 (ОПТОВХОД 12)		
4A0D	Opto-input 13 (ОПТОВХОД 13)		
4A0E	Opto-input 14 (ОПТОВХОД 14)		
4A0F	Opto-input 15 (ОПТОВХОД 15)		
4A10	Opto-input 16 (ОПТОВХОД 16)		

**4B00 OUTPUT LABELS (ВЫХОДНЫЕ РЕЛЕ)**

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings Уставки группы 2
4B01	Relay 1 (РЕЛЕ 1)		
4B02	Relay 2 (РЕЛЕ 2)		
4B03	Relay 3 (РЕЛЕ 3)		
4B04	Relay 4 (РЕЛЕ 4)		
4B05	Relay 5 (РЕЛЕ 5)		
4B06	Relay 6 (РЕЛЕ 6)		
4B07	Relay 7 (РЕЛЕ 7)		
4B08	Relay 8 (РЕЛЕ 8)		
4B09	Relay 9 (РЕЛЕ 9)		
4B0A	Relay 10 (РЕЛЕ 10)		
4B0B	Relay 11 (РЕЛЕ 11)		
4B0C	Relay 12 (РЕЛЕ 12)		
4B0D	Relay 13 (РЕЛЕ 13)		
4B0E	Relay 14 (РЕЛЕ 14)		
4B0F	Relay 15 (РЕЛЕ 15)		
4B10	Relay 16 (РЕЛЕ 16)		

4C00 RTD LABELS (ОБОЗНАЧ. ТД)

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings Уставки группы 2
4C01	RTD 1 (ТД 1)		
4C02	RTD 2 (ТД 2)		
4C03	RTD 3 (ТД 3)		
4C04	RTD 4 (ТД 4)		
4C05	RTD 5 (ТД 5)		
4C06	RTD 6 (ТД 6)		
4C07	RTD 7 (ТД 7)		
4C08	RTD 8 (ТД 8)		
4C09	RTD 9 (ТД 9)		
4C0A	RTD 10 (ТД 10)		

4D00 CLIO LABELS

Group 1 Settings (Уставки группы 1)		Group 1 Settings (Уставки группы 1)	Group 2 Settings Уставки группы 2
4D01	CLIO Input 1		
4D02	CLIO Input 2		
4D03	CLIO Input 3		
4D04	CLIO Input 4		

 Инженер, отвечающий за наладку

 Представитель заказчика

 Дата:

 Дата:

ПРОГРАММИРУЕМАЯ ЛОГИКА

Дата:	10 января 2008 г.
Версия исполнения:	J (P241) K (P242/3)
Версия программного обеспечения:	40
	10P241xx (xx = 01 - 02)
Схемы соединений:	10P242xx (xx = 01)
	10P243xx (xx = 01)

СОДЕРЖАНИЕ

(PL) 7-

1.	ПРОГРАММИРУЕМАЯ ЛОГИКА	3
1.1	Введение	3
1.2	Редактор PSL MiCOM S1 Pх40	3
1.3	Как пользоваться редактором PSL MiCOM Pх40	4
1.4	Предупреждения	4
1.5	Панель инструментов и команды	5
1.5.1	Стандартные инструменты	5
1.5.2	Инструменты выравнивания	5
1.5.3	Инструменты рисования	5
1.5.4	Инструменты передвижения	5
1.5.5	Инструменты вращения	5
1.5.6	Инструменты организации структуры	5
1.5.7	Инструменты увеличения и панорамы	5
1.5.8	Логические символы	5
1.6	Свойства сигналов логики PSL	7
1.6.1	Свойства связи (Link properties)	7
1.6.2	Свойства опто-сигнала	8
1.6.3	Свойства входного сигнала	8
1.6.4	Свойства выходного сигнала	8
1.6.5	Свойства входного сигнала GOOSE	8
1.6.6	Свойства выходного сигнала GOOSE	9
1.6.7	Свойства входного сигнала управления	9
1.6.8	Свойства функциональной клавиши (только P242/3)	9
1.6.9	Свойства триггера регистратора неисправностей	9
1.6.10	Свойства сигнала светодиода	10
1.6.11	Свойства сигнала контакта	10
1.6.12	Свойства формирователя светодиода	10
1.6.12.1	Формирователь трехцветного светодиода (P242/3)	10
1.6.12.2	Формирователь красного светодиода (P241)	11

1.6.13	Свойства формирователя контакта	11
1.6.14	Свойства таймера	12
1.6.15	Свойства шлюза	12
1.7	Описание узлов логики	13
1.8	Программируемая схемная логика со значениями, установленными по умолчанию на предприятии-изготовителе	19
1.9	Организация входов логики	20
1.10	Организация выходных контактов реле	20
1.11	Организация выходов программируемых светодиодов	22
1.12	Организация сигналов регистратора аварийных событий	23
<hr/>		
	ПРОГРАММИРУЕМАЯ СХЕМНАЯ ЛОГИКА MiCOM P24X	24
	Организация опто-входов P241	24
	Организация выходного реле P241	25
	Организация светодиодов P241	26
	Триггер регистратора аварийных событий	27
	Организация опто-входов P242/3	28
	Организация светодиодов P242/3	30
	Триггер регистратора аварийных событий	31
	Организация функциональных клавиш	32

1. ПРОГРАММИРУЕМАЯ ЛОГИКА

1.1 Введение

Цель программируемой схемной логики (PSL) состоит в том, чтобы позволить пользователю устройства конфигурировать индивидуальную схему защиты для ее адаптации к данному конкретному случаю. Это достигнуто с помощью программируемых логических шлюзов и таймеров задержки.

Входом в PSL является любая комбинация состояния цифровых входных сигналов от опто-разделителей на плате входов. PSL также используется для назначения функций опто-входов и выходных контактов, выходов элементов защиты, например, пуск и срабатывание защиты, и выходы фиксированной схемной логики защиты. Фиксированная схемная логика обеспечивает стандартные схемы защиты устройства. Сама PSL состоит из программируемых логических шлюзов и таймеров. Логические шлюзы могут быть запрограммированы для выполнения диапазона различных логических функций и могут воспринимать любое количество входных сигналов. Таймеры используются для создания программируемой выдержки, и/или управления логическими выходами, например, они создают импульс с фиксированной продолжительностью на выходе независимо от длительности импульса на входе. Выходами схемы логики являются светодиодные индикаторы на лицевой панели устройства и выходные контакты в тыльной части.

Выполнение схемы логики носит случайный характер; логика обрабатывает всякий раз, когда изменяется любой из ее входов, например, в результате изменения одного из сигналов цифрового входа или срабатывании выхода элемента защиты. К тому же, обрабатывается только часть схемы логики, на которую воздействует произошедшее изменение специфического входа. Это уменьшает длительность времени обработки, которое используется схемной логикой. Даже при крупных, сложных схемах PSL время срабатывания реле не увеличится.

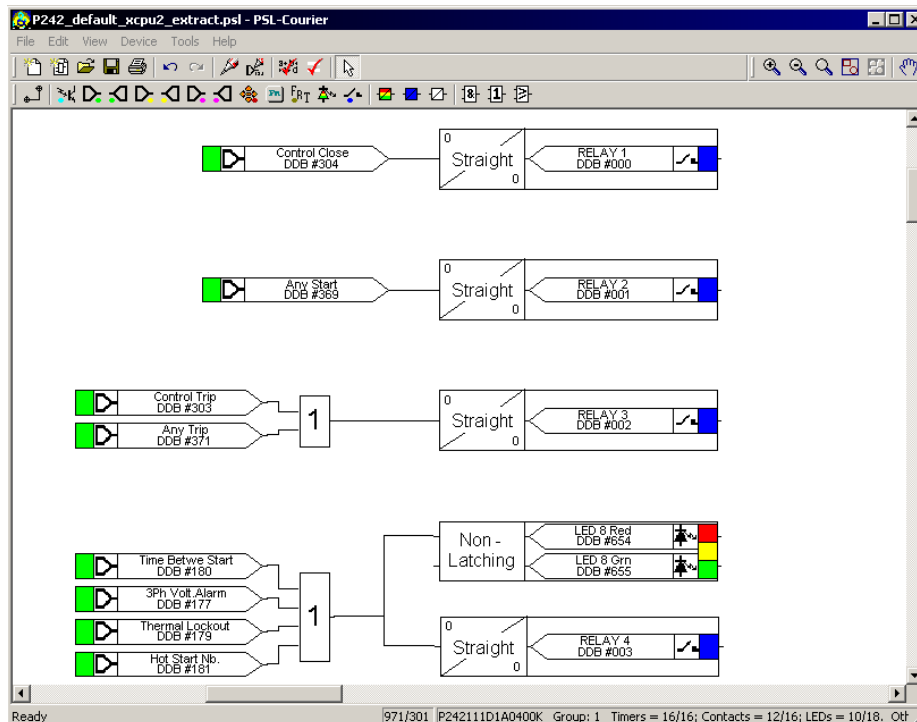
Эта система обеспечивает пользователю гибкость в создании его собственной схемы логики. Однако, это также означает, что схема логики может быть сконфигурирована в очень сложную систему, которая внедряется через программное обеспечение MiCOM S1 при помощи ПК.

1.2 Редактор PSL MiCOM S1 Px40

Чтобы попасть в меню редактора PSL Px40, нажмите мышью на



Модуль редактора PSL дает вам возможность подключиться к любому переднему порту устройства MiCOM, получить и отредактировать файлы программируемой схемной логики и отправить измененные файлы обратно в устройство MiCOM Px40.



PL

1.3 Как пользоваться редактором PSL MiCOM Pх40

При помощи модуля PSL MiCOM Pх40 вы сможете:

- Начать новую схему PSL
- Извлечь файл PSL из устройства MiCOM Pх40
- Открыть схему из файла PSL
- Добавить логические компоненты в файл PSL
- Переместить компоненты в файл PSL
- Отредактировать связь файла PSL
- Добавить связь к файлу PSL
- Выделить путь в файле PSL
- Использовать выходной сигнал формирователя для управления логикой
- Загружать файл PSL в устройство MiCOM Pх40
- Распечатывать файлы PSL

Более подробно данные функции описаны в Руководстве пользователя MiCOM S1.

1.4 Предупреждения

Перед отправкой схемы в устройство необходимо выполнить проверки. В их результате могут отобразиться различные предупреждающие сообщения.

Редактор вначале считывает номер модели подключенного реле и сравнивает его с хранящимся в нем номером модели. Применяется сравнение по принципу "группового символа". Если номера моделей не совпадают, будет выдано предупреждение перед началом отправки. Как хранящийся номер модели, так и считываемый из реле отображаются при выдаче предупреждения; вы сами должны решить, соответствуют ли отправляемые вами уставки модели подсоединенного реле. Если вы проигнорируете предупреждение, то реле может повести себя неадекватно.

При наличии очевидных проблем вам будет предложен их перечень. Среди таких проблем, которые пытается обнаружить программа, следующие:

- Один или более шлюзов, сигналы светодиодов, сигналы контакта, и/или таймеры имеют связи, соединяющие их выходы непосредственно с их входами. Неисправно работающая подобная связь может заблокировать функционирование реле или вызвать иные проблемы.
- Количество входов для срабатывания (КВС) превышает количество входов. Программируемый шлюз имеет свое значение КВС, установленное на уровне, превышающее количество фактических входов; шлюз может не сработать. Имейте ввиду, что проверка заниженного значения КВС не производится. Нулевое значение не вызовет выдачу предупреждения.
- Слишком много шлюзов. Существует теоретический максимальный предел количества шлюзов, составляющий 256 шлюзов в схеме, но практический предел определяется сложностью логики. На практике схема должна быть достаточно сложной, и такая ошибка вряд ли будет иметь место.
- Слишком много связей. Не существует максимального предела количества связей в схеме, однако, так же, как и с максимальным количеством шлюзов, практический предел определяется сложностью логики. На практике схема должна быть достаточно сложной, и такая ошибка вряд ли будет иметь место.

1.5 Панель инструментов и команды

Существует несколько панелей инструментов, обеспечивающих простое перемещение по PSL и ее редактирование.

1.5.1 Стандартные инструменты

- Для управления файлами и печати.



1.5.2 Инструменты выравнивания

- Для захвата элементов логики и перемещения их в горизонтально или вертикально выровненные группы.



1.5.3 Инструменты рисования

- Для добавления текстовых комментариев и примечаний, облегчающих чтение PSL.



1.5.4 Инструменты передвижения

- Для передвижения элементов логики.



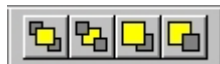
1.5.5 Инструменты вращения

- Для вращения, зеркального отображения и переворачивания.



1.5.6 Инструменты организации структуры

- Для изменения порядка расположения компонентов логики.



1.5.7 Инструменты увеличения и панорамы

- Для изменения масштаба отображаемого экрана, просмотра всей PSL или для увеличения фрагмента.



1.5.8 Логические символы

Логические символы P242/3



Логические символы P241



На этой панели инструментов имеются значки для размещения каждого типа элемента логики на схеме. Не все элементы присутствуют во всех устройствах. Значки будут отображаться только для тех элементов, которые имеются в выбранном устройстве.

Связь

Создает связь между двумя символами логики.

**Опто-сигнал**

Создает опто-сигнал.

**Входной сигнал**

Создает входной сигнал.

**Выходной сигнал**

Создает выходной сигнал.

**GOOSE In (Входной сигнал GOOSE)**

Создает входной сигнал в логику для получения сообщения формата IEC61850 GOOSE, передаваемого от другого интеллектуального электронного устройства.

**GOOSE Out (Выходной сигнал GOOSE)**

Создает выходной сигнал из логики для передачи сообщения формата IEC61850 GOOSE в другое интеллектуальное электронное устройство.

**Control In (Входной сигнал управления)**

Создает входной сигнал в логику, которым можно управлять при помощи внешней команды.

**Функциональная клавиша**

Создает входной сигнал функциональной клавиши.

**Сигнал триггера**

Создает триггер регистратора неисправностей.

**Сигнал светодиода**

Создает входной сигнал светодиода, который повторяет статус трехцветного светодиода. (P242/3)



Создает входной сигнал светодиода, который повторяет статус красного светодиода. (P241)

**Сигнал контакта**

Создает сигнал контакта.

**Формирователь светодиода**

Создает формирователь светодиода для трехцветного светодиода (P242/3)



Создает формирователь светодиода для красного светодиода (P241)

**Формирователь контакта**

Создает формирователь контакта.



Таймер

Создает таймер.



Шлюз "И"

Создает шлюз "И".



Шлюз "ИЛИ"

Создает шлюз "ИЛИ".



Программируемый шлюз

Создает программируемый шлюз.



1.6 Свойства сигналов логики PSL

Панель инструментов сигналов логики используется для выбора сигналов логики.

Правым щелчком мыши на любом сигнале логики вы откроете меню с контекстом, и одной из опций конкретного элемента логики является команда **"Свойства"**. При выборе опции "Свойства" откроется окно "Свойства компонента", формат которого изменяется в зависимости от выбранного сигнала логики.

Свойства каждого сигнала логики, включая окна "Свойства компонента" показаны ниже:

Меню "Свойства сигнала"

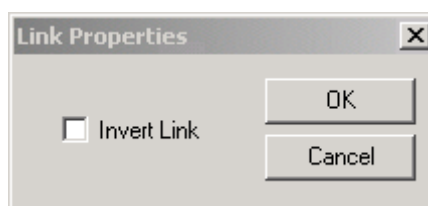
Закладка **"Список сигналов"** используется для выбора сигналов логики.

Перечисленные сигналы будут соответствовать типу логического символа, добавляемого в схему. Сигналы имеют следующие типы:

1.6.1 Свойства связи (Link properties)



Связи формируют логическую связь между выходом сигнала, шлюзом или условием и входом в любой элемент. Любая связь, подключенная ко входу шлюза, может быть инвертирована при помощи окна ее свойств. Инвертированная связь обозначается "кружком" на входе в шлюз. Невозможно инвертировать связь, которая не подключена ко входу шлюза.



Правила связи символов

Связи могут начинаться только с выхода сигнала, шлюза, формирователя, они могут заканчиваться только на входе в любой элемент.

Поскольку сигналы могут быть или входными или выходными, то концепция является относительно оригинальной. Чтобы соблюсти правила, принятые для шлюзов и формирователей, входные сигналы подключаются слева, а выходные сигналы - справа. Редактор автоматически обеспечит соблюдение этих правил.

Попытка организации связи будет отвергнута, если нарушается одно или более правил. В организации связи будет отказано по следующим причинам:

- Попытка подключения к сигналу, который уже занят. Причина отказа может и не быть очевидной, поскольку символ сигнала может появиться в любом месте схемы. Используйте "Выделить путь", чтобы найти другой сигнал.
- Попытка повторить связь между двумя символами. Причина отказа может и не быть очевидной, поскольку существующая связь может быть представлена в любом месте схемы.

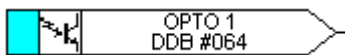
1.6.2 Свойства опто-сигнала

Опто-сигнал



Каждый опто-вход можно выбрать и использовать для программирования в PSL. Активация опто-входа приведет в действие соответствующий DDB-сигнал.

Например, активация опто-входа L1 приведет в действие DDB 064 в PSL



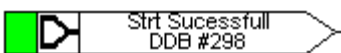
1.6.3 Свойства входного сигнала

Входной сигнал



Логические функции реле обеспечивают логические выходные сигналы, которые могут использоваться для программирования в PSL. В зависимости от функциональных возможностей реле, активная функция реле активирует соответствующий DDB-сигнал в PSL.

Например, DDB 298 будет активирован в PSL при успешном пуске двигателя.



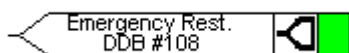
1.6.4 Свойства выходного сигнала

Выходной сигнал



Логические функции реле обеспечивают логические выходные сигналы, которые могут использоваться для программирования в PSL. В зависимости от функциональных возможностей реле, активация выходного сигнала приведет в действие соответствующий DDB-сигнал в PSL и вызовет реагирование соответствующей функции реле

Например, если DDB 108 задействуется в PSL, будет инициирован аварийный пуск двигателя.



1.6.5 Свойства входного сигнала GOOSE

GOOSE In (Входной сигнал GOOSE)



Программируемая схемная логика взаимодействует со схемной логикой GOOSE (см. руководство пользователя S1) при помощи 32 виртуальных входов. Виртуальные входы могут использоваться почти аналогично опто-входным сигналам.

Логика, которая активирует каждый из виртуальных входов, содержится в файле схемной логики "GOOSE" в реле. Возможно отобразить любое количество пар бит, с любого подключенного устройства, используя шлюзы логики на виртуальном входе (см. руководство пользователя S1).

Например, DDB 544 будет активирован в PSL, если сработает виртуальный вход 1 с связанная с ним пара бит.



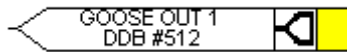
1.6.6 Свойства выходного сигнала GOOSE

GOOSE Out (Выходной сигнал GOOSE)



Программируемая схемная логика взаимодействует со схемной логикой GOOSE при помощи 32 виртуальных выходов. Возможно отобразить виртуальные выходы для передачи пар бит в любое подключенное устройство (см. руководство пользователя S1).

Например, если задействуется DDB 512 в PSL, то сработает виртуальный выход 1 и связанная с ним пара бит.



1.6.7 Свойства входного сигнала управления

Входы управления



Имеется 32 входа управления, которые активируются через меню реле, "горячие" клавиши или задние порты связи. В зависимости от запрограммированного состояния, т.е. с защелкой или с импульсом, в PSL будет активирован соответствующий DDB-сигнал при срабатывании входа управления.

Например, срабатывание входа управления 1 задействует DDB 608 в PSL.



1.6.8 Свойства функциональной клавиши (только P242/3)

Функциональная клавиша



Каждую функциональную клавишу можно выбрать и использовать для программирования в PSL. Активация функциональной клавиши приведет в действие соответствующий DDB-сигнал, и DDB-сигнал будет оставаться активным в зависимости от запрограммированного состояния, т.е. переключаемое или нормальное. Переключаемый режим означает, что DDB-сигнал будет оставаться защелкнутым или незащелкнутым при нажатии клавиши, а нормальный режим означает, что DDB будет активен только на протяжении нажатия клавиши.

Например, задействуйте функциональную клавишу 1, чтобы активировать 676 в PSL.



1.6.9 Свойства триггера регистратора неисправностей

Триггер регистратора неисправностей



Функция регистрации неисправностей может быть активирована при помощи включения DDB-сигнала триггера регистратора неисправностей.

Например, задействуйте DDB 468 чтобы активировать регистрацию неисправностей в PSL.

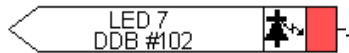


1.6.10 Свойства сигнала светодиода

Светодиод

Все программируемые светодиоды будут приводить в действие соответствующие DDB-сигналы при активации светодиода.

Например, будет задействован DDB 652, когда будет активирован трехцветный светодиод 7 (P242/3) и DDB 102, когда будет активирован красный светодиод 7 (P241).

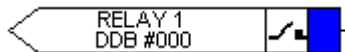


1.6.11 Свойства сигнала контакта

Сигнал контакта

Все выходные контакты реле будут приводить в действие соответствующий DDB-сигнал при активации выходного контакта.

Например, будет задействован DDB 000 при активации выхода R1.

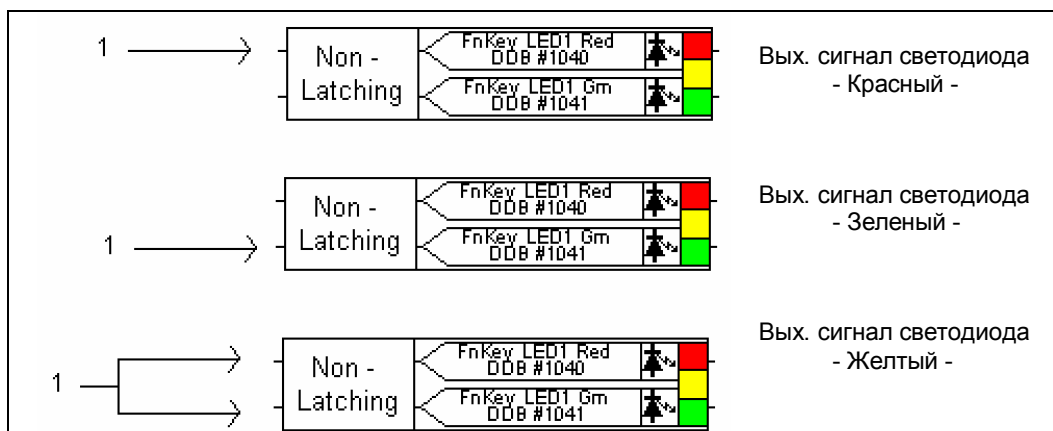


1.6.12 Свойства формирователя светодиода

1.6.12.1 Формирователь трехцветного светодиода (P242/3)



1. Выберите **наименование светодиода** из списка (показывается только при вставке нового символа).
2. Выполните конфигурацию выходного сигнала светодиода - Красный, Желтый или Зеленый.
 Выполните конфигурацию Зеленого светодиода путем активации входного DDB сигнала Зеленый.
 Выполните конфигурацию Красного светодиода путем активации входного DDB сигнала Красный.
 Выполните конфигурацию Желтого светодиода путем активации входных DDB сигналов Красный и Зеленый одновременно.

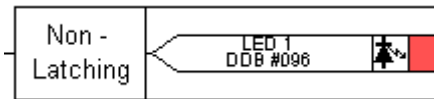


Выполните конфигурацию выходного сигнала светодиода - с защелкой (**latching**) или без защелки (**non-latching**).

1.6.12.2 Формирователь красного светодиода (P241)



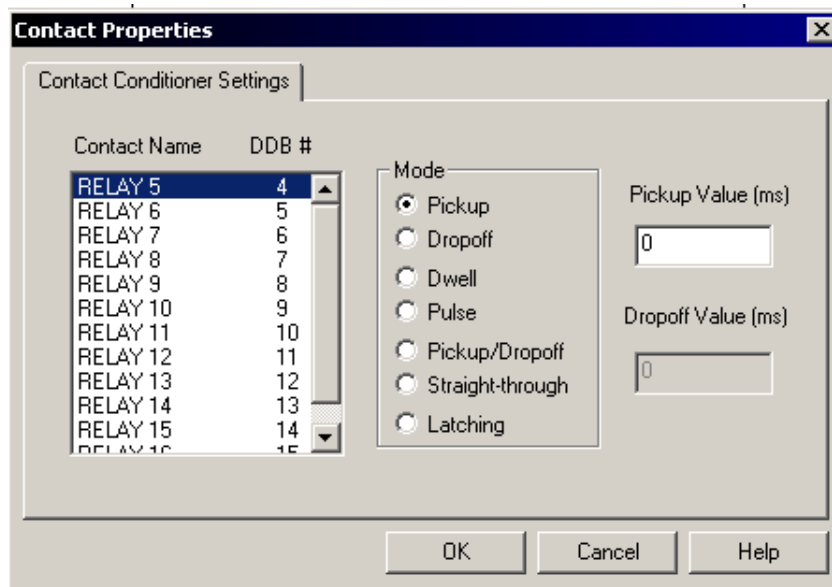
1. Выберите **наименование светодиода** из списка (показывается только при вставке нового символа).
2. Выполните конфигурацию выходного сигнала светодиода - с защелкой (**latching**) или без защелки (**non-latching**)



1.6.13 Свойства формирователя контакта



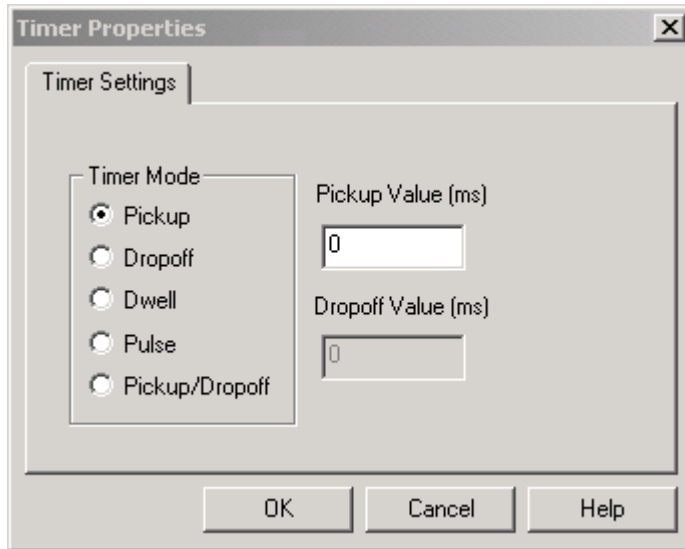
Каждый контакт может быть сформирован при помощи соответствующего таймера, который можно выбрать для срабатывания (pickup), отпускания (dropoff), задержки (dwell), импульса (pulse), срабатывания/отпускания (pick-up/drop-off), сквозного действия (straight-through) или защелки (latching). "Сквозное действие" означает, что контакт не сформирован, а "защелка" используется для создания функции типа закрывания или блокировки.





1. Выберите **наименование** контакта из списка **Наименование контакта** (показывается только при вставке нового символа).
2. Выберите необходимый тип формирователя в списке **Режим**.
3. При необходимости задайте Время **Срабатывания (Pick-up)** (в миллисекундах).
4. При необходимости задайте Время **Отпускания (Drop-off)** (в миллисекундах).

1.6.14 Свойства таймера 


Каждый таймер может быть выбран для срабатывания (pickup), отпускания (dropoff), задержки (dwell), импульса (pulse) или срабатывания/отпускания (pick-up/drop-off).





1. Выберите режим работы из списка **Режим таймера**.
2. При необходимости задайте **Время Срабатывания (Pick-up)** (в миллисекундах).
3. При необходимости задайте **Время Отпускания (Drop-off)** (в миллисекундах).

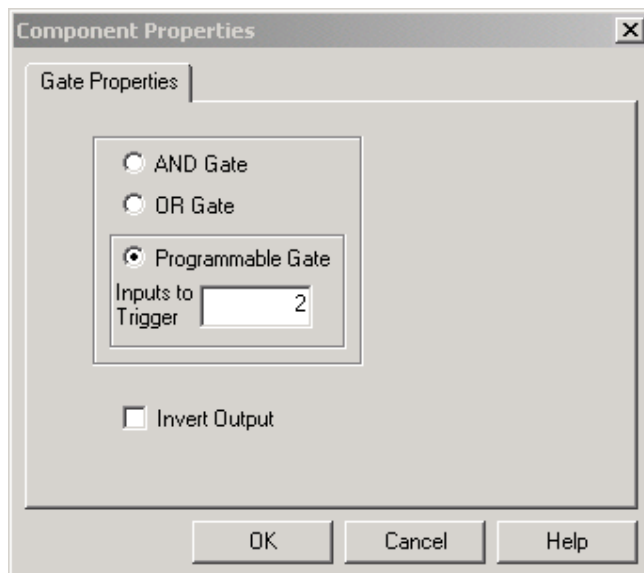
1.6.15 Свойства шлюза  OR  OR 

Шлюзы могут иметь тип "И", "ИЛИ" или "программируемый".

Шлюз "И"  требует, чтобы все входы были ИСТИННЫМИ для выхода, который должен быть ИСТИННЫМ.

Шлюз "ИЛИ"  требует, чтобы один или больше входов был ИСТИННЫМИ для выхода, который должен быть ИСТИННЫМ.

Программируемый шлюз  требует, чтобы количество входов, которые являются ИСТИННЫМИ, равнялось или было больше его установки 'Входы для триггера' для выхода, который должен быть ИСТИННЫМ



1. Выберите тип шлюза: "И", "ИЛИ" или "программируемый".
2. Задайте число входов, которые будут срабатывать, когда выбран "программируемый" тип шлюза.
3. Выберите, должен ли выход шлюза быть инвертирован, используя окошко "Инвертировать выход" (Invert Output). Инвертированный выход обозначен "кружком" на выходе шлюза.

1.7 Описание узлов логики

№ DDB	Текст на англ. (рус.) языках	Источник	Описание
0	Output R1 (Выход R1 - Уставка имени выхода)	Формирователь сигнала реле	Выходное реле 1 включено
6	Output R7 (Выход R7 - Уставка имени выхода)	Формирователь сигнала реле	Выходное реле 7 включено
15	Output R15 (Выход R15 - Уставка имени выхода)	Формирователь сигнала реле	Выходное реле 16 включено (только P242/3)
16 - 63	Not Used (Не используется)		
64	Input L1 (Вход L1 - Уставка имени входа)	Опто-изолированный вход	Опто-вход 1 включен
71	Input L8 (Вход L8 - Уставка имени входа)	Опто-изолированный вход	Опто-вход 8 включен
79	Input L16 (Вход L8 - Уставка имени входа)	Опто-изолированный вход	Опто-вход 16 включен (только P242/3)
96	LED1 Red (ИНД1 КР.)	PSL	Программируемый светодиод 1 Красный включен (только P241)
103	LED8 Red. (ИНД8 КР.)	PSL	Программируемый светодиод 8 Красный включен (только P241)
104	Speed Switch (ПЕРЕКЛ. СКОРОСТИ)	PSL	Включен вход переключателя скорости
105	CB Aux 3Ph - 52A (3Ф.НО Б/К (52A))	PSL	52-A (выключатель включен) вспомогат. вход выключателя (3 фазы)
106	CB Aux 3Ph - 52B (3Ф.НО Б/К (52B))	PSL	52-B (выключатель включен) вспомогат. вход выключателя (3 фазы)
107	Setting Group (ГРУППА УСТАВОК)	PSL	Изменение группы уставок (Off = Группа 1, On = Группа 2)
108	Emergency Rest. (АВАРИЙНЫЙ ПУСК)	PSL	Иницируется аварийный пуск
109	Reset Thermal (СБРОС ТЕПЛ.СОСТ.)	PSL	Обнуление состояния тепловой защиты до 0%
110	Dist Rec Trig (ПУСК ОСЦИЛЛОГР.)	PSL	Включение осциллографа
111	Close (ВКЛ.)	PSL	Иницируется команда на включение выключателя
112	Trip (ОТКЛ.)	PSL	Иницируется команда на выключение выключателя
113	Reset Latches (СБРОС УДЕРЖАНИЯ)	PSL	Сброс всех "защелкнутых" светодиодов и выходных реле
114	Test Mode (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)	PSL	Наладочные испытания - автоматически переводит реле в режим тестирования, при этом реле выводится из работы, и его можно протестировать на вторичную подачу напряжения. Для протокола IEC60870-5-103 спонтанные события и циклически измеряемые данные, передаваемые, пока реле находится в режиме тестирования, будут иметь СОТ 'режим тестирования'
115	External Trip (ВНЕШ.ОТК.)	PSL	Отключение от внешних защит (3 фазы) - позволяет внешней защите включать счетчики неисправностей выключателя счетчики контроля состояния выключателя.
116	Time Synch (СИНХРОН.ВРЕМЕНИ)	PSL	Синхронизация времени импульсом опто-входа
117	FFail Block (БЛОК.ОТ ПОТ.ПОЛЯ)	PSL	Блокирует работу защиты от потери поля
118 - 173	Not Used (Не используется)		
174	General Alarm (ОБЩАЯ СИГНАЛИЗ.)		Срабатывание любого сигнала
175	Prot'n Disabled (ЗАЩИТА ВЫВЕД.)	Наладочные испытания	Защита отключена - выведена из строя вследствие режима проверки
176	F Out of Range (НЕДОПУСТ.ЗНАЧ. F)	Контроль частоты	Частота вышла за рамки диапазона (45-60 Гц)
177	3Ph Volt Alarm (СИГНАЛ ЗАЩ.НАПР.)	Обратное чередование фаз	Неправильное чередование фаз (V2>V1) или напряжения фаз ниже порогового значения напряжения пуска
178	Thermal Alarm (ТЕПЛ.З-ТА - ПУСК)	Тепл. перегрузка	Тепловое состояние превысило уставку

№ DDB	Текст на англ. (рус.) языках	Источник	Описание
179	Thermal Lockout (БЛОК.ТЕПЛ.ЗАЩ.)	Тепл. перегрузка	Используется для запрета пуска двигателя до тех пор, пока не будет обеспечено условие "Тепловое состояние меньше уставки тепловой блокировки"
180	Time Betwe Start (ИНТ.М/ПУСКАМИ)	Защита пуска	Используется для запрета пуска двигателя для уставки "Интервал между пусками" после отключения
181	Hot Start Nb (N ГОР.ПУСКОВ)	Защита пуска	Используется для запрета пуска двигателя, если была превышена уставка "Кол-во горячих пусков"
182	Cold Start Nb (N ХОЛ.ПУСКОВ)	Защита пуска	Используется для запрета пуска двигателя, если была превышена уставка "Кол-во холодных пусков"
183	Man CB Trip Fail (не отключился)	Управление выключателя	Отказ выключателя при отключении (после команды на отключение, поданной вручную или оператором)
184	Man CB Cls Fail (не включился)	Управление выключателя	Отказ выключателя при включении (после команды на включение, поданной вручную или оператором)
185	CB Status Alarm (СИГН.ПОЛОЖ.ВЫКЛ)	Положение выключателя	Индикация замыкания при помощи функции контроля положения выключателя, например - неисправные вспомогательные контакты
186	I ^A Maint Alarm (СИГН. СУММ ОТК I)	Контроль выключателя	Ресурс выключателя по отключению тока превысил значение уставки блокировки для проведения ТО
187	CB Ops Maint (Сигн.обсл.Выкл.)	Контроль выключателя	Количество срабатываний выключателя превысило значение уставки сигнализации для проведения ТО
188	CB OP Time Maint (сигн.прев.твкл.)	Контроль выключателя	Срок эксплуатации выключателя превысил значение уставки сигнализации для проведения ТО (медленное прерывание)
189	3 Ph W Alarm (СИГНАЛ АКТ.МОЩН.)	Уставки измерений	Сигнал активной.мощности
190	3 Ph Var Alarm (СИГ.РЕАКТ.МОЩН.)	Уставки измерений	Сигнал реактивной .мощности
191	RTD 1 Alarm (RTD 1 СИГН.)	Защита РТД	Сигнализация РТД 1
200	RTD 10 Alarm (RTD 10 СИГН.)	Защита РТД	Сигнализация РТД 10
201	RTD Short Cct (RTD КЗ в цепи)	Защита РТД	КЗ в контуре РТД (ячейка "RTD Short Cct" в "Измерения 3" указывает, в каком РТД разомкнут контур)
202	RTD Open Cct (RTD обрыв)	Защита РТД	Разомкнут контур РТД (ячейка "RTD Open Cct" в "Измерения 3" указывает, в каком РТД разомкнут контур)
203	RTD Data Error (RTD ош.данных)	Защита РТД	Ошибка несовместимости данных РТД (ячейка "RTD Data Error" в "Измерения 3" указывает, в каком РТД присутствует ошибка данных)
204	Invalid Set Grp (НЕПР.ГРУППА УСТ.)	Выбор группы	Недействующая группа уставок
205	Dist Rec. Conf (КОНФИГ.ОСЦИЛОГ.)	Осциллограф	Конфигурация осциллографа не соответствует "режиму подключения", например, если "Режим подключения ТН" = "2ТН+ОБРАТ.ВРАЩЕНИЕ"
206	CB Fail Alarm (НЕИСПР.(ОТКА) В)	Отказ выключателя	Сигнализация отказа выключателя
207	W Fwd Alarm (СИГ.АКТ.МОЩ.ПРЯМ)	Уставки измерений	Сигнал активной мощности, прямой
208	W Rev Alarm (СИГ.АКТ.МОЩ.ОБР.)	Уставки измерений	Сигнал активной мощности, обратный
209	VAr Fwd Alarm (С.РЕАКТ.МОЩ.ПРЯМ)	Уставки измерений	Сигнал реактивной мощности, прямой
210	VAr Rev Alarm (С.РЕАКТ.МОЩ.ОБР.)	Уставки измерений	Сигнал реактивной мощности, обратный
211	Analo Inp1 Alarm (СИГ.АНАЛОГ.ВХОД1)	Входы токовой петли	Сигнализация входа токовой петли (вход измерит. преобраз.) 1
214	Analo Inp4 Alarm (СИГ.АНАЛОГ.ВХОД4)	Входы токовой петли	Сигнализация входа токовой петли (вход измерит. преобраз.) 4
215	MR User Alarm 1 (Руч.Сбр.сигн 1)	PSL	Сигнализация пользователя 1 (с возвратом вручную)
223	MR User Alarm 9 (Руч.Сбр.сигн 9)	PSL	Сигнализация пользователя 9 (с возвратом вручную)
224	SR User Alarm 10 (ЗАД./ВОЗ.СИГ.10)	PSL	Сигнализация пользователя 10 (с самовозвратом)
230	SR User Alarm 16 (ЗАД./ВОЗ.СИГ.16)	PSL	Сигнализация пользователя 16 (с самовозвратом)
231	Hour Run Alarm 1 (СРОК РАБ.СИГН.1)	Уставки измерений	Срок работы, сигнал 1

№ DDB	Текст на англ. (рус.) языках	Источник	Описание
232	Hour Run Alarm 2 (СРОК РАБ.СИГН.2)	Уставки измерений	Срок работы, сигнал 2
233	Antibkspin Alarm (СИГН.ОБРАТ.ВРАЩ.)	Защита от обратного вращения	Сигнал защиты от обратного вращения
234	Field Fail Alarm (Сигн.потери поля)	Защита от потери поля	Сигнализация защиты от потери поля
235	Not Used (Не используется)		
236	Thermal Trip (ОТК.ОТ ТЕПЛ.П.)	Тепловая защита от перегрузки	Срабатывание тепловой защиты от перегрузки
237	Trip I>1 (ОТК.ОТ I>1 3Ф.)	Защита от КЗ	1-я Ступень - Срабатывание защиты от КЗ - 3 фазы
238	I>1 A Phase (ОТК.ОТ I>1 Ф.А)	Защита от КЗ	Согласно DDB#242
239	I>1 B Phase (ОТК.ОТ I>1 Ф.В)	Защита от КЗ	Согласно DDB#243
240	I>1 C Phase (ОТК.ОТ I>1 Ф.С)	Защита от КЗ	Согласно DDB#244
241	Start I>1 (ПУСК I>1 3Ф.)	Защита от КЗ	1-я Ступень - Пуск защиты от КЗ - 3 фазы
242	Start I>1 A Ph (ПУСК I>1 Ф.А)	Защита от КЗ	1-я Ступень - Пуск защиты от КЗ - фаза А
243	Start I>1 B Ph (ПУСК I>1 Ф.В)	Защита от КЗ	1-я Ступень - Пуск защиты от КЗ - фаза В
244	Start I>1 C Ph (ПУСК I>1 Ф.С)	Защита от КЗ	1-я Ступень - Пуск защиты от КЗ - фаза С
245	Trip I>1 A Ph (ОТК.ОТ I>1 Ф.А)	Защита от КЗ	1-я Ступень - Срабатывание защиты от КЗ - фаза А
246	Trip I>1 B Ph (ОТК.ОТ I>1 Ф.В)	Защита от КЗ	1-я Ступень - Срабатывание защиты от КЗ - фаза В
247	Trip I>1 C Ph (ОТК.ОТ I>1 Ф.С)	Защита от КЗ	1-я Ступень - Срабатывание защиты от КЗ - фаза С
248	Trip I>2 (ОТК.ОТ 2>1 3Ф.)	Защита от КЗ	2-я Ступень - Срабатывание защиты от КЗ - 3 фазы
249	I>2 A Phase (ОТК.ОТ I>2 Ф.А)	Защита от КЗ	Согласно DDB#253
250	I>2 B Phase (ОТК.ОТ I>2 Ф.В)	Защита от КЗ	Согласно DDB#254
251	I>2 C Phase (ОТК.ОТ I>2 Ф.С)	Защита от КЗ	Согласно DDB#255
252	Start I>2 (ПУСК I>2 3Ф.)	Защита от КЗ	2-я Ступень - Пуск защиты от КЗ - 3 фазы
253	Start I>2 A Ph (ПУСК I>2 Ф.А)	Защита от КЗ	2-я Ступень - Пуск защиты от КЗ - фаза А
254	Start I>2 B Ph (ПУСК I>2 Ф.В)	Защита от КЗ	2-я Ступень - Пуск защиты от КЗ - фаза В
255	Start I>2 C Ph (ПУСК I>2 Ф.С)	Защита от КЗ	2-я Ступень - Пуск защиты от КЗ - фаза С
256	Trip I>2 A Ph (ОТК.ОТ I>2 Ф.А)	Защита от КЗ	2-я Ступень - Срабатывание защиты от КЗ - фаза А
257	Trip I>2 B Ph (ОТК.ОТ I>2 Ф.В)	Защита от КЗ	2-я Ступень - Срабатывание защиты от КЗ - фаза В
258	Trip I>2 C Ph (ОТК.ОТ I>2 Ф.С)	Защита от КЗ	2-я Ступень - Срабатывание защиты от КЗ - фаза С
259	Trip F<1 (СРАБАТЫВАНИЕ F<1)	Защита мин. частоты	1-я Ступень - Срабатывание защиты мин. частоты
260	Trip F<2 (СРАБАТЫВАНИЕ F<2)	Защита мин. частоты	2-я Ступень - Срабатывание защиты мин. частоты
261	Trip ISEF>1 (ОТК.ОТ ISEF>1)	Чувствит. защита от замыкания на землю	1-я Ступень - Срабатывание чувствит. защиты от замыкания на землю
262	Start ISEF>1 (ПУСК ISEF>1)	Чувствит. защита от замыкания на землю	1-я Ступень - Пуск чувствит. защиты от замыкания на землю
263	Trip ISEF>2 (ОТК.ОТ ISEF>2)	Чувствит. защита от замыкания на землю	2-я Ступень - Срабатывание чувствит. защиты от замыкания на землю
264	Start ISEF>2 (ПУСК ISEF>2)	Чувствит. защита от замыкания на землю	2-я Ступень - Пуск чувствит. защиты от замыкания на землю
265	Trip IN>1 (ОТК. ОТ IN>1)	Вычисл. чувст. защита от зам. на землю	1-я Ступень - Срабатывание вычисл. чувствит. защиты от замыкания на землю
266	Start IN>1 (ПУСК IN>1)	Вычисл. чувст. защита от зам. на землю	1-я Ступень - Пуск вычисл. чувствит. защиты от замыкания на землю
267	Trip IN>2 (ОТК. ОТ IN>2)	Вычисл. чувст. защита от зам. на землю	2-я Ступень - Срабатывание вычисл. чувствит. защиты от замыкания на землю
268	Start IN>2 (ПУСК IN>2)	Вычисл. чувст. защита от зам. на землю	2-я Ступень - Пуск вычисл. чувствит. защиты от замыкания на землю
269	Trip P<1 (ОТК.ОТ P<1)	Защита от потери нагрузки	1-я Ступень - Срабатывание защиты от потери мощности
270	Trip P<2 (ОТК.ОТ P<2)	Защита от потери нагрузки	2-я Ступень - Срабатывание защиты от потери мощности

№ DDB	Текст на англ. (рус.) языках	Источник	Описание
271	Trip PF< Lead (ОТКЛ.ОТ PF< ОП.)	Защита минимального коэффициента мощности	Срабатывание защиты от выпадения из синхронизма (опережающий орган коэффициента мощности)
272	Trip PF< Lag (ОТКЛ.ОТ PF< ОТС.)	Защита минимального коэффициента мощности	Срабатывание защиты от выпадения из синхронизма (отстающий орган коэффициента мощности)
273	Trip Rev Power (ОТК. ЗАЩ. ОБР. МОЩ.)	Защита обр. мощности	Срабатывание защиты обр. мощности
274	Trip I2>1 (ОТК. ОТ I2>1)	Токовая защита обратной последовательности	1-я Ступень - Срабатывание защиты обратной последовательности
275	Trip I2>2 (ОТК. ОТ I2>2)	Токовая защита обратной последовательности	2-я Ступень - Срабатывание защиты обратной последовательности
276	V<1 AB Phase (ОТК.ОТ V<1 ф. АВ)	Защита напряжения	1-я Ступень - Срабатывание защиты мин. напряж. - Фаза АВ
277	V<1 BC Phase (ОТК.ОТ V<1 ф. ВС)	Защита напряжения	1-я Ступень - Срабатывание защиты мин. напряж. - Фаза ВС
278	V<1 CA Phase (ОТК.ОТ V<1 ф. СА)	Защита напряжения	1-я Ступень - Срабатывание защиты мин. напряж. - Фаза СА
279	Trip V<1 (ОТК.ОТ V<1 3ф.)	Защита напряжения	1-я Ступень - Срабатывание защиты мин. напряж. - 3 фазы
280	V>1 AB Phase (ОТК.ОТ V<1 ф. АВ)	Защита напряжения	1-я Ступень - Срабатывание защиты макс. напряж. - Фаза АВ
281	V>1 BC Phase (ОТК.ОТ V<1 ф. ВС)	Защита напряжения	1-я Ступень - Срабатывание защиты макс. напряж. - Фаза ВС
282	V>1 CA Phase (ОТК.ОТ V<1 ф. СА)	Защита напряжения	1-я Ступень - Срабатывание защиты макс. напряж. - Фаза СА
283	Trip V>1 (ОТК.ОТ V>1 3ф.)	Защита напряжения	1-я Ступень - Срабатывание защиты макс. напряж. - 3 фазы
284	V<2 AB Phase (ОТК.ОТ V<1 ф. АВ)	Защита напряжения	2-я Ступень - Срабатывание защиты мин. напряж. - Фаза АВ
285	V<2 BC Phase (ОТК.ОТ V<1 ф. ВС)	Защита напряжения	2-я Ступень - Срабатывание защиты мин. напряж. - Фаза ВС
286	V<2 CA Phase (ОТК.ОТ V<1 ф. СА)	Защита напряжения	2-я Ступень - Срабатывание защиты мин. напряж. - Фаза СА
287	Trip V<2 (ОТК.ОТ V<2 3ф.)	Защита напряжения	2-я Ступень - Срабатывание защиты мин. напряж. - 3 фазы
288	V>2 AB Phase (ОТК.ОТ V<1 ф. АВ)	Защита напряжения	2-я Ступень - Срабатывание защиты макс. напряж. - Фаза АВ
289	V>2 BC Phase (ОТК.ОТ V<1 ф. ВС)	Защита напряжения	2-я Ступень - Срабатывание защиты макс. напряж. - Фаза ВС
290	V>2 CA Phase (ОТК.ОТ V<1 ф. СА)	Защита напряжения	2-я Ступень - Срабатывание защиты макс. напряж. - Фаза СА
291	Trip V>2 (ОТК.ОТ V>2 3ф.)	Защита напряжения	2-я Ступень - Срабатывание защиты макс. напряж. - 3 фазы
292	Trip NVD VN>1 (ОТК.ОТ VN>1)	Защита ост. макс. нап. NVD	1-я Ступень - Срабатывание защиты ост. макс. нап. / NVD
293	Trip NVD VN>2 (ОТК.ОТ VN>2)	Защита ост. макс. нап. NVD	2-я Ступень - Срабатывание защиты ост. макс. нап. / NVD
294	Trip PO> (ОТКЛ. P0>)	Защита от замыкания на землю	Срабатывание направленной защиты от замыканий на землю по активной мощности
295	Start PO> (ПУСК P0>)	Защита от замыкания на землю	Пуск направленной защиты от замыканий на землю по активной мощности
296	Reacc Low Volt (НИЗ.НАПР.САМОЗ.)	Заклинивание ротора	Напряжение упало ниже уставки "Reacc Low Voltage (НИЗ.НАПР.САМОЗ.)"
297	Strt in Progress (ИДЕТ ПУСК)	Заклинивание ротора	Производится пуск
298	Strt Successful (УСПЕШНЫЙ ПУСК)	Заклинивание ротора	Успешный пуск
299	Prolonged Start (ЗАТЯНУВШ.ПУСК)	Заклинивание ротора	Продленный пуск – заклинивание ротора при пуске двигателя (ток превышает уставку пускового тока в течение времени, большего времени продленного пуска)
300	Reac in Progress (ИДЕТ САМОЗАПУСК)	Заклинивание ротора	Идет самозапуск
301	Stall Rotor-run (ЗАКЛИН.РОТ.РАБ.)	Заклинивание ротора	Заклинивание ротора при работе двигателя
302	Stall Rotor-Strt (ЗАКЛИН.РОТ.ПУСК)	Заклинивание ротора	Заклинивание ротора при пуске двигателя (ток превышает уставку пускового тока и вход переключателя скорости отключен в течение времени, большего времени заклинивания)
303	Control Trip (РУЧНОЕ ОТКЛ.)	Управление выключателем	Ручная команда на отключение

№ DDB	Текст на англ. (рус.) языках	Источник	Описание
304	Control Close (РУЧНОЕ ВКЛ.)	Управление выключателем	Ручная команда на включение
305	Trip RTD 1 (ОТК.ОТ RTD 1)	Защита РТД	Срабатывание РТД 1
314	Trip RTD 10 (ОТК.ОТ RTD 10)	Защита РТД	Срабатывание РТД 10
315	Diff Trip A (ДИФ. ОТКЛЮЧ. А)	Дифзащита	Срабатывание дифзащиты двигателя, фаза А (P243)
316	Diff Trip B (ДИФ. ОТКЛЮЧ. В)	Дифзащита	Срабатывание дифзащиты двигателя, фаза В (P243)
317	Diff Trip C (ДИФ. ОТКЛЮЧ. С)	Дифзащита	Срабатывание дифзащиты двигателя, фаза С (P243)
318	Trip Diff (ДИФ. ОТКЛЮЧ.)	Дифзащита	Срабатывание дифзащиты двигателя (P243)
319	Trip CBF 1 (ОТКЛ.УРОВ 1)	УРОВ	Срабатывание таймера 1 УРОВ
320	Trip CBF 2 (ОТКЛ.УРОВ 2)	УРОВ	Срабатывание таймера 2 УРОВ
321	Trip Analog Inp 1 (ОТК. АНАЛОГ. ВХОДА 1)	Входы токовой петли	Вход токовой петли (аналоговый вход / измерит преобраз.) 1 - Срабатывание
324	Trip Analog Inp 4 (ОТК. АНАЛОГ. ВХОДА 4)	Входы токовой петли	Вход токовой петли (аналоговый вход / измерит преобраз.) 4 - Срабатывание
325	Pwd UI Level 0 (ПАРОЛЬ ЛП УР.0)	Данные системы	Имеется доступ уровня 0 для интерфейса пользователя (HMI)
326	Pwd UI Level 1 (ПАРОЛЬ ЛП УР.1)	Данные системы	Имеется доступ уровня 1 для интерфейса пользователя (HMI)
327	Pwd UI Level 2 (ПАРОЛЬ ЛП УР.2)	Данные системы	Имеется доступ уровня 2 для интерфейса пользователя (HMI)
328	Pwd Front Level 0 (ПАРОЛЬ ПП УР.0)	Данные системы	Разрешен уровень доступа 0 для переднего порта связи
329	Pwd Front Level 1 (ПАРОЛЬ ПП УР.1)	Данные системы	Разрешен уровень доступа 1 для переднего порта связи
330	Pwd Front Level 2 (ПАРОЛЬ ПП УР.2)	Данные системы	Разрешен уровень доступа 2 для переднего порта связи
331	Pwd Rear Level 0 (ПАРОЛЬ ЗП УР.0)	Данные системы	Разрешен уровень доступа 0 для главного заднего порта связи
332	Pwd Rear Level 1 (ПАРОЛЬ ЗП УР.1)	Данные системы	Разрешен уровень доступа 1 для главного заднего порта связи
333	Pwd Rear Level 2 (ПАРОЛЬ ЗП УР.2)	Данные системы	Разрешен уровень доступа 2 для главного заднего порта связи
334	FFail1 Start (ПУСК ПОТЕР.ПОЛЯ 1)	Защита от потери поля	1-я Ступень - Пуск защиты от потери поля
335	FFail2 Start (ПУСК ПОТЕР.ПОЛЯ 2)	Защита от потери поля	2-я Ступень - Пуск защиты от потери поля
336	FFail1 Trip (ОТК.ПОТЕР.ПОЛЯ 1)	Защита от потери поля	1-я Ступень - Срабатывание защиты от потери поля
337	FFail2 Trip (ОТК.ПОТЕР.ПОЛЯ 2)	Защита от потери поля	2-я Ступень - Срабатывание защиты от потери поля
338 - 368	Not Used (Не используется)		
369	Any Start (ЛЮБОЙ ПУСК)	Вся защита	Любой пуск
370	Protection Trip (СРАБАТЫВАНИЕ ЗАЩИТЫ)	Вся защита	Срабатывание любой защиты
371	Any Trip (ЛЮБОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ)	Вся защита	Любое отключение
372 - 427	Not Used (Не используется)		
428	LED 1 Con (LED 1 КРАС)	PSL	Входной сигнал, запрашивающий светодиод 1 Красный, включен (только P241)
435	LED 8 Con (LED 8 КРАС)	PSL	Входной сигнал, запрашивающий светодиод 8 Красный, включен (только P241)
436	Timer in 1 (ВВОД СТУП.ВРЕМ1)	Вспомогательн. таймер - вход	Включен вход во вспомогательный таймер 1
451	Timer in 16 (ВВОД СТУП.ВРЕМ16)	Вспомогательн. таймер - вход	Включен вход во вспомогательный таймер 16
452	Timer out 1 (ВЫВ.СТУП.ВРЕМ1)	Вспомогательн. таймер - выход	Включен выход из вспомогательного таймера 1
467	Timer out 16 (ВЫВ.СТУП.ВРЕМ16)	Вспомогательн. таймер - выход	Включен выход из вспомогательного таймера 16
468	Fault Recorder Trigger (ПУСК ЗАП.ПОВРЕЖ.)	PSL	Триггер регистратора неисправностей
469	Battery Fail (НЕИСПР. БАТАРЕИ)	PSL	Неисправность мини-батарейки на лицевой панели - или батарейка отсутствует, или села.
470	Field Volt Fail (ЦЕПИ 48 В:НЕИСПР)	PSL	Потеря напряжения 48 В
471	Comm2 H/W FAIL (СБОЙ2 ЗАДН.ПОРТА)	Связь	Сбой второго заднего порта связи

№ DDB	Текст на англ. (рус.) языках	Источник	Описание
472 - 511	Not Used (Не используется)		
512	GOOSE OUT 1 (Выход GOOSE 1)	PSL	Виртуальный выход 1 - выход позволяет пользователю управлять бинарным сигналом, который может отображаться по протоколу SCADA в других устройствах
543	GOOSE OUT 32 (Выход GOOSE 32)	PSL	Виртуальный выход 32 - выход позволяет пользователю управлять бинарным сигналом, который может отображаться по протоколу SCADA в других устройствах
544	GOOSE VIP 1	Команда входа GOOSE	Виртуальный вход 1 - позволяет бинарным сигналам, отображающимся на виртуальные входы, взаимодействовать с PSL
575	GOOSE VIP 32	Команда входа GOOSE	Виртуальный вход 32 - позволяет бинарным сигналам, отображающимся на виртуальные входы, взаимодействовать с PSL
576 - 607	Not Used (Не используется)		
608	Control Input 1 (Упр. вход 1)	Команда входа управления	Вход управления 1 - для команд SCADA и меню в PSL
639	Control Input 32 (Упр. вход 32)	Команда входа управления	Вход управления 32 - для команд SCADA и меню в PSL
640	LED1 Red (ИНД1 КР.)	PSL	Программируемый светодиод 1 Красный включен (только P242/3)
641	LED1 Grn. (ИНД1 ЗЕЛ)	PSL	Программируемый светодиод 1 Зеленый включен (только P242/3)
654	LED8 Red (ИНД8 КР.)	PSL	Программируемый светодиод 8 Красный включен (только P242/3)
655	LED8 Grn. (ИНД8 ЗЕЛ)	PSL	Программируемый светодиод 8 Зеленый включен (только P242/3)
656	FnKey LED1 Red (Ф.Кл. ИНД 1 КР.)	PSL	Программируемая функциональная клавиша - светодиод 1 Красный включен (только P242/3)
657	FnKey LED1 Grn. (Ф.Кл. ИНД 1 ЗЕЛ)	PSL	Программируемая функциональная клавиша - светодиод 1 Зеленый включен (только P242/3)
674	FnKey LED10 Red (Ф.Кл. ИНД 10 КР.)	PSL	Программируемая функциональная клавиша - светодиод 10 Красный включен (P345)
675	FnKey LED10 Grn. (Ф.Кл. ИНД 10 ЗЕЛ)	PSL	Программируемая функциональная клавиша - светодиод 10 Зеленый включен (только P242/3)
676	Function Key 1 (Функ.Клав. 1)	Контроль пользователя	Функциональная клавиша 1 включена. В 'Нормальном' режиме она высокая при нажатии клавиши, а в режиме 'Переключения' остается высокой/низкой при одном нажатии клавиши (только P242/3)
685	Function Key 10 (Функ.Клав. 10)	Контроль пользователя	Функциональная клавиша 10 включена. В 'Нормальном' режиме она высокая при нажатии клавиши, а в режиме 'Переключения' остается высокой/низкой при одном нажатии клавиши (только P242/3)
686 - 699	Not Used (Не используется)		
700	Output Con 1 (КОНФИГ. ВЫХ1)	PSL	Включен входной сигнал, приводящий в действие Реле 1
715	Output Con 16 (КОНФИГ. ВЫХ16)	PSL	Включен входной сигнал, приводящий в действие Реле 16
716 - 763	Not Used (Не используется)		
764	LED1 Con Red (ИНД1 Сост. Red)	PSL	Входной сигнал, активирующий светодиод 1 Красный, включен (только P242/3)
765	LED1 Con Green (ИНД1 Сост. Green)	PSL	Входной сигнал, активирующий светодиод 1 Зеленый, включен. Чтобы сделать светодиод 1 Желтым, DDB 640 и DDB 641 должны быть одновременно включены. (только P242/3))
778	LED8 Con Red (ИНД8 Сост. Red)	PSL	Входной сигнал, активирующий светодиод 8 Красный, включен (только P242/3)
779	LED8 Con Green (ИНД8 Сост. Green)	PSL	Входной сигнал, активирующий светодиод 8 Зеленый, включен. Чтобы сделать светодиод 8 Желтым, DDB 778 и DDB 779 должны быть одновременно включены (только P242/3)
780	FnKey LED1 ConR (Ф.Кл ИНД1 СостR)	PSL	Входной сигнал, активирующий функциональную клавишу - светодиод 1 Красный, включен. Этот светодиод соответствует Функциональной клавише 1 (только P242/3)
781	FnKey LED1 ConG (Ф.Кл ИНД1 СостG)	PSL	Входной сигнал, активирующий функциональную клавишу - светодиод 1 Зеленый, включен. Этот светодиод соответствует Функциональной клавише 1. Чтобы сделать функциональную клавишу светодиодом 1 (желтым), DDB 780 и

№ DDB	Текст на англ. (рус.) языках	Источник	Описание
			DDB 781 должны быть одновременно включены (только P242/3)
798	FnKey LED10 ConR (Ф.Кл ИНД10 СостR)	PSL	Входной сигнал, активирующий функциональную клавишу - светодиод 10 Красный, включен. Этот светодиод соответствует Функциональной клавише 10 (только P242/3)
799	FnKey LED10 ConG (Ф.Кл ИНД10 СостG)	PSL	Входной сигнал, активирующий функциональную клавишу - светодиод 10 Зеленый, включен. Этот светодиод соответствует Функциональной клавише 10. Чтобы сделать функциональную клавишу светодиодом 10 (желтым), DDB 798 и DDB 799 должны быть одновременно включены (только P242/3)
800 - 922	Not Used (Не используется)		
923	PSL Int 1 (PSL сигн. 1)	PSL	Внутренний узел PSL
1023	PSL Int 101 (PSL сигн. 101)	PSL	Внутренний узел PSL

1.8 Программируемая схемная логика со значениями, установленными по умолчанию на предприятии-изготовителе

В следующем разделе подробно описаны уставки PSL по умолчанию.

Варианты моделей P241/2/3:

Модель	Опто-входы	Выходы реле
P241xxxxxxxxxJ	8	7
P242xxxxxxxxxK	16	16
P243xxxxxxxxxK	16	16

1.9 Организация входов логики

По умолчанию опто-изолированные входы организованы так:

№ опто-входа	Текст реле P241	Функция
1	Input L1 (Вход L1)	L1 - Выключатель включен, 3 фазы (52a), Светодиод #1
2	Input L2 (Вход L2)	L2 - Выключатель отключен, 3 фазы (52b), Светодиод #2
3	Input L3 (Вход L3)	L3 - Переключатель скорости, Светодиод #3
4	Input L4 (Вход L4)	L4 - Аварийный пуск
5	Input L5 (Вход L5)	L5 - Сброс тепловой защиты
6	Input L6 (Вход L6)	L6 - Сброс защелки
7	Input L7 (Вход L7)	L7 - Включение
8	Input L8 (Вход L8)	L8 - Отключение

№ опто-входа	Текст реле P242/3	Функция
1	Input L1 (Вход L1)	L1 - Выключатель включен, 3 фазы (52a), Светодиод #1 (Зеленый)
2	Input L2 (Вход L2)	L2 - Выключатель отключен, 3 фазы (52b), Светодиод #1 (Красный)
3	Input L3 (Вход L3)	L3 - Переключатель скорости, Светодиод #3 (Желтый)
4	Input L4 (Вход L4)	L4 - не используется
5	Input L5 (Вход L5)	L5 - не используется
6	Input L6 (Вход L6)	L6 - не используется
7	Input L7 (Вход L7)	L7 - не используется
8	Input L8 (Вход L8)	L8 - не используется
9	Input L9 (Вход L9)	L9 - не используется
10	Input L10 (Вход L10)	L10 - не используется
11	Input L11 (Вход L11)	L11 - не используется
12	Input L12 (Вход L12)	L12 - не используется
13	Input L13 (Вход L13)	L13 - не используется
14	Input L14 (Вход L14)	L14 - не используется
15	Input L15 (Вход L15)	L15 - не используется
16	Input L16 (Вход L16)	L16 - не используется

1.10 Организация выходных контактов реле

По умолчанию выходные контакты реле организованы так:

№ контакта реле	Текст реле P241	Формирователь сигнала реле P241	Функция
1	Output R1 (Выход R1)	Проходной	R1 - Control Close (РУЧНОЕ ВКЛ.)

№ контакта реле	Текст реле P241	Формирователь сигнала реле P241	Функция
2	Output R2 (Выход R2)	Проходной	R2 - Пуск любой защиты
3	Output R3 (Выход R3)	Проходной	R3 - Срабатывание любой защиты, срабатывание управления
4	Output R4 (Выход R4)	Проходной	R4 - Защита пуска (кол-во горячих/холодных пусков, интервалы между пусками), срабатывание тепловой защиты, сигнализация 3-фазного напряжения
5	Output R5 (Выход R5)	Н/П	R5 - не используется
6	Output R6 (Выход R6)	Н/П	R6 - не используется
7	Output R7 (Выход R7)	Н/П	R7 - не используется

№ контакта реле	Текст реле P242/3	Формирователь сигнала реле P242/3	Функция
1	Output R1 (Выход R1)	Проходной	R1 - Control Close (РУЧНОЕ ВКЛ.)
2	Output R2 (Выход R2)	Проходной	R2 - Пуск любой защиты
3	Output R3 (Выход R3)	Проходной	R3 - Срабатывание любой защиты, срабатывание управления
4	Output R4 (Выход R4)	Проходной	R4 - Защита пуска (кол-во горячих/холодных пусков, интервалы между пусками), срабатывание тепловой защиты, сигнализация 3-фазного напряжения
5	Output R5 (Выход R5)	Н/П	R5 - не используется
6	Output R6 (Выход R6)	Н/П	R6 - не используется
7	Output R7 (Выход R7)	Н/П	R7 - не используется
8	Output R8 (Выход R8)	Н/П	R8 - не используется
9	Output R9 (Выход R9)	Н/П	R9 - не используется
10	Output R10 (Выход R10)	Н/П	R10 - не используется
11	Output R11 (Выход R11)	Н/П	R11 - не используется
12	Output R12 (Выход R12)	Н/П	R12 - не используется
13	Output R13 (Выход R13)	Н/П	R13 - не используется
14	Output R14 (Выход R14)	Н/П	R14 - не используется
15	Output R15 (Выход R15)	Н/П	R15 - не используется
16	Output R16 (Выход R16)	Н/П	R16 - не используется

Примечание: Регистрация повреждения может быть активирована путем подключения одного или нескольких контактов к "Триггеру регистратора"

неисправностей” в PSL. Рекомендуется, чтобы триггерный контакт был с ‘самовозвратом’ и без защелки. Если выбрать контакт с защелкой, регистрация повреждения не будет активирована до тех пор, пока не произойдет возврат контакта в исходное положение.

1.11 Организация выходов программируемых светодиодов

По умолчанию программируемые светодиоды организованы так (для P241 с красными светодиодами):

№ светодиода	Входное соединение светодиода / Текст	С защелкой?	Индикация функции светодиода P241
1	LED 1 Red (Светодиод 1 Красный)	Нет	Опто-вход 1 (Выключатель включен, 52a)
2	LED 2 Red (Светодиод 2 Красный)	Нет	Опто-вход 2 (Выключатель отключен, 52b)
3	LED 3 Red (Светодиод 3 Красный)	Нет	Опто-вход 3 (Переключатель скорости)
4	LED 4 Red (Светодиод 4 Красный)	Нет	Производится пуск
5	LED 5 Red (Светодиод 5 Красный)	Нет	Идет самозапуск
6	LED 6 Red (Светодиод 6 Красный)	Нет	Успешный пуск
7	LED 7 Red (Светодиод 7 Красный)	Нет	Обнаружено низкое напряжение самозапуска
8	LED 8 Red (Светодиод 8 Красный)	Нет	Защита пуска (кол-во горячих/холодных пусков, интервалы между пусками), срабатывание тепловой защиты, сигнализация 3-фазного напряжения

По умолчанию программируемые светодиоды организованы так (для P242/3 с трехцветными светодиодами (красный/желтый/зеленый)):

№ светодиода	Входное соединение светодиода / Текст	С защелкой?	Индикация функции светодиода P242/3
1	LED 1 Green (Светодиод 1 Зеленый)	Нет	Опто-вход 1 (Выключатель включен, 52a)
1	LED 1 Red (Светодиод 1 Красный)	Нет	Опто-вход 2 (Выключатель отключен, 52b)
2	LED 2 Not Used (Светодиод 2 не используется)	Нет	Опто-вход 3 (Переключатель скорости)
3	LED 3 Yellow (Светодиод 3 Желтый)	Нет	Производится пуск
4	LED 4 Yellow (Светодиод 4 Желтый)	Нет	Идет самозапуск
5	LED 5 Yellow (Светодиод 5 Желтый)	Нет	Успешный пуск
6	LED 6 Green (Светодиод 6 Зеленый)	Нет	Обнаружено низкое напряжение самозапуска

№ светодиода	Входное соединение светодиода / Текст	С защелкой?	Индикация функции светодиода P242/3
7	LED 7 Yellow (Светодиод 7 Желтый)	Нет	Защита пуска (кол-во горячих/холодных пусков, интервалы между пусками), срабатывание тепловой защиты, сигнализация 3-фазного напряжения
8	LED 8 Red (Светодиод 8 Красный)	Нет	Защита пуска (кол-во горячих/холодных пусков, интервалы между пусками), срабатывание тепловой защиты, сигнализация 3-фазного напряжения
9	FnKey LED1 (Yellow) (Функ. клав. СВЕТ.1 (Желтый))	Н/П	Аварийный пуск
10	FnKey LED2 (Yellow) (Функ. клав. СВЕТ.2 (Желтый))	Н/П	Отключение
11	FnKey LED3 (Yellow) (Функ. клав. СВЕТ.3 (Желтый))	Н/П	Включение
12	FnKey LED4 (Функ. клав. СВЕТ.4)	Н/П	Не используется
13	FnKey LED5 (Red) (Функ. клав. СВЕТ.5 (Красный))	Н/П	Группа уставок
14	FnKey LED6 (Функ. клав. СВЕТ.6)	Н/П	Не используется
15	FnKey LED7 (Функ. клав. СВЕТ.7)	Н/П	Не используется
16	FnKey LED8 (Yellow) (Функ. клав. СВЕТ.8 (Желтый))	Н/П	Сброс тепловой защиты
17	FnKey LED9 (Yellow) (Функ. клав. СВЕТ.9 (Желтый))	Н/П	Сброс защелки
18	FnKey LED10 (Yellow) (Функ. клав. СВЕТ.10 (Желтый))	Н/П	Триггер осциллографа

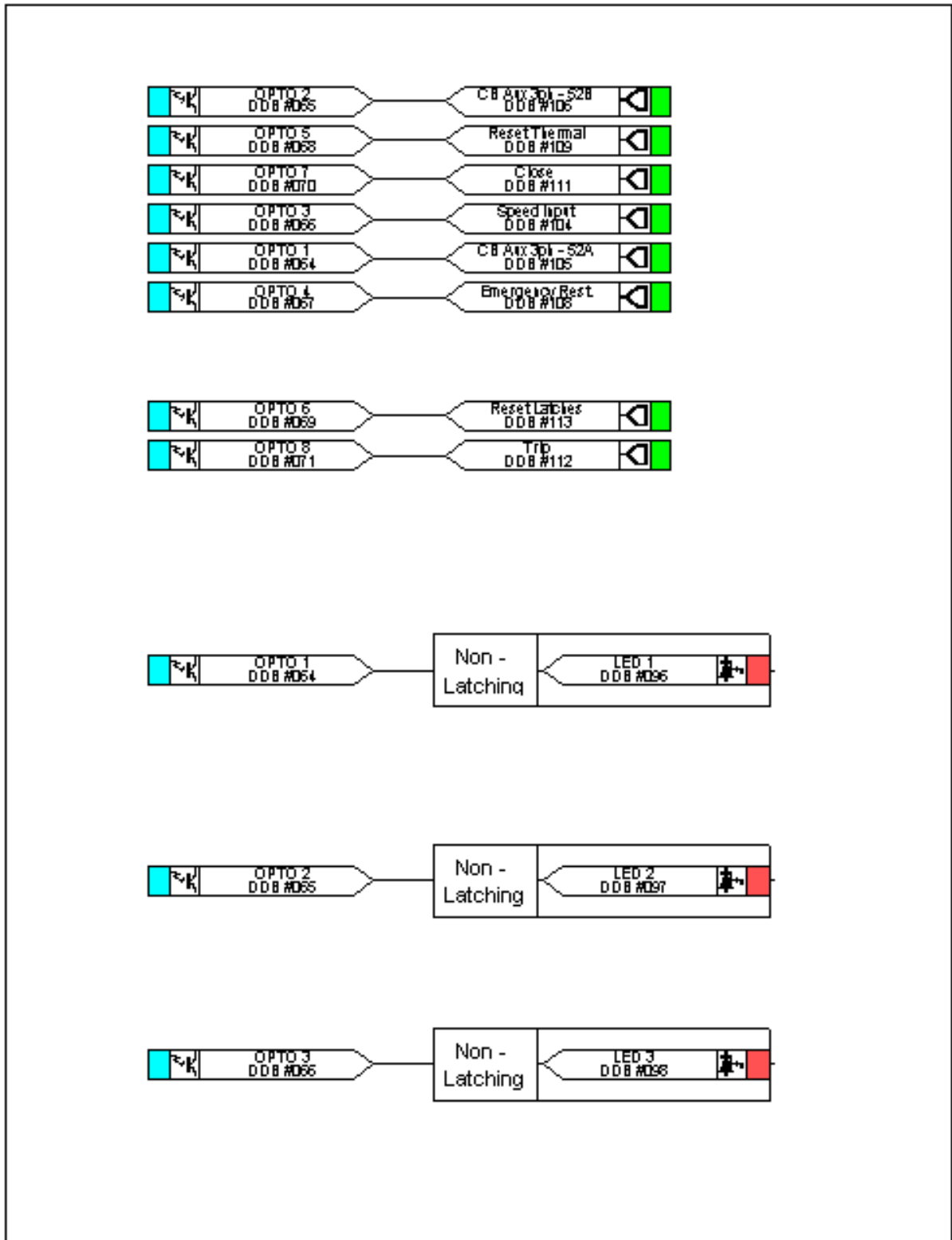
1.12 Организация сигналов регистратора аварийных событий

По умолчанию сигналы, которые активируют запись аварийных событий, организованы так:

Активирующий сигнал	Триггер аварийного события
Любое срабатывание (DDB 371)	Активация регистрации неисправностей от срабатывания любой защиты

ПРОГРАММИРУЕМАЯ СХЕМНАЯ ЛОГИКА MiCOM P24X

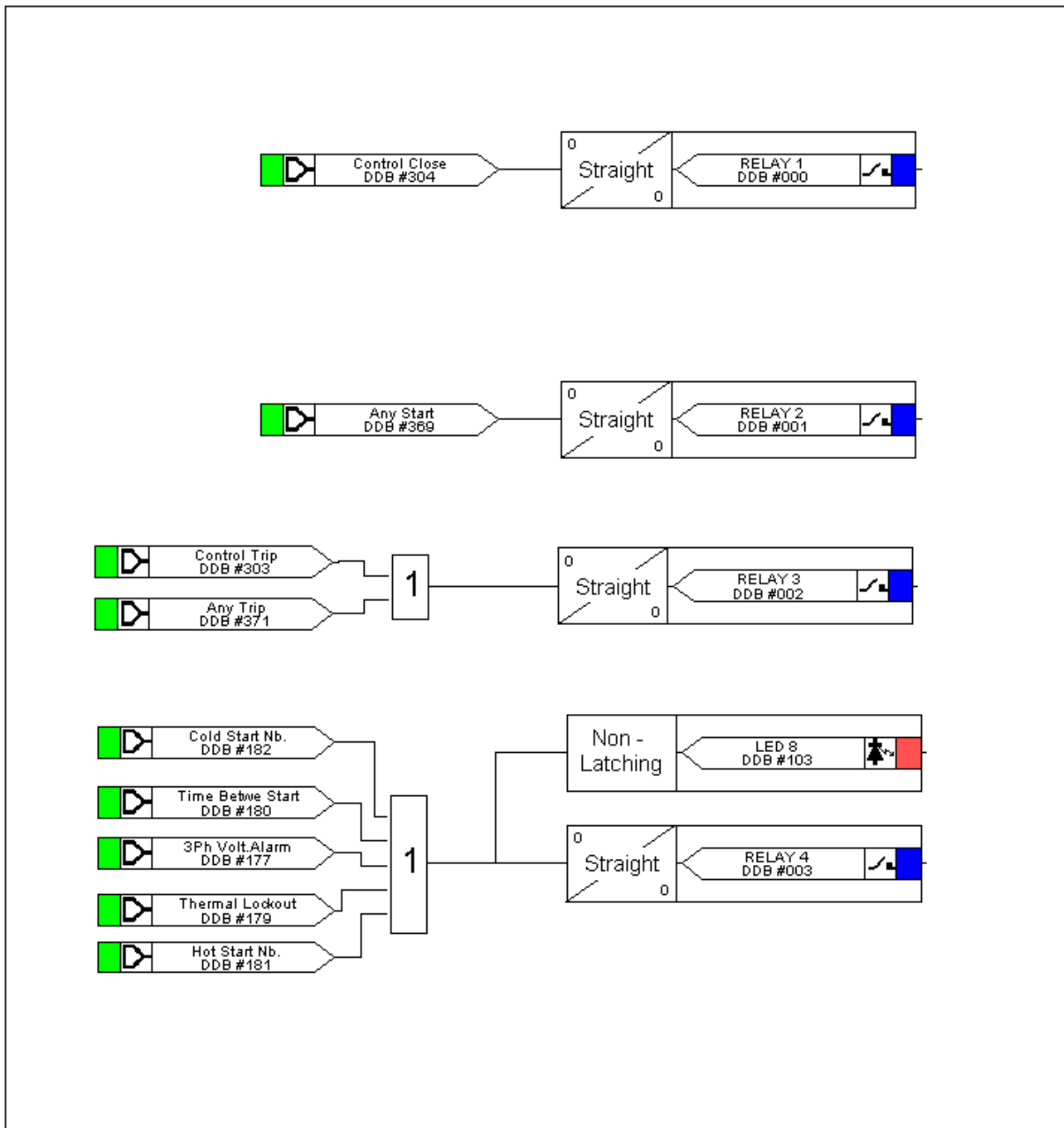
Организация опто-входов P241



PL

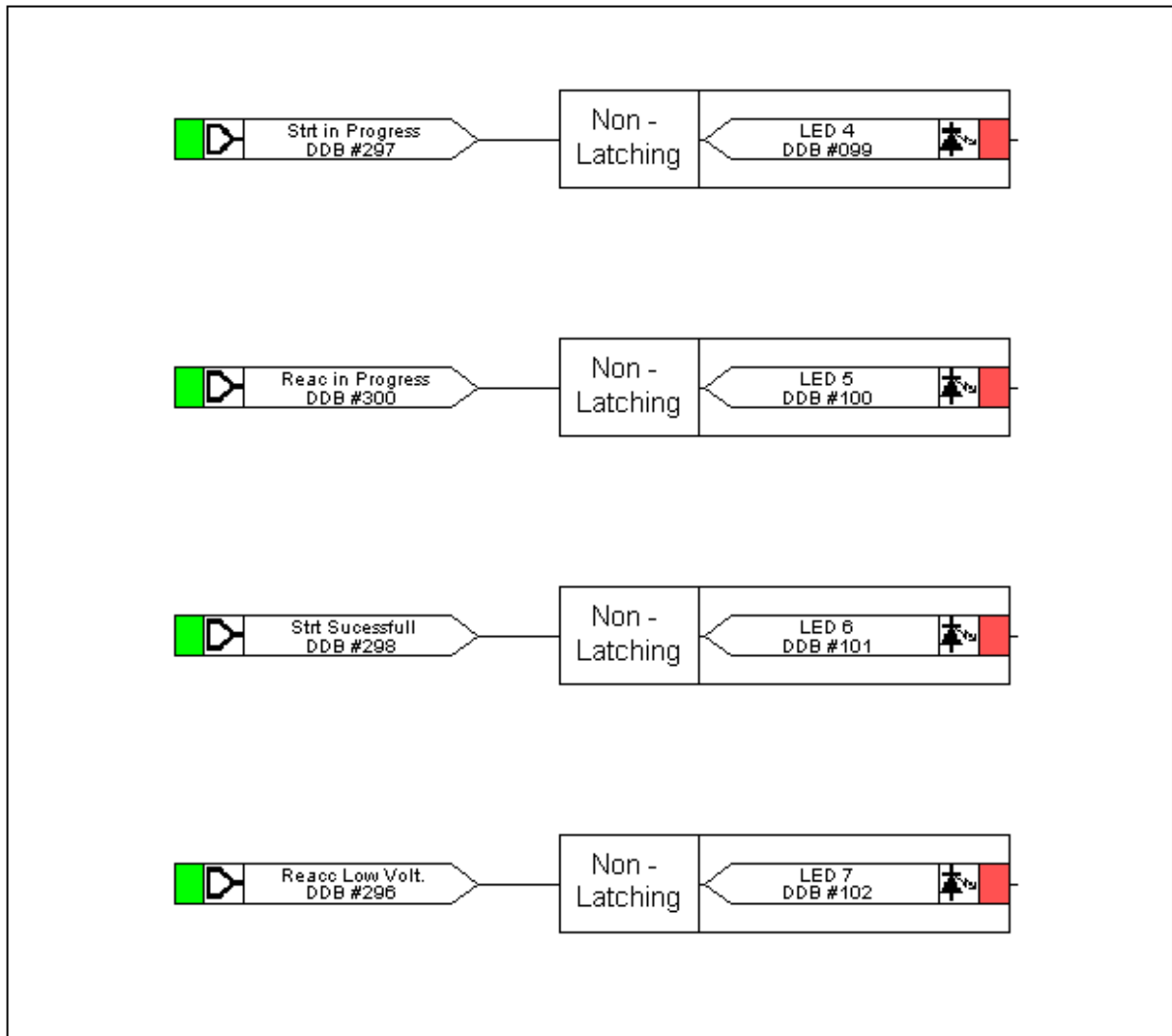


Организация выходного реле P241



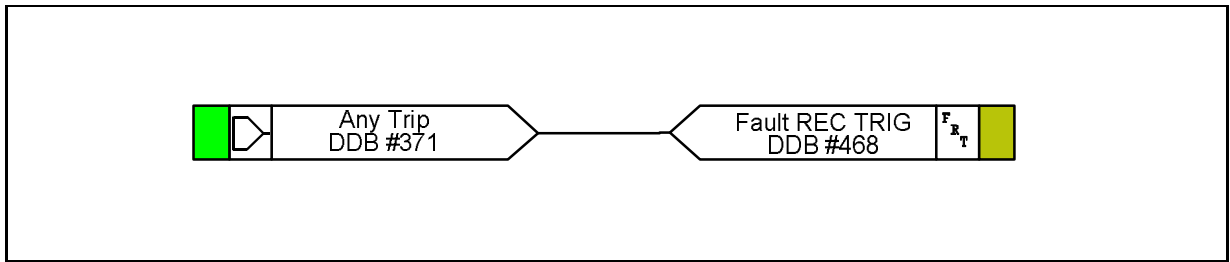
PL

Организация светодиодов P241

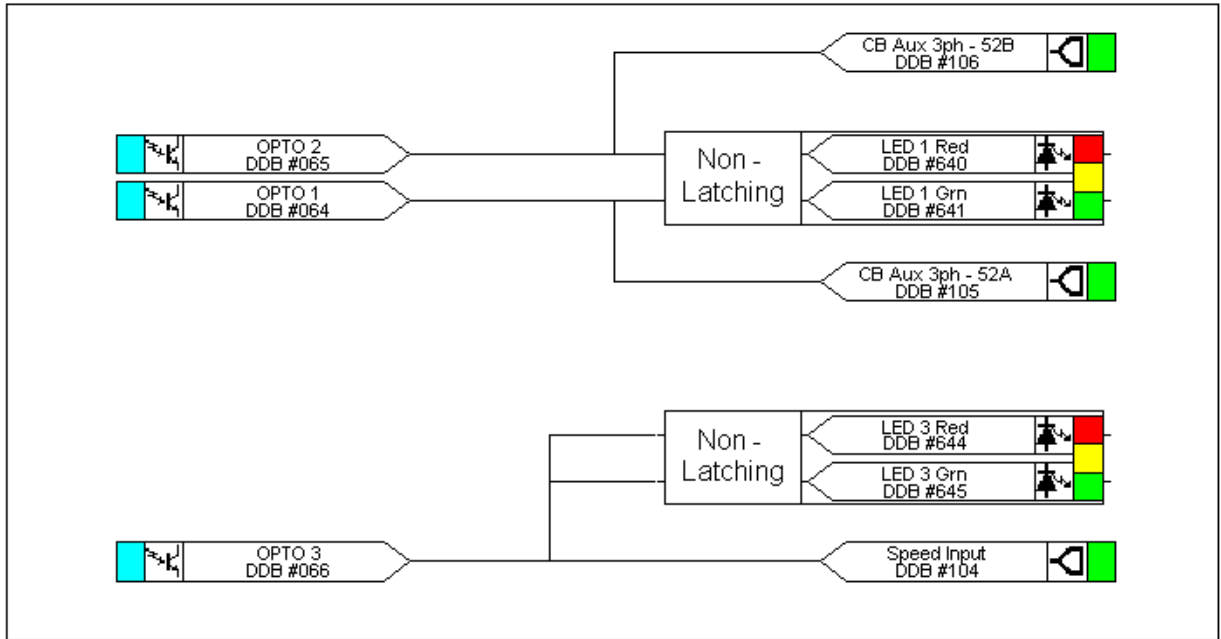




Триггер регистратора аварийных событий

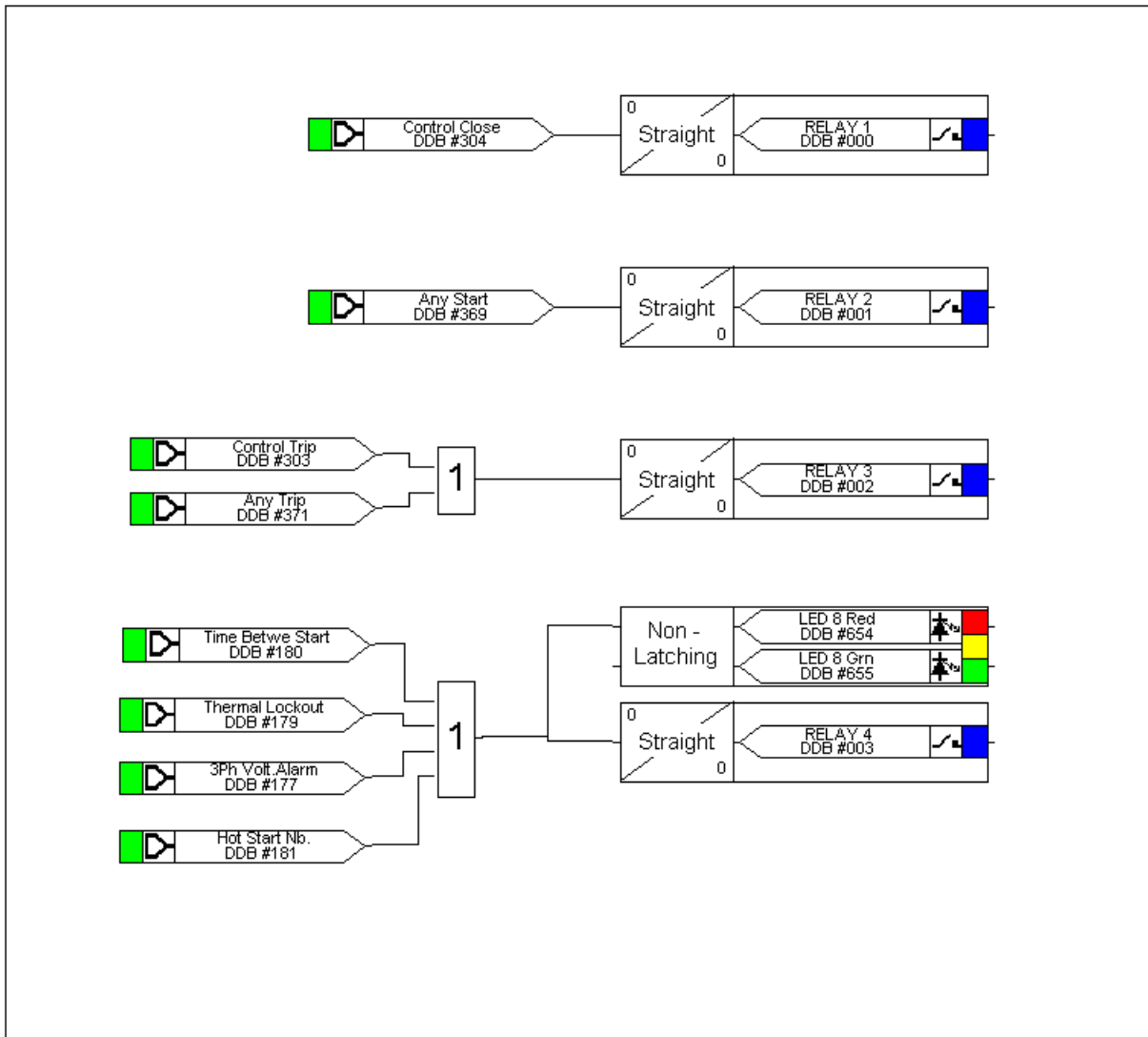


Организация опто-входов P242/3



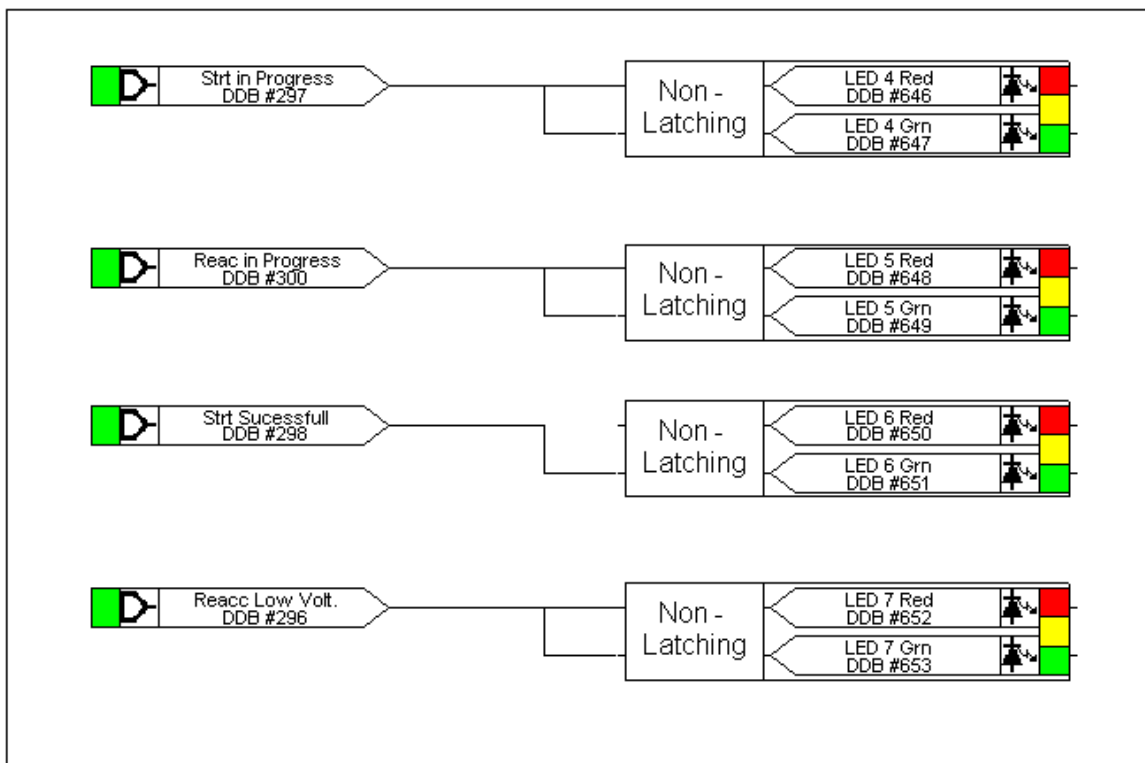


Организация выходного реле P242/3



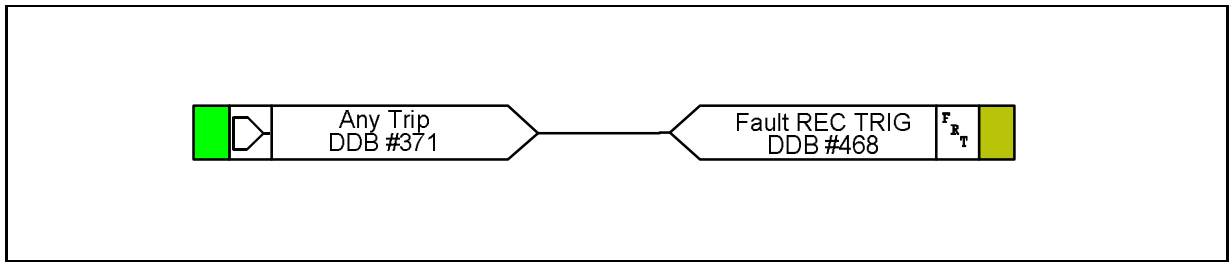
PL

Организация светодиодов P242/3

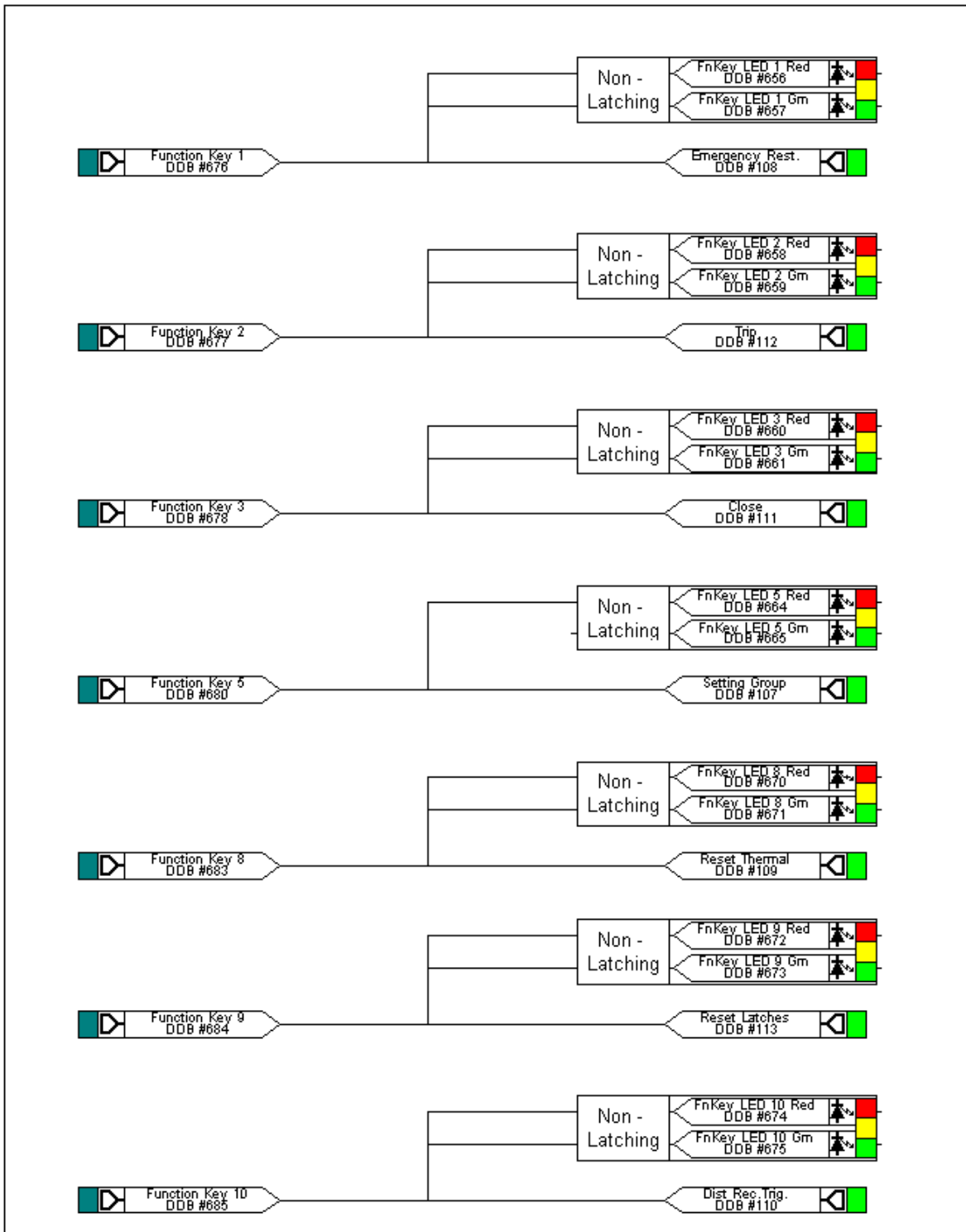




Триггер регистратора аварийных событий



Организация функциональных клавиш



PL

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

MT

Дата:

Версия исполнения:

J (P241) K (P242/3)

Версия программного обеспечения:

40

Схемы соединений:

10P241xx (xx = 01 to 02)

10P242xx (xx = 01)

10P243xx (xx = 01)

СОДЕРЖАНИЕ

(MT) 11-

1.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	3
1.1	Периодичность технического обслуживания	3
1.2	Проверки при техническом обслуживании	3
1.2.1	Сигналы	3
1.2.2	Опто-изоляторы	3
1.2.3	Выходные реле	3
1.2.4	Точность измерения	4
1.3	Метод ремонта	4
1.3.1	Замена целого реле	4
1.3.2	Замена печатной платы	5
1.3.2.1	Замена платы основного процессора	8
1.3.2.2	Замена платы IRIG-B / 2-й платы с задними портами связи	9
1.3.2.3	Замена входного модуля	11
1.3.2.4	Замена платы источника питания	12
1.3.2.5	Замена релейной платы в блоке питания	13
1.3.2.6	Замена платы опто-изолированных входов и отдельной релейной платы (только в P242/3)	14
1.3.2.7	Замена платы РТД-входов	14
1.3.2.8	Замена платы CLIO-входов	17
1.4	Перекалибровка	17
1.5	Замена батареи	17
1.5.1	Инструкция по замене батареи	17
1.5.2	Проверка после замены	18
1.5.3	Утилизация батареи	18
1.6	Чистка	18



РИСУНКИ

Рисунок 1:	Местоположение зажимных винтов для блок-контактов	5
Рисунок 2:	Сборка лицевой панели	8
Рисунок 3:	Расположение зажимных винтов для панели IRIG-B	9
Рисунок 4:	Типичная плата IRIG-B	10



Рисунок 5: 2-я плата с задними портами связи и IRIG-B	10
Рисунок 6: Расположение зажимных винтов для входного модуля	11
Рисунок 7: Типичный блок питания	12
Рисунок 8: Типичная релейная плата	13
Рисунок 9: Типичная плата опто-входов	14
Рисунок 10: Расположение крепежных винтов для платы РТД/CLIO-входов	15
Рисунок 11: Типичная плата РТД-входов	15

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

1.1 Периодичность технического обслуживания

Рекомендуется, чтобы изделия, поставленные AREVA T&D Ltd., подвергались периодическому контролю после установки. Как и со всеми изделиями, со временем неизбежен некоторый износ. Ввиду критического характера реле защиты и их нечастого действия, желательно периодически убеждаться, что они работают правильно.

Ресурс работы реле защиты AREVA составляет более 20 лет.

Реле защиты двигателя MiCOM P24x самоконтролируемые, так что они требуют меньшего обслуживания, чем более ранние исполнения реле. Большинство проблем вызывают подачу аварийного сигнала, чтобы можно было выполнить ремонтные работы. Однако, должен выполняться некоторый периодический контроль, чтобы гарантировать, что реле функционирует правильно и не повреждены внешние связи.

Если в организации заказчика принято проведение профилактических проверок, тогда рекомендуемые проверки изделия должны быть включены в программу периодических проверок. Периоды технического обслуживания будут зависеть от многих факторов, таких как:

- окружающая среда
- доступность места
- численность персонала
- важность установки в электрической сети
- последствия повреждений

1.2 Проверки при техническом обслуживании

Хотя некоторые проверки функциональных возможностей могут быть выполнены дистанционно, используя возможности связи реле, они ограничены проверкой того, что реле точно измеряет приложенные токи и напряжения, и проверкой счетчиков работы выключателей. Поэтому рекомендуется, чтобы эксплуатационные проверки выполнялись по месту (то есть, непосредственно на подстанции).

Перед выполнением любой работы с оборудованием, пользователь должен быть знаком с содержанием разделов безопасности и технических данных, а также с номинальными данными оборудования на паспортной табличке.



Перед выполнением любой работы с оборудованием пользователь должен быть ознакомлен с содержанием разделов безопасности SFTY/4LM/F11 или более поздними версиями и номинальными данными оборудования.

MT

1.2.1 Сигналы

Светодиод сигнализации аварийной ситуации сначала должен быть проверен, чтобы определить, присутствуют ли аварийные сигналы. Если они присутствуют, нажмите клавишу чтения [□] несколько раз, чтобы пройти по системе индикации аварий. Сбросьте сигналы, чтобы погасить светодиод.

1.2.2 Опто-изоляторы

Опто-изолированные входы могут быть проверены, чтобы гарантировать, что реле реагирует на подачу напряжения на них, повторяя наладочное испытание, описанное в разделе 5.2.6 документа P24x/EN CM.

1.2.3 Выходные реле

Выходные реле могут быть проверены, чтобы убедиться в их работе, повторяя наладочное испытание, описанное в разделе 5.2.7 документа P24x/EN CM.

1.2.4 Точность измерения

Если электрическая сеть находится под напряжением, значения, измеренные защитой могут сравниваться с известными значениями сети, чтобы проверить, что они находятся в ожидаемом диапазоне. Если так, тогда аналого-цифровое преобразование и вычисления выполняются защитой правильно. Подходящие методы проверки приведены в разделах 7.1 и 7.2 документа P24x/EN CM.

Альтернативно, значения, измеренные защитой могут быть проверены по известным значениям, поданным на реле через испытательный блок, если таковой установлен, или поданным непосредственно на зажимы реле. Подходящие методы проверки приведены в разделах 5.2.13 и 5.2.14 документа P24x/EN CM. Эти испытания докажут, что поддерживается точность калибровки.

1.3 Метод ремонта

Если в процессе эксплуатации в защите возникла неисправность, то, в зависимости от характера неисправности, контакты контроля питания изменят свое положение, и появится сигнал. Из-за широкого использования компонентов с поверхностным креплением дефектные печатные платы должны быть заменены, поскольку невозможно произвести ремонт поврежденных цепей. Таким образом, может быть заменено или реле полностью, или только дефектная ПП, идентифицированная встроенным диагностическим программным обеспечением. Рекомендации относительно идентификации дефектной ПП приведены в главе “Анализ проблем”.

Предпочтительный метод состоит в том, чтобы полностью заменить реле, поскольку это гарантирует, что внутренняя электрическая схема всегда защищена от разряда электростатического электричества и физического повреждения и позволяет избежать несовместимости между замененными ПП. Однако, может быть трудно удалить установленное реле из-за ограниченного доступа сзади шкафа и жесткости проводки.

Замена печатных плат может снизить транспортные затраты, но требует условий чистоты и сухости по месту и более высокой квалификации человека, выполняющего ремонт. Однако, если ремонт не выполняется центром технического обслуживания, гарантия будет аннулирована.



Перед выполнением любой работы с оборудованием пользователь должен быть ознакомлен с содержанием разделов безопасности SFTY/4LM/F11 или более поздними версиями и номинальными данными оборудования. Это должно гарантировать, что никакое повреждение не вызвано неправильным обращением с электронными компонентами.

1.3.1 Замена целого реле

Корпус и тыльные блок-контакты были разработаны так, чтобы облегчить удаление целого реле для замены или ремонта без необходимости разъединять проводку.



Перед работой сзади реле изолируйте все подводы напряжения и тока к реле.

Примечание: реле защиты серии MiCOM имеют встроенные короткозамыкатели трансформатора тока, которые замыкаются, когда снят блок-контакт тяжелого режима.

Отсоедините заземление реле от тыльной части реле.

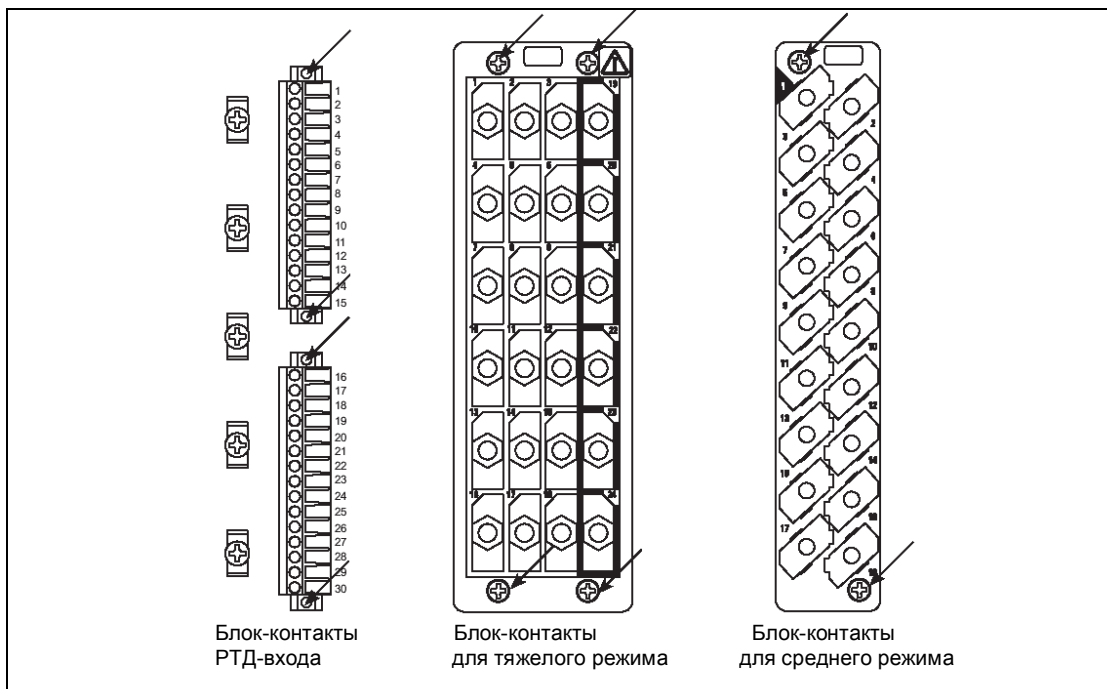


Рисунок 1: Местоположение зажимных винтов для блок-контактов

В реле используются 3 типа блок-контактов: для РТД/CLIO-входов и для среднего и тяжелого режимов, которые прикреплены к задней панели с помощью винтов с крестообразной шляпкой (для среднего и тяжелого режимов) и винтов со шлицем (для РТД/CLIO-входов), как указано на рисунке 1.

Примечание: Рекомендуется использование отвертки с намагниченным жалом, чтобы уменьшить риск потерять или оставить винты в блок-контакте.

Без приложения чрезмерной силы или повреждения монтажа снимите блок-контакты с их внутренних соединителей.

Удалите винты, прикрепляющие реле к панели, стойке, и т.д. Это винты большего диаметра, которые становятся доступными после снятия крышек..



Если верхние и нижние крышки сняты, не удаляйте винты меньшего диаметра. Эти винты держат лицевую панель реле.

Осторожно снимите реле с панели, стойки, и т.д., потому что оно будет тяжелым из-за внутренних трансформаторов, особенно в случае с реле P243.

Повторная установка отремонтированного реле или замена реле выполняется в обратном порядке, гарантируя, чтобы каждый блок-контакт был восстановлен в правильное положение, и восстановлены заземление корпуса, IRIG-B и оптоволоконные связи. Чтобы облегчить идентификацию каждого блок-контакта, они помечены в алфавитном порядке с 'A' на левой стороне, если смотреть сзади.

После окончания повторной установки реле должно быть повторно налажено с помощью рекомендаций в разделах 1 - 7 включительно документа P24x/EN CM.

1.3.2 Замена печатной платы

Замена ПП и прочих внутренних компонентов реле защиты должна производиться только Сервисными центрами, сертифицированными AREVA T&D. В случае отсутствия сертификации отдела послепродажного сервиса AREVA T&D гарантийные обязательства снимаются.



Группы технической поддержки AREVA T&D действуют по всему миру, и мы настоятельно рекомендуем выполнять ремонтные работы с помощью этого обученного персонала.

Если реле дает сбой, обратитесь к документу “Анализ проблем”, чтобы определить, какая печатная плата неисправна.

Чтобы заменить любую из ПП реле, необходимо сначала снять лицевую панель.



Перед удалением лицевой панели для замены печатной платы необходимо отключить источник питания. Также строго рекомендуется изолировать соединения с трансформаторами тока и напряжения и цепь отключения.

Откройте верхнюю и нижнюю крышки. На корпусах размером 60TE/80TE крышки имеют две шарнирные петли, которые открывают крепление лицевой панели, когда крышки открыты больше чем на 90°, таким образом позволяя ее удаление.

Снимите прозрачную крышку передней панели, если она установлена. Описание того, как это делать, дается в документе "Введение".

Прилагая давление наружу к средней крышке, их можно достаточно выдвинуть, чтобы освободить ручку, позволяющую снять крышку. Винты, которые прикрепляют лицевую панель к корпусу, теперь доступны.

Корпус размера 40TE имеет четыре винта с крестообразным шлицем, прикрепляющих лицевую панель к корпусу, в отверстиях по одному в каждом углу. Корпус размером 60TE/80TE имеет дополнительные два винта посередине между верхней и нижней гранями передней панели. Удалите винты.



Не удаляйте винты большего диаметра, когда крышки установлены и открыты. Эти винты крепят реле к панель или шкафу.

Когда винты удалены, всю лицевую панель можно вытянуть вперед и отделить от металлического корпуса.



На этой стадии нужно соблюдать меры предосторожности, потому что лицевая панель связана с остальной частью релейной электрической схемы 64-жильным ленточным кабелем.

Кроме этого, с этого момента внутренняя электрическая схема реле открыта и не защищена от разрядов электростатического электричества, попадания пыли и т.д. Поэтому постоянно следует соблюдать правила избегания электростатического разряда и чистоту.

Ленточный кабель прикреплен к лицевой панели, с помощью соединителя с розеткой непосредственно на кабеле и штепселем с фиксаторами на лицевой панели. Осторожно потяните за два фиксатора, которые ослабят разъем. Выньте разъем из штепселя, чтобы отсоединить лицевую панель.

Печатные платы в реле теперь доступны. Рисунки 20 - 22 в разделе P24x/EN IN показывают расположение печатных плат в защите линий в корпусе размера 40TE (P241), размера 60TE (P242) и размера 80TE (P243) соответственно.

Примечание: номера над линией корпуса указывают направляющий паз для каждой печатной платы. Каждая печатная плата имеет метку соответствующего номера направляющего паза, чтобы гарантировать правильную сборку после удаления. Для напоминания номера паза имеется метка на обратной стороне металлического экрана лицевой панели.

64-жильный ленточный кабель лицевой панели также обеспечивает электрическую связь между ПП с помощью разъемов IDC.

Каждый паз внутри корпуса для надежного крепления ПП соответствует заднему блок-контакту. Если смотреть на реле спереди, эти блок-контакты помечены справа налево.

Примечание: Чтобы гарантировать совместимость, всегда заменяйте дефектную ПП платой с идентичным номером детали. Таблица 1 приводит список номеров деталей каждого типа печатной платы.

Печатная плата		№ детали	Исполнение
Передняя панель	только P241	GN0004 001	A/C
Передняя панель	только P242	GN0006 001	C
Передняя панель	только P243	GN0068 001	C
Передняя панель	только P241	GN0178 001	J
Передняя панель	только P242	GN0277 001	K
Передняя панель	только P243	GN0341 001	K
Плата питания	(24/48 В пост. тока)	ZN0001 001	A
	(48/125 В пост. тока)	ZN0001 002	A
	(110/250 В пост. тока)	ZN0001 003	A
Плата питания	(24/48 В пост. тока)	ZN0021 001	C/J/K
	(48/125 В пост. тока)	ZN0021 002	C/J/K
	(110/250 В пост. тока)	ZN0021 003	C/J/K
Плата реле	7 контактов реле	ZN0002 001	A
Плата реле	7 контактов реле	ZN0031 001	C/J
Плата реле	8 контактов реле	ZN0019 001	C/J/K
Плата опто-входов	8 опто-входов	ZN0005 002	A
Плата опто-входов	8 опто-входов	ZN0017 002	C
Сдвоенная плата опто-входов	8 опто-входов	ZN0017 012	J/K
Плата IRIG-B (исполнение для связи)	(только модулир. вход IRIG-B)	ZN0007 001	A/C/J/K
	(Только задний оптоволоконный порт связи)	ZN0007 002	A/C/J/K
	(только модулир. вход IRIG-B с задним оптоволоконным портом связи)	ZN0007 003	A/C/J/K
Плата RTD	10 РТД	ZN0010 002	A
Плата RTD	10 РТД	ZN0044 002	C/J/K
2-я плата с задними портами связи	(2-я плата с задними портами связи и модулир. IRIG-B)	ZN0025 001	J/K
2-я плата с задними портами связи	(только 2-я плата с задними портами связи)	ZN0025 002	J/K
Плата CLIO	4 входа + 4 выхода	ZN0018 001	C/J/K
Плата трансформатора		ZN0004 001	A/B/C/J/K
Плата вспомог. трансформатора		ZN0011 001	A/B/C/J
Плата входов	8 опто-входов	ZN0005 005	A
Плата входов	8 опто-входов	ZN0017 003	B/C
Сдвоенная плата входов	8 Опто-входов	ZN0017 013	J/K

Печатная плата	№ детали	Исполнение
Входной модуль (трансформатор + вспом. трансформатор + плата входов)	P241 Vn = 100/120 В	GN0010 005
	P242 Vn = 100/120 В	GN0010 005
	P243 Vn = 100/120 В	GN0012 011

Таблица 1: Номера деталей печатной платы

1.3.2.1 Замена платы основного процессора

Плата процессора расположена на лицевой панели, вне корпуса, как все другие печатные платы.

Положите лицевую панель с интерфейсом пользователя лицом вниз и удалите шесть винтов из металлического экрана, как показано на рисунке 2. Удалите металлическую пластину.

Имеются два дополнительных винта, на каждой стороне тыльной части отсека для батареи, которые крепят ПП основного процессора. Удалите эти винты.

Вспомогательная клавиатура интерфейса пользователя связана с основной платой процессора через ленточный кабель. Осторожно отсоедините ленточный кабель от платы, поскольку он легко может быть поврежден чрезмерным скручиванием.

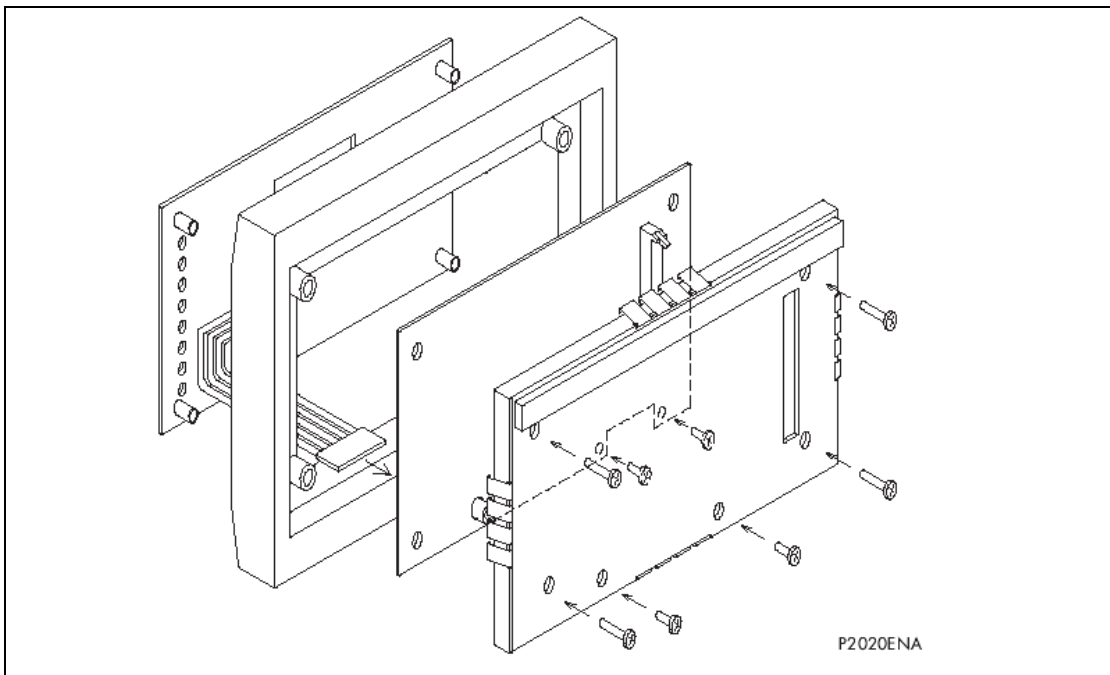


Рисунок 2: Сборка лицевой панели

Лицевая панель может затем быть вновь собрана с замененной ПП в обратном порядке. Убедитесь, что ленточный кабель вновь подключен к панели основного процессора, и все восемь винтов вновь вкручены.

Поставьте на место лицевую панель, используя процедуру, обратную приведенной в разделе 1.3.2. После установки и закрытия крышек на корпусе размера 60TE нажмите в месте шарнирных петель так, чтобы они защелкнулись обратно в креплении лицевой панели.

После замены платы основного процессора необходимо заново ввести все требуемые уставки. Поэтому, полезно иметь электронную копию специфических уставок на диске. Хотя это не обязательно, это может снизить время, необходимое для введения уставок, и, следовательно, время изъятия защиты из эксплуатации.

Как только реле будет вновь собрано после ремонта, оно должно быть повторно налажено в соответствии с рекомендациями, см. разделы 1 - 7 включительно этого документа..

1.3.2.2 Замена платы IRIG-B / 2-й платы с задними портами связи

В зависимости от номера модели реле может быть оснащено платой IRIG-B, которая может иметь соединения для сигналов IRIG-B, волоконно-оптической связи по заднему порту, тех и других, или не иметь подобных соединений вообще. Реле также может быть оснащено 2-й платой с IRIG-B или без IRIG-B в том же положении.

Чтобы заменить неисправную плату, отсоедините все соединения IRIG-B и/или связи в тыльной части реле.

Плата крепится к корпусу двумя винтами, с тыльной части реле, один наверху и другой внизу, как показано на рисунке 3. Осторожно удалите эти винты, поскольку они не удерживаются в задней панели реле.

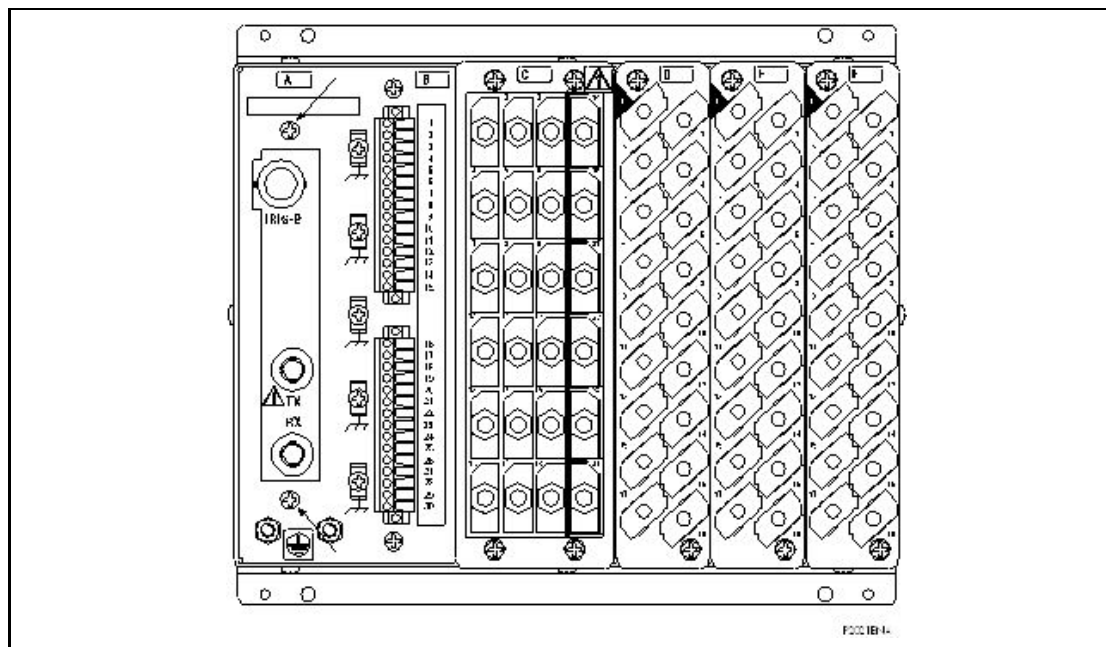


Рисунок 3: Расположение зажимных винтов для панели IRIG-B

Осторожно вытяните плату IRIG-B или 2-ю плату с задними портами связи вперед и из корпуса.

Чтобы идентифицировать, что была удалена правильная плата, на Рис. 4 приведена схема платы IRIG-B с установленными опциями IRIG-B и волоконно-оптической связи по заднему порту (ZN0007 003). Другие версии (ZN0007 001 и ZN0007 002) используют ту же самую схему ПП, но имеют меньшее количество компонентов. На рисунке 5 показана 2-я плата связи с IRIG-B.

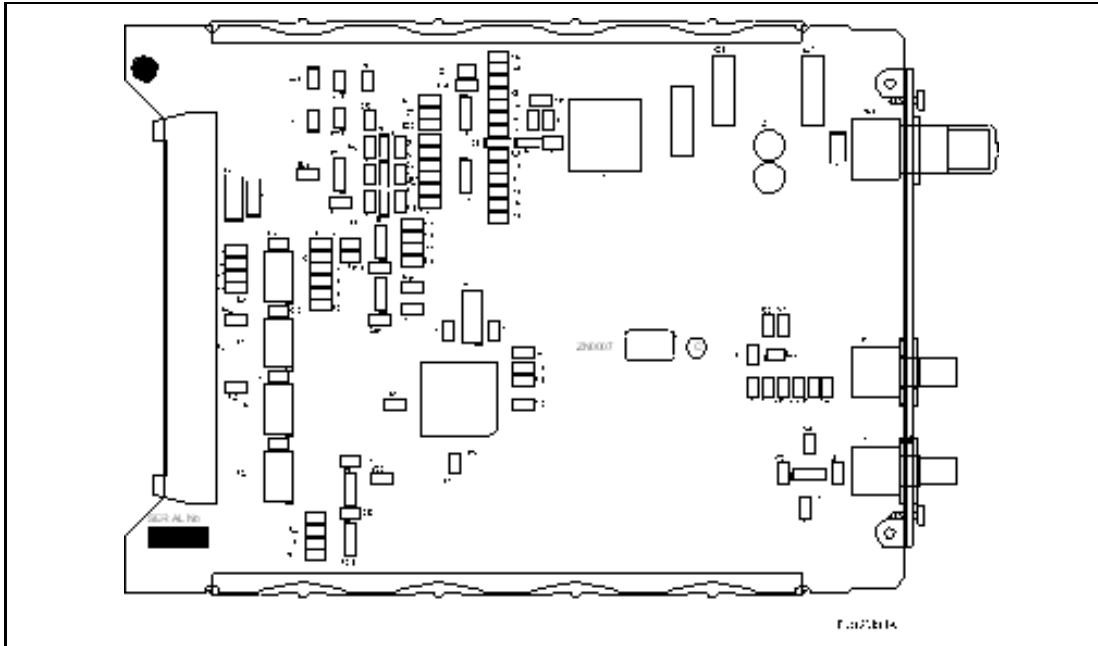


Рисунок 4: Типичная плата IRIG-B

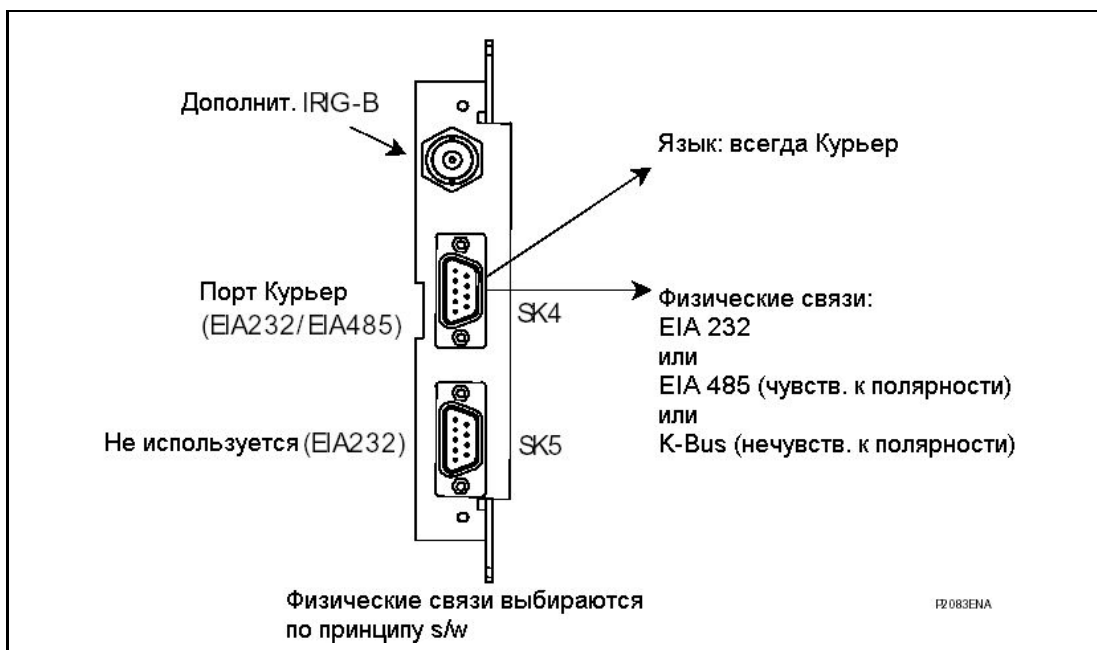


Рисунок 5: 2-я плата с задними портами связи и IRIG-B

Перед установкой заменяемой ПП проверьте, совпадает ли номер на круглой этикетке рядом с передней кромкой ПП с номером паза, в который ПП будет вставляться. Если номер паза отсутствует или неправильный, напишите правильный номер паза на этикетке.

Заменяемая ПП должна быть тщательно вставлена в соответствующий паз, так, чтобы она полностью прилегала к задним блок-контактам, а зажимные винты были вновь вкручены.

Восстановите все соединения IRIG-B и/или связи в тыльной части реле.

Поставьте на место лицевую панель, используя процедуру, обратную приведенной в разделе 1.3.2. После установки и закрытия крышек на корпусе размера 60TE нажмите в месте шарнирных петель так, чтобы они защелкнулись обратно в креплении лицевой панели.

Как только реле было вновь собрано после ремонта, оно должно быть повторно налажено в соответствии с рекомендациями, см. разделы 1 - 7 включительно документа P24x/EN CM.

1.3.2.3 Замена входного модуля

Входной модуль включает две или три платы, скрепленных вместе. В реле P241/2 входной модуль содержит плату трансформатора и плату входов. В реле P243 входной модуль содержит три платы: плату трансформатора, плату вспомогательного трансформатора и плату входов..

Модуль крепится к корпусу двумя винтами справа в передней части реле, как показано на рисунке 6. Осторожно удалите эти винты, поскольку они не удерживаются в передней пластине модуля.

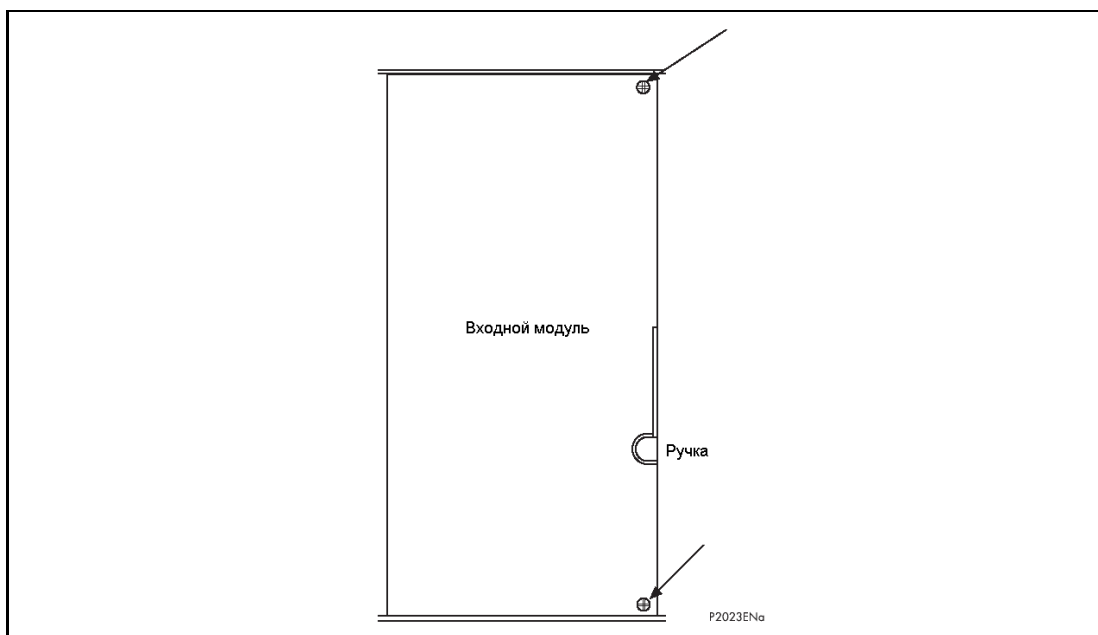


Рисунок 6: Расположение зажимных винтов для входного модуля

На правой стороне аналогового входного модуля в реле P241/2 имеется маленький металлический язычок, который достает ручку. В реле P243 имеется дополнительный язычок с левой стороны. Крепко захватив эту ручку, потяните модуль вперед, от тыльных блок-контактов. Достаточная сила будет требоваться, чтобы сделать это из-за трения между контактами блок-контактов, одного для среднего режима работы и одного для тяжелого режима в реле P241 и P242 ; одного для среднего режима работы и двух для тяжелого режима в реле P243.

Примечание: Осторожность должна соблюдаться при удалении входного модуля, поскольку он внезапно станет свободным, как только будет преодолено трение между блок-контактами. Это особенно важно в случае незакрепленного реле, поскольку будет необходимо держать металлический корпус, пока модуль будет вынут.



Осторожно выньте модуль из корпуса, поскольку он тяжелый, потому что содержит все входные трансформаторы тока и напряжения.

Перед установкой замененного модуля проверьте, что номер на круглой этикетке рядом с передней кромкой ПП соответствует номеру паза, в который он будет установлен. Если номер паза отсутствует или неправильный, запишите правильный номер паза на этикетке.

Замененный модуль может быть вставлен в паз в обратном порядке так, чтобы он прилегал к тыльным блок-контактам. Чтобы подтвердить, что модуль был вставлен

полностью, имеется клиновидный предохранитель в панели основания корпуса, который должен быть полностью видимым. Установите зажимные винты.

Примечание: Плата трансформатора и плата входов в модуле откалиброваны с сохранением калибровочных данных на входной плате. Поэтому рекомендуется заменять весь модуль, чтобы избежать необходимости проведения перекалибровки по месту.

Поставьте на место лицевую панель, используя процедуру, обратную приведенной в разделе 1.3.2. После установки и закрытия крышек на корпусе размера 60TE/80TE нажмите в месте шарнирных петель так, чтобы они защелкнулись обратно в креплении лицевой панели.

Как только реле было вновь собрано после ремонта, оно должно быть повторно налажено в соответствии с рекомендациями, см. разделы 1 - 7 включительно документа P24x/EN CM.

1.3.2.4 Замена платы источника питания



Перед выполнением любой работы с оборудованием пользователь должен быть ознакомлен с содержанием разделов безопасности SFTY/4LM/F11 или более поздними версиями и номинальными данными оборудования.

Плата источника питания прикреплена к релейной панели для формирования блока питания и расположена на крайней левой части всех защит двигателей MiCOM.

Вытяните блок питания вперед от тыльных блок-контактов и из корпуса. Достаточная сила будет требоваться, чтобы сделать это из-за трения между контактами двух блок-контактов для среднего режима работы.

Две платы скрепляются между собой нейлоновыми штырями, и их можно отделить, потянув в разные стороны. Осторожность должна соблюдаться при отделении плат, чтобы избежать повреждения внутренних соединителей между платами, расположенных около нижнего края ПП с передней стороны блока питания.

Плата источника питания имеет два больших электролитических конденсатора, которые проходят через другую панель, которая формирует блок питания. Чтобы идентифицировать, что была удалена правильная панель, на рис. 7 показана схема платы источника питания для всего диапазона напряжений.

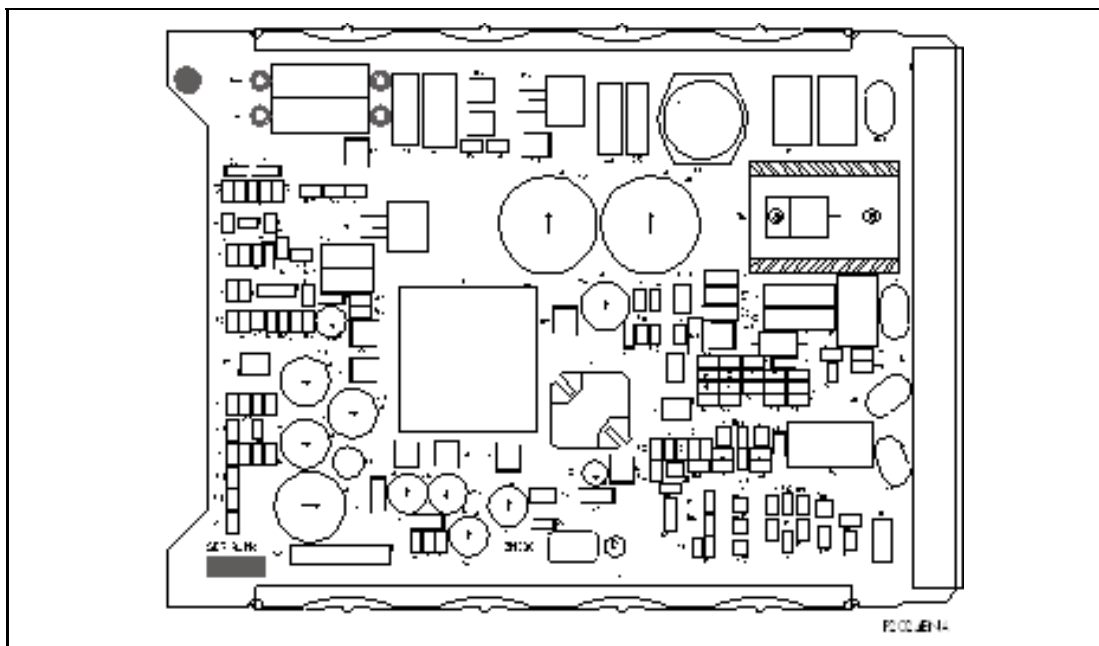


Рисунок 7: Типичный блок питания

Перед установкой замененного модуля проверьте, что номер на круглой этикетке рядом с передней кромкой ПП соответствует номеру паза, в который он будет установлен. Если номер паза отсутствует или неправильный, запишите правильный номер паза на этикетке.

Установите модуль с замененной платой, убеждаясь, что внутренние соединители между платами плотно соединены вместе и четыре нейлоновых штыря надежно расположены в соответствующих отверстиях каждой ПП.

Задвиньте блок питания обратно в корпус, гарантируя, чтобы он был помещен вплотную к тыльным блок-контактам.

Поставьте на место лицевую панель, используя процедуру, обратную приведенной в разделе 1.3.2. После установки и закрытия крышек на корпусе размером 60TE/80TE нажмите в месте шарнирных петель так, чтобы они защелкнулись обратно в креплении лицевой панели.

Как только реле было вновь собрано после ремонта, оно должно быть повторно налажено в соответствии с рекомендациями, см. разделы 1 - 7 включительно данного документа.

1.3.2.5 Замена релейной платы в блоке питания

Удалите и замените релейную плату в блоке питания, как описано в 1.3.2.4.

Релейная плата имеет вырезанные отверстия, чтобы проходили трансформатор и два больших электролитических конденсатора платы источника питания. Чтобы убедиться в том, что была удалена правильная плата, на рис. 8 показана схема релейной платы.

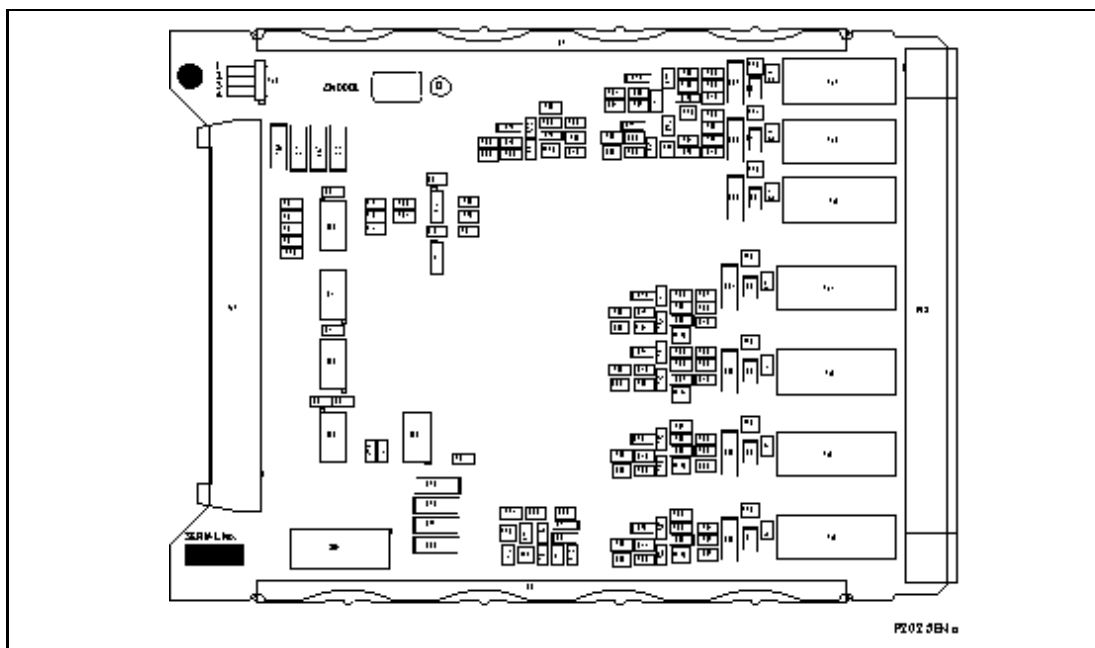


Рисунок 8: Типичная релейная плата

Перед установкой замененного модуля проверьте, что номер на круглой этикетке рядом с передней кромкой ПП соответствует номеру паза, в который он будет установлен. Если номер паза отсутствует или неправильный, запишите правильный номер паза на этикетке.

Убедитесь, что установка соединения (расположенного выше соединителя IDC) на замененной плате реле такая же, как была перед заменой модуля в корпусе реле.

Как только реле было вновь собрано после ремонта, оно должно быть повторно налажено в соответствии с рекомендациями, см. разделы 1 - 7 включительно данного документа.

1.3.2.6 Замена платы опто-изолированных входов и отдельной релейной платы (только в P242/3)

Реле защиты двигателя P242/3 имеет 2 дополнительных платы по сравнению P241. Они обеспечивают дополнительные выходные релейные выходы и опто-изолированные входы в блоке питания и модулях входов.

Чтобы удалить эти платы, бережно вытащите поврежденную плату вперед и из корпуса.

Если заменяется релейная плата, убедитесь в том, что установка соединения (расположенного выше соединителя IDC) на замененной плате реле такая же, как была перед заменой модуля в корпусе реле. Чтобы помочь определить, правильная ли плата была удалена, на Рисунках 12 и 13 показана схема реле и опто-входов.

Перед установкой замененного модуля проверьте, что номер на круглой этикетке рядом с передней кромкой ПП соответствует номеру паза, в который он будет установлен. Если номер паза отсутствует или неправильный, запишите правильный номер паза на этикетке.

Заменяемая ПП должна быть плавно вставлена в нужный паз, гарантируя, чтобы она была помещена вплотную к тыльным блок-контактам.

Поставьте на место лицевую панель, используя процедуру, обратную приведенной в разделе 1.3.2. После установки и закрытия крышек на корпусе размером 60TE/80TE нажмите в месте шарнирных петель так, чтобы они защелкнулись обратно в креплении лицевой панели.

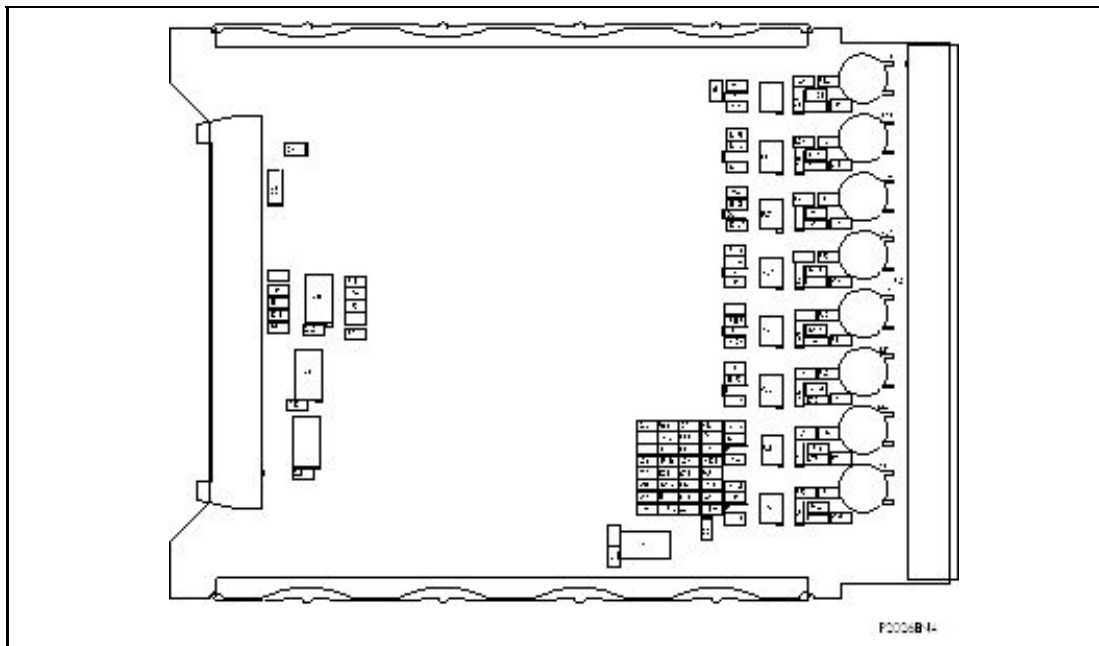


Рисунок 9: Типичная плата опто-входов

Как только реле было вновь собрано после ремонта, оно должно быть повторно налажено в соответствии с рекомендациями, см. разделы 1 - 7 включительно этого документа.

1.3.2.7 Замена платы РТД-входов

Для замены неисправной платы РТД-входов, вначале нужно удалить два 15-контактных блок-контакта, каждый из которых прикреплен к другой половине винтами со шлицем над и под рядами блок-контактов, как указано на Рисунке 10. Бережно удалите эти винты, поскольку они не удерживаются в блок-контактах.

Не повреждая проводку РТД, выньте блок-контакты из их внутренних половин. Нет необходимости отключать экранированные соединения РТД от лепестковых контактов на металлической задней панели реле.

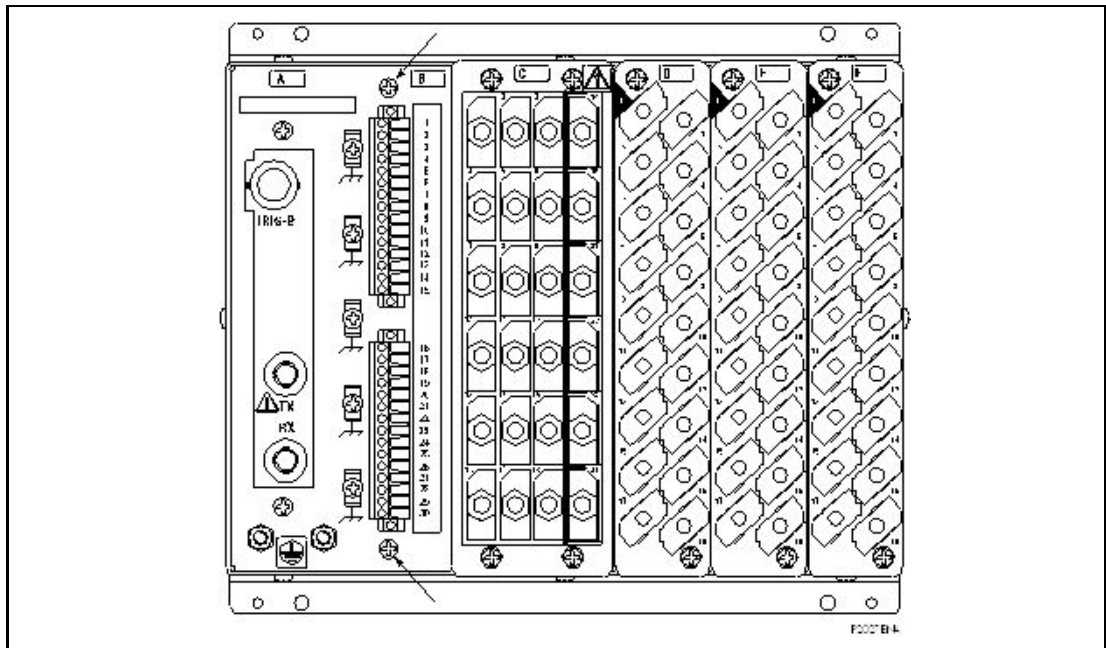


Рисунок 10: Расположение крепежных винтов для платы РТД/CIU-входов

Плата РТД-входов закреплена в корпусе двумя винтами, доступ к которым можно получить с задней части реле, один из них расположен сверху, другой - снизу, как указано на Рисунке 10. Бережно вынимайте эти винты, поскольку они не удерживаются в задней панели реле.

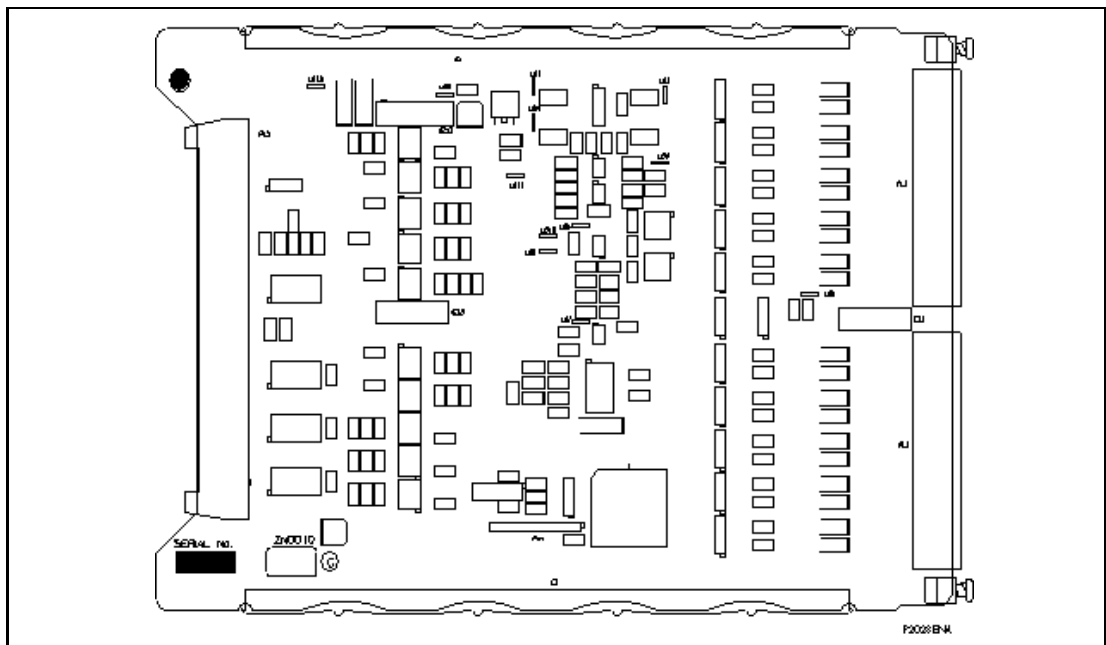


Рисунок 11: Типичная плата РТД-входов



Бережно выньте неисправную плату РТД-входов вперед и из корпуса. Чтобы помочь определить, правильная ли плата была удалена, на Рисунке 10 показана схема ПП.

Заменяемая ПП должна быть бережно вставлена в нужный паз до отказа, а крепящие ее винты должны быть закручены.

Установите обратно блок-контакты РТД-входов, убедившись, что они находятся в правильном положении, а крепящие их винты установлены на места.

Как только реле было вновь собрано после ремонта, оно должно быть повторно налажено в соответствии с рекомендациями, см. разделы 1 - 7 включительно документа P24x/EN CM.

1.3.2.8 Замена платы CLIO-входов

Все внешние соединения к токовой петле платы входов-выходов организованы по 15-контактному соединителю для легкого режима работы типа SL3.5/15/90F, аналогичному соединителю на плате РТД. Используется два таких соединителя, один - для выходов токовой петли, другой - для входов токовой петли.

Для замены неисправной платы CLIO-входов, вначале нужно удалить два 15-контактных блок-контакта, каждый из которых прикреплен к другой половине винтами со шлицем над и под рядами блок-контактов, как указано на Рисунке 11. Бережно удалите эти винты, поскольку они не удерживаются в блок-контактах. Имейте в виду, что плата CLIO занимает тот же паз В, что и плата РТД в корпусе (P241), но она устанавливается в отдельном пазе С в корпусе 60/80TE (P242/3).

Не повреждая проводку CLIO, выньте блок-контакты из их внутренних половин. Нет необходимости отключать экранированные соединения CLIO от лепестковых контактов на металлической задней панели реле.

Плата CLIO-входов закреплена в корпусе двумя винтами, доступ к которым можно получить с задней части реле, один из них расположен сверху, другой - снизу, как указано на Рисунке 11. Бережно вынимайте эти винты, поскольку они не удерживаются в задней панели реле.

Бережно выньте неисправную плату CLIO-входов вперед и из корпуса.

Заменяемая ПП должна быть бережно вставлена в нужный паз до отказа, а крепящие ее винты должны быть закручены.

Установите обратно блок-контакты CLIO-входов, убедившись, что они находятся в правильном положении, а крепящие их винты установлены на места.

Как только реле было вновь собрано после ремонта, оно должно быть повторно налажено в соответствии с рекомендациями, см. разделы 1 - 7 включительно документа P24x/EN CM.

1.4 Перекалибровка

При замене печатных плат перекалибровка не требуется, кроме случаев замены одной из двух плат во входном блоке, замена которых непосредственно влияет на калибровку.

Хотя можно выполнить перекалибровку на месте, это требует испытательного оборудования с подходящей точностью и специальной градуировочной программы для ПК. Поэтому рекомендуется, чтобы работа была выполнена изготовителем, или поручена центру технического обслуживания.

MT

1.5 Замена батареи

Каждое реле имеет батарею, чтобы сохранять данные о состоянии и правильное время при исчезновении напряжения питания. Сохраняемые данные включают записи событий, повреждений и осциллограммы и тепловое состояние во время повреждения.

Эта батарея будет периодически нуждаться в замене, хотя в случае состояния разряда батареи будет подаваться сигнал, как часть непрерывного самоконтроля реле.

Если не требуется устройство с резервным питанием от батареи для поддержания в течение перерыва питания, выполните следующие операции по удалению батареи, но не устанавливайте новой батареи.



Перед выполнением любой работы с оборудованием пользователь должен быть ознакомлен с содержанием разделов безопасности SFTY/4LM/F11 или более поздними версиями и номинальными данными оборудования.

1.5.1 Инструкция по замене батареи

Откройте нижнюю створку на передней стороне реле.

Осторожно извлеките батарею из гнезда. В случае необходимости используйте маленькую отвертку, чтобы поддеть батарею.

Убедитесь, что металлические клеммы в гнезде батареи не имеют коррозии, смазки и пыли.



Батарея для замены должна быть вынута из упаковки и помещена в обойму батареи, проверив, что маркировка полярности на батарее совпадает с указанной в гнезде.

Примечание: Используйте только литиевые батареи типа 1/2AA с номинальным напряжением 3,6 В и одобренные UL (Underwriters Laboratory), CSA (Canadian Standards Association) или VDE (Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke).

Убедитесь, что батарея надежно держится в разъеме и что клеммы батареи имеют хороший контакт с металлическими клеммами гнезда.

Закройте нижнюю створку.

1.5.2 Проверка после замены

Чтобы убедиться, что замененная батарея поддерживает время и данные о состоянии при перерыве питания, проверьте, что в ячейке [0806: ДАТА И ВРЕМЯ, Состояние Батареи] читается "Исправно".

Кроме этого, если требуется дальнейшее подтверждение того, что замененная батарея установлена правильно, может быть выполнено наладочное испытание, описанное в разделе 5.2.3 документа P24x/EN CM, "Дата и Время".

1.5.3 Утилизация батарей

Батарею, которая была удалена, нужно утилизировать в соответствии с процедурой утилизации литиевых батарей в стране, в которой установлено реле.

1.6 Чистка



Перед чисткой реле убедитесь, что все вводы питания постоянного/переменного напряжения, соединения трансформаторов тока и напряжения изолированы, чтобы предотвратить поражение током во время чистки.

Устройство может быть очищено с помощью влажной ткани. Не рекомендуется использование детергентов, растворителей или абразивных средств, поскольку они могут повредить поверхность реле и оставить токопроводящие вещества.

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Дата:	10 января 2008 г.
Версия исполнения:	J (P241) K (P242/3)
Версия программного обеспечения:	40
Схемы соединений:	10P241xx (xx = 01 - 02) 10P242xx (xx = 01) 10P243xx (xx = 01)

СОДЕРЖАНИЕ

(AP) 6-

1.	ВВЕДЕНИЕ	6
1.1	Защита асинхронных и синхронных электродвигателей	6
1.2	Введение к устройствам P24x	6
2.	ПРИМЕНЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ	7
2.1	Дифференциальная защита двигателя (только P243) (87)	7
2.1.1	Выбор уставок для дифференциальной защиты с торможением	7
2.1.2	Выбор уставок для дифференциальной защиты с высоким импедансом	8
2.1.3	Рекомендации по выбору уставок дифференциальной защиты с самоуравновешивающейся обмоткой	с 12
2.2	Защита от тепловой перегрузки (49)	12
2.2.1	Введение	12
2.2.2	Тепловая модель	13
2.2.3	Выбор уставок	14
2.2.3.1	Уставка тока I_{th}	14
2.2.3.2	Коэффициент K	15
2.2.3.3	Тепловая постоянная времени	15
2.2.4	Тепловые модификации	17
2.2.5	Влияние датчиков температуры	19
2.2.6	Специфика включения	19
2.2.6.1	Запрещение срабатывания тепловой защиты при пуске двигателя	19
2.2.6.2	Аварийный перезапуск	20
2.2.6.3	Тепловая сигнализация	20
2.2.6.4	Уставка блокировки	20
2.3	Температурные датчики	20
2.3.1	Функции защиты от тепловой перегрузки с использованием датчиков температуры (RTD)	20
2.3.2	Уставки защиты от тепловой перегрузки с использованием датчиков температуры	21
2.4	Защита от коротких замыканий (50/51)	21
2.4.1	Выбор уставок	22
2.4.2	Пример выбора уставок	22
2.5	Защита от замыканий на землю (50N/51N/67N/32N/64N)	22
2.5.1	Сети с глухо заземленной нейтралью	25

2.5.1.1	Принцип	25
2.5.1.2	Типичные уставки	25
2.5.2	Сети с изолированной нейтралью	26
2.5.2.1	Принцип	26
2.5.2.2	Выбор уставок	28
2.5.3	Сети с частично заземленной нейтралью	28
2.5.3.1	Выбор уставок	29
2.5.3.2	Заземление нейтрали через большие сопротивления	29
2.5.4	Сети с нейтралью, заземленной через катушку Петерсона	30
2.5.4.1	Принцип	30
2.5.4.2	Принцип работы чувствительного элемента замыкания на землю	35
2.5.5	Защита по активной мощности нулевой последовательности	36
2.5.5.1	Принцип	36
2.5.5.2	Указания по применению	37
2.5.5.3	Расчет требуемых уставок реле:	37
2.6	Защита остаточного напряжения (смещения нейтрали) (59N)	38
2.6.1	Выбор уставок	40
2.7	Защита обратной последовательности (46)	40
2.7.1	Обрыв фазы во время пуска либо работы под нагрузкой	42
2.7.1.1	Принцип	42
2.7.1.2	Выбор уставок	43
2.7.2	Обнаружение обратного чередования фаз (47/27)	43
2.7.2.1	Принцип	43
2.7.2.2	Выбор уставок	43
2.8	Защита от заклинивания ротора при пуске (48/51LR/50S/14)	43
2.8.1	Чрезмерное время пуска/Защита от заклинивания ротора – время заклинивания ротора > времени пуска (51LR)	44
2.8.1.1	Выбор уставок	44
2.8.2	Защита от заклинивания ротора (50S)	44
2.8.2.1	Принцип	44
2.8.2.2	Выбор уставок	45
2.8.3	Чрезмерное время пуска/защита от опрокидывания – время опрокидывания < время пуска (14)	45
2.8.3.1	Выбор уставок	45
2.8.4	Ограничение числа пусков двигателя (66)	45
2.8.5	Защита минимального напряжения (самозапуск)	46

2.9	Защита по снижению напряжения (27)	46
2.9.1	Принцип	46
2.9.2	Выбор уставок	46
2.10	Защита от потери нагрузки (37)	47
2.10.1	Принцип	47
2.10.2	Выбор уставок	47
2.11	Защита синхронных двигателей	47
2.11.1	Защита от потери синхронизма (низкий коэффициент мощности) (55)	47
2.11.2	Защита от потери питания (32R)	48
2.11.2.1	Защита по снижению частоты (81U)	48
2.11.3	Выбор уставок:	48
2.11.3.1	Защита от перенапряжения (59)	48
2.11.3.2	Выбор уставок:	49
2.12	Защита от потери поля (40)	50
2.12.1	Выбор уставок	50
2.12.1.1	Первый орган полного сопротивления	50
2.12.1.2	Второй орган полного сопротивления	51
2.12.1.3	Орган по коэффициента мощности	52
2.13	Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ) (50BF)	52
2.13.1	Конфигурация устройства резервирования отказа выключателя	52
2.13.2	Механизмы возврата таймеров УРОВ	53
2.13.3	Уставки таймеров УРОВ	54
2.14	Аналоговые входы и выходы (CLIO)	54
2.14.1	Аналоговые входы (CLI)	54
2.14.2	Выбор уставок для аналоговых входов	54
2.14.3	Аналоговые выходы (CLO)	56
2.14.4	Выбор уставок для аналоговых выходов	56
3.	ПРИМЕНЕНИЕ НЕЗАЩИТНЫХ ФУНКЦИЙ	57
3.1	Контроль контура отключения (TCS)	57
3.1.1	TCS - Схема 1	57
3.1.1.1	Описание схемы	57
3.1.2	PSL для схемы 1	58
3.1.3	TCS - Схема 2	59
3.1.3.1	Описание схемы	59

3.1.4	PSL для схемы 2	59
3.1.5	TCS - Схема 3	60
3.1.5.1	Описание схемы	60
3.1.6	PSL для схемы 3	61
4.	ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСФОРМАТОРУ ТОКА	62
4.1	Функция дифференциальной защиты двигателя (P243)	62
4.1.1	Дифференциальная защита по методу торможения	62
4.2	Ненаправленная защита от короткого замыкания на землю с независимой выдержкой времени/IDMT	63
4.2.1	Элементы защиты от короткого замыкания на землю с независимой выдержкой	63
4.2.2	Элементы защиты от короткого замыкания на землю с независимой выдержкой/IDMT	63
4.3	Ненаправленная мгновенная защита от замыкания на землю	63
4.3.1	Элементы мгновенной защиты от КЗ	63
4.3.2	Вычисленные элементы мгновенной защиты от КЗ	63
4.4	Направленная защита от короткого замыкания на землю с независимой выдержкой времени/IDMT	63
4.4.1	Направленная защита от короткого замыкания на землю с выдержкой времени	63
4.4.2	Направленная мгновенная защита от короткого замыкания на землю	63
4.5	Ненаправленная/направленная с нез. задержкой времени/IDMT чувствительная защита от КЗ на землю (SEF)	63
4.5.1	Ненаправленная защита с задержкой времени (SEF) (по остаточному принципу)	64
4.5.2	Ненаправленная мгновенная защита (SEF) (по остаточному принципу)	64
4.5.3	Направленная защита с задержкой времени (SEF) (по остаточному принципу)	64
4.5.4	Направленная мгновенная защита (SEF) (по остаточному принципу)	64
4.5.5	Защита SEF при использовании ТТ нулевой последовательности	64
4.6	Конвертация классификации стандартной защиты трансформатора тока по МЭК185 в порог по напряжению	65
4.7	Конвертация классификации стандартной защиты трансформатора тока по МЭК185 в номинальный параметр по стандарту ANSI/IEEE	65
5.	ПАРАМЕТРЫ ПЛАВКОЙ ВСТАВКИ В ЦЕПЯХ ПИТАНИЯ СОБСТВЕННЫХ НУЖД	66

РИСУНКИ

Рисунок 1:	Пример выбранных уставок	16
Рисунок 2:	Модификация тепловой кривой	18
Рисунок 3:	Характеристика срабатывания МТЗ	22



Рисунок 4: Трансформатор нулевой последовательности с кабелем	24
Рисунок 5: Характеристика плавкого предохранителя	26
Рисунок 6: Распределение тока в сети с изолированной нейтралью при замыкании на землю фазы С	27
Рисунок 7: Векторная диаграмма замыкания на землю в фазе С в сети с изолированной нейтралью	27
Рисунок 8: Характеристика направленного действия	30
Рисунок 9: Распределение тока в сети с нейтралью, заземленной через соленоид Петерсона	31
Рисунок 10: Распределение тока при замыкании на землю в фазе С	32
Рисунок 11: Теоретический случай при активном сопротивлении, равном 0, в XL или XC	33
Рисунок 12: Схема замещения сети нулевой последовательности	34
Рисунок 13: Практический случай: активное сопротивление присутствует в XL и XC	35
Рисунок 14: Резистивные составляющие тока небаланса	36
Рисунок 15: Остаточное напряжение	39
Рисунок 16: Остаточное напряжение	40
Рисунок 17: Схема замещения	41
Рисунок 18: TCS - Схема 1	57
Рисунок 19: PSL для TCS - схем 1 и 3	58
Рисунок 20: TCS - Схема 2	59
Рисунок 21: PSL для TCS - схемы 2	60
Рисунок 22: TCS - Схема 2	60

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Защита асинхронных и синхронных электродвигателей

Асинхронные и синхронные двигатели играют большую роль в производственных процессах во всем мире, огромное количество которых не может работать без устройств защиты. Ясно, что повреждение двигателя несет большой ущерб, связанный не только с его ремонтом, но и такой, как время простоя оборудования. Эта проблема может усугубляться еще и труднодоступностью ремонта, недостаточностью запчастей. Поэтому предупреждение этих проблем смягчает последствия, связанные с выходом двигателя из строя.

Комплексные устройства релейной защиты типа P24x могут использоваться для защиты двигателя от аварий и давать оператору предупреждения проблем, которые могут, в свою очередь, уменьшать время простоя электрооборудования. Однако, также необходимо иметь в виду, что любое устройство защиты при неправильных условиях не должно нарушать бесперебойную эксплуатацию двигателя в нормальном режиме работы.

К сожалению, механические характеристики двигателя очень изменяются в зависимости от конкретного применения. Поэтому каждое включение требует внимательного рассмотрения технических требований и уставок защиты двигателя. Например, должны быть известны времена и токи пуска и опрокидывания, при применении защиты от перегрузок, кроме того, должен быть определен тепловой баланс машины при симметричной и неравномерной нагрузке.

Условия релейной защиты двигателя могут быть разделены на две категории: внешние условия и внутренние. Внешние условия включают в себя несимметричное напряжения питания, пониженное напряжение, работу с обрывом одной из фаз, неправильную последовательность чередования фаз, потерю синхронизма (только в синхронных машинах). Внутренние условия включают повреждение подшипника, внутренние короткие замыкания, замыкания обмотки возбуждения, замыкания на землю и перегрузки.

1.2 Введение к устройствам P24x

Устройства типа MiCOM Rx40 - это новая серия изделий, которая использует последние достижения цифровой техники. Устройства MiCOM предназначены для использования в широком диапазоне оборудования энергосистем, а именно двигателей, генераторов, фидеров, воздушных и кабельных линий.

Эти реле разработаны на общей основе и программной платформе для достижения высокой степени общности между изделиями. Одним из таких изделий является устройство защиты электродвигателя. Это реле предназначено для защиты асинхронных и синхронных электродвигателей, требующих комплексной защиты.

Реле также включает в себя целый диапазон дополнительных незащитных характеристик для помощи при обнаружении аварий энергосистемы и исследовании коротких замыканий. Ко всем этим характеристикам можно обращаться с использованием дистанционной связи по каналам последовательного обмена данными.

2. ПРИМЕНЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ

В следующих разделах описаны отдельные функции защиты, а также особенности их применения. Каждый раздел также дает информацию о соответствующих колонках меню, чтобы показать, как применяются уставки.

2.1 Дифференциальная защита двигателя (только P243) (87)

Замыкание на обмотках статора или пробой изоляции соединений может стать причиной серьезного повреждения обмоток и сердечника статора. Степень этого повреждения будет зависеть от величины тока замыкания и продолжительности замыкания. Для снижения степени повреждения и, соответственно, затрат на его устранение, следует принять защитные меры.

Реле MiCOM P243 обеспечивает дифференциальную защиту. Принцип действия такой защиты заключается в селективном обнаружении замыканий на обмотке, без выдержки времени, при которой появляется значительный ток замыкания. Зона защиты, определяемая расположением трансформаторов тока (ТТ), должна перекрывать защиту других элементов станции, таких как шинопровод или трансформатор.

Большой сквозной ток внешнего замыкания может стать причиной того, что один ТТ будет насыщаться быстрее другого. Это вызовет разницу в величинах вторичного тока каждого ТТ. В таких условиях важно стабилизировать защиту. Обычно для этого используют три способа. Первый называется методом торможения - уставки реле повышают, когда увеличивается величина сквозного тока. Второй – это метод высокого импеданса, при котором сопротивление реле таково, что даже при максимальном значении сквозного тока реле не срабатывает. Альтернативным вариантом является использование дифференциальной защиты с самобалансированием. В случае если проводники размещены достаточно концентрично в пределах проема стержневых симметричных трансформаторов тока, разностный ток можно удерживать на минимальном значении. При таком низком разностном токе и достаточной независимости коэффициента ТТ по отношению к полной нагрузке, более вероятно, что будет достигнуто нижнее значение уставки КЗ, чем обычные схемы дифференциальной защиты циркулирующего тока высокого импеданса.

Функция дифференциальной защиты двигателя в реле P24x может быть использована в любом из режимов – торможения или высокого импеданса. Обратите внимание, что для достижения самобалансирующейся схемы может быть использован режим высокого импеданса. Оба режима являются равноценными и используются в зависимости от предпочтения пользователей. Принцип работы каждого режима описан в разделе эксплуатации "P24x/EN OP".

2.1.1 Выбор уставок для дифференциальной защиты с торможением

Для включения дифференциальной защиты с торможением необходимо переключить ячейку **'Diff Function (ДЗ ФУНКЦИЯ)'** в положение **'Percentage Bias (ПРОЦ.ТОРМОЖЕНИЕ)'**.

Уставка дифференциального тока **'Diff Is1 (ДЗ Is1)'** должна быть минимальной, чтобы обеспечить защиту как можно большего числа витков обмотки генератора. Обычно нормальной уставкой считается 5% от номинального тока. Значение уставки порога тока, выше которого включается уставка второго дифференциального тока **'Diff Is2 (ДЗ Is2)'**, необходимо определить как 120% номинального тока двигателя.

Первая уставка торможения **'Diff k1 (ДЗ k1)'** должна быть установлена на 0%. Это обеспечит оптимальную чувствительность к внутренним замыканиям. Значение второй уставки торможения **'Diff k2 (ДЗ k2)'** можно установить на 150%, что обеспечит достаточную чувствительность к внешним замыканиям.

Значения этих уставок могут быть увеличены, если для защиты используются ТТ с низким классом точности.

2.1.2 Выбор уставок для дифференциальной защиты с высоким импедансом

Для включения дифференциальной защиты с высоким импедансом необходимо переключить ячейку '**Diff Function (ДЗ ФУНКЦИЯ)**' в положение '**High Impedance (ВЫСОК.ИМПЕДАНС)**'.

Уставка дифференциального тока '**Diff Is1 (ДЗ Is1)**' должна быть минимальной, чтобы обеспечить защиту как можно большего числа витков обмотки генератора. Обычно нормальной уставкой считается 5% от номинального тока. Может потребоваться увеличение этой уставки, если в защите используются ТТ с низким классом точности. Также необходимо убедиться, что рабочий ток в первичной цепи меньше предполагаемого минимального значения тока замыкания, при появлении которого сработает защита.

Рабочий ток первичной обмотки (I_{OP}) будет находиться в функциональной зависимости от коэффициента ТТ, рабочего тока реле '**Diff Is1 (ДЗ Is1)**', количества ТТ, подключенных параллельно с реле и тока намагничивания каждого ТТ (I_e) при устойчивом напряжении (V_s). Эта зависимость может быть выражена тремя способами:

1. Определение максимального тока намагничивания ТТ для получения определенного рабочего тока первичной обмотки с рабочим током некоторого реле.

$$I_e < \frac{1}{n} \times \left(\frac{I_{OP}}{CT.Ratio} - Mot.Diff.REF > I_{S1} \right)$$

2. Определение максимальной токовой уставки реле для получения определенного рабочего тока первичной обмотки с данным током намагничивания ТТ.

$$Mot.Diff.I_{S1} < \left(\frac{I_{OP}}{CT.Ratio} - nI_e \right)$$

3. Определение рабочего тока первичной обмотки для конкретного значения рабочего тока реле и с особым уровнем тока намагничивания.

$$I_{OP} = (CT.Ratio) \times (Mot.Diff.I_{S1} + nI_e)$$

Чтобы получить требуемый рабочий ток первичной обмотки ТТ, для элемента высокого сопротивления необходимо выбрать токовую уставку '**Diff Is1 (ДЗ Is1)**' как описано в выражении (ii) выше. Уставка стабилизирующего резистора (RST) рассчитывается следующим способом, где это значение находится в функциональной зависимости от уставки стабилизирующего напряжения V_s и токовой уставки реле '**Diff Is1 (ДЗ Is1)**'.

$$R_{ST} = \frac{V_s}{Mot.Diff.I_{S1}} \dots = \frac{1.5 \times I_F \times (R_{CT} + 2RL)}{Mot.Diff.I_{S1}}$$

Примечание: Вышеприведенная формула предполагает несущественную нагрузку реле.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ РЕЗИСТОРОВ "METROSIL"

Резисторы "Metrosil" используются для ограничения пикового напряжения, вырабатываемого трансформаторами тока при внутренних замыканиях, до значения ниже уровня изоляции ТТ, реле и соединительных проводов, которые в обычных условиях способны выдерживать пиковое напряжение 3000 В.

Для определения пикового неустановившегося напряжения, которое может возникнуть в результате внутреннего замыкания, следует использовать следующую формулу. Пиковое напряжение, вырабатываемое во время внутреннего замыкания, находится в функциональной зависимости от минимального порога по напряжению ТТ и предполагаемого значения напряжения при внутреннем коротком замыкании, которое появится в случае, если не произойдет насыщение ТТ. Это предполагаемое значение,

в свою очередь, находится в функциональной зависимости от максимального значения тока замыкания во вторичной обмотке, коэффициента ТТ, сопротивления вторичной обмотки ТТ, сопротивления выводов ТТ в общей точке, сопротивления выводов реле и значения стабилизирующего резистора.

$$V_p = 2\sqrt{2V_k (V_f - V_k)}$$

$$V_f = I'_f (R_{CT} + 2R_L + R_{ST})$$

Где:

V_p = пиковое напряжение, вырабатываемое ТТ при внутреннем замыкании.

V_k = минимальный порог ТТ по напряжению

V_f = максимальное напряжение, которое появится в случае, если не произойдет насыщение ТТ.

I'_f = максимальное значение тока замыкания во вторичной обмотке.

R_{CT} = сопротивление вторичной обмотки ТТ.

R_L = максимальная нагрузка вывода от ТТ к реле.

R_{ST} = сопротивление стабилизирующего резистора реле.

Если в результате расчетов по формуле выходное пиковое значение превышает 3000 В, то в этом случае следует использовать резисторы Metrosil. Резисторы подключаются параллельно цепи реле и, таким образом, шунтируют выходной ток вторичной обмотки трансформатора тока от реле для предотвращения сверхвысоких во вторичной обмотке.

Резисторы устанавливаются с внешней стороны и имеют форму кольцеобразных дисков. Рабочие характеристики резисторов выражаются следующим образом:

$$V = CI^{0.25}$$

Где:

V = мгновенное напряжение нелинейного резистора ("Metrosil").

C = постоянная нелинейного резистора ("Metrosil").

I = мгновенный ток, протекающий через нелинейный резистор ("Metrosil").

При использовании синусоидального напряжения, подаваемого параллельно Metrosil, ток уставки стабилизирующего резистора (RMS) будет составлять приблизительно 0,52х от пикового значения и может быть рассчитан по формуле:

$$I(\text{rms}) = 0.52 \left(\frac{V_s(\text{rms}) \times \sqrt{2}}{C} \right)^4$$

Где:

$V_s(\text{rms})$ = действующее значение синусоидального напряжения параллельно резистору Metrosil.

Следует отметить тот факт, что ток, протекающий через нелинейный резистор (Metrosil) не синусоидальный, а с существенными искажениями.

Для успешного использования нелинейных резисторов Metrosil следует учитывать следующие требования:

1. С учетом уставки напряжения реле ток на нелинейном резисторе (Metrosil) должен быть максимально мал, не больше приблизительно 30 мА (действующее значение) для трансформаторов тока 1 А и приблизительно 100 мА (действующее значение) для трансформаторов тока 5 А.
2. При максимальном значении тока вторичной обмотки нелинейный резистор

(Metrosil) должен ограничивать напряжение до 1500 В (действующее значение) или 2120 В (пиковое значение) за 0,25 секунд. При высоких уставках напряжения реле не всегда возможно ограничить напряжение замыкания до 1500 В (действующее значение), поэтому можно допустить появление высоких напряжений замыкания.

В нижеследующих таблицах приведены стандартные требуемые типы резисторов Metrosil в зависимости от номинального значения тока реле, уставки напряжения REF и т.д.

Параметры Metrosil для реле с трансформатором тока 1 А

Резисторы Metrosil для реле с трансформатором тока 1 А были разработаны для соответствия следующим ограничениям:

- С учетом уставки напряжения реле ток на резисторе не должен превышать 30 мА (действующее значение).
- При максимальном значении тока замыкания резистор Metrosil, если возможно, должен ограничивать напряжение до 1500 В (действующее значение).

В следующей таблице приведены рекомендуемые типы резисторов Metrosil для использования с трансформаторами тока 1 А:

Уставка напряжения реле	Номинальная характеристика		Рекомендуемый тип резистора Metrosil	
	С	β	Однополюсное реле	Трехполюсное реле
До 125 В действ.	450	0,25	600A/S1/S256	600A/S3/1/S802
125 В – 300 В действ.	900	0,25	600A/S1/S1088	600A/S3/1/S1195

Примечание: Metrosil для однополюсных реле обычно поставляются без крепежных скоб (если не заказано отдельно).

Резисторы Metrosil для реле с трансформатором тока 5 А

Эти резисторы Metrosil были разработаны для соответствия следующим ограничениям:

- С учетом уставки напряжения реле ток на резисторе не должен превышать 100 мА (действ.) (фактические максимальные значения токов, проходящих через резисторы, приведены после описания типов резисторов.)
- При максимальном значении тока замыкания резистор Metrosil должен ограничивать напряжение до 1500 В (действующее значение) за 0,25 с. При высоких уставках реле невозможно ограничить напряжения замыкания до 1500 В, поэтому следует допускать возможность появления высоких напряжений замыкания (с отметками *, **, ***).

В следующей таблице приведены рекомендуемые типы резисторов Metrosil для использования с трансформаторами тока 5 А и однополюсными реле:

Ток внутреннего короткого замыкания во вторичной обмотке	Рекомендуемый тип резистора Metrosil			
	Уставка напряжения реле			
А (действ.)	До 200 В (действ.)	250 В (действ.)	275 В (действ.)	300 В (действ.)
50 А	600A/S1/S1213 C = 540/640 35 мА действ.	600A/S1/S1214 C = 670/800 40 мА действ.	600A/S1/S1214 C = 670/800 50 мА действ.	600A/S1/S1223 C = 740/870* 50 мА действ.
100 А	600A/S2/P/S1217 C = 470/540 70 мА действ.	600A/S2/P/S1215 C = 570/670 75 мА действ.	600A/S2/P/S1215 C = 570/670 100 мА действ.	600A/S2/P/S1196 C = 620/740 100 мА действ. *
150 А	600A/S3/P/S1219 C = 430/500 100 мА действ.	600A/S3/P/S1220 C = 520/620 100 мА действ.	600A/S3/P/S1221 C = 570/670** 100 мА действ.	600A/S3/P/S1222 C = 620/740*** 100 мА действ.



Примечание: *2400 В **2200 В ***2600 В (пик)

В некоторых случаях могут использоваться одинарные диски. За более подробной информацией обращайтесь в компанию AREVA T&D.

7. Резисторы Metrosil, рекомендованные для использования с трансформаторами тока 5 А, также могут применяться и с трехфазными реле. Резисторы представляют собой три однополюсных устройства, скомпонованных на одном стержне и электрически изолированных друг от друга. Для заказа таких резисторов следует указать "Triple pole Metrosil type" ("Трехполюсный тип"), а затем привести описание однополюсного резистора.
8. При необходимости могут поставляться резисторы Metrosil для более высоких значений напряжения реле и токов замыкания.

Для более подробной информации по выбору резисторов Metrosil просьба обращаться в эксплуатационный отдел компании AREVA T&D.

2.1.3 Рекомендации по выбору уставок дифференциальной защиты с самоуравновешивающейся обмоткой

При такой конфигурации реле должно быть установлено на **'High Impedance (ВЫСОК.ИМПЕДАНС)'** через ячейку **'Diff Function (ДЗ ФУНКЦИЯ)'** в меню дифференциальной защиты **'Differential (ДИФЗАЩИТА)'**. Уставка дифференциального тока **'Diff Is1 (ДЗ Is1)'**, должна быть низкой, чтобы защитить как можно большую часть обмотки. машины. Обычно считается адекватной уставка, равная 5% от номинального тока машины.

Если проводники концентрически расположены в окне трансформатора тока нулевой последовательности, то ток небаланса может быть сведен к минимуму. При таком малом токе небаланса и достаточной независимости коэффициента трансформации ТТ от полной нагрузки можно получить более низкую уставку от КЗ, чем в традиционной схеме дифференциальной защиты с высоким импедансом.

Недостатки :

- i) Необходимость прохождения обоих концов обмотки каждой фазы через ТТ и, таким образом, необходимость в прокладке дополнительных кабелей на стороне нейтрали.
- ii) Во избежание прокладки длинных кабелей положение ТТ ограничено близостью выводов машины, при этом кабель между выводами машины и шкафом управления может не войти в зону действия дифференциальной защиты.

2.2 Защита от тепловой перегрузки (49)

2.2.1 Введение

Перегрузки могут приводить к перегреву обмотки статора, что в свою очередь может привести к разрушению изоляции обмоток. Эмпирическим путем доказано, что превышение температуры обмотки на 10°C выше номинальной величины, снижает срок эксплуатации изоляции в двое. Однако, срок эксплуатации изоляции зависит не только от превышения температуры, но и от времени действия этого превышения. Из-за относительно большой теплоемкости асинхронных электродвигателей нечастые перегрузки не приводят к их повреждению. Однако, небольшие, но продолжительные перегрузки, могут привести к перегреву и преждевременному старению изоляции.

Электродвигатели представляют собой сложные физические и электрические конструкции, они имеют разнообразные схемы включения, режимы эксплуатации, а также различные аномальные режимы работы, что приводит к протеканию в них сложных тепловых процессов. Поэтому не представляется возможным создания точной математической модели тепловых процессов, протекающих в них.

Однако, если двигатель представить как однородное тело, которое рассеивает теплоту пропорционально нагреву, то можно показать, что температура в любой момент времени будет равна:

$$T = T_{\max} (1 - e^{-t/\tau})$$

Где:

T_{\max} = конечная температура нагрева,

τ = постоянная времени нагрева.

Тепловое равновесие можно представить в форме:

Выработанная теплота = Теплота нагрева + Рассеянная теплота

Температура двигателя пропорциональна квадрату тока:

$$T = K I_R^2 (1 - e^{-t/\tau})$$

Где:

I_R = ток, который, протекая непрерывно, нагрел бы двигатель до температуры T_{\max} .

Температуру для тока перегрузки «I» можно определить:

$$T = KI^2 (1 - e^{-t/\tau})$$

Время t , в течение которого двигатель может противостоять току «I» без превышения допустимой температуры, определяется так:

$$t = \tau \log_e [1 / \{1 - (I_R/I)^2\}]$$

Поэтому, элементы защиты должны удовлетворять вышеупомянутому соотношению. Значение I_R может быть либо током полной нагрузки, либо процентом нагрузки в зависимости от назначения двигателя.

Как сказано раньше, было сделано допущение, что двигатель является однородным телом. Но перегрев различных частей или даже точек одной и той же части может быть очень неравномерен. Однако, считается, что токо-временная зависимость является обратно пропорциональной. Более точное представление об тепловом балансе можно получить, используя устройства температурного контроля (RTD), которые измеряют температуру определенных зон.

2.2.2 Тепловая модель

Реле P24x моделирует тепловое состояние электродвигателя в течение его работы. Тепловая защита может быть по выбору введена или выведена. Прямая и обратная последовательности тока нагрузки измеряются независимо и объединяются в значение эквивалентного тока I_{eq} , который подается в тепловую модель двигателя. Тепловой эффект в модели производится значением I_{eq}^2 , и поэтому учитывается действие прямой и обратной последовательности тока.

Эквивалентный ток для срабатывания защиты от перегрузки определяется выражением:

$I_{eq} = \sqrt{I_1^2 + KI_2^2}$, **Примечание:** Данное уравнение используется в программном обеспечении версии A4.x (09), а также в программном обеспечении более ранних версий

или

$I_{eq} = \sqrt{I_{RMS}^2 + KI_2^2}$, **Примечание:** Данное уравнение используется в программном обеспечении версии B1.0 (20), а также в программном обеспечении более поздних версий

Где:

I_{RMS} = среднеквадратическое значение тока

I_1 = значение тока прямой последовательности

I_2 = значение тока обратной последовательности

K = коэффициент постоянной, пропорциональный теплоемкости двигателя, задаваемый пользователем.

Как было отмечено ранее, с повышением тока, температура двигателя будет повышаться по экспоненте, а с понижением тока температура будет так же понижаться. Поэтому, чтобы достигнуть максимального приближения характеристики защиты, реле P24x содержит широкий диапазон тепловых постоянных времени. Они позволяют тепловой модели двигателя максимально соответствовать защищаемому двигателю при нагреве и охлаждении.

Кроме того, учитывается нагрев обмоток двигателя до короткого замыкания. Тепловая модель может учитывать нулевой ток до КЗ, известный как «холодное состояние» и полный номинальный ток, известный как «горячее состояние». Без тока до короткого замыкания реле будет работать по «холодной кривой». Если двигатель работал с номинальной нагрузкой, то имел место нагрев, и приемлемой будет работа по «горячей кривой». Поэтому, в нормальном режиме реле будет работать между этими двумя пределами, если не запрограммировано что нибудь другое.

Для защиты двигателя при различных условиях эксплуатации имеется три независимо регулируемых постоянных времени характеристики перегрузки:

I_{th} = уставка тока тепловой перегрузки

T1 = постоянная времени перегрузки при значении тока от I_{th} до $2I_{th}$.

T2 = постоянная времени перегрузки при значении тока выше $2I_{th}$.

T_r = постоянная времени охлаждения при остановленном двигателе.

Следующее уравнение можно использовать для определения времени отключения от определенного тока. Следует обратить внимание на то, что реле отключит двигатель при достижении 100% его теплового состояния.

$$t = T \log_e (k^2 - A^2)/(k^2 - 1)$$

где:

T = T1, если $I_{th} < I_{eq} \leq 2I_{th}$

T = T2, если $I_{eq} > 2I_{th}$

T = T_r, если $I_{eq} = 0$ (выключатель отключен)

$$k = I_{eq}/I_{th}$$

A^2 = начальное тепловое состояние двигателя.

2.2.3 Выбор уставок

2.2.3.1 Уставка тока I_{th}

Выбранная уставка ' **I_{th} Current Set (УСТАВКА ТОКА I_{th})**' зависит от типа защищаемого двигателя. Большинство двигателей имеют длительную максимальную нагрузку. В этих условиях двигатели работают с постоянной максимальной нагрузкой, которая соответствует их паспортным данным. Они могут работать также с меньшей нагрузкой, а при достижении максимальной нагрузки отключаться.

Если двигатель не несет максимальную нагрузку постоянно, то при выборе уставки необходимо учитывать количество допустимых перегрузок без тепловых повреждений. Допустимая перегрузка обычно может быть в области 10% номинальной температуры. Важно иметь в виду, что рост температуры пропорционален квадрату тока т.е. тепловая перегрузка в 10% соответствует увеличению тока приблизительно на 5%.

Пример выбора уставок:

Примем следующие параметры электродвигателя для иллюстрации выбора уставок P24x:

Напряжение	11 кВ
Полный ток нагрузки	293 А
Пусковой ток	470 %
Время пуска	10 с
Постоянная времени нагрева	20 мин
Постоянная времени охлаждения	100 мин
Допустимое время заклинивания ротора из «горячего состояния»	20 с
Допустимое время заклинивания ротора из «холодного состояния»	30 с
Коэффициент трансформации ТТ	300 / 1
Коэффициент трансформации ТН	11,5 кВ / 110 В
Пуск	Прямой

Для данного случая предполагается, что машина имеет постоянную нагрузку, поэтому уставка I_{th} рассчитывается следующим образом:

$$I_{th} = I_{CMR} \times (1/ KTT)$$

где :

I_{CMR} = ток постоянной нагрузки двигателя

Для данного примера: $I_{th} = \frac{1}{300} \times 293 = 0.976 \text{ In}$

Принимаем равным: $I_{th} = 0.98 \text{ In}$

2.2.3.2 Коэффициент К

Постоянная '**К Coefficient (Коэффициент К)**' используется для учета влияния тока обратной последовательности на тепловую модель двигателя. Она должна быть равной отношению сопротивления ротора обратной последовательности к сопротивлению ротора прямой последовательности при номинальной частоте вращения. Когда коэффициент К невозможно рассчитать точно, он принимается равным 3. Это типичное значение, которое удовлетворяет большинству случаев.

Для нашего примера принимаем: '**К Coefficient (Коэффициент К)**' = 3

2.2.3.3 Тепловая постоянная времени

Постоянные нагрева и охлаждения реле должны соответствовать постоянным нагрева и охлаждения статора. Постоянная времени нагрева '**Thermal Const T1 (ТЕПЛ.ПОСТОЯН.Т1)**', установленная в реле, должна быть настолько это возможно равной времени нагрева статора, которое дается заводом изготовителем. Лучше всего устанавливать T1 немного меньшим постоянной времени нагрева статора для запаса. Однако, это не всегда необходимо, так как постоянная времени нагрева статора, указанная заводом изготовителем, обычно немного занижена.

Постоянная времени '**Thermal Const T2 (ТЕПЛ.ПОСТОЯН.Т2)**' вводится автоматически при превышении $2 I_{th}$ для изменения тепловой кривой при пуске в некоторых случаях, например при использовании пускового переключателя со звезды на треугольник. Во время нормальной работы двигателя, соединенного в треугольник ток в обмотке составляет только 57% тока, контролируемого с помощью реле. Однако, при пуске двигателя, соединенного в звезду, ток, который контролирует реле, равен току в обмотке двигателя. По этой причине T2 может использоваться чтобы уменьшить время срабатывания реле при пуске. При прямом пуске двигателя время T2 должно быть равным T1, что означает одну непрерывную тепловую характеристику.

Важно вычертить выбранные тепловые характеристики, чтобы убедиться, что кривая «холодного состояния» не пересекает пусковую характеристику.

В некоторых случаях тепловые постоянные времени неизвестны. Однако графическое представление этих значений дано. В таких случаях постоянная времени нагрева статора должна быть выбрана такой, чтобы наложенная на время-токовую характеристику, она совпадала с кривой «холодного состояния» двигателя.

'**Cooling Const Tr (ПОСТ.ВР.ОСТЫВ.Tr)**' - постоянная времени охлаждения. Эта уставка важна для циклической работы двигателя, так как точная информация о тепловом режиме двигателя требуется при нагреве и охлаждении. Tr должно быть установлено (кратное T1) на самое близкое значение выше постоянной времени охлаждения двигателя.

Пример выбора уставок:

Для нашего примера постоянные времени статора известны, поэтому требуемые уставки постоянных времени выглядят следующим образом:

T1 = 20 минут

T2 = T1 для двигателей с прямым пуском

Tr до 5 x T1 = 100 минут.

Выбранные уставки приведены на рисунке 1.

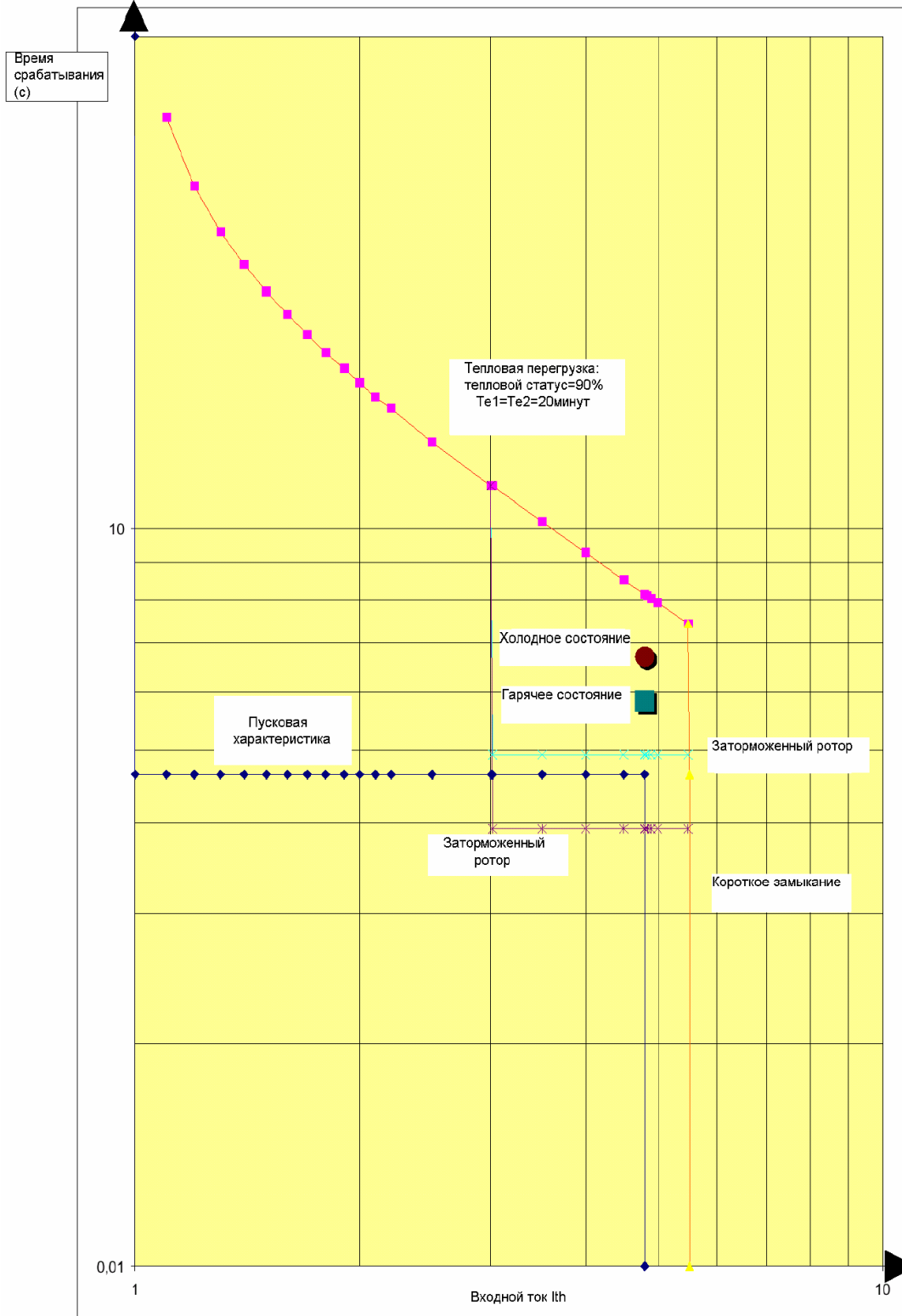


Рисунок 1: Пример выбранных уставок

AP



2.2.4 Тепловые модификации

Если двигатель с постоянной нагрузкой загружен полностью, то это эквивалентно 100% его нагреву что также будет отображено в тепловой модели. Реле защиты двигателя будет срабатывать на отключение при достижении 100% температуры. Однако 100% температура статора не всегда соответствует 100% температуре ротора, она может быть и 50% уставки. Причина состоит в том что рассеяние ротора более эффективно, статора, особенно в машинах с воздушным охлаждением.

Во время пуска скольжение низкое, а токи ротора и статора велики, что приводит к нагреву обеих обмоток двигателя. Однако, двигатели, обычно рассчитаны на один пуск из горячего состояния при условии, что температура статора не превышала номинальную.

При пуске из холодного состояния тепловая модель двигателя будет руководствоваться кривой «холодной состояния» с самым большим временем срабатывания. С течением времени время срабатывания уменьшается, в конечном счете достигая значений кривой «горячего состояния». К сожалению, это может привести к ложному срабатыванию реле при любом быстром увеличении тока. Это показано на рисунке 2:

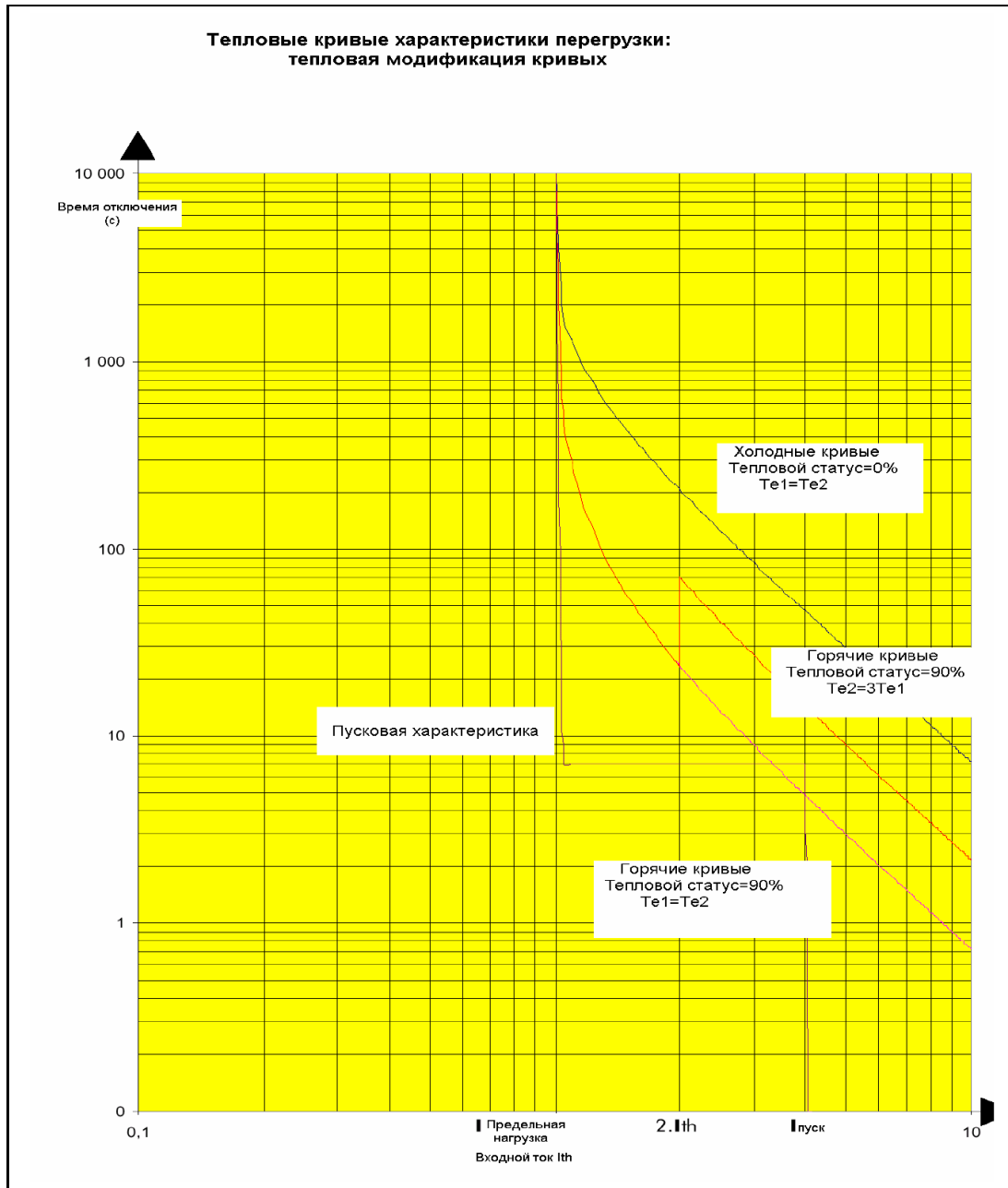


Рисунок 2: Модификация тепловой кривой

AP

В прошлом возможным решением избегания ограничения тепловой модели статора для производителей двигателей и пользователей было увеличение размеров двигателей. Но это было дорого.

Реле P24x имеет возможность изменения тепловых характеристик, что снимает эту проблему. Как говорилось ранее, реле имеет двойную постоянную времени (T1 и T2) для пуска с переключением со звезды на треугольник. В приведенном примере T2 было установлено на более низкое значение, чем T1. Однако для горячего пуска двигателя с прямым пуском необходимо установить большее значение T2, чем T1, чтобы обойти пусковую характеристику. Это показано на рисунке 2.

2.2.5 Влияние датчиков температуры

Двигатели предназначены для работы при определенной окружающей температуре. Если машина используется при более высокой температуре, чем указано, может произойти перегрев обмоток и повреждение изоляции, даже если двигатель работает в пределах номинальной нагрузки. Поэтому, если машина используется в окружающей среде, где температура может колебаться, важно компенсировать тепловую характеристику, чтобы обеспечить правильную защиту от перегрузки. Правильно размещенные температурные датчики могут использоваться для получения информации об окружающих условиях, которая в свою очередь может использоваться для влияния на тепловую модель. Наиболее тяжелыми условиями работы двигателей являются: работа на прямом солнечном свете, в котельных, в тропиках и работа с принудительным охлаждением.

В следующей таблице показаны изменение выходной мощности двигателя в зависимости от температуры окружающей среды:

Температура окружающей среды °C	40	45	50	55	60
Выходная мощность в % от номинальной	100	95	90	85	80

AP

Так как номинальная мощность изменяется пропорционально номинальному току при постоянном напряжении, вышеупомянутая таблица применима только к номинальному току.

Уставка тепловой защиты должна быть также пропорциональна номинальному току. Следовательно, для компенсации влияния окружающей температуры нужно корректировать уставки при следующих условиях:

при расчете теплового режима,
при обнаружении сигнала тепловой защиты,
при обнаружении тепловой перегрузки,
при обнаружении блокировки тепловой защитой.

Корректировочный коэффициент рассчитан в зависимости от температуры и умножен на тепловую уставку, как показано в таблице ниже:

Температура окружающей среды °C	40	45	50	55	60	65
Коэффициент умножения	1	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75

Реле P24x имеет 10 входов для подключения резистивных датчиков температуры, два из которых (один основной и один резервный) могут использоваться для измерения внешней температуры и температуры окружающей среды влияют на тепловую характеристику.

2.2.6 Специфика включения

2.2.6.1 Запрещение срабатывания тепловой защиты при пуске двигателя

Имеется возможность блокировки тепловой защиты в случае, если двигатели имеют тяжелые условия пуска, например, очень длинное время пуска, или большое

начальное значение пускового тока. При введении этой функции, когда тепловой режим двигателя достигает значения 90%, он остается на уровне 90% до конца стартового периода. По окончании пуска блокировка снимается. Следует обратить внимание на то, что данная блокировка не затрагивает характеристику тепловой сигнализации

2.2.6.2 Аварийный перезапуск

Если двигатель является частью важного процесса, иногда желательно, чтобы он продолжал работу даже в режиме значительной перегрузки. Под этим обычно подразумевается, что двигатель подвергается воздействию температур, которые превышают предусмотренные ограничения. Хотя это и может уменьшить срок службы двигателя, а при особых обстоятельствах даже привести к перегоранию двигателя, это является оправданным применением для данного случая.

2.2.6.3 Тепловая сигнализация

Уставка срабатывания тепловой сигнализации '**Thermal Alarm (СИГНАЛ ТЕПЛ.ЗАЩ.)**' выражена как процент от теплового режима двигателя и используется для подачи сигнала, когда тепловой режим достигает определенного значения. Нет никакой определенной уставки для срабатывания сигнализации. Типичную уставку можно принять как 90%.

2.2.6.4 Уставка блокировки

Эта защита может использоваться для запрещения повторного включения горячего двигателя до тех пор, пока двигатель не остынет до определенного значения температуры '**Lockout Thresh (БЛОК.ТЕПЛ.ЗАЩ.)**'. Уставка выражена как процент от теплового режима двигателя. Размыкание контакта будет происходить в момент, когда тепловое состояние генератора достигнет данной уставки и замыкаться, когда тепловое состояние будет ниже данной уставки. Контакт введен в схему пуска с целью запрещения включения.

Нет никакой определенной уставки для срабатывания блокировки, поскольку в основе этого лежит способность двигателей выдерживать перезапуск в горячем состоянии. Обычно принимается минимальное значение 20% от lth.

2.3 Температурные датчики

Длительная перегрузка двигателя или генератора может вызвать перегрев обмотки, который, как следствие, приводит к преждевременному старению изоляции и, в некоторых случаях, ее повреждению. Изношенные или несмазанные подшипники могут также привести к перегреву в пределах корпуса подшипника. Для защиты против любого локального перегрева реле P24x имеет входы для подключения резистивных датчиков температуры. Датчики размещаются на двигателе в наиболее уязвимых местах и контролируют температуру перегрева и охлаждения.

2.3.1 Функции защиты от тепловой перегрузки с использованием датчиков температуры (RTD)

Типичный датчик температуры измеряет температуру в пределах от -40 до +400°C. Температура в каждом положении зонда может быть определена реле, и доступна для:

контроля температуры с индикацией по месту или с передачей по линии связи, сигнализации превышения температуры выше уставки, отключения при превышении температуры выше уставки.

Если сопротивление цепи датчика выходит из разрешенного диапазона, подается сигнал неисправности датчика, который указывает на обрыв или короткое замыкание на входе ТД.

Следует обратить внимание на то, что прямое измерение температуры обеспечивает более надежную тепловую защиту, чем устройства, которые используют тепловую модель. Последние восприимчивы к погрешностям, вносимым неточными постоянными времени модели, а также изменением температуры окружающей среды.

2.3.2 Уставки защиты от тепловой перегрузки с использованием датчиков температуры

Типичные рабочие температуры для защищаемой электростанции приведены в таблице ниже. Фактические значения должны быть получены от производителей электродвигателей:

Параметр	Типичная температура при работе с полной нагрузкой	Кратковременная перегрузка
Температура подшипника двигателя или генератора	Возможно 60 - 80°C в зависимости от типа подшипника	+60 - +80°C
Наибольшая температура масла трансформатора	80°C (на 50 - 60°C выше окружающей)	Обычно учитывается температурный градиент температуры обмотки, так что датчик температуры верхнего уровня масла может обеспечивать защиту обмотки
Кратковременная температура обмоток	98°C (при нормальном старении изоляции)	Циклическая перегрузка может достигать + 140° C в критический период

Реле P24x имеет уставку сигнализации с выдержкой времени для входа каждого датчика. Каждый вход также имеет свой отключающий элемент с уставкой температуры и выдержкой времени. Выдержка времени может быть установлена на 0, если требуется мгновенная защита.

Температурная уставка может быть установлена в пределах от 0 до 400°C.

2.4 Защита от коротких замыканий (50/51)

Благодаря хорошей изоляции между обмотками фаз, междуфазные короткие замыкания происходят редко. Поскольку обмотка статора полностью находится в заземленном металле, большинство коротких замыканий происходит на землю, что приводит к срабатыванию защиты от замыканий на землю. Однако, быстродействующая токовая защита часто используется для обеспечения защиты от междуфазных замыканий, которые возникают на выводах двигателей.

Защита от коротких замыканий реле P24x состоит из регулируемой уставки тока и выдержки времени.

Чтобы избежать ложного срабатывания защиты во время пуска (в результате несимметричного насыщения ТТ), устанавливается минимальное время срабатывания 100 мс для токов в диапазоне $I > \text{до } 1,2 I >$.

Характеристика срабатывания с независимой выдержкой времени приведена на рисунке 3:

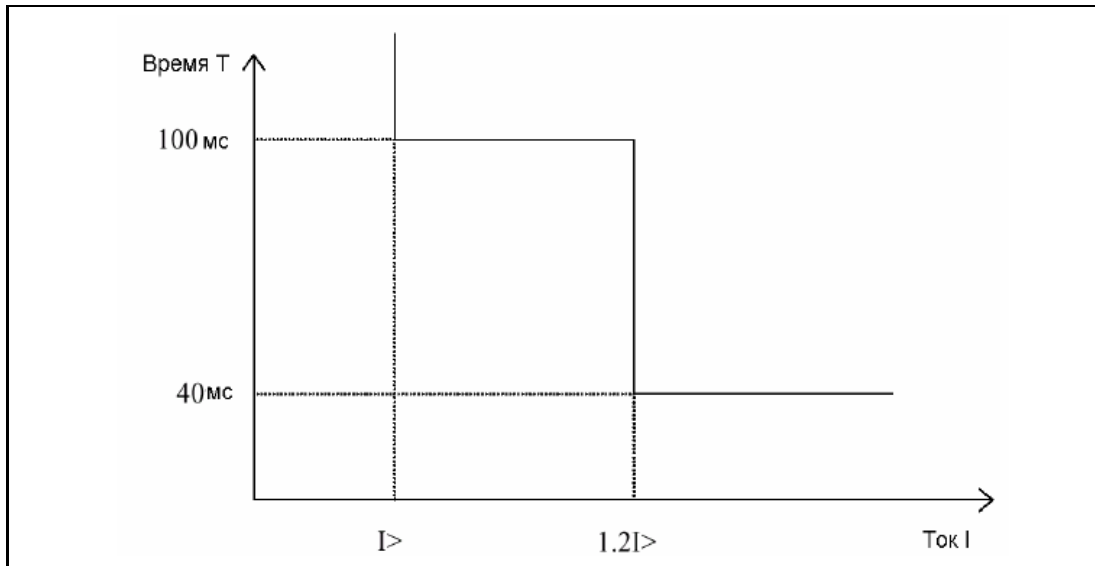


Рисунок 3: Характеристика срабатывания МТЗ

2.4.1 Выбор уставок

Для предотвращения срабатывания токовой отсечки при пуске двигателя ее уставка выбирается равной 1,25 максимального пускового тока.

Уставка выдержки времени очень зависит от системы, но обычно может быть принята равной 100 мс.

Следует обратить внимание на то, что, если двигатель управляется контактором с плавким предохранителем, то необходимо согласовать время срабатывания с плавкими предохранителями, что даст возможность защитить контактор от предельно допустимого тока отключения.

2.4.2 Пример выбора уставок

Для примера используем параметры приведенного выше двигателя :

I> Уставка тока = $(1,25 \times 4,7 \times 293) / 300 = 5,7 \text{ In}$

I> выдержка времени = 100 мс

Выбранные уставки показаны на рисунке 1

2.5 Защита от замыканий на землю (50N/51N/67N/32N/64N)

Наиболее распространенные повреждения в двигателе - замыкания в обмотке статора. Они возникают обычно, как результат длительных циклических перегревов и старения изоляции. Так как обмотка расположена в металлическом статоре, то КЗ переходит в замыкание на землю. Тип защиты от замыканий на землю и применяемый ТТ зависят от значения тока замыкания на землю. Величина тока замыкания на землю зависит от способа заземления нейтрали в сети.

Реле P24x имеет две независимые ступени защиты от замыканий на землю, которые могут быть выбраны как направленными вперед или назад, так и ненаправленными. Первая ступень может быть выбрана как IDMT так и DT, а вторая только как DT.

Обратнозависимая характеристика времени срабатывания (IDMT) может быть рассчитана по формуле:

$$t = T \times \left\{ \left[\frac{K}{\left(\frac{I}{I_s} \right)^\alpha - 1} \right] + L \right\}$$

где:

t = время срабатывания

- K** = константа
I = измеренный ток
I_s = выбранная уставка тока
α = константа
L = константа ANSI/IEEE (принимается 0 для МЭК)
T = коэффициент уставки времени или постоянная времени

Описание кривой	Стандарт	константа K	константа α	константа L
Стандартная инверсная	IEC	0,14	0,02	0
Сильно инверсная	IEC	13,5	1	0
Чрезвычайно инверсная	IEC	80	2	0
Инверсная с длительным временем	UK	120	1	0
Умеренно инверсная	IEEE	0,0515	0,02	0,114
Сильно инверсная	IEEE	19,61	2	0,491
Чрезвычайно инверсная	IEEE	28,2	2	0,1217
Инверсная	US-C08	5,95	2	0,18
Быстродействующая инверсная	US-C02	0,02394	0,02	0,01694

Примечание: кривые IEEE и US по сравнению с кривыми МЭК и UK имеют различные уставки времени. Уставка множителя TMS используется для регулирования уставки времени срабатывания кривых МЭК, а постоянная времени используется для кривых IEEE/US, обе уставки являются коэффициентами к основной TMS.

Примечание: Все кривые приведены в разделе технических данных "P24X/EN TD".

Защита работает по току нулевой последовательности, который контролируется с помощью трансформатора тока нулевой последовательности или от трех трансформаторов тока в фазах. Трансформатор нулевой последовательности выполнен в виде кольца, через центр которого проходят три фазных провода питания двигателя. Преимущество использования одного трансформатора тока нулевой последовательности в том, что ток намагничивания уменьшается примерно втрое, а также реле имеет более высокую чувствительность к току замыкания на землю. Следует также отметить, что первичный номинальный ток не нужно согласовывать с номинальным током двигателя, поскольку в нормальном симметричном режиме вторичный ток отсутствует. Это позволяет выбирать коэффициент ТТ для оптимизации эффективного тока срабатывания первичной обмотки.

Трансформатор нулевой последовательности крепят прямо возле кабельного сальника с помощью разборного корпуса. Разъемные сердечники, которые принадлежат к проходному типу, обычно доступны для применений, в которых кабель уже размещен таким образом, как и на существующих установках. Рисунок 4 иллюстрирует правильное выполнение заземления оболочки кабеля при использовании кабельного трансформатора тока.

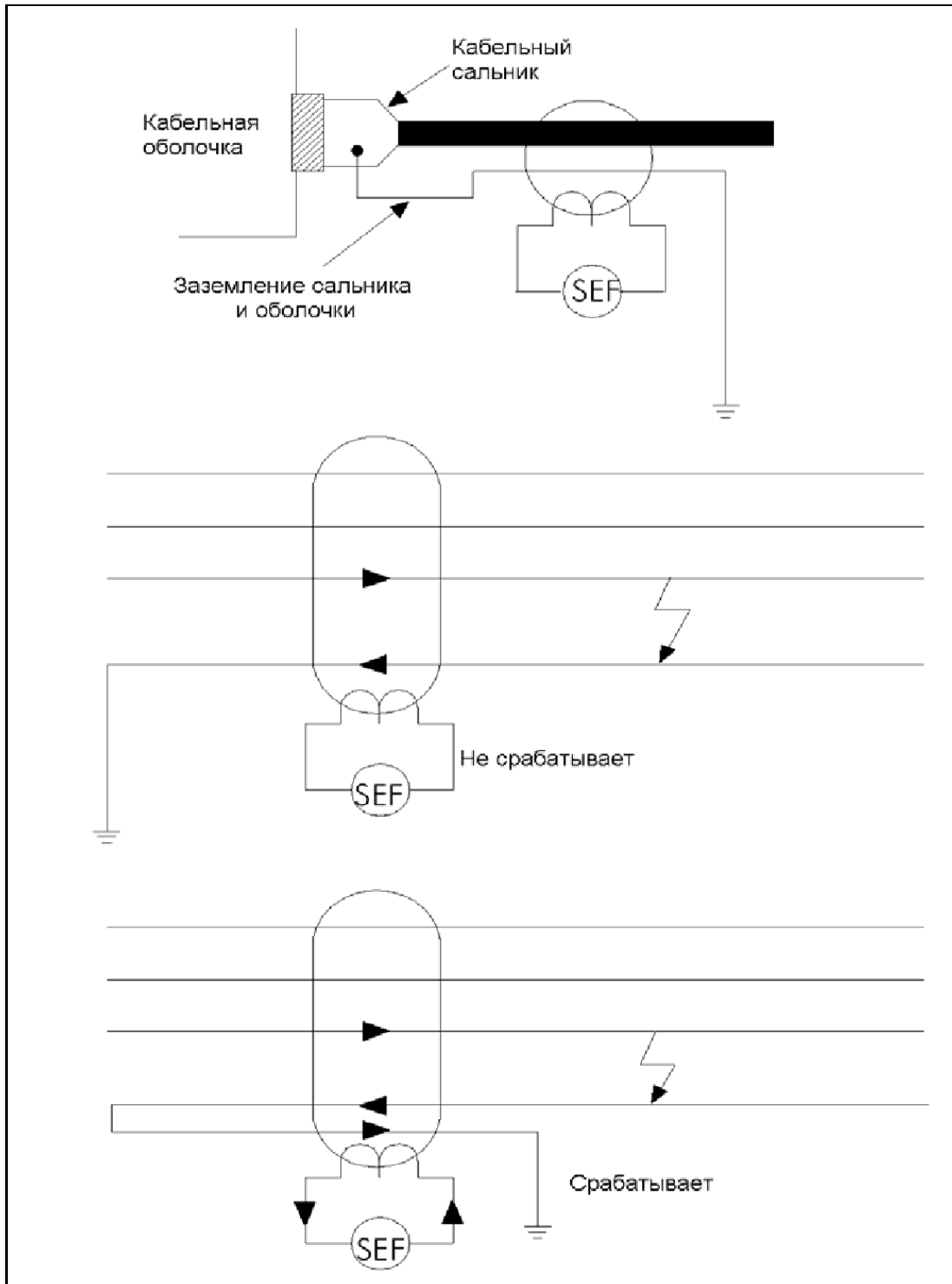


Рисунок 4: Трансформатор нулевой последовательности с кабелем

AP

В случае необходимости выполнения направленной защиты элемент необходимо поляризовать с помощью остаточного напряжения ($-3U_0$). Оно получается либо от трех входов фазных трансформаторов напряжения, подводимых к реле, либо от входа остаточного напряжения. Способы подключения '**VT Connect Mode (РЕЖИМ ПОДКЛ.ТН)**', '**3VT (3 ТН)**', '**2VT+Vresidual (2 ТН+3Vo)**', '**2VT+Vremanent (2 ТН+Vocстат.)**' можно выбрать в меню '**CT and VT Ratios (КТ ТТ и ТН)**'.

Для каждого способа существует свой диапазон уставок коэффициента трансформации ТН.

2.5.1 Сети с глухо заземленной нейтралью

2.5.1.1 Принцип

В сетях с глухо заземленной нейтралью при токах замыкания на землю, больших 20 % номинального тока двигателя для обнаружения замыкания на землю используются обычное подключение ТТ. Когда ток замыкания на землю ниже 20% номинального тока, необходимо применение трансформатора тока нулевой последовательности.

Следует иметь в виду, что возможно срабатывание реле от токов небаланса при пуске в результате асимметричного насыщения трансформаторов тока. Для достижения устойчивости при этих условиях необходимо применять добавочный резистор, сопротивление которого рассчитывается по следующей формуле:

$$R_{stab} = \frac{I_{st}}{I_0} (R_{ct} + N \cdot R_1 + R_r)$$

где:

I_0 = уставка тока замыкания на землю

I_{st} = пусковой ток двигателя, приведенный ко вторичной обмотке трансформатора тока

R_{ct} = сопротивление вторичной обмотки ротора постоянному току

$N = 1$ для 4-проводного соединения ТТ и реле (нейтральная точка звезды ТТ)

2 для 6 проводного соединения ТТ и реле (обе точки звезды на панели реле).

R_1 = сопротивление одного провода от реле к ТТ

R_r = сопротивление реле в Ом

2.5.1.2 Типичные уставки

Как правило, защита от замыкания на землю должна быть установлена ненаправленной с уставкой приблизительно 30% номинального тока двигателя.

В схемах, где используется дополнительный резистор стабилизации, выдержка времени ЗНЗ должна быть установлена мгновенной, а если не используется, то отстроиться от влияния асимметричного насыщения ТТ во время пуска можно с помощью выдержки времени ЗНЗ. Фактическая выдержка времени срабатывания для каждого случая очень индивидуальна.

Если питание двигателя осуществляется с помощью контактора, то следует согласовать время срабатывания защиты от замыканий на землю так, чтобы ток отключения не превышал коммутационной способности контактора. Как пример, это показано на рисунке 5:

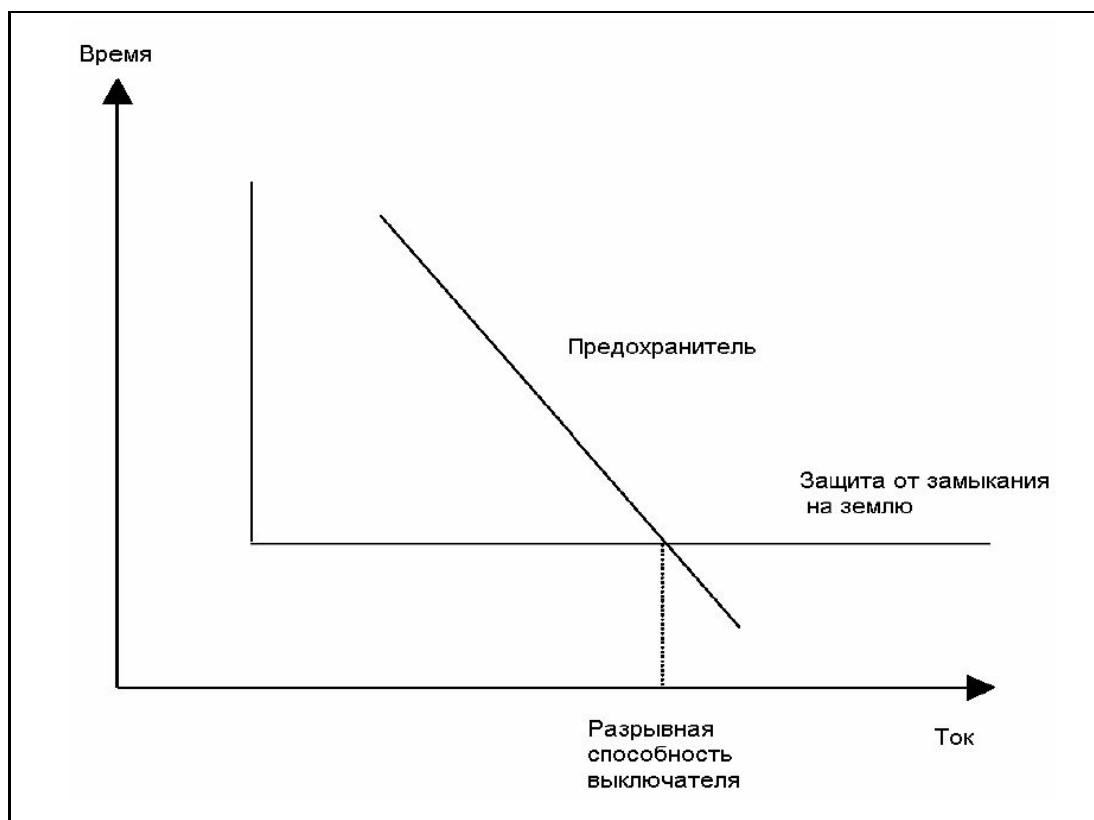


Рисунок 5: Характеристика плавкого предохранителя

2.5.2 Сети с изолированной нейтралью

2.5.2.1 Принцип

Преимущество систем питания с изолированной нейтралью в том, что при пробое изоляции в одной из фаз ток замыкания на землю не протекает. Следовательно, в таком состоянии возможна дальнейшая работа двигателя. Однако, в этом случае перенапряжения на исправных фазах могут оказаться очень большими.

Эксплуатационные преимущества могут быть достигнуты за счет применения изолированной нейтрали. При этом остается важным обнаружение замыкания на землю. С помощью стандартной токовой ЗНЗ это нельзя обеспечить, и одним из способов является применение защиты остаточного напряжения. Эта функция содержится в реле P24x и описана в разделе 2.6. Однако, полная защита от замыканий на землю может быть достигнута применением чувствительного элемента от замыканий на землю. Он предназначен для обнаружения результирующего дисбаланса емкостных токов сети, который возникает во время замыкания на землю. Поэтому, для этой цели применяется трансформатор тока нулевой последовательности.

См. рисунок 6 :-

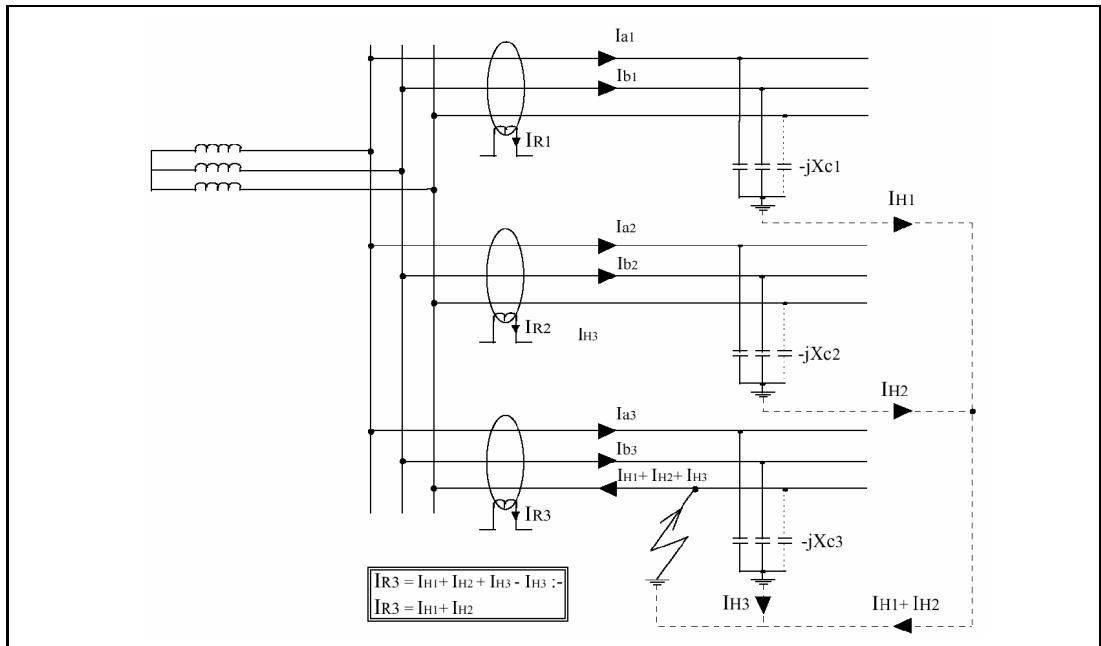


Рисунок 6: Распределение тока в сети с изолированной нейтралью при замыкании на землю фазы С

Из рисунка 6 видно, что реле на неповрежденных фидерах будут чувствовать емкостной ток своей питающей линии. А реле на поврежденном фидере будет чувствовать суммарный емкостной ток сети (на рисунке I_{H1} и I_{H2}) за вычетом собственного емкостного тока (I_{H3}). Это показано на векторных диаграммах рис. 7.

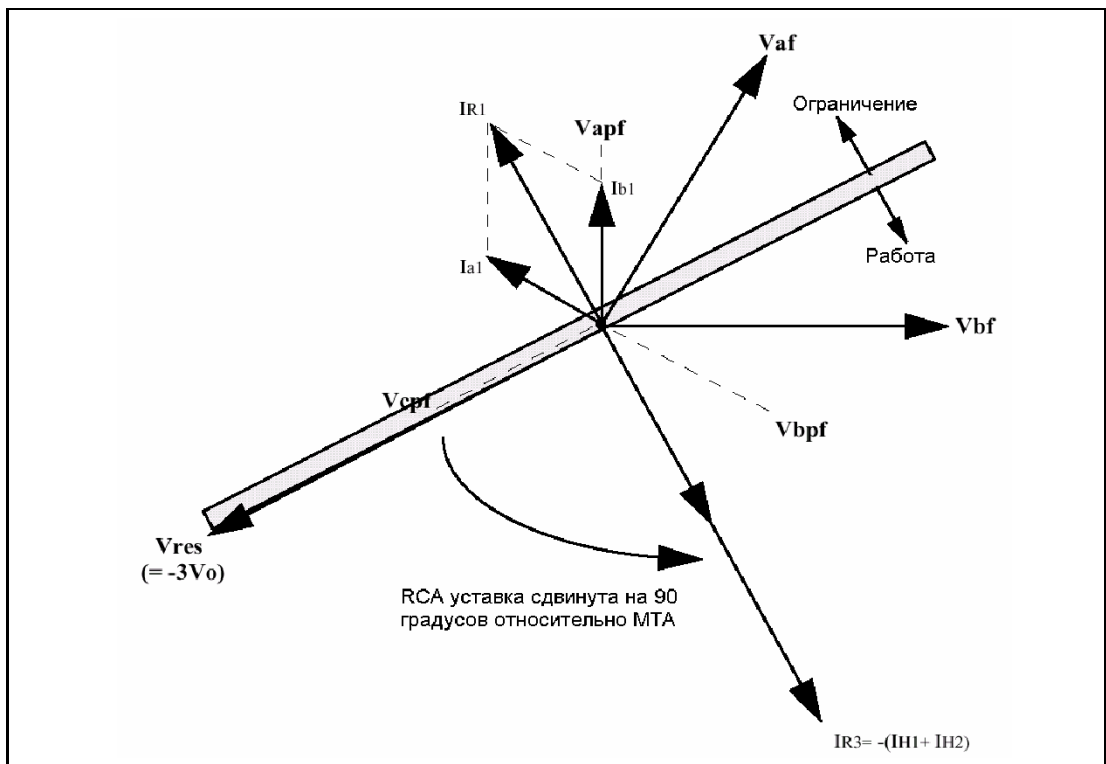


Рисунок 7: Векторная диаграмма замыкания на землю в фазе С в сети с изолированной нейтралью

На векторной диаграмме видно, что замыкание на землю фазы С увеличивает напряжение на неповрежденных фазах в 1.73 раза. Емкостной ток фазы А (I_{a1}) опережают результирующее напряжение фазы А на 90° . Аналогично, емкостной ток фазы В опережает результирующее напряжение U_b на 90° .

Ток небаланса (IR1), обнаруженный трансформаторами нулевой последовательности на неповрежденных линиях, можно увидеть путем простого сложения векторов Ia1 and Ib1, он будет отставать от напряжения нулевой последовательности (-3U0) на 90 градусов. Поскольку фазные напряжения в неповрежденных частях линии повысятся в 1.73 раза, то емкостные токи в фазах также будут выше установленного значения в 1.73 раза. Поэтому, величина остаточного тока IR1 является в 3 раза больше емкостного тока линии в нормальном режиме.

Векторная диаграмма указывает на то что токи IR1 и IR3 на неповрежденных и поврежденных питающих линиях соответственно, находятся в противофазе. Следовательно, можно использовать направленный элемент для создания селективной ЗНЗ.

Если поляризующее этот элемент напряжение Ures (равное -3U0) сдвинуто на + 90 градусов, то ток нулевой последовательности, чувствуемый реле, попадет в зону срабатывания реле, а ток в неповрежденных фидерах – в зону несрабатывания.

Необходимо обратить внимание, что фактическое остаточное напряжение, используемое в качестве опорного сигнала для направленной защиты от замыканий на землю в реле P24x, является внутренне сдвинутым по фазе на 180° и, следовательно, показано в векторных диаграммах как 3Vo.

Как было сказано, требуемая уставка угла максимальной чувствительности для чувствительного элемента от замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью, должна быть установлена +90 градусов. Следует отметить, что эта рекомендация относится для случая подключения реле таким образом, что ток, вызывающий срабатывание реле протекает от фидера двигателя к шине. Правильное подключение реле приводится в разделе "P24x/EN IN".

Поляризующее напряжение нулевой последовательности вычисляется в реле. При этом следует использовать три однофазных трансформатора напряжения или пятистержневой ТН, а не трехстержневой трехфазный трансформатор напряжения, потому что последний не имеет пути для замыкания магнитного потока нулевой последовательности, и, следовательно непригоден. Как альтернатива, может использоваться реле с питанием от трех фазных ТН с подключением обмотки разомкнутого треугольника ко входу остаточного напряжения.

Следует обратить внимание на то, что селективность можно обеспечить без применения направленной защиты, если возможно установить уставку большей собственного емкостного тока линии и меньшей емкостного тока остальной сети.

2.5.2.2 Выбор уставок

Как было показано ранее, остаточный ток, обнаруженный реле на поврежденном фидере равен сумме емкостных токов, текущих от остальной части системы. Два емкостных тока в неповрежденных фазах на каждом фидере составляют полный емкостной ток, который имеет величину в три раза больше емкостного тока фазы в нормальном состоянии, а полный ток небаланса, обнаруженный реле равен трем емкостным токам фаз остальной сети. Поэтому, типичная уставка реле может быть порядка 30 % этого значения, то есть равняться емкостному току фазы остальной сети. Фактически требуемая уставка может быть определена на объекте, где могут проводиться опыты замыкания на землю, и подходящие уставки могут быть приняты на основании фактических полученных результатов. Использование всесторонних измерений в реле P24x и осциллографирование может быть очень полезными в этом отношении.

Уставка выдержки времени для данной функции защиты не принципиальна, поскольку в этом случае протекает только емкостной ток. Но при возникновении последующих замыканий будет необходимо быстрое отключение. Если двигатель управляется контактором, то необходима такая выдержка времени, чтобы контактор не отключал ток, превышающий допустимый по разрывной способности контактов.

2.5.3 Сети с частично заземленной нейтралью

Заземление с помощью резистора уменьшает ток замыкания на землю и перенапряжения переходного режима. К тому же, заземление с помощью

сопротивления имеет преимущество на сложных объектах типа шахт и т.д., так как при этом уменьшается шаговое напряжение при замыкании на землю.

2.5.3.1 Выбор уставок

В сетях с частично заземленной нейтралью обычно ограничивают ток замыкания на землю до тока полной нагрузки.

В таких случаях может быть установлена ненаправленная защита с уставкой тока, меньшей 30% минимального тока замыкания на землю, но большей трехкратного емкостного тока фидера двигателя. (Как видно из рис. 6, на неповрежденной линии, независимо от способа заземления, будет протекать этот емкостной ток).

Рекомендации относительно выдержки времени защиты аналогичны рекомендациям для защит в сети с глухо заземленной нейтралью (п. 2.5.1).

В случае, если вышеупомянутые условия не могут быть достигнуты из-за значений токов, необходимо применять чувствительную направленную защиту от замыканий на землю. Это дает возможность не отстраивать уставку от собственного емкостного тока фидера двигателя.

2.5.3.2 Заземление нейтрали через большие сопротивления

В некоторых случаях ток замыкания на землю может быть строго ограничен при помощи очень большого сопротивления заземления. Обычно ток замыкания на землю уменьшается примерно до величины емкостного тока. Поэтому, емкостной ток будет иметь определенное влияние на угол сдвига тока замыкания на землю относительно напряжения нулевой последовательности $-3U_0$.

В таких случаях необходимо применение чувствительной направленной защиты при питании от трансформатора тока нулевой последовательности. Уставка угла максимальной чувствительности должна быть установлена на $+45^\circ$ (см. рис. 7). Следует отметить, что эта рекомендация относится для случая подключения реле таким образом, что ток, вызывающий срабатывание реле протекает от фидера двигателя к шине.

Чувствительность реле по току должна быть установлена приблизительно 30% от емкостного тока остальной сети $\sqrt{2}$ (3х кратного емкостного тока в нормальном режиме). Правильное подключение реле показано на схеме в разделе "P24x/EN IN".

Уставка выдержки времени для данной функции защиты не принципиальна, поскольку в этом случае протекает только емкостной ток. Но при возникновении последующих замыканий будет необходимо быстрое отключение.

Следует заметить, что рекомендации относительно применяемых ТН при элементах направленной защиты от КЗ на землю ($R.C.A$ = угол характеристики реле) аналогичны приведенным в пункте 2.5.2.

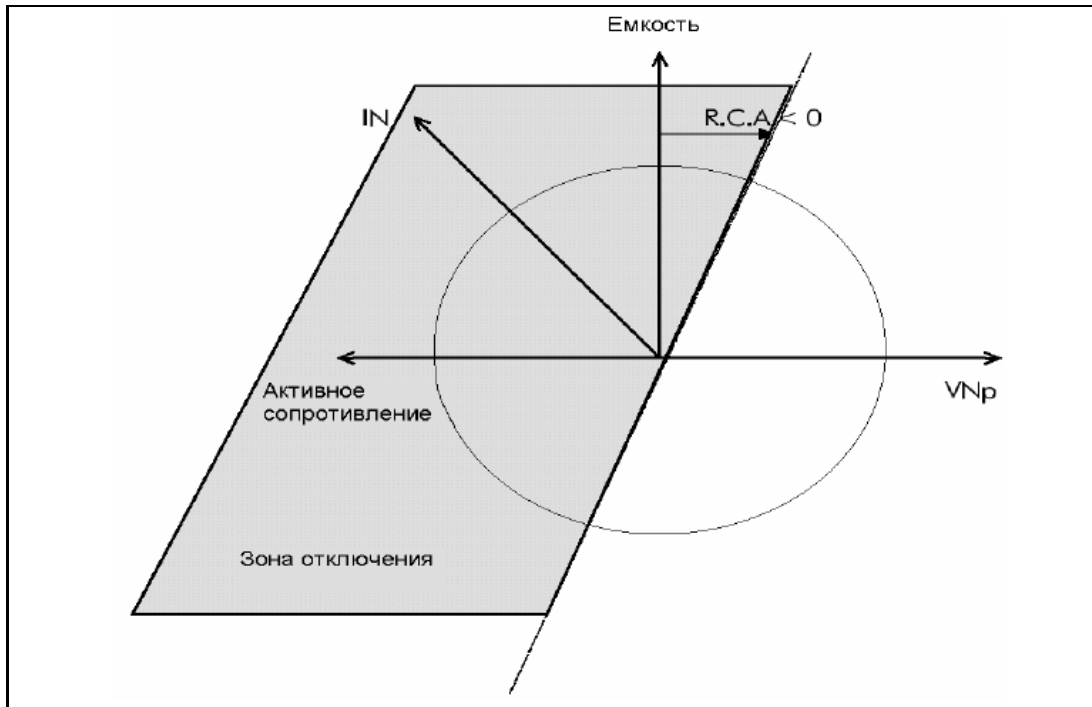


Рисунок 8: Характеристика направленного действия

AP

2.5.4 Сети с нейтралью, заземленной через катушку Петерсона

2.5.4.1 Принцип

Для обеспечения защиты от перенапряжения при дуговых замыканиях на землю, а также для помощи обнаружения замыкания на землю энергосистемы, обычно выполняются с заземленной нейтралью. Заземление призвано ограничить повреждение оборудования от возможных замыканий на землю, а также ограничивает риск, связанный с возможностью взрыва выключателя, что опасно для обслуживающего персонала. Кроме того, оно снижает шаговое напряжение при замыканиях на землю.

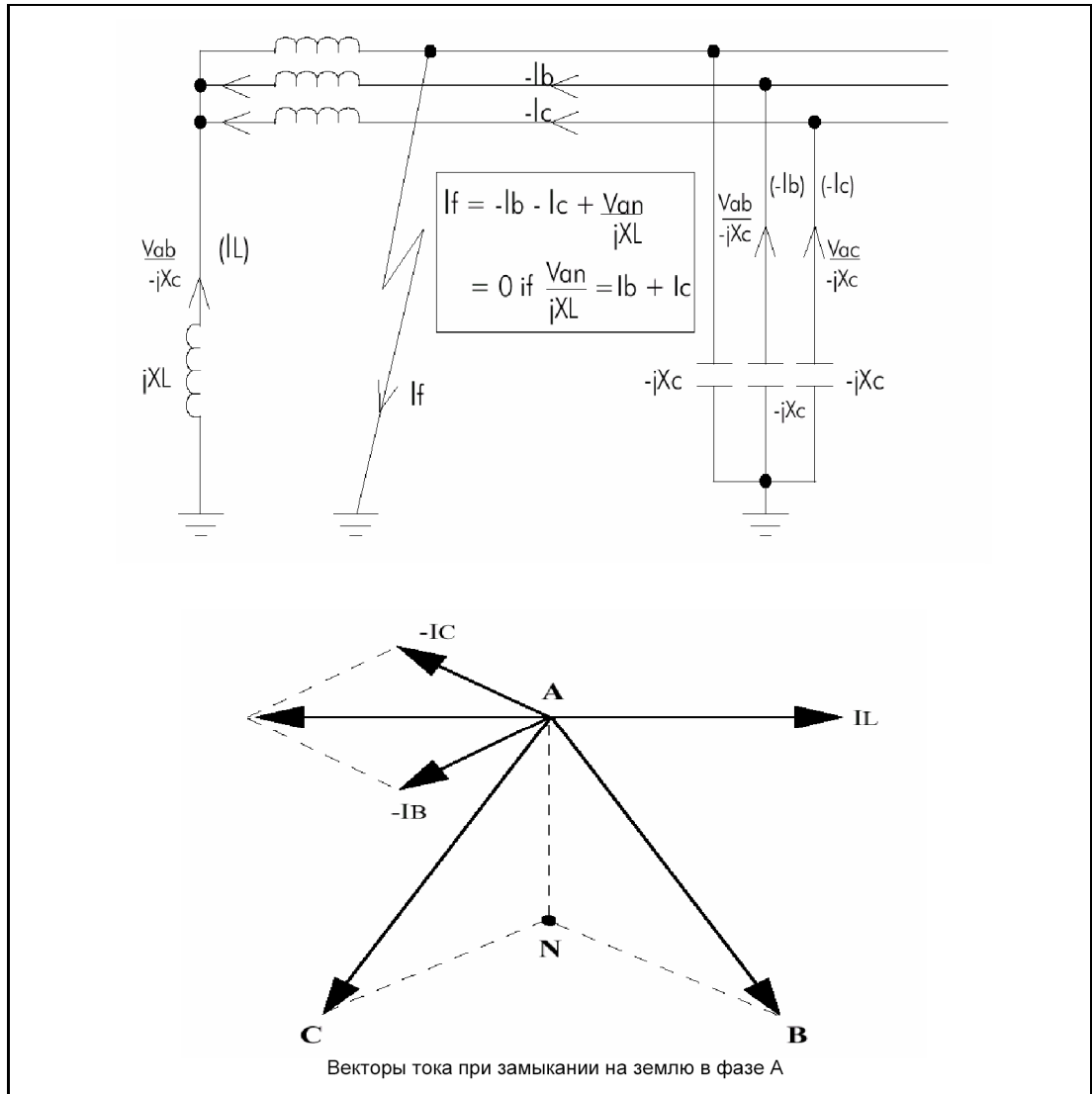
Если заземление имеет высокое сопротивление, то ток замыкания на землю будет уменьшен, но перенапряжения на неповрежденных фазах будут очень высокими. Следовательно, такое заземление используется только в сетях низкого и среднего уровня напряжения, где допустимо применение дорогостоящих изоляционных материалов для защиты от высоких перенапряжений. Нейтраль в сетях с более высоким уровнем напряжений выполняется либо глухо заземленной, либо заземляется через небольшое сопротивление.

Особый случай заземления нейтрали через большое сопротивление реактора применяется тогда, когда индуктивное сопротивление заземления равно полному емкостному сопротивлению энергосистемы при частоте 50 Гц. Этот метод заземления получил название заземления через катушку Петерсона (или резонансную). В правильно настроенном устройстве ток замыкания на землю будет равным 0, потому что происходит взаимная компенсация емкостного и индуктивного тока. Такая система может длительно работать при замыкании на землю одной из фаз до обнаружения и устранения неисправности. Поскольку эффективность этого метода зависит от правильной настройки катушки (регулировка реактивного сопротивления), всякое расширение сети требует корректировки сопротивления катушки.

Заземление через соленоид Петерсона применяется в основном в сельских распределительных сетях и особенно эффективно в местах с высокой частотой неустойчивых повреждений. Неустойчивые замыкания на землю, например, вызванные молниями, могут погаситься соленоидом без необходимости отключения линии.

На рисунке 9 показан источник питания с заземлением с помощью соленоида Петерсона и замыканием на землю в фазе А. В данной ситуации, шунтирующая

емкость фазы А замыкается накоротко при повреждении. В случае правильной настройки соленоида ток замыкания на землю будет нулевым, т.к. происходит взаимная компенсация индуктивного и емкостного токов.



AP

Рисунок 9: Распределение тока в сети с нейтралью, заземленной через соленоид Петерсона

Прежде чем применять устройства защиты в системах с заземлением нейтрали с помощью соленоида Петерсона, необходимо обязательно разобраться, как распределяется ток при замыканиях на землю в таких системах. Только тогда можно правильно выбрать реле для защиты и быть уверенным, что защита работает правильно.

На рисунке 10 показано радиальная распределительная сеть с источником, у которого нейтраль заземлена через соленоид Петерсона. Имеется три отходящих линии, в одной из которых в фазе С произошло замыкание на землю.

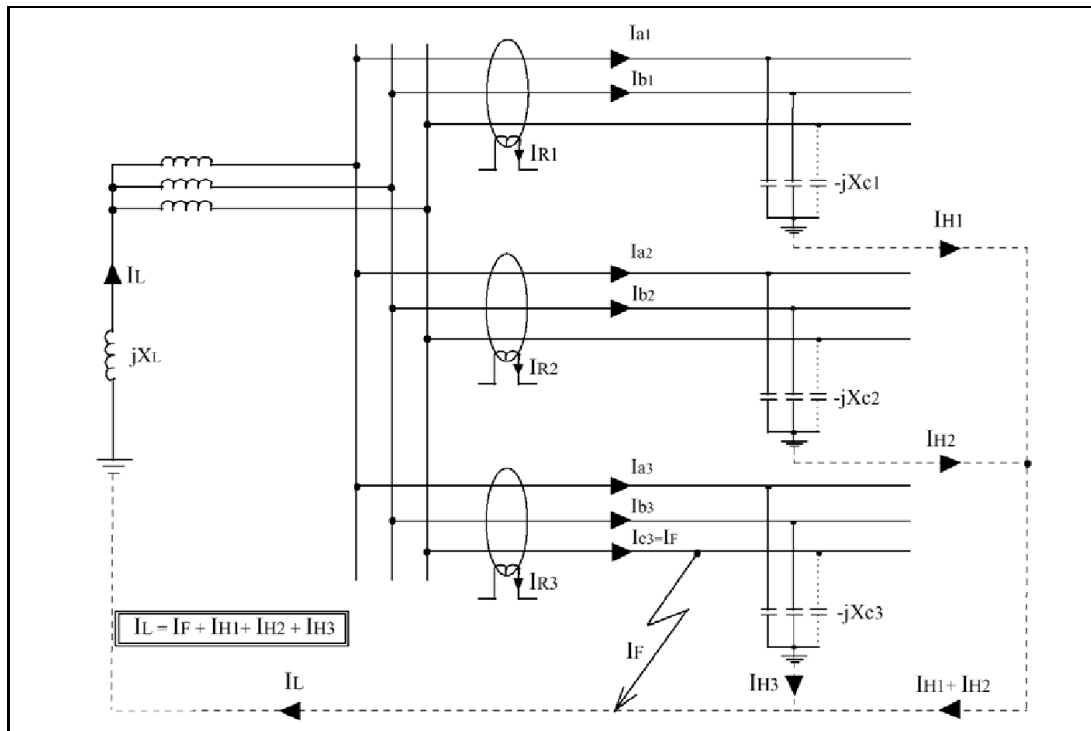


Рисунок 10: Распределение тока при замыкании на землю в фазе С

На рисунке 11 (а, b и с) показана векторная диаграмма для случая полной компенсации тока замыкания на землю (то есть реактивное сопротивление катушки полностью настроено на емкостное сопротивление системы), и с допущением того, что активное сопротивление кабельных линий и соленоида равно 0.

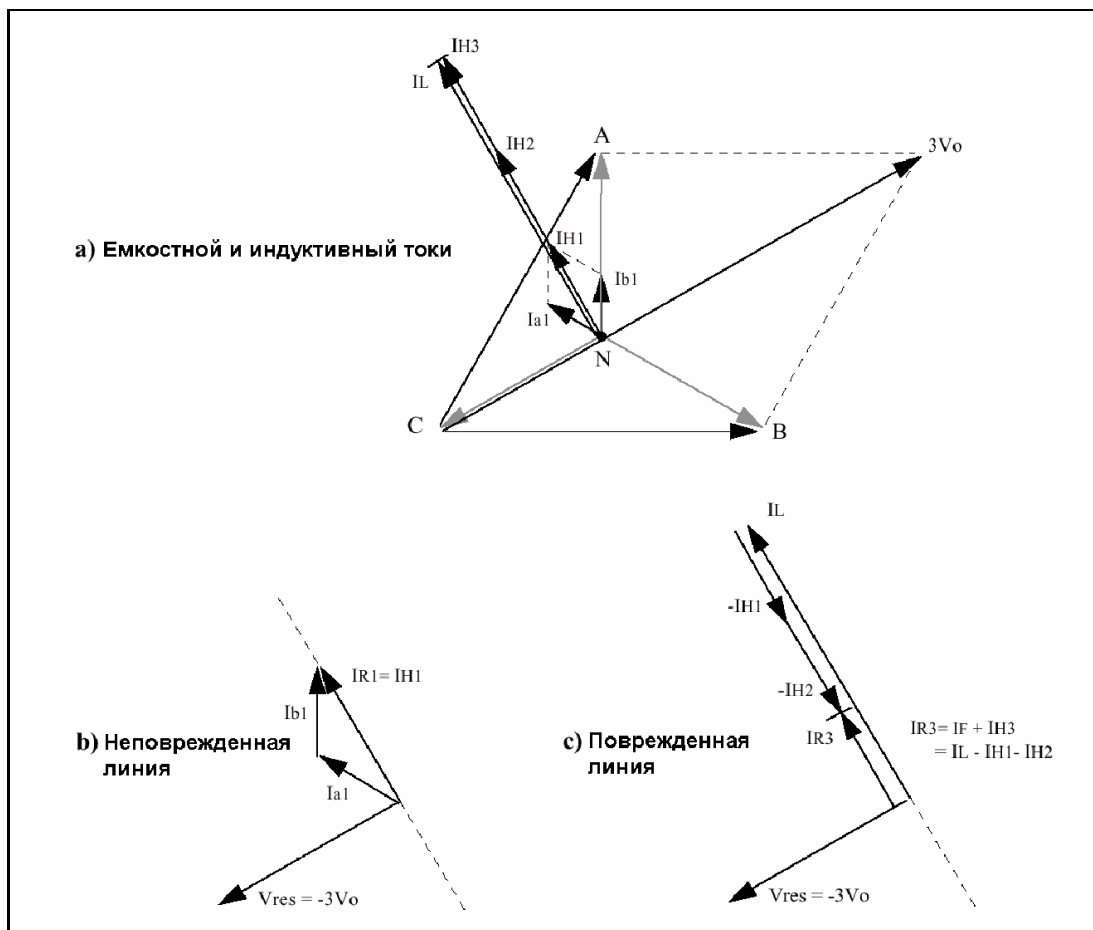


Рисунок 11: Теоретический случай при активном сопротивлении, равном 0, в XL или XC

На векторной диаграмме рис. 11а можно увидеть, что при замыкании на землю фазы С на двух других неповрежденных фазах возникают перенапряжения в 1.73 раза больше номинального напряжения. Емкостные токи фаз (Ia, Ib, Ic) опережают напряжение фазы А, аналогично ток фазы В опережает результирующее Ub.

Ток небаланса, обнаруженный трансформаторами нулевой последовательности на неповрежденных фидерах, может быть представлен результирующим током от простого сложения векторов токов Ia1, Ib1, который отстает от фазного напряжения ровно на 90° (рисунок 11b). Очевидно, что при повышении напряжения в фазах в 1.73 раза, емкостные токи в этих фазах также будут выше своего установившегося значения в 1.73 раза. Поэтому, величина остаточного тока, IR1 будет равной трехкратному значению емкостного тока до замыкания на землю.

Примечание:

Фактическое остаточное напряжение, используемое в реле для направленной защиты от замыканий на землю, смещено на 180° и, поэтому в векторных диаграммах показано как -3Vo. Этот фазовый сдвиг автоматически представлен в реле P24x.

На поврежденном фидере остаточный ток равен сумме емкостного тока неповрежденных фаз (IH3) плюс ток замыкания на землю (IF). Следовательно, небаланс сети равен IL-IH1-IH2, как показано на рисунке 11с.

Более подробно этот случай рассмотрен на схеме нулевой последовательности на рис. 12:

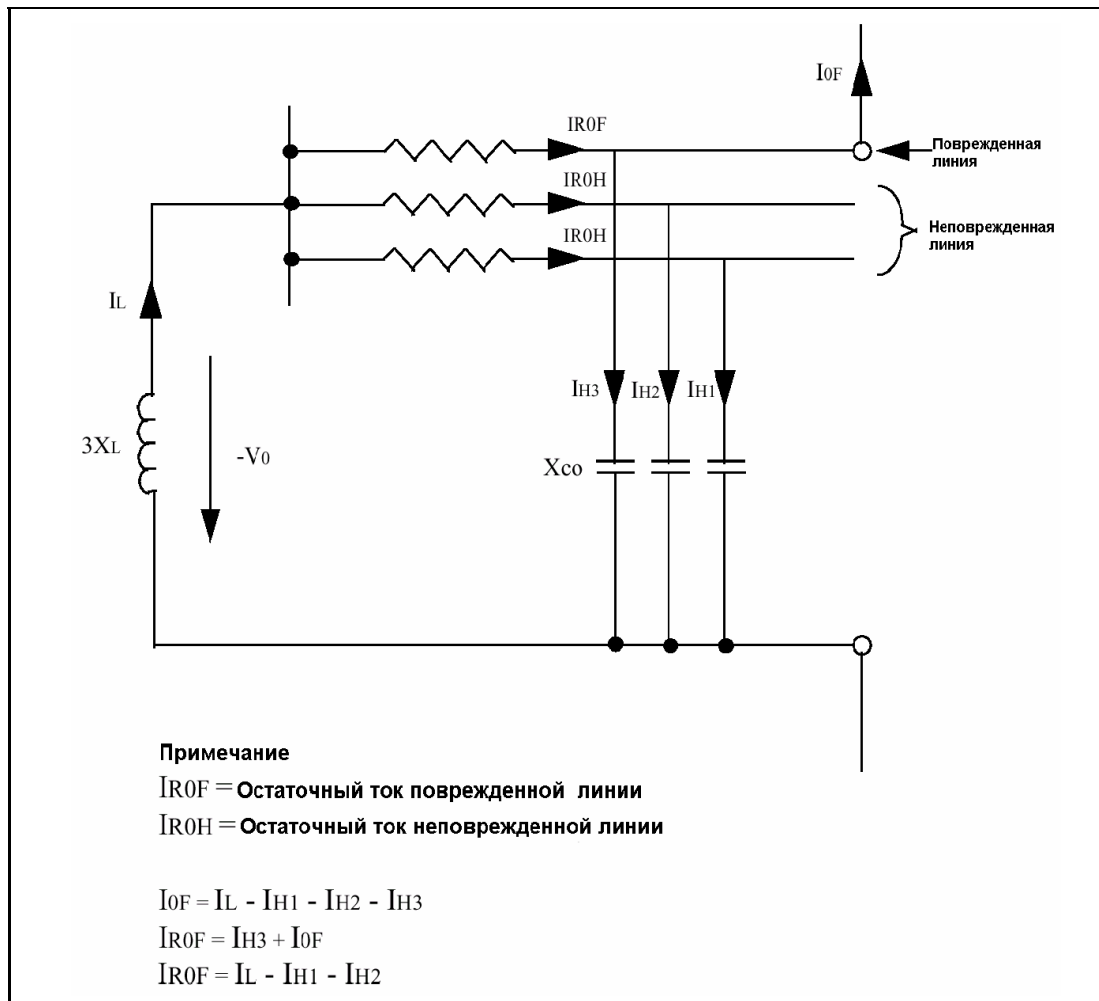
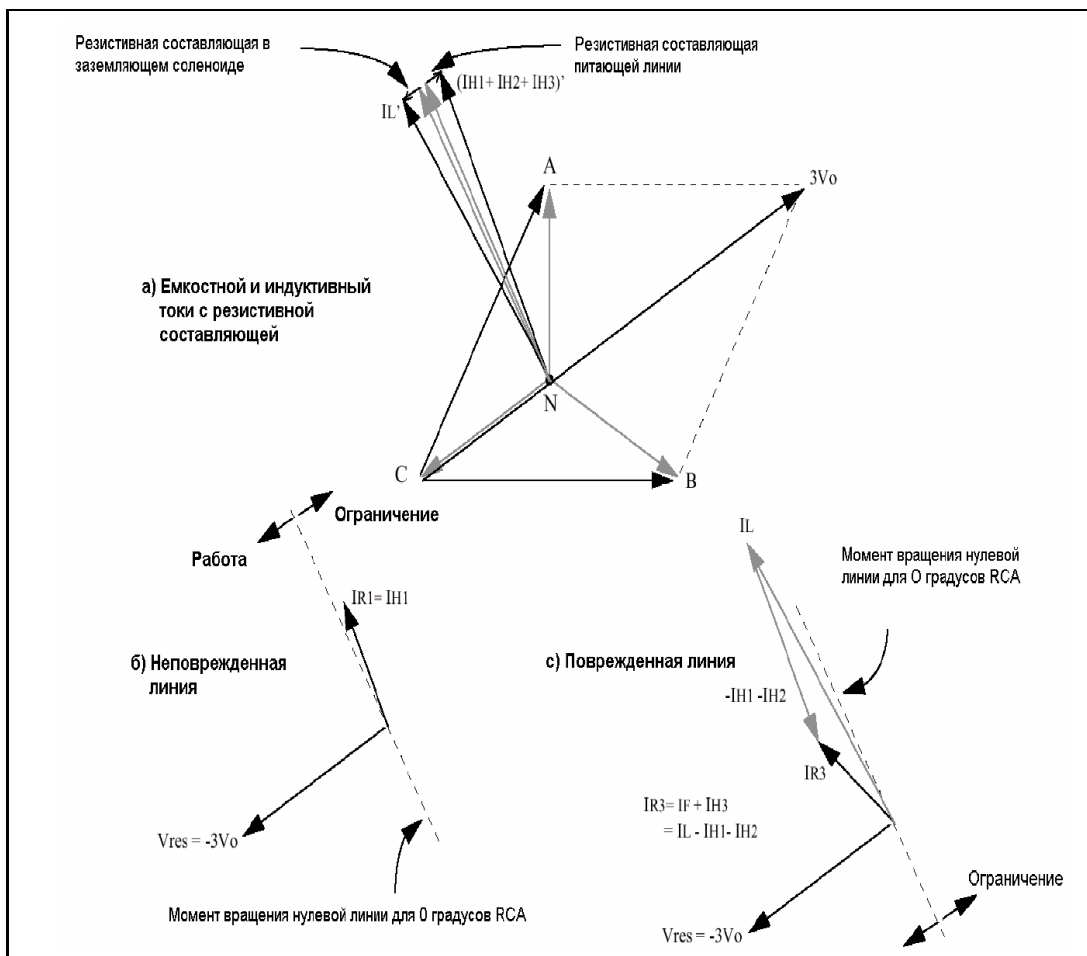


Рисунок 12: Схема замещения сети нулевой последовательности

При сравнении токов нулевой последовательности на поврежденной и неповрежденной линиях (рис. 11b и 11c) можно заметить их подобие по величине и по фазе, следовательно, нет никакой возможности применять реле для обеспечения селективности.

Однако, как было сказано ранее, отсутствие активного сопротивления соленоида и кабелей только теоретическое. Поэтому дальнейшее рассмотрение будет посвящено практическому случаю с учетом резистивной составляющей сопротивления. Этот случай показан на векторной диаграмме рис. 13:



AP

Рисунок 13: Практический случай: активное сопротивление присутствует в XL и XC

Рисунок 13а снова показывает соотношение между токами. Теперь можно заметить, что из-за присутствия активного сопротивления в линии, емкостной ток фазы опережает соответствующее фазное напряжение меньше, чем на 90°. Аналогично, действительное сопротивление соленоида заземления приводит к отставанию тока I_L меньше, чем на 90°. Результаты этих небольших сдвигов приведены на рисунках 13b и 13c.

Остаточный ток на неповрежденной линии теперь более, чем на 90°, а на поврежденной линии менее, чем на 90° опережает фазное напряжение. Следовательно, для обеспечения селективности защиты может применяться направленное реле емкостного тока, имеющее уставку угла максимальной чувствительности 0° (по отношению к поляризующему сигналу $-3U_0$). То есть остаточный ток неповрежденной линии находится за пределами зоны срабатывания реле, а ток поврежденной линии будет в зоне срабатывания реле.

На практике, параллельно соленоиду заземления может быть специально подключено активное сопротивление. Это дает два результата. Во-первых, увеличивается ток замыкания на землю для более точного его определения, во-вторых, увеличивается угловая разность между током и напряжением.

2.5.4.2 Принцип работы чувствительного элемента замыкания на землю

Было показано, что сдвиг по фазе между остаточными токами на поврежденных и неповрежденных линиях позволяет включать направленные реле, в которых граница зоны срабатывания проходит между этими двумя токами. Имеется два возможных вида защит для обнаружения замыкания на землю.

Чувствительное направленная защита от замыканий на землю, имеющая угол максимальной чувствительности (RCA), равный 0 и с возможностью точной настройки в этом пределе.

Чувствительная направленная защита по активной мощности нулевой последовательности с параметрами согласно пункту 1 выше и аналогичными требованиями к углу максимальной чувствительности (RCA).

Обе возможности определения замыкания на землю, 1 и 2, заложены в реле P24x, которое способно обнаруживать ток до 0,2% номинального тока, и может успешно применяться. Однако, много предприятий коммунального обслуживания (особенно в Центральной Европе) применяют метод определения мощности нулевой последовательности, описанный в следующем разделе.

Измерение мощности нулевой последовательности (вычисленной из напряжения и тока нулевой последовательности) предназначено для избегания ложных срабатываний реле от токов небаланса в ТТ при повреждениях, не связанных с замыканиями на землю. Это справедливо также для чувствительной направленной защиты от замыканий на землю, имеющей регулируемую уставку поляризующего напряжения U_0 .

2.5.5 Защита по активной мощности нулевой последовательности

2.5.5.1 Принцип

Как показало предыдущее исследование, существует небольшой сдвиг по фазе между токами на поврежденных и неповрежденных линиях. Можно заметить, что этот сдвиг соответствует активным составляющим токов, которые находятся в противофазе друг к другу. Это показано на рисунке 14.

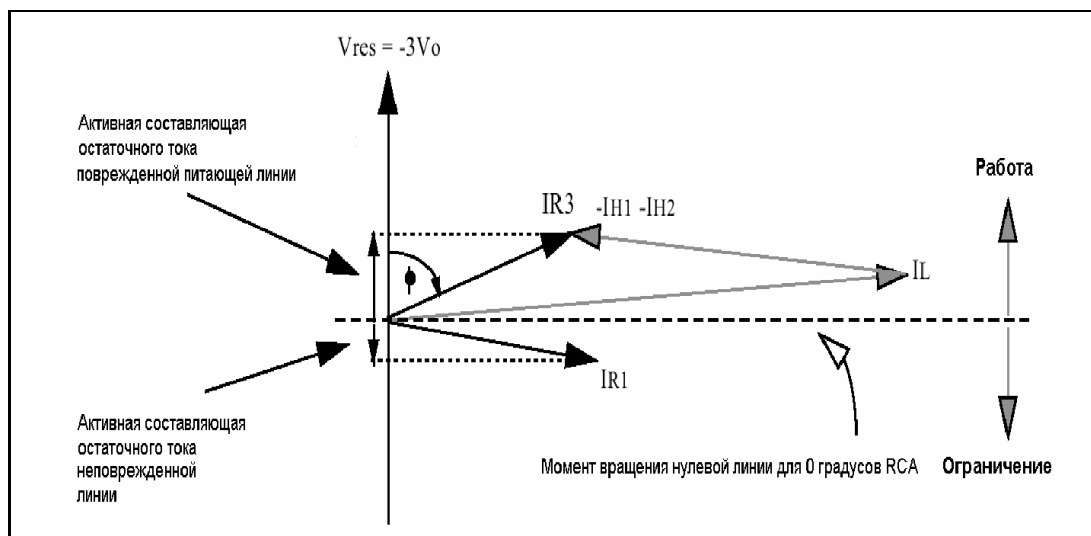


Рисунок 14: Резистивные составляющие тока небаланса

Следовательно, активные составляющие мощности нулевой последовательности будут также лежать в подобных плоскостях, и реле, реагирующее на активную мощность, могло бы работать селективно. То есть, если мощность нулевой последовательности направлена к линии, то замыкание на землю произошло на защищаемой линии, а если к шинам, то на смежной линии.

Для срабатывания направленного чувствительного элемента от замыканий на землю в реле P24x должны быть превышены все три уставки, а именно: тока (**$PO > \text{Уставка тока}$**), напряжения (**$PO > \text{Уставка напряжения}$**) и мощности (**$PO > \text{Уставка коэффициента } K$**). Следует отметить, что реле реагирует скорее на ток чем на мощность, а коэффициент K вводится как дополнительное условие для отключения выключателя.

Как видно из формулы для расчета мощности нулевой последовательности, больше используется остаточный ток, чем ток нулевой последовательности. Остаточные количества составляют утроенное значение от соответствующих значений нулевой последовательности, и, следовательно полная формула для срабатывания может быть представлена следующим образом:

Уставка мощности нулевой последовательности следующая:

$$V_{res} \times I_{res} \times \cos(\Phi - \Phi_c) = 9 \times V_0 \times I_0 \times \cos(\Phi - \Phi_c)$$

Где:

Φ = угол между поляризующим напряжением ($-V_{res}$) и остаточным током

Φ_c = угол максимальной чувствительности реле (RCA) ($ISEF > \text{Char angle}$)

V_{res} = Остаточное напряжение

I_{res} = Остаточный ток

V_0 = напряжение нулевой последовательности

I_0 = ток нулевой последовательности

2.5.5.2 Указания по применению

Необходимые подключения тока и напряжение к реле:

В соответствии со схемой подключения реле P24x, оно должно быть подключено так, чтобы направление срабатывания соответствовало направлению от шин к линии при угле максимальной чувствительности 0° RCA.

Как показано в схемах, для подключения используется кабельный ТТ нулевой последовательности. Это устраняет возможность возникновения тока небаланса, вызванного рассогласованием фазных ТТ. Это приводит также к возможности снижения коэффициентов трансформации применяемых ТТ для повышения чувствительности защит.

2.5.5.3 Расчет требуемых уставок реле:

Как предварительно показано, для полностью компенсированной сети остаточный ток, обнаруженный реле на поврежденном фидере равен току соленоида минус сумма емкостных токов от остальных частей системы. Далее, как заявлено в предыдущем разделе, сложение двух емкостных токов неповрежденных фаз на каждом фидере дает полный емкостной ток, который имеет величину, в три раза большую тока фазы в нормальном режиме. Поэтому, для полностью компенсированной сети полный ток небаланса, обнаруженный реле, равен трем емкостным токам фазы поврежденной цепи. Типичная уставка реле может поэтому быть порядка 30 % этого значения, то есть, равняться емкостному току фазы поврежденной цепи. Фактически, требуемая уставка может быть определена на объекте, где могут выполняться измерения токов замыканий на землю, и подходящие уставки могут быть приняты на основании фактически полученных результатов.

Также должно быть отмечено, что в большинстве случаев соленоид полностью не будет компенсировать емкостной ток, и, следовательно, будет протекать небольшой ток замыкания установившегося режима. Остаточный ток, замеченный реле на поврежденной линии, может быть большим, следовательно, уставки реле следует определять на основании практически полученных данных, где это возможно.

Вышесказанное справедливо и относительно угла максимальной чувствительности реле (RCA), номинальное значение которого требуется 0° . Лучше подбирать уставку на объекте, тогда можно учесть множество факторов: тип установленного соленоида, сопротивление питающей линии, нагрузка на ТТ. Действие тока намагничивания ТТ может создавать опережение тока по фазе. Это улучшит работу реле на поврежденных линиях, но внесет нестабильность в работу реле на неповрежденных линиях. Компромисс может быть достигнут путем правильной настройки угла максимальной чувствительности, который регулируется в реле P24x с шагом в 1° .

2.6 Защита остаточного напряжения (смещения нейтрали) (59N)

На неповрежденной линии векторная сумма напряжений трех фаз равна 0, потому что векторы напряжений смещены относительно друг друга на угол 120°. Однако при замыкании на землю происходит перекося напряжений и возникает остаточное напряжение (смещение нейтрали). Его можно измерить, например, на выводах вторичной обмотки трансформатора напряжения, имеющего соединение разомкнутого треугольника. Стоит обратить внимание на то, что происходит увеличение смещения нейтрали относительно земли и называется смещением нейтрали напряжения или NVD.

Поэтому обнаружение остаточного перенапряжения – альтернативное средство обнаружения замыкания на землю, которое не требует никакого измерения тока. Это может быть особенно выгодным в сетях с изолированной /заземленной через высокое сопротивление нейтралью, где установка трансформаторов тока нулевой последовательности на каждом фидере экономически невыгодна.

Следует заметить, что при использовании защиты смещения нейтрали будет возникать одинаковое остаточное напряжение при замыкании на землю в любой точке сети, а значит необходимо обеспечить селективность этой защиты. Элемент NVD в реле P24x имеет две ступени с отдельными уставками по напряжению и времени. Ступень 1 может иметь IDMT или DT характеристику, а ступень 2 - только DT.

IDMT характеристика для первой ступени определяется по формуле:

$$t = TMS / (1 - M)$$

Где:

TMS = уставка коэффициента времени

t = время срабатывания в секундах

M = отношение полученного остаточного напряжения к уставке напряжения реле

Использование двух ступеней предусмотрено для случаев, когда необходима как предупреждающая, так и отключающая ступень, например, для изолированных систем. В практике эксплуатации таких систем принято допускать эксплуатацию при возникновении неопасных фазных перенапряжений на срок до нескольких часов. В таком случае предупреждающая ступень защиты срабатывает сразу после выявления неисправности, что свидетельствует о наличии замыкания на землю в системе. Обслуживающий персонал имеет достаточно времени для выявления места повреждения и его устранения. Вторая ступень защиты генерирует сигнал на отключение при неустранившемся в определенный срок коротком замыкании.

Этот элемент работает по остаточному напряжению (-3V0). Оно может быть получено либо с трех входов фазных ТН, либо со входа остаточного напряжения. Способ соединения '**VT Connect Mode (РЕЖИМ ПОДКЛ.ТН)**', '**3VT (3 ТН)**', '**2VT+Vresidual (2 ТН+3V0)**', '**2VT+Vremanent (2 ТН+Vocman.)**' можно выбрать в меню '**CT and VT Ratios (КТ ТТ и ТН)**'.

Для различных способов подключения трансформаторов напряжения существуют различные уставки коэффициентов трансформации.

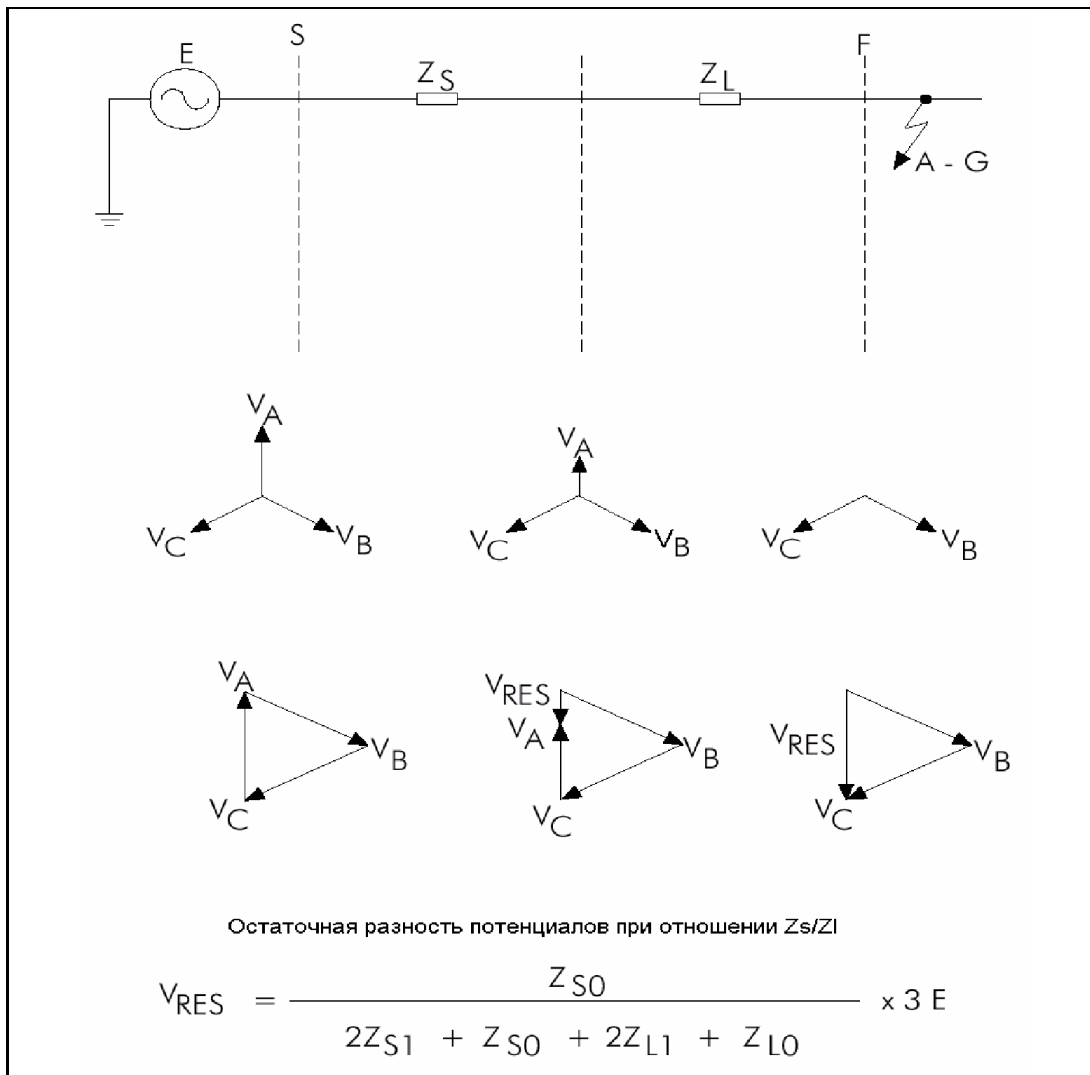


Рисунок 15: Остаточное напряжение

AP

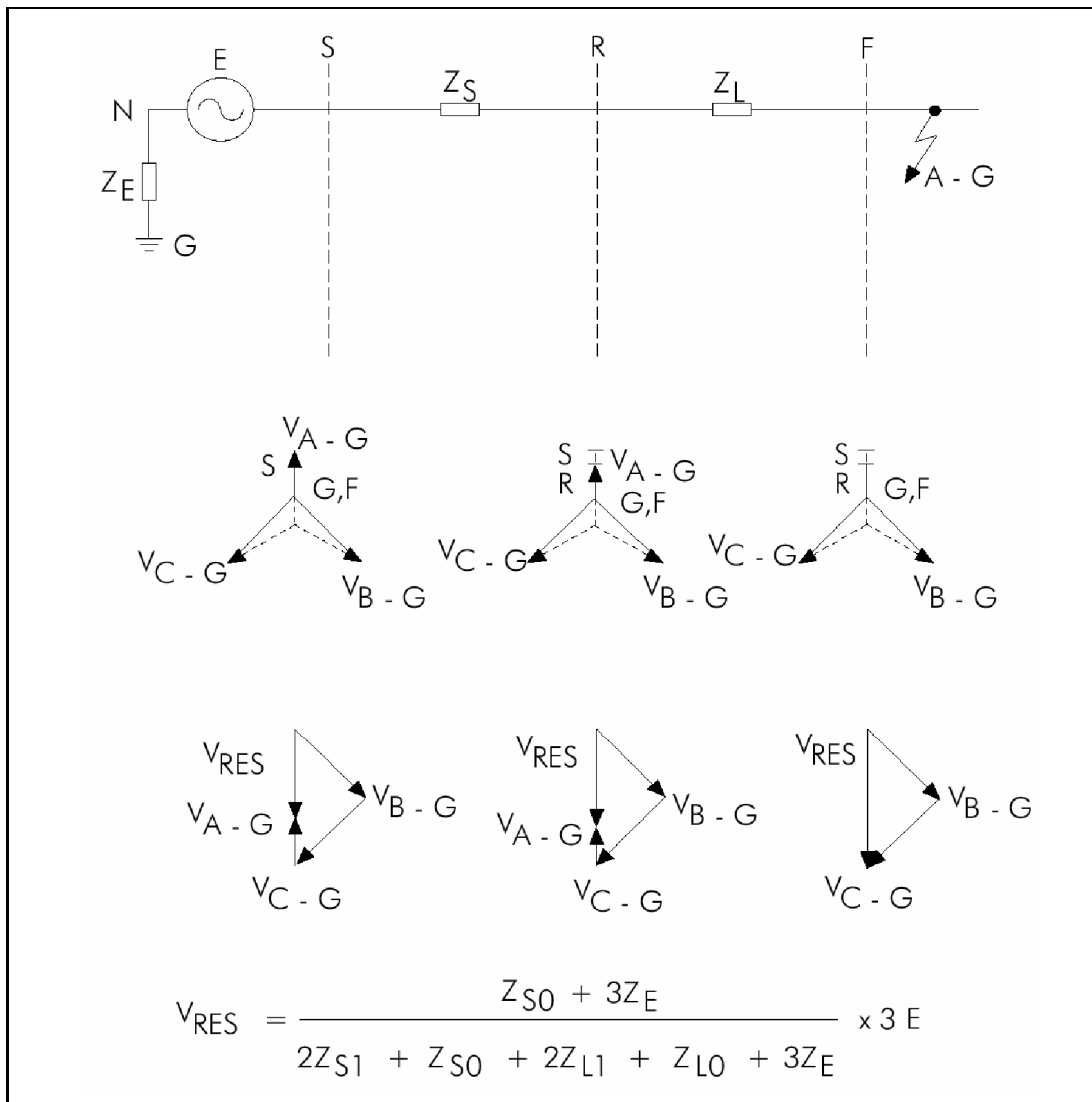


Рисунок 16: Остаточное напряжение

2.6.1 Выбор уставок

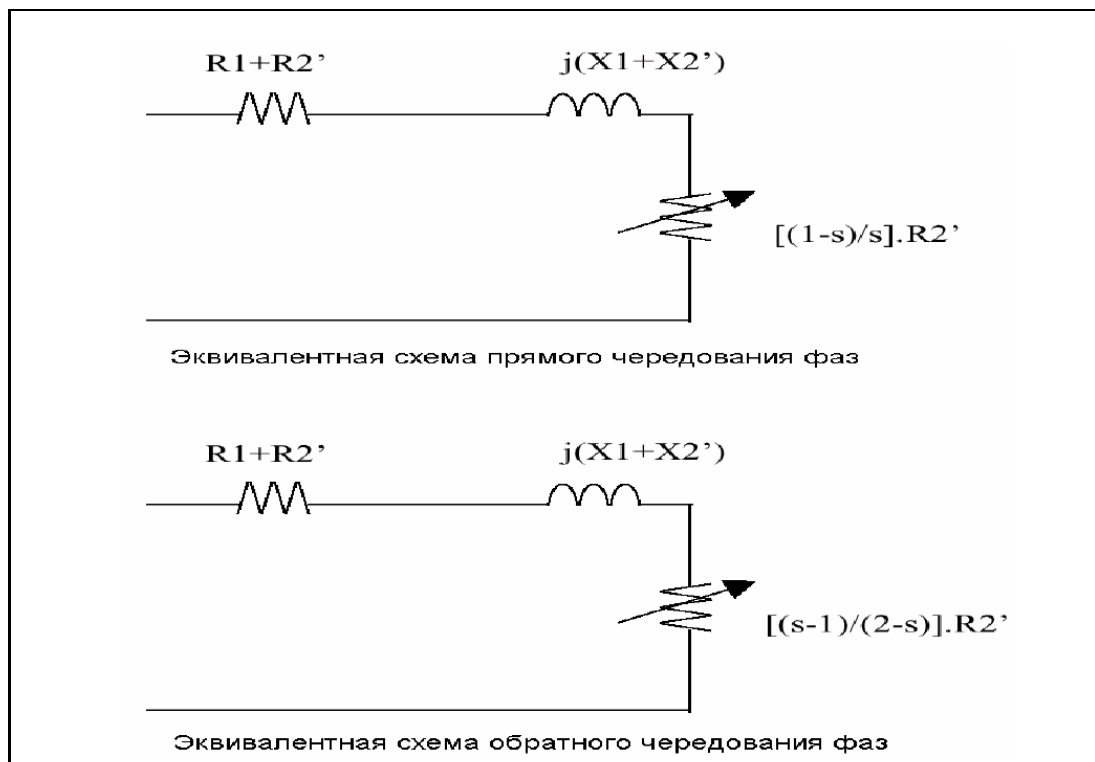
Уставка напряжения зависит от величины остаточного напряжения, ожидаемого при возникновении замыкания на землю. Оно, в свою очередь, зависит от использованного способа заземления нейтрали. Рисунок 16 приводит формулу для определения остаточного напряжения при замыкании на землю в сети с частично заземленной нейтралью.

Следует обратить внимание, что на первой ступени NVD выбрана характеристика времени срабатывания IDMT для возможности согласования этой защиты с защитами смежных присоединений.

2.7 Защита обратной последовательности (46)

Ток обратной последовательности возникает при несимметрии питания, неравномерной нагрузке, обрыве одной из фаз или однофазных коротких замыканиях.

Рассмотрим эквивалентные схемы для прямой и обратной последовательности токов, показанных на рисунке 17, пренебрегая сопротивлением намагничивания.

**Рисунок 17: Схема замещения**

Вращающееся магнитное поле между статором и ротором возникает в результате действия напряжения прямой последовательности, приложенного к выводам двигателя. Частота вращения ротора при этом совпадает с частотой приложенного поля. Напряжение обратной последовательности создает в двигателе вращающееся магнитное поле, направление вращения которого обратно к основному магнитному полю, и пересекающее обмотку ротора дважды за период промышленной частоты. Фактическая частота напряжения обратной последовательности и тока ротора равна $(2-s)f$.

Из схемы замещения следует:

Полное сопротивление двигателя прямой последовательности в зависимости от скольжения равно:

$$[(R_1 + R'_2/2-s)^2 + (X_1 + X'_2)^2]^{0.5}$$

Что означает: $[(R_1 + R'_2)^2 + (X_1 + X'_2)^2]^{0.5}$ при $s = 1$ и невращ. двигателе.

Полное сопротивление двигателя обратной последовательности в зависимости от скольжения равно:

$$[(R_1 + R'_2/s)^2 + (X_1 + X'_2)^2]^{0.5}$$

Что означает: $[(R_1 + R'_2/2)^2 + (X_1 + X'_2)^2]^{0.5}$ при $s \ll 1$ при обычной скорости вращения.

Где:

PPS = прямое чередование фаз

NPS = обратное чередование фаз

R_1 = активное сопротивление статора PPS

R'_1 = активное сопротивление ротора PPS, приведенное к статору

X_1 = реактивное сопротивление статора PPS

X'_1 = реактивное сопротивление ротора PPS, приведенное к статору

R_2 = активное сопротивление статора NPS

- R'_2 = активное сопротивление ротора NPS, приведенное к статору
 X_2 = реактивное сопротивление статора NPS
 X'_2 = реактивное сопротивление ротора NPS, приведенное к статору
 s = скольжение

Значение активного сопротивления гораздо меньше, чем реактивное сопротивление. Поэтому сопротивление обратной последовательности двигателя при нормальной нагрузке может быть приближено к полному сопротивлению прямой последовательности покоя.

При нормальной нагрузке можно записать:

$$\frac{\text{Сопротивление прямой последовательности}}{\text{Сопротивление обратной последовательности}} \cong \frac{\text{Пусковой ток}}{\text{Номинальный ток}}$$

Например, если двигатель имеет пусковой ток в 6 раз больше максимального тока нагрузки, то сопротивление обратной последовательности будет примерно равно 1/6 полного сопротивления прямой последовательности. Следовательно, присутствие 5% напряжения обратной последовательности в питающем напряжении приводит к возникновению примерно 30% тока обратной последовательности. Активное сопротивление обмотки ротора току обратной последовательности больше из-за более высокой частоты $[(2-s)f]$, вызывающей поверхностный эффект. Тепловое действие тока обратной последовательности, поэтому, больше и ведет к увеличению тепловых потерь двигателя. Поэтому, необходимо обязательно обнаружить ток обратной последовательности, прежде чем это приведет к опасным повышениям температуры двигателя.

Реле P24x включает ряд методов обнаружения токов обратной последовательности в зависимости от причины их возникновения. Эти методы описаны ниже.

2.7.1 Обрыв фазы во время пуска либо работы под нагрузкой

2.7.1.1 Принцип

Если двигатель запускается при обрыве одной из фаз и находится в таком состоянии длительное время, то его ток будет равным 0.866 пускового тока. При этих обстоятельствах ток обратной последовательности будет равен половине пускового тока. Это чрезвычайное состояние, при котором ток обратной последовательности перегреет двигатель, и, если не произвести отключение, двигатель будет серьезно поврежден.

Потеря одной из фаз питания двигателя во время нормальной работы приводит к следующим состояниям:

повышение температуры двигателя из-за высоких потерь ротора, вызванных током обратной последовательности;
 выходная мощность уменьшится, и в зависимости от нагрузки асинхронный двигатель может заглохнуть, а синхронный выйти из синхронизма;
 увеличится потребляемый ток двигателя.

Один общий фактор имеется в вышеупомянутых состояниях – это присутствие тока обратной последовательности. Поэтому в реле P24x введен элемент контроля тока обратной последовательности для обнаружения чрезвычайных условий эксплуатации. Защита обратной последовательности имеет обратно - зависимую временную характеристику и описывается формулой:

$$t = TMS * (1,2/I2/In) \quad \text{для } 0,2 \leq I2/In \leq 2$$

$$t = TMS * 0,6 \quad \text{для } I2/In > 2$$

Защита может быть введена или выведена.

В дополнение имеется независимая ступень сигнализации с независимой выдержкой времени.

2.7.1.2 Выбор уставок

Уставка защиты обратной последовательности должна быть больше тока обратной последовательности, вызванного несимметричным насыщением ТТ при пуске, но меньше, чем ток обратной последовательности при потере одной из фаз при запуске двигателя.

Типичная уставка защиты обратной последовательности равна 30% ожидаемого максимального тока обратной последовательности при обрыве одной из фаз для двигателя с пусковым коэффициентом k к 1.

Поэтому:

$I_2 > 2$ Уставка тока = 1/6 нормального пускового тока или полному току нагрузки

Уставка выдержки времени срабатывания сигнализации выбирается в зависимости от местных условий.

2.7.2 Обнаружение обратного чередования фаз (47/27)

2.7.2.1 Принцип

Неправильное чередование фаз питания двигателя приводит к изменению направления его вращения. Неправильное вращение может привести к авариям механизмов, например, лифтов, конвейеров. Такие условия защита должна обнаруживать быстро.

Хотя вышеупомянутое условие не приводит к протеканию тока обратной последовательности в двигателе, 100% ток обратной последовательности подается на измерительные цепи реле.

Если двигатель может вращаться в обратном направлении, то тепловая защита и защита обратной последовательности с определенными выдержками времени подадут команду на отключение. Однако в некоторых случаях двигателю вообще нельзя вращаться в обратном направлении.

Для таких случаев реле P24x имеет 3-фазный датчик обратного чередования фаз. Этот датчик контролирует величину и чередование входного напряжения. Напряжение прямой последовательности должно быть больше напряжения обратной последовательности и фазные напряжения VA, VB, VC должны быть больше уставки, выбранной пользователем. Если эти условия не выполняются, тогда защита выдает сигнал. Контакт реле сигнализации может быть введен в цепи контактора или выключателя двигателя с целью запрета пуска до устранения неисправности.

Эта функция требует назначения вспомогательного контакта выключателя 52a на оптовход для получения информации о включенном или отключенном положении выключателя.

2.7.2.2 Выбор уставок

Блокировка пониженного напряжения '**Start Low V Set (УСТ.НАПР.ПУСКА)**' вводится для запрета пуска двигателя при пониженном напряжении. Выбор уставки зависит от конкретного места установки и может быть 80-90% номинального напряжения V_n .

2.8 Защита от заклинивания ротора при пуске (48/51LR/50S/14)

Во время пуска двигатель имеет пусковой ток выше тока максимальной нагрузки. Пусковой ток зависит от типа и метода используемого пуска. Стандартной процедурой является применение постоянного пускового тока для всего времени пуска.

Пусковой ток зависит от типа и метода используемого пуска. Если двигатель имеет прямой пуск, то его пусковой ток достигает 6 кратного значения тока максимальной нагрузки, а если используется пуск переключением со звезды на треугольник, то пусковой ток будет в 1.73 раза меньшим, чем при прямом пуске.

Если двигатель заглох во время работы под нагрузкой, то ток будет равен току двигателя с заторможенным ротором. Вследствие примерного равенства пускового тока и тока опрокидывания, невозможно определить состояние двигателя, используя для контроля только параметр тока.

В большинстве случаев время пуска асинхронного двигателя при нормальных условиях меньше, чем время противостояния опрокидыванию. При этом состояние двигателя возможно определить на основании разницы во времени между этими двумя состояниями и, таким образом, обеспечить защиту против опрокидывания.

Однако, в случае работы двигателя с инерционными механизмами и большой нагрузкой время опрокидывания может быть меньше времени пуска. В таких случаях невозможно определить состояние двигателя только по времени.

Реле P24x имеет комплексную защиту от заклинивания ротора при пуске с применением всех упомянутых условий. Это детально описано ниже.

Данная функция требует схематической организации вспомогательного контакта выключателя на оптовход для получения информации CBclosed (выключатель включен) / CB open (выключатель отключен).

2.8.1 Чрезмерное время пуска/Защита от заклинивания ротора – время заклинивания ротора > времени пуска (51LR)

Двигатель может не запуститься по ряду причин. Например, потеря одной фазы электропитания, механическая неисправность, недостаточное напряжения питания, и т.д. Неуспешный пуск двигателя может привести к увеличению тока двигателя. Этот ток приведет к чрезмерному перегреву. Если двигатель не имеет дополнительного охлаждения, это приведет к выходу его из строя.

В случаях, где время опрокидывания меньше чем время пуска, возможно использование оптовхода реле (DDB 104) в сочетании с измерением фазного тока для обнаружения безопасного пуска. Существует 3 метода обнаружения пуска, выбираемых через меню и описанных в главе "Работа", P24x/EN OP.

2.8.1.1 Выбор уставок

Уставка защиты должна быть установлена больше тока максимальной нагрузки двигателя, но меньше пускового тока. Выдержка времени '**Prol Start Time (ДЛИТ.ПУСКА)**' должна быть больше времени пуска на 1 или 2 секунды и меньше времени противостояния опрокидыванию. Функцию '**Prolonged Start (ЗАТЯНУВШ.ПУСК)**' необходимо ввести ('**Enabled**'), чтобы она работала.

Пример выбора уставок :

Используем приведенные выше параметры двигателя:

Пусковой ток = $3 \times I_{th} = 882A$

Продолжительность времени пуска = 12 с.

Графическая иллюстрация этих уставок приведена на рисунке 1.

2.8.2 Защита от заклинивания ротора (50S)

2.8.2.1 Принцип

Асинхронный двигатель может опрокидываться по ряду причин: перегрузка, пониженное напряжение и т.д. При опрокидывании двигатель будет вращаться по инерции, пока ток не станет равным току заторможенного ротора.

В случаях, где время противостояния опрокидыванию больше времени пуска, авария обнаруживается при превышении линейным током уставки. Срабатывание защиты произойдет с заданной выдержкой времени.

Следует отметить, что эта функция выводится на время пуска.

2.8.2.2 Выбор уставок

Уставка защиты от опрокидывания '**Stall Setting (УСТАВКА ЗАКЛИН.)**' должна быть установлена больше, чем ток максимальной нагрузки, но меньше, чем ток заклинивания ротора (обычно он равен пусковому току). Выдержка времени срабатывания '**Stall Time (t ЗАКЛИНИВ.)**' должна быть меньше, чем время противостояния горячего двигателя опрокидыванию. Функцию '**Stall Detection (ОБНАРУЖ.ЗАКЛИН.)**' необходимо ввести (**Enabled**), чтобы она работала.

Пример выбора уставок :

Для примера используем ранее выбранные параметры двигателя:

Пусковой ток = $3 \times I_{th} = 882A$, продолжительность времени пуска = 6 с

Графическая иллюстрация этих уставок приведена на рисунке 1.

2.8.3 Чрезмерное время пуска/защита от опрокидывания – время опрокидывания < время пуска (14)

Поскольку сопротивление ротора асинхронного двигателя пропорционально скольжению, оно уменьшается во время ускорения. Когда двигатель имеет постоянную нагрузку, вращающееся поле в воздушном зазоре, образованное токами в обмотке статора, пересекает ротор. Это вращающееся магнитное поле будет перемещаться с синхронной частотой вращения относительно ротора и индуцировать разность потенциалов с частотой сети, таким образом, вызывая уравнивающие токи в стержнях ротора. При такой частоте реактивное сопротивление ротора заставит ток течь во внешнем сечении проводников ротора; обычно это явление называют поверхностным эффектом. Так как ток занимает меньшее сечение ротора, полное сопротивление возрастает, поэтому возрастут и тепловые потери. Поскольку двигатель ускоряется в течение пуска, скольжение начинает уменьшаться, и ток может занимать большее количество проводника ротора. Полное сопротивление, поэтому, уменьшается наряду с действием тепловыделения. Поэтому двигатель способен выдержать пусковой ток во время пуска, но не ток заторможенного ротора.

Из вышесказанного становится ясно, почему некоторые высоко инерционные двигатели с большой нагрузкой противостоят времени пуска без превышения температуры, но не противостоят опрокидыванию. В таких двигателях время опрокидывания меньше времени пуска. И в них невозможно разделение этих режимов только по времени. Реле P24x решает эту проблему, используя контакт датчика скорости, соединенный с оптоходом реле (DDB 104).

2.8.3.1 Выбор уставок

Уставка пускового тока '**Starting current (ПУСКОВОЙ ТОК)**' должна быть установлена большей, чем ток предельной нагрузки, но меньше чем ток двигателя с заторможенным ротором (обычно равняется пусковому току). Его выдержка времени '**Stall Time (t ЗАКЛИНИВ.)**' должна быть установлена, меньшей, чем время противостояния опрокидыванию холодного двигателя. Функцию '**Stall Rotor-strt (ЗАКЛИН.ПОТ.ПУСК)**' необходимо ввести (**Enabled**), чтобы она работала.

2.8.4 Ограничение числа пусков двигателя (66)

Повторный пуск или работа в повторно кратковременном режиме, могут привести к перегреву двигателя, поскольку было недостаточное время охлаждения между запусками. Реле P24x включает в себя ряд средств ограничения запусков двигателя. Эти ограничения полностью программируются как для холодного, так и для горячего состояния двигателя. Пуск из горячего состояния определен тепловым состоянием большим, чем 50 %, и пуск из холодного состояния определен тепловым состоянием ниже 50 %.

Повторный запуск двигателя от горячего состояния:

Для некоторых приводов нежелательно позволять остывать двигателю перед повторным запуском. Реле P24x включает ряд функций, позволяющих пуск двигателя в горячем состоянии, они описаны в разделе «Тепловая защита от перегрузок».

2.8.5 Защита минимального напряжения (самозапуск)

После снижения напряжения в сети двигатель будет пытаться запуститься вновь. При этих условиях это может вызвать ток потребления больший, чем уставка срабатывания защиты '**Stall Setting (УСТАВКА ЗАКЛИН.)**'. Следовательно, для успешного самозапуска реле P24x может быть сконфигурировано для временного запрета защиты от опрокидывания.

Если длительность снижения напряжения более 100 мс, то после восстановления напряжения реле запретит срабатывание защиты от опрокидывания. Самозапуск будет распознан, если превышение тока уставки реле обнаружено в течение 5 секунд после восстановления напряжения. На этот период вводится защита от превышения времени пуска. Это сделано для обеспечения защиты в случае неуспешного самозапуска. Например, после восстановления напряжения питания нескольких двигателей они начали ускорение, при этом резко возрос ток потребления, и снизилось напряжение, что может привести к опрокидыванию двигателей. Этого не произошло бы в случае поочередного их пуска.

Эта функция выводится на время пуска двигателя, и требует схематической организации вспомогательного контакта выключателя на оптовход для получения информации CBclosed (выключатель включен) / CB open (выключатель отключен)

Выбор уставок :

Уставка минимального напряжения '**Reac Low V Set (УСТ.НАПР.САМОЗ.)**' очень зависит от применения двигателя. Но типичная уставка может быть в пределах 0.8-0.9 номинального напряжения.

AP

2.9 Защита по снижению напряжения (27)

2.9.1 Принцип

Условия снижения напряжения могут происходить на энергосистеме в результате увеличенной нагрузки, короткого замыкания или неправильного регулирования. Переходные кратковременные понижения напряжения могут позволять успешный самозапуск двигателей. Однако, продолжительное снижение напряжения приводит к опрокидыванию двигателя. Поэтому обычно применяется защита по снижению напряжения с выдержкой времени.

Защита от понижения напряжения P24x состоит из двух независимых измеряющих линейное напряжение ступеней.

Две ступени необходимы, чтобы обеспечить действие на сигнал и отключение. Альтернативно, различные уставки по времени могут требоваться в зависимости от серьезности кратковременного понижения напряжения. То есть, нагруженный двигатель может противостоять небольшому понижению напряжения в течение длительного времени или быстро отключаться при большом снижении напряжения. Следовательно, можно использовать две ступени; одна с более высокой уставкой и более длинной выдержкой времени и вторая с меньшим напряжением и меньшей выдержкой времени.

Обратозависимая характеристика выражается следующей формулой:

$$t = TMS / (1 - M)$$

где:

TMS = уставка коэффициента времени

t = время срабатывания в секундах

M = приложенное напряжение/уставка защиты

2.9.2 Выбор уставок

Уставка для защиты от снижения напряжения должна быть установлена ниже колебаний напряжения, которые могут ожидать в нормальных условиях

эксплуатации устройства. Эта уставка зависит от условий, но типичные отклонения сетевого напряжения могут быть порядка 10% номинального значения.

Подобное можно сказать об уставке выдержки времени, то есть требуемая выдержка зависима от времени, в течение которого двигатель может противостоять пониженному напряжению. Типично уставка времени может быть порядка 0.5 секунд.

Уставка '**Inhibit During St**' должна быть выставлена на '**Enabled**' (Введено) для того, чтобы уменьшить напряжение во время запуска двигателя.

Данная функция должна блокироваться вместе с механизмом управления двигателем, что будет гарантировать ее выведение при выключенном двигателе. Блокировка осуществляется при помощи сигнала CB Close (выключатель включен).

2.10 Защита от потери нагрузки (37)

2.10.1 Принцип

Чтобы обнаруживать потерю нагрузки двигателем, реле P24x включает направленный элемент минимальной мощности. Это может использоваться, например, для защиты электрических двигателей насосов в случае утраты нагрузки или аварии в механической передаче.

Следует обратить внимание, что срабатывание направленного элемента минимальной мощности возможно тогда, когда выключатель включен, и активная мощность равна 0.

В случаях, когда номинальная мощность не может быть достигнута в течение пуска (например, где двигатель запускают без нагрузки), необходимо запретить эту функцию на определенное время.

Данная функция требует схематической организации вспомогательного контакта выключателя на оптоход для получения информации CBclosed (выключатель включен) / CB open (выключатель отключен).

2.10.2 Выбор уставок

Уставка этой защиты может быть различной, но типично может быть установлена на 10-20% минимальной нагрузки.

Номинальная мощность двигателя из предыдущего примера :

$$P = \sqrt{3} \times 293 \times 11000 = 5,6 \text{ МВА}$$

Принимая, что нагрузка может быть 70% номинальной, уставка минимальной мощности может быть установлена на 80% этого значения, т.е. – 300 кВт.

P < Уставка минимальной мощности = 300 кВт

Выдержка времени на отпадание '**P < Drop-off time (P < t ВОЗВРАТА)**' должна быть установлена больше времени пуска и набора нагрузки двигателя.

Выдержка времени на срабатывание защиты '**P < Time Delay (P < 1 t)**' устанавливается в зависимости от условий эксплуатации.

2.11 Защита синхронных двигателей

В большинстве случаев пуск синхронного двигателя осуществляется в асинхронном режиме. В таком случае все вышеупомянутые защиты применимы как к асинхронному, так и к синхронному двигателю. Но для полной защиты синхронного двигателя необходимы дополнительные защиты, которые приведены ниже.

2.11.1 Защита от потери синхронизма (низкий коэффициент мощности) (55)

Синхронный двигатель может замедляться и выпадать из синхронизма в следующих случаях: при перегрузке выше максимальной мощности двигателя, потере тока возбуждения или напряжения питания. При потере синхронизма в двигателе может

произойти: нежелательная перегрузка по току, пульсирующий вращательный момент, возможность опрокидывания.

В случае потери синхронизма двигатель должен быть отключен от сети.

Потеря синхронизма двигателем приводит к потреблению очень большого тока с низким коэффициентом мощности. Реле P24x измеряет коэффициент мощности при асинхронном режиме работы синхронного двигателя и дает команду на отключение.

Данная функция требует схематической организации вспомогательного контакта выключателя на оптовход для получения информации CBclosed (выключатель включен) / CB open (выключатель отключен).

Выбор уставок:

Способность двигателя нести нагрузку с низким коэффициентом мощности зависит от его конструкции.

Для двигателей с коэффициентом мощности, равным единице, типичной уставкой будет:

коэффициент мощности = 0,9,

выдержка времени = 50 мс,

выдержка времени на отпадание = на 1 или 2 с больше времени пуска.

Однако, некоторые машины работают с коэффициентом мощности 0.7, для них уставка должна быть выбрана соответственно.

AP

2.11.2 Защита от потери питания (32R)

При потере электропитания синхронный двигатель должен быть отключен от сети для невозможности его нежелательного самозапуска без участия оператора. Это необходимо во избежание возможности возобновления подачи питания с несовпадением фазы при ЭДС двигателя.

Данная функция требует схематической организации вспомогательного контакта выключателя на оптовход для получения информации CBclosed (выключатель включен) / CB open (выключатель отключен).

2.11.2.1 Защита по снижению частоты (81U)

Если двигатель загружен, то потеря питания приведет к снижению частоты вращения. Реле 241 может обнаружить снижение частоты и подать команду на отключение. Реле имеет две ступени защиты, которые применяются для сигнализации и отключения двигателя.

Данная функция требует схематической организации вспомогательного контакта выключателя на оптовход для получения информации CBclosed (выключатель включен) / CB open (выключатель отключен).

2.11.3 Выбор уставок:

Уставки защиты по снижению частоты очень зависят от питающей сети, поскольку при нормальных условиях могут наблюдаться отклонения частоты питания.

Небольшие изменения частоты могут возникать после возмущений при передаче энергии или после внезапного увеличения нагрузки двигателя. Существенные изменения частоты для больших энергосистем относительно редки. В некоторых случаях существенные снижения в частоте в энергосистеме могут возникать из-за неизбежного дефицита выработки электроэнергии в течение пика нагрузки.

Чтобы не отключать двигатель излишне, важно определить минимальную частоту в энергосистеме и выставить уставку пониженной частоты ниже этого значения.

2.11.3.1 Защита от перенапряжения (59)



Если шины электропитания двигателя не имеют больше никакой нагрузки, и двигатель тоже не имеет нагрузки, то в момент исчезновения напряжения может возникнуть мгновенное перенапряжение в 20-30% номинального значения.

Реле P24x имеет защиту от перенапряжения, которая может использоваться для обнаружения этого состояния. Она состоит из двух независимых ступеней с выдержками времени, которые измеряют линейное напряжение.

2.11.3.2 Выбор уставок:

Выбор уставок очень зависит от системы и двигателя. Однако, типично можно установить на 15% выше номинального напряжения. Поэтому для ТН 110 В должно быть установлено $1.5 \times 110 = 165$ В. Выдержка времени зависит от типа двигателя и применения.

2.12 Защита от потери поля (40)

Полная потеря возбуждения может быть результатом внезапного отключения системы возбуждения, размыкания цепи или короткого замыкания в цепях возбуждения постоянного тока, пробоя на контактных кольцах или повреждения источника возбуждения. Защита от потери поля P24x состоит из двух элементов – элемента полного сопротивления с двумя ступенями и сигнального элемента по коэффициенту мощности.

При неисправности возбуждения синхронной машины, то синхронизирующий момент не достаточен для удержания ротора в синхронизме с вращающимся магнитным полем статора. Тогда машина может возбуждаться от системы и, следовательно, работать как асинхронный двигатель. Это приведет к возрастанию уровня реактивной мощности, потребляемой из системы с сильно отстающим коэффициентом мощности. Если возбуждение слишком мало, чтобы соответствовать требованиям нагрузки, то синхронная машина может выпасть из синхронизма. Условие выпадения из синхронизма подвергнет двигатель нежелательному повышению тока и пульсирующему моменту, приводящим к окончательному заглоханию.

Работа в качестве асинхронного генератора в условиях потери поля зависит от возможности всей системы подавать необходимую реактивную мощность. Если система не в состоянии подавать достаточное количество реактивной мощности, то напряжение в системе упадет, и она станет нестабильной. Это может произойти в том случае, если большой генератор, работая с высокой мощностью, теряет возбуждение, будучи подключенным к относительно слабой системе. Для быстрого отключения в таких условиях один из элементов защиты может быть использован с кратковременной выдержкой времени. Это позволит быстро отключить генератор и сохранить стабильность в системе. Этот элемент должен иметь небольшую уставку времени для предотвращения отключения в условиях качания мощности. Второй элемент (с большей уставкой) обеспечит обнаружение потери поля в условиях небольшой нагрузки. Значение выдержки времени на втором элементе предотвратит срабатывание при качании мощности.

Реле P24x предлагает орган сигнализации коэффициента мощности в защите от потери возбуждения, который может срабатывать при работе двигателя с отставанием коэффициента мощности, вызванным потерей возбуждения. Предусмотрена также специальная защита от выпадения из синхронизма на основе измерения коэффициента мощности, см. раздел 2.11.1

Для крупных двигателей рекомендуется защита от потери возбуждения, основанная на полном сопротивлении, которая обеспечивает улучшенную защиту при частичной потере возбуждения в дополнение к защите от полной потери.

Защитные элементы полного сопротивления также оснащены таймером с настраиваемой выдержкой перед сбросом. Эта выдержка времени помогает избежать отключения в результате циклического срабатывания измерительного элемента по импедансу во время сдвига полюсов и последующей потери возбуждения.

При настройке этого таймера следует быть внимательным, поскольку в результате неверных установок существует возможность того, что защитная функция произведет нежелательное отключение генератора в случае устойчивого качания мощности. Поэтому при настройке таймера выдержку на отключение элемента полного сопротивления необходимо увеличить.

2.12.1 Выбор уставок

Каждая ступень защиты от потери поля может быть введена (**Enabled**) или выведена (**Disabled**), в ячейках '**FFail1 Status (П/П-1 СТАТУС)**', '**FFail2 Status (П/П-2 СТАТУС)**'. Сигнальный элемент по коэффициенту мощности также может быть введен или выведен в ячейке '**FFail Alm Status (П/П СТАТУС СИГН)**'.

2.12.1.1 Первый орган полного сопротивления

Для быстрого обнаружения потери поля значения характеристики полного сопротивления "**FFail1 Xb1 (П/П-1 Xb1)**" следует установить на максимальные, однако с учетом импеданса в нормальных условиях или в условиях качания мощности.

Если генератор работает с углом ротора менее 90° и без опережающего тока, то значение характеристики "**FFail1 Xb1 (П/П-1 Xb1)**" рекомендуется сделать равным значению синхронного реактивного сопротивления генератора по продольной оси. Отклонение характеристики "**FFail1 -Xa1 (П/П-1 -Xa1)**" должно быть равным половине значения переходного реактивного сопротивления по продольной оси (0,5 X_d').

$$'FFail1 Xb1' = X_d$$

$$'FFail1 -Xa1' = 0.5 X_d'$$

Где:

X_d = Синхронное реактивное сопротивление генератора по продольной оси в Ом

X_d' = Переходное реактивное сопротивление генератора по продольной оси в Ом

При использовании высокоскоростного оборудования по регулировке напряжения генераторы могут работать с углами ротора до 120°. В этом случае значение характеристики полного сопротивления "**FFail1 Xb1 (П/П-1 Xb1)**" должно быть равно 50% синхронного реактивного сопротивления по продольной оси (0.5 X_d), а отклонение "**FFail1-Xa1 (П/П-1 -Xa1)**" следует установить на 75% от переходного реактивного сопротивления по продольной оси (0,75 X_d').

$$'FFail1 Xb1' = 0.5 X_d$$

$$'FFail1 -Xa1' = 0.75 X_d'$$

Для снижения вероятности срабатывания защитной функции в условиях качания мощности и последующей синхронизации необходимо установить значение выдержки времени "**FFail1Time Delay (П/П-1 t CPAБ)**". Следует убедиться, что значение выдержки не превышено, поскольку в этом случае произойдет тепловое повреждение обмотки статора или ротора. Обычно обмотка статора может выдерживать ток порядка 2.0 о.е. в течение 15 с. Также можно учесть полное сопротивление на выводах генератора. Обычно используемое значение выдержки времени не превышает 10 с. Минимальная допустимая выдержка (во избежание неправильного срабатывания в условиях качания мощности) может быть порядка 0,5 с.

Значение таймера сброса "**FFail1 DO Timer (П/П-2 T BOЗB)**" обычно устанавливают на 0 с для мгновенного сброса ступени. Другие уставки таймера используются для обеспечения интегрирующей функции в тех случаях, когда значение импеданса изменяется циклично. Это позволяет определить асинхронную работу генератора. При использовании значений таймера, не равных 0 с, необходимо увеличить значение выдержки времени "**FFail1 Time Delay (П/П-1 t CPAБ)**" для предотвращения срабатывания в условиях качания мощности.

Желательно не включать орган сопротивления защиты от потери возбуждения до подачи возбуждения. Таким образом, эта функция может быть по выбору заблокирована в PSL (FFail Block: DDB 117), пока двигатель не наберет скорость, и не будет подано возбуждение.

2.12.1.2 Второй орган полного сопротивления

Второй орган полного сопротивления используется для быстрого срабатывания в тех случаях, когда потеря возбуждения происходит в условиях высокой нагрузки. Значение характеристики "**FFail2 Xb2 (П/П-2 Xb2)**" должно быть равно 1 о.е. Отклонение характеристики "**FFail2 - Xa2 (П/П-2 -Xa2)**" должно быть равно половине значения переходного реактивного сопротивления по продольной оси (0,5 X_d').

$$FFail2 Xb2 = kV^2_{,,} \overline{MVA}$$

$$FFail2 -Xa2 = 0.5 X_d'$$

С помощью данной уставки будет возможно определение потери поля в условиях от полной до 30% нагрузки.

Значение выдержки времени "**FFail2 Time Delay (П/П-2 T CPAБ)**" может быть мгновенным, т.е. равным 0 с.

Значение таймера сброса "**FFail2 DO Timer (П/П-2 Т ВОЗВ)**" обычно устанавливают на 0 с для мгновенного сброса ступени. Другие уставки таймера используются для обеспечения интегрирующей функции в тех случаях, когда значение импеданса изменяется циклично. Это позволяет определить асинхронную работу генератора. При использовании значений таймера, не равных 0 с, необходимо увеличить значение выдержки времени "**FFail2 Time Delay (П/П-2 Т СРАБ)**" для предотвращения срабатывания в условиях качания мощности.

Желательно не включать орган сопротивления защиты от потери возбуждения до подачи возбуждения. Таким образом, эта функция может быть по выбору заблокирована в PSL (FFail Block: DDB 117), пока двигатель не наберет скорость, и не будет подано возбуждение.

2.12.1.3 Орган по коэффициенту мощности

Для оповещения оператора о потере возбуждения может применяться сигнальный орган коэффициента мощности.

Значение угла "**FFail Alm Angle (П/П УГОЛ СИГН.)**" должно быть больше значения любого угла ротора, при котором может работать генератор в нормальном режиме. Обычно значение этой уставки равно 25°, что эквивалентно коэффициенту мощности 0,9. Значение выдержки времени для элемента "**FFail Alm Delay (П/П ЗАДЕРЖ.СИГН)**" должно быть больше значения выдержки времени элемента полного сопротивления "**FFail1 Time Delay (П/П-1 t СРАБ)**" для предотвращения срабатывания сигнального элемента в переходных режимах (например, качание мощности), а также для обеспечения разграничения в случаях, когда обычные элементы импеданса потери поля не могут определить условие потери поля.

AP

2.13 Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ) (50BF)

При обнаружении повреждения сработает одно или более устройство защиты и выдаст сигнал на отключение выключателя(ей), соответствующего поврежденной цепи. Действие выключателя очень важно для изолирования места КЗ и предотвращения разрушений в энергосистеме. В передающих сетях медленное устранение повреждений может также угрожать устойчивости системы. Поэтому, обычно применяется устройство резервирования отказа выключателя, которое контролирует отключение выключателя за определенное время. Если ток короткого замыкания не отключен через заданную выдержку времени после сигнала на отключение выключателя, то сработает устройство резервирования отказа выключателя.

Действие УРОВ может применяться к вышестоящим выключателям, чтобы гарантировать, что КЗ изолировано правильно. Действие УРОВ может также служить для возврата всех пусковых выходных контактов, снимая любые блокировки, введенные в МТЗ вышестоящей защиты.

2.13.1 Конфигурация устройства резервирования отказа выключателя

Устройство резервирования отказа выключателя содержит два таймера, '**CB Fail 1 Timer (УРОВ1:СТУП. Т)**' и '**CB Fail 2 Timer (УРОВ2:СТУП. Т)**', что позволяет конфигурировать защиту по следующему сценарию:

- Простое УРОВ, где введен в работу только таймер '**CB Fail 1 Timer (УРОВ1:СТУП. Т)**'. Таймер '**CB Fail 1 Timer (УРОВ1:СТУП. Т)**' запускается при любом срабатывании защиты и нормально сбрасывается при отключении выключателя для изоляции места КЗ. Если отключение выключателя не обнаружено, то по истечении заданной выдержки времени '**CB Fail 1 Timer (УРОВ1:СТУП. Т)**' замыкает выходной контакт, назначенный на отказ выключателя (с помощью программируемой схемной логики). Этот контакт используется для резервирующего отключения вышестоящего распределительного устройства, обычно отключаются все питающие вводы, подключенные к этой же секции шин.
- Схема повторного отключения плюс резервирующее отключение с выдержкой времени. Здесь таймер '**CB Fail 1 Timer (УРОВ1:СТУП. Т)**' используется для перевода отключения по второй цепи отключения того же выключателя. Это известно как повторное отключение и требует наличия двойных катушек

отключения выключателя. Если повторное отключение окажется неуспешным, то через дополнительную выдержку времени может быть выполнено резервирующее отключение. Резервирующее отключение использует таймер '**CB Fail 2 Timer (УРОВ2:СТУП. Т)**', который также запускается в момент срабатывания первого органа защиты.

Органы УРОВ '**CB Fail 1 Timer (УРОВ1:СТУП. Т)**' и '**CB Fail 2 Timer (УРОВ2:СТУП. Т)**' могут быть конфигурированы на работу при отключениях, вызванных органами защиты в реле, или внешними защитами. Последнее достигается путем назначения одного из оптоизолированных входов реле на '**External Trip (ОТКЛ.ВНЕШ.ЗАЩ.)**' с помощью программируемой схемной логики.

2.13.2 Механизмы возврата таймеров УРОВ

Обычно, в случае необходимости, для обнаружения разрыва тока нагрузки или короткого замыкания полюсами выключателя в защите используются органы минимального тока с низкой уставкой. Это относится к следующим случаям:

- При неисправности блок-контактов выключателя или в случае, если на них нельзя полагаться, чтобы убедиться в отключении выключателя.
- При заклинивании выключателя при отключении. Это может привести к возникновению дуги между первичными контактами с дополнительным активным сопротивлением дуги в цепи короткого замыкания. Если это сопротивление значительно ограничит ток короткого замыкания, может произойти возврат органа защиты, вызвавшего отключение. Таким образом, возврат органа не может надежно указывать на то, что выключатель отключился полностью.

Любая функция защиты, для срабатывания которой необходим ток, для обнаружения отключения полюсов нужного выключателя и возврата таймеров УРОВ использует органы минимального тока ($I<$). Однако, в некоторых случаях, органы минимального тока могут не обеспечивать надежный возврат УРОВ. Например:

- Когда нетоковая защита, такая как минимального /максимального напряжения или минимальной/максимальной частоты, использует измерения от трансформатора напряжения, подключенного к линии. В этом случае $I<$ обеспечивает надежный метод возврата только при постоянном протекании тока нагрузки в защищаемой сети. Более надежным методом было бы обнаружение возврата органа защиты, вызвавшего отключение.
- Когда нетоковая защита, такая как минимального /максимального напряжения или минимальной/максимальной частоты, использует измерения от трансформатора напряжения, подключенного к шинам. Здесь опять же, использование $I<$ будет зависеть от постоянного протекания тока нагрузки в фидере. Кроме того, отключение выключателя может не устранить вызвавшее его повреждение на шинах, и, следовательно, возврат органа защиты может не произойти. В таких случаях положение блок-контактов выключателя может обеспечивать лучший метод возврата.

Сброс уставки СВФ (УРОВ) возможно выполнить после того, как выключатель будет разомкнут, или после сброса защиты. В этих случаях сброс разрешается выполнять при условии, что будет выполнен сброс элементов защиты по минимальному току. Варианты сброса заключены в нижеприведенной таблице:

Инициация (Выбирается в меню)	Механизм возврата таймера УРОВ
Токковая защита (напр. 50/51/46/21/87..)	Механизм возврата фиксированный. [IA< срабатывает] и [IB< срабатывает] и [IC< срабатывает] и [IN< срабатывает]
Чувствительная защита от замыканий на землю	Механизм возврата фиксированный. [ISEF< срабатывает]
Нетоковая защита (напр. 27/59/81/32L..)	Есть три опции. Пользователь может выбрать из следующих опций.

	[Сработали все органы I< и IN<] [Возврат органа защиты] И [Сработали все органы I< и IN<] Выключатель отключен (все 3 полюса) И [Сработали все органы I< и IN<]
Внешняя защита	Есть три опции. Пользователь может выбрать из следующих опций. [Сработали все органы I< и IN<] [Возврат внешнего отключения] И [Сработали все органы I< и IN<] Выключатель отключен (все 3 полюса) И [Сработали все органы I< и IN<]

2.13.3 Уставки таймеров УРОВ

Обычно используются следующие уставки таймеров:

Механизм возврата УРОВ	Выдержка времени УРОВ tBf	Типичная уставка для выключателей на 2 ½ цикла
Возврат пускового органа	Время отключения выключателя + время возврата защиты (макс.) + погрешность таймера УРОВ + запас надежности	50 + 50 + 10 + 50 = 160 мс
Отключение выключателя	Время замыкания/размыкания блок-контактов выключателя (макс.) + погрешность таймера УРОВ + запас надежности	50 + 10 + 50 = 110 мс
Органы минимального тока	Время отключения выключателя + время действия органа минимального тока (макс.) + запас надежности	50 + 12 + 50 = 112 мс

Примечание: Все типы возврата УРОВ включают действие органов минимального тока. При использовании возврата органа защиты или отключения выключателя, если это окажется самым плохим случаем, также должна использоваться выдержка времени органа минимального тока.

В приведенных примерах рассмотрено прямое отключение выключателя на 2 ½ цикла. Примечание: При использовании промежуточных реле отключения, для учета времени действия реле следует добавить дополнительные 10 - 15 мс.

2.14 Аналоговые входы и выходы (CLIO)

2.14.1 Аналоговые входы (CLI)

Предусмотрено четыре аналоговых входа (или входа токовой петли) для преобразователей с диапазонами 0 – 1 мА, 0 – 10 мА, 0 – 20 мА или 4 – 20 мА. Аналоговые входы могут использоваться для разных преобразователей, таких как датчики вибрации, тахометры и датчики давления. Существует две степени защиты, связанные с каждым входом, одна для сигнализации, другая для отключения. Каждая степень может отдельно быть введена и выведена из работы, и каждая степень имеет уставку независимой выдержки времени. Ступени сигнализации Alarm (СИГНАЛ) и отключения Trip (ОТКЛЮЧЕНИЕ) можно установить на срабатывание, когда входной ток превысит уставку "Alarm/Trip". С каждым входом токовой петли ассоциированы такие значения (Нет, А, В, Гц, Вт, Вар, ВА, °С, F, %, с).

2.14.2 Выбор уставок для аналоговых входов



Пользователь может для каждого аналогового входа определить следующие уставки:

- Диапазон входного тока: 0 – 1 мА, 0 – 10 мА, 0 – 20 мА, 4 – 20 мА
- Аналоговый вход (А, В, Гц, Вт, Вар, ВА, °С, F, %, с, нет)
- Минимальное значение аналогового входа (диапазон уставок: А: 0 - 100 К, В: 0 - 20 К, Гц: 0 - 100, Вт/Вар: +/- 1,41 Г, ВА: 0 - 1,41 Г, °С: -40 - 400, F: -40 - 752, %: 0 - 150, с: 0 - 300, нет -32,5к - 50к)
- Максимальное значение аналогового входа (диапазон уставок см. выше)
- Уставку сигнализации, диапазон между максимальным и минимальным значениями
- Выдержку времени сигнализации
- Уставку отключения, диапазон между максимальным и минимальным значениями
- Выдержку времени отключения.

Каждый аналоговый вход может быть по выбору введен (Enabled) или выведен (Disabled) из работы, так же, как и ступень сигнализации (Alarm) и отключения (Trip) каждого аналогового входа. Можно выбрать один из четырех аналоговых входов для преобразователей с диапазонами 0 – 1 мА, 0 – 10 мА, 0 – 20 мА или 4 – 20 мА. Максимальная и минимальная уставки позволяют пользователю вводить диапазон физических или электрических величин, измеряемых преобразователями.

Пользователь может ввести единицу измерения - Нет, А, В, Гц, Вт, Вар, ВА, °С, F, %, с. Например, если аналоговый вход используется для контроля преобразователя, измеряющего мощность, то подходящей единицей будет "Вт". Уставки ступени сигнализации и отключения следует задавать в диапазоне определенных пользователем физических или электрических величин. Для расчета защиты реле преобразует значение токового входа в соответствующее значение измерения преобразователя.

Например, если минимальное значение составляет "-1000", а максимальное "1000" для входа 0-10 мА, то входной ток в 10 мА эквивалентен измеренному значению 1000, 5 мА эквивалентно 0, а 1 мА -800. Если минимальное значение составляет "1000", а максимальное "-1000" для входа 0-10 мА, то входной ток в 10 мА эквивалентен измеренному значению -1000, 5 мА эквивалентно 0, а 1 мА -800. Эти значения можно увидеть на дисплее в ячейках '*Analog Input 1/2/3/4 (АНАЛОГ.ВХОД 1/2/3/4)*' в меню '*MEASUREMENTS 3 (ИЗМЕРЕНИЯ 3)*'.

2.14.3 Аналоговые выходы (CLO)

Предусмотрено четыре аналоговых выхода с диапазонами 0 – 1 мА, 0 – 10 мА, 0 – 20 мА или 4 – 20 мА, которые могут уменьшить необходимость в отдельных преобразователях. Они могут использоваться для питания стандартных магнитоэлектрических амперметров с подвижной катушкой для аналогового отображения определенных измеренных величин или в системах SCADA (диспетчерского управления и сбора данных) с использованием существующих аналоговых RTU (дистанционных терминалов).

Выходы могут быть назначены на любое из следующих измерений реле:

- Амплитуды IA, IB, IC, IN
- IA RMS, IB RMS, IC RMS
- Амплитуды VAB, VBC, VCA, VAN, VBN, VCN, VN
- VAN RMS, VBN RMS, VCN RMS
- Частота
- Трехфазная активная, реактивная и полная мощность, трехфазный коэффициент мощности
- Температуры RTD
- Количество разрешенных горячих пусков, Тепловое состояние, Время перерыва до отключения тепловой защиты, Время перерыва до следующего пуска

Для каждого аналогового выхода преобразователь может задать диапазон измерения. Границы диапазона определяются уставками Maximum (МАКСИМ) и Minimum (МИНИМУМ). Это позволяет пользователю увеличивать изображение и просматривать ограниченный диапазон измерений с желаемым разрешением. Для значений напряжения, мощности и тока эти уставки могут быть заданы в первичных значениях.

2.14.4 Выбор уставок для аналоговых выходов

Можно выбрать один из четырех аналоговых выходов для преобразователей с диапазонами 0 – 1 мА, 0 – 10 мА, 0 – 20 мА или 4 – 20 мА. Диапазон 4 – 20 мА часто используется так, что при падении измеряемой величины до нуля выходной ток все еще присутствует. Это позволяет отображать отказобезопасную индикацию и может использоваться для того, чтобы отличать неисправность аналогового выхода преобразователя от падения измеряемой величины до нуля.

Максимальная и минимальная уставки позволяют пользователю вводить диапазон измерений для каждого аналогового выхода. Диапазон, размер шага и единица, соответствующие выбранному параметру, показаны в таблице в главе "Работа", P24x/EN OP. Это позволяет пользователю увеличивать изображение и просматривать ограниченный диапазон измерений с желаемым разрешением.

Для значений напряжения, мощности и тока эти уставки могут быть заданы в первичных значениях. Зависимость выходного тока и измеряемой величиной очень важна и требует внимательного рассмотрения. Любое принимающее устройство должно, конечно, использоваться в пределах его номинальных значений, но, по возможности, следует установить своего рода стандарт.

Одной из целей является получение возможности контролировать напряжение во всем диапазоне величин, так что необходимо выбрать верхнюю границу, обычно 120%. Однако, это может привести к трудностям в масштабировании измерительного прибора.

Такие же рассуждения применимы к выходам токовых преобразователей и, с дополнительной сложностью, к выходам преобразователей мощности, где нужно учитывать коэффициенты трансформации как ТТ, так и ТН.

Некоторые из этих трудностей не нужно учитывать, если преобразователь является только питающим, например станции SCADA. Любое оборудование, программируемое для применения коэффициента приведения отдельно к каждому входу, может преобразовывать почти все сигналы. Основной задачей является убедиться в том, что преобразователь способен выдать сигнал, соответствующий полному диапазону значений входа, т. е. он не будет насыщаться при наибольшем ожидаемом значении измеряемой величины.

3. ПРИМЕНЕНИЕ НЕЗАЩИТНЫХ ФУНКЦИЙ

3.1 Контроль контура отключения (TCS)

Контур отключения в большинстве схем защиты выходит за пределы корпуса реле и проходит через такие компоненты, как плавкие вставки, связи, контакты реле, переключатели собственных нужд и прочие контакты. Сложность этой организации и важность контура отключения вызвали разработку выделенных схем контроля.

Несколько схем контроля контура отключения с различными функциями могут быть реализованы на базе реле серии P24x. Хотя специальных, выделенных уставок для TCS нет, в реле P24x можно создать описанные ниже схемы при помощи программируемой логики PSL. Пользовательская сигнализация используется в PSL для выдачи сообщения об аварийной ситуации на переднем дисплее реле. При необходимости пользовательская сигнализация может быть переименована при помощи текстового редактора меню, чтобы обеспечить индикацию наличия короткого замыкания в контуре отключения.

3.1.1 TCS - Схема 1

3.1.1.1 Описание схемы

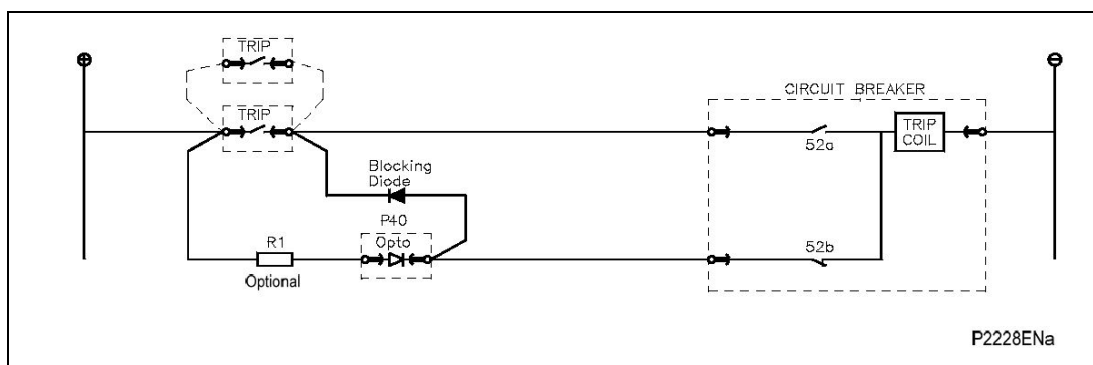


Рисунок 18: TCS - Схема 1

Надписи на рисунке: (trip=отключение, blocking diode = блок. диод, circuit breaker = выключатель, optional = дополнительно, opto = опто, trip coil = катушка отключения)

Эта схема обеспечивает контроль катушки отключения при выключателе, находящемся в отключенном или включенном состоянии, однако, контроль состояния перед замыканием выключателя не обеспечивается. Эта схема также несовместима с зафиксированными контактами отключения, поскольку зафиксированный контакт закоротит опто-контакт при уставке таймера, превышающей рекомендуемую уставку DDO, равную 400 мс. Если необходим контроль положения выключателя, необходимо использовать дополнительно 1 или 2 опто-входа.

Примечание: Вспомогательный контакт выключателя "52a" отслеживает положение выключателя, а контакт "52b" является противоположным.

Когда выключатель находится во включенном положении, ток цепи контроля проходит через опто-вход, блокировочный диод и катушку отключения. Когда выключатель находится в разомкнутом положении, ток по-прежнему проходит через опто-вход и катушку отключения по вспомогательному контакту 52b.

Таким образом, не обеспечивается контроль пути отключения, пока выключатель находится в разомкнутом положении. Любое короткое замыкание на пути отключения будет обнаружено только при включении выключателя, с задержкой в 400 мс.

Резистор R1 является дополнительным резистором, который можно установить в целях предотвращения неправильной работы выключателя, если опто-вход был непреднамеренно закорочен, ограничивая ток значением < 60 мА. Резистор не должен устанавливаться для напряжения собственных нужд в диапазоне 30/34 В или менее, поскольку нельзя будет гарантировать удовлетворительную работу. В таблице ниже

показаны необходимые значения резистора и уставки напряжения (меню "OPTO CONFIG (КОНФ. ОПТОВХ.)") для этой схемы.

Эта схема TCS будет функционировать правильно даже без резистора R1, поскольку опто-вход автоматически ограничивает ток контроля до значения ниже 10 мА. Однако, если опто-вход случайно замкнет, выключатель может сработать на отключение.

Напряжение собственных нужд (Vx)	Резистор R1 (Ом)	Уставка напряжения на опто-входе при установленном резисторе R1
24/27	-	-
30/34	-	-
48/54	1,2k	24/27
110/250	2,5k	48/54
220/250	5,0k	110/125

Примечание: Если R1 не установлен, уставка напряжения на опто-входе должна быть задана как равная напряжению питания контура контроля.

3.1.2 PSL для схемы 1

На рисунке 20 показана логическая схема для TCS - схемы 1. Любой доступный опто-вход может быть использован для индикации исправного или неисправного состояния контура отключения. Задержка на таймере отпускания срабатывает, как только запитывается опто-вход, но пройдет 400 мс, прежде чем реле отпустится или вернется в исходное положение, при сбое в контуре отключения. Задержка 400 мс предотвращает "ложную тревогу" вследствие падений напряжения, вызванных короткими замыканиями в других контурах, или при обычном отключении, когда опто-вход закорачивается самовозвратным контактом отключения. При работе таймера НЗ-реле (нормально замкнутое выходное реле) размыкается, а светодиоды и аварийные сигналы пользователя возвращаются в исходное положение.

Задержка 50 мс на таймере срабатывания предотвращает неоправданную индикацию светодиодов и аварийных сигналов пользователя в течение включения питания реле, которое следует за перебоем в подаче питания собственных нужд.

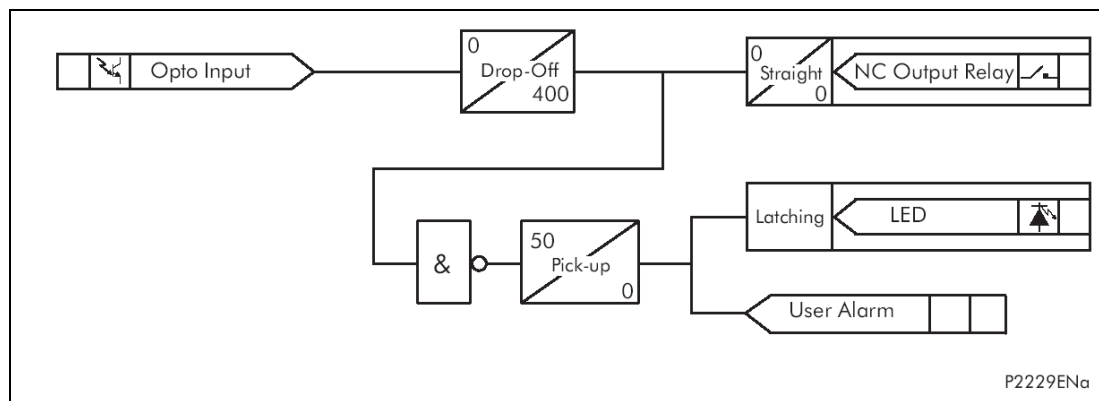


Рисунок 19: PSL для TCS - схем 1 и 3

Надписи на рисунке:

(opto input = опто-вход, drop-off = отпускание, straight = прямо, latching = фиксация, pick-up = срабатывание, user alarm = аварийная сигнализация пользователя, NC output relay = нормально замкнутое выходное реле, LED = светодиод)

3.1.3 TCS - Схема 2

3.1.3.1 Описание схемы

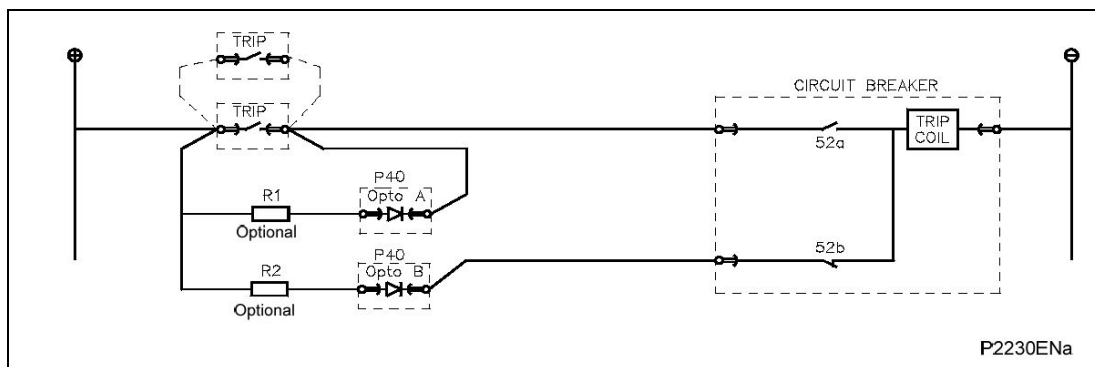


Рисунок 20: TCS - Схема 2

Надписи на рисунке:

(trip = отключение, blocking diode = блок. диод, circuit breaker = выключатель, optional = дополнительно, opto = опто, trip coil = катушка отключения)

Во многом похожая на схему 1, эта схема обеспечивает контроль катушки отключения при выключателе, находящемся в отключенном или включенном состоянии, и не обеспечивает контроль состояния перед замыканием выключателя. Однако, при использовании двух опто-входов, реле корректно контролирует положение выключателя, поскольку опто-входы соединены последовательно со вспомогательными контактами выключателя. Это достигается путем назначения Опто А на контакт 52а и Опто В на контакт 52b. Если опто-входы А и В подключены к "**CB Closed 3 Ph (В ВКЛЮЧЕН 3Ф)**" (DDB 105) и "**CB Open 3ph (В ОТКЛЮЧЕН 3Ф)**" (DDB 106), то реле будет корректно контролировать положение выключателя. Эта схема также полностью совместима с зафиксированными контактами, поскольку ток контроля будет поддерживаться по контакту 52b, когда контакт отключения замкнется.

Когда выключатель находится во включенном положении, ток цепи контроля проходит через опто-вход А и катушку отключения. Когда выключатель находится в разомкнутом положении, ток проходит через опто-вход В и катушку отключения. Как и в схеме 1, не обеспечивается контроль пути отключения, пока выключатель находится в разомкнутом положении. Любое короткое замыкание на пути отключения будет обнаружено только при включении выключателя, с задержкой в 400 мс.

Как и в схеме 1, можно добавить дополнительные резисторы R1 и R2 в целях предотвращения отключения выключателя при закорачивании любого из опто-входов. Значения резисторов R1 и R2 одинаковы, их можно задать равными R1 в схеме 1.

3.1.4 PSL для схемы 2

PSL для этой схемы (Рисунок 22) практически не отличается от PSL схемы 1. Основное отличие - оба опто-входа должны быть выключены перед тем как будет подан аварийный сигнал о неисправности в контуре отключения.

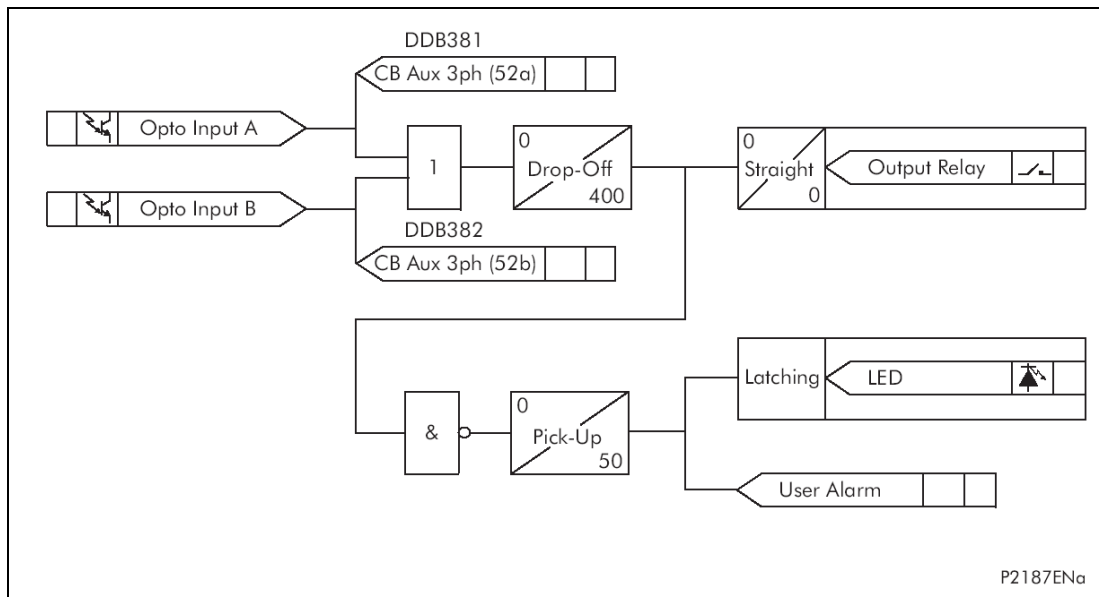


Рисунок 21: PSL для TCS - схемы 2

Надписи на рисунке: (opto input = опто-вход, drop-off = отпущание, straight = прямо, latching = фиксация, pick-up = срабатывание, user alarm = аварийная сигнализация пользователя, output relay = нормально замкнутое выходное реле, LED = светодиод, CB Aux 3ph = соб. нужд. выключатель 3 фазы)

3.1.5 TCS - Схема 3

3.1.5.1 Описание схемы

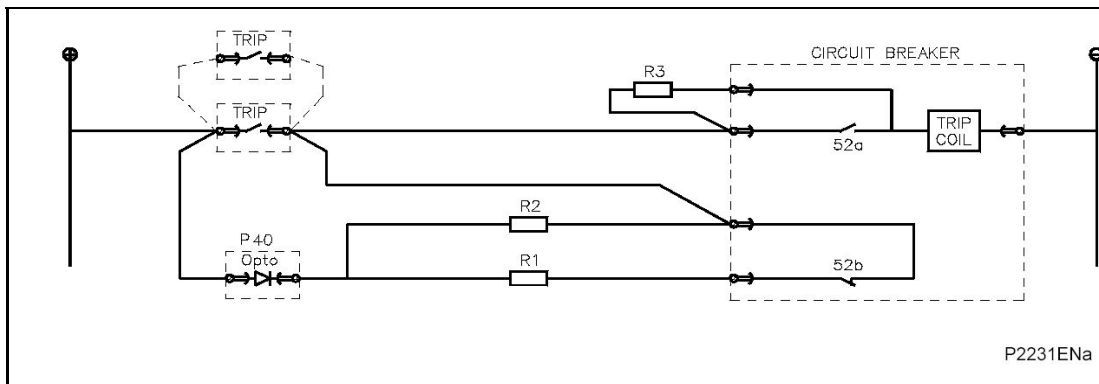


Рисунок 22: TCS - Схема 2

Схема 3 обеспечивает контроль катушки отключения при выключателе, находящемся в отключенном или включенном состоянии, но, в отличие от схем 1 и 2, она обеспечивает и контроль состояния перед замыканием выключателя. Поскольку используется только один опто-вход, эта не совместима с зафиксированными контактами отключения. Если необходим контроль положения выключателя, то нужно использовать еще 1 или 2 опто-входа.

Когда выключатель находится во включенном положении, ток цепи контроля проходит через опто-вход, резисторы R1 и R2 и катушку отключения. Когда выключатель находится в разомкнутом положении, ток проходит через опто-вход, резисторы R1 и R2 (соединенные параллельно), резистор R3 и катушку отключения. В отличие от схем 1 и 2, ток контроля поддерживается на пути отключения при выключателе, находящемся в любом из положений, и, таким образом, обеспечивается контроль перед замыканием выключателя.

Как и в схемах 1 и 2, резисторы R1 и R2 не используются для предотвращения фальшивого отключения, если был случайно замкнут опто-вход. Однако, в отличие от двух других схем, эта схема зависит от положения и параметра этих резисторов. Их удаление приведет к неполному контролю контура отключения. В таблице ниже

показаны параметры резистора и уставки напряжения, необходимые для удовлетворительной работы.

Напряжение собственных нужд (Vx)	Резистор R1 и R2 (Ом)	Резистор R3 (Ом)	Уставка напряжения на опто-входе
24/27	-	-	-
30/34	-	-	-
48/54	1,2k	0,6k	24/27
110/250	2,5k	1,2k	48/54
220/250	5,0k	2,5k	110/125

Примечание: Схема 3 несовместима с напряжениями питания собственных нужд 30/34 В и ниже.

3.1.6 PSL для схемы 3

PSL для схемы 3 идентична схеме 1 (см. Рисунок 22).

4. ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСФОРМАТОРУ ТОКА

Технические требования к каждому входу трансформатора тока зависят от применяемой защиты и от способа разветвления вторичной цепи на различные токовые входы. При разветвлении порог по напряжению должен определяться для каждого входа, а затем должно использоваться максимальное из вычисленных значений.

Требования к ТТ для функций защиты P24x, кроме дифференциальной токовой защиты, приведены ниже. Модель P234 является единственной, в состав которой входит дифференциальная защита. Для этого реле следует использовать наибольшее расчетное значение, указанное в требованиях к ТТ для общей и дифференциальной защиты. Требования к ТТ для дифференциальной защиты приведены в разделе 4.1.

Общие требования к трансформатору тока составлены с учетом максимального ожидаемого тока КЗ, в 50 раз превышающего номинальный ток реле (I_n), а также того факта, что реле будет иметь уставку мгновенного срабатывания, в 25 раз превышающую номинальный ток (I_n). Требования трансформатора тока разработаны с целью обеспечить срабатывание всех элементов защиты за исключением дифференциальной защиты.

В особом случае, когда критерии превышают требования, описанные выше, или если фактическое сопротивление выводов превышает объявленное предельное значение, может понадобиться расширить требования ТТ в соответствии с формулами, приведенными в разделах 4.2/3/4.

Номинальный ток	Номинальный выход	Класс точности	Фактор ограничения точности	Ограничивающее сопротивление провода
1 А	2,5 VA	10P	20	1,3 Ом
5 А	7,5 VA	10P	20	0,11 Ом

4.1 Функция дифференциальной защиты двигателя (P243)

4.1.1 Дифференциальная защита по методу торможения

Порог ТТ по напряжению при использовании данной защиты при заданных уставках $I_{s1} = 0,05I_n$, $k_1 = 0\%$, $I_{s2} = 1,2I_n$, $k_2 = 150\%$, при предельном пусковом токе $\leq 10I_n$, такой:

Если электродвигатель не заземлен, или заземлен по сопротивлению в нейтральной точке электродвигателя, то требования к порогу ТТ по напряжению таковы:

$$V_k \geq 30I_n (R_{ct} + R_L + R_r) \text{ при минимальном значении } \frac{60}{I_n}$$

Если электродвигатель с глухозаземленной нейтралью, то требования к порогу ТТ по напряжению таковы:

$$V_k \geq 40I_n (R_{ct} + R_L + R_r) \text{ при минимальном значении } \frac{60}{I_n}$$

где

V_k = минимальный порог ТТ по напряжению для устойчивости при сквозном КЗ.

I_n = номинальный ток реле.

R_{ct} = активное сопротивление вторичной обмотки ТТ (Ом).

R_L = активное сопротивление одного провода, протянутого от реле к ТТ (Ом).

R_r = активное сопротивление других реле, связанных с этим же ТТ (Ом).

Для ТТ класса X ток возбуждения с учетом вычисленного порогового напряжения должен быть меньше $2,5I_n$ (<5% максимального перспективного тока КЗ $50 I_n$, на котором основаны данные требования к ТТ). По стандарту IEC класс точности ТТ для работы защит должен быть равен 5P.

Дифференциальная защита по методу большого полного сопротивления

При использовании данной защиты возникают следующие требования к ТТ:

$$R_s = [1.5 \times (I_f) \times (R_{CT} + 2R_L)] / I_{S1}$$

$$V_K \geq 2 \times I_{S1} \times R_s$$

где

R_s = сопротивление стабилизационного резистора (Ом)

I_f = максимальный пусковой ток (А)

V_K = пороговое напряжение ТТ (В)

I_{S1} = токовая уставка элемента дифзащиты (А)

R_{CT} = активное сопротивление вторичной обмотки ТТ (Ом)

R_L = активное сопротивление одного провода, протянутого от реле к ТТ (Ом)

AP

4.2 Ненаправленная защита от короткого замыкания на землю с независимой выдержкой времени/IDMT

4.2.1 Элементы защиты от короткого замыкания на землю с независимой выдержкой

$$V_K \geq I_{fp}/2 \times (R_{CT} + R_L + R_{rp})$$

4.2.2 Элементы защиты от короткого замыкания на землю с независимой выдержкой/IDMT

$$V_K \geq I_{cn}/2 \times (R_{CT} + 2R_L + R_{rp} + R_{rn})$$

4.3 Ненаправленная мгновенная защита от замыкания на землю

4.3.1 Элементы мгновенной защиты от КЗ

$$V_K \geq I_{sp} \times (R_{CT} + R_L + R_{rp})$$

4.3.2 Вычисленные элементы мгновенной защиты от КЗ

$$V_K \geq I_{sn} \times (R_{CT} + 2R_L + R_{rp} + R_{rn})$$

4.4 Направленная защита от короткого замыкания на землю с независимой выдержкой времени/IDMT

4.4.1 Направленная защита от короткого замыкания на землю с выдержкой времени

$$V_K \geq I_{cn}/2 \times (R_{CT} + 2R_L + R_{rp} + R_{rn})$$

4.4.2 Направленная мгновенная защита от короткого замыкания на землю

$$V_K \geq I_{fn}/2 \times (R_{CT} + 2R_L + R_{rp} + R_{rn})$$

4.5 Ненаправленная/направленная с нез. задержкой времени/IDMT чувствительная защита от КЗ на землю (SEF)

4.5.1 Ненаправленная защита с задержкой времени (SEF) (по остаточному принципу)

$$VK \geq I_{cn}/2 \times (R_{CT} + 2RL + R_{rp} + R_{rn})$$

4.5.2 Ненаправленная мгновенная защита (SEF) (по остаточному принципу)

$$VK \geq I_{sn}/2 \times (R_{CT} + 2RL + R_{rp} + R_{rn})$$

4.5.3 Направленная защита с задержкой времени (SEF) (по остаточному принципу)

$$VK \geq I_{cn}/2 \times (R_{CT} + 2RL + R_{rp} + R_{rn})$$

4.5.4 Направленная мгновенная защита (SEF) (по остаточному принципу)

$$VK \geq I_{fn}/2 \times (R_{CT} + 2RL + R_{rp} + R_{rn})$$

4.5.5 Защита SEF при использовании ТТ нулевой последовательности

ТТ нулевой последовательности измерительного класса должны иметь ограничивающее напряжение вторичной обмотки, отвечающее требованиям приведенным ниже формулам:

Элемент направленной/ненаправленной защиты с выдержкой времени:

$$VK \geq I_{cn}/2 \times (R_{CT} + 2RL + R_{rn})$$

Элемент мгновенной направленной защиты:

$$VK \geq I_{fn}/2 \times (R_{CT} + 2RL + R_{rn})$$

Элемент мгновенной ненаправленной защиты

$$VK \geq I_{sn}/2 \times (R_{CT} + 2RL + R_{rn})$$

Обратите внимание, что необходимо обеспечить условие, чтобы ошибка фазы используемого ТТ нулевой последовательности была меньше 90 минут при 10% номинального тока и меньше 150 минут при 1% номинального тока.

Сокращения, использованные в формуле выше, объяснены ниже:

Где

VK = необходимый порог ТТ по напряжению (В)

I_{fn} = максимальный ожидаемый ток замыкания на землю во вторичной обмотке (А)

I_{fp} = максимальный ожидаемый ток фазного замыкания во вторичной обмотке (А)

I_{cn} = максимальный ожидаемый ток замыкания на землю во вторичной обмотке или умноженная на 31 уставка $I>$ (берется наименьшее из этих значений) (А)

I_{sp} = максимальный ожидаемый ток фазного замыкания во вторичной обмотке или умноженная на 31 уставка $I>$ (берется наименьшее из этих значений) (А)

I_{sn} = Уставка короткого замыкания на землю ступени 2 (А)

I_{sp} = Уставка ступени 2 (А)

R_{CT} = активное сопротивление вторичной обмотки ТТ (Ом)

RL = активное сопротивление одного провода, протянутого от реле к ТТ (Ом)

R_{rp} = полное сопротивление входа тока фазы реле в точке 30In (Ом)

R_{rn} = полное сопротивление входа тока нейтрали реле в точке 30In (Ом)

4.6 Конвертация классификации стандартной защиты трансформатора тока по МЭК185 в порог по напряжению

Вы можете проверить, подходит ли ТТ со стандартной защитой по МЭК к требованиям, предъявляемым к порогу по напряжению, описанным выше. Если, например, имеющиеся трансформаторы тока имеют тип "15 VA 5P 10", то порог по напряжению можно определить так:

$$V_k = \frac{VA \times ALF}{I_n} + ALF \times I_n \times R_{ct}$$

Где:

V_k = необходимый порог напряжения

VA = номинальная нагрузка трансформатора (ВА)

ALF = коэффициент ограничения точности

I_n = номинальный ток вторичной обмотки ТТ (А)

R_{ct} = сопротивление вторичной обмотки ТТ (Ом)

Если R_{ct} не доступно, то второй компонент в указанном выше уравнении можно игнорировать.

Пример: 400/5 А, 15 VA 5P 10, $R_{ct} = 0,2$ Ом

$$\begin{aligned} V_k &= \frac{15 \times 10}{5} + 10 \times 5 \times 0,2 \\ &= 40V \end{aligned}$$

4.7 Конвертация классификации стандартной защиты трансформатора тока по МЭК185 в номинальный параметр по стандарту ANSI/IEEE

Защиты MiCOM Px40 совместимы с ТТ стандарта ANSI/IEEE, указанным в документе IEEE C57.13. Применяемый класс защиты - это класс "С", который обозначает сердечник без воздушного зазора. Конструкция ТТ является идентичной классу Р по МЭК, или классу Х по британскому стандарту, но номинальные параметры определяются по-другому.

Необходимое стандартное номинальное напряжение класса "С" по ANSI/IEEE будет ниже порогового напряжения по МЭК. Это обусловлено тем, что номинальное напряжение по ANSI/IEEE определяется в рамках полезного выходного напряжения на выводах ТТ, а пороговое напряжение по МЭК включает в себя падение напряжения по внутреннему сопротивлению вторичной обмотки ТТ, добавленное к полезному выходному значению. Порог МЭК/BS обычно на 5% выше порога ANSI/IEEE.

Отсюда:

$$\begin{aligned} V_c &= [V_k - \text{внутреннее падение напряжения}] / 1.05 \\ &= [V_k - (I_n \cdot R_{CT} \cdot ALF)] / 1.05 \end{aligned}$$

Где:

V_c = стандартное номинальное напряжение класса "С"

V_k = необходимый порог по напряжению по МЭК

I_n = номинальный ток ТТ = 5 А в США

R_{CT} = сопротивление вторичной обмотки ТТ

(для ТТ 5 А типичное сопротивление составляет 0,002 Ом/виток вторичной обмотки)

ALF = коэффициент ограничения точности ТТ, номинальный динамический выходной сигнал тока ТТ класса "С" (K_{ssc}) всегда равен $20 \times I_n$

Коэффициент ограничения точности по МЭК аналогичен 20-кратному номинальному вторичному току по ANSI/IEEE.

Отсюда:

$$V_c = [V_k - (100 \cdot R_{CT})] / 1.05$$

5. ПАРАМЕТРЫ ПЛАВКОЙ ВСТАВКИ В ЦЕПЯХ ПИТАНИЯ СОБСТВЕННЫХ НУЖД

В разделе "Безопасность" данного руководства приведены максимально допустимые номинальные параметры плавких вставок 16 А. Чтобы обеспечить ступенчатую выдержку времени для плавких вставок выше по схеме, предпочтительно использовать более низкое номинальное значение тока. Рекомендуется использовать стандартные значения от 6 А до 16 А. Приемлемо использовать плавкие вставки низкого напряжения, не менее 250 В, согласно типу gG по МЭК60269-2, с высокой отключающей способностью. При этом будут обеспечены характеристики, эквивалентные предохранителям типа HRC "red spot" NIT/TIA.

В таблице ниже указаны рекомендуемые граничные параметры реле, подключенных на одно ответвление с предохранителями. Эти параметры применимы к устройствам MiCOM Rx40 с обозначением исполнения "С" и выше, поскольку эти устройства имеют ограничения пускового тока при включении, чтобы обеспечить консервацию плавкой вставки.

Максимальное количество реле MiCOM Rx40, рекомендуемое для одной плавкой вставки				
Номинальное напряжение батареи	Плавкая вставка 6 А	Плавкая вставка 10 А	Плавкая вставка 15 или 16 А	Плавкая вставка > 16 А
24 - 54 В	2	4	6	Не допускается
60 - 125 В	4	8	12	Не допускается
138 - 250 В	6	10	16	Не допускается

В качестве альтернативного варианта можно использовать миниатюрные выключатели ("МСВ") для защиты цепей питания собственных нужд.

УСТАВКИ

Дата:	10 января 2008
Версия исполнения:	J (P241) K (P242/3)
Версия ПО:	40
Схемы соединения:	10P241xx (xx = с 01 по 02)
	10P242xx (xx = 01)
	10P243xx (xx = 01)

СОДЕРЖАНИЕ

(Стр.) 4-

1.	Уставки	3	
1.1	Конфигурация уставок реле		3
1.2	Уставки защиты		8
1.2.1	Тепловая защита от перегрузки		8
1.2.2	Защита от коротких замыканий		9
1.2.3	Чувствительная защита от замыканий на землю		10
1.2.4	Токовая защита обратной последовательности		12
1.2.5	Контроль напряжения 3 фаз		13
1.2.6	Вычисленная защита от замыканий на землю		13
1.2.7	Обнаружение заклинивания ротора		15
1.2.8	Дифференциальная защита двигателя (только P243)		16
1.2.9	Защита максимального напряжения нулевой последовательности (смещения напряжения нейтрали)		17
1.2.10	Ограничение количества пусков		17
1.2.11	Защита от потери нагрузки (минимальной мощности)		18
1.2.12	Защита от выпадения из синхронизма (минимального коэффициента мощности)		19
1.2.13	Защита обратной мощности		20
1.2.14	Защита от обратного вращения		20
1.2.15	Защита от потери возбуждения		21
1.2.16	Защита по напряжению		22
1.2.17	Защита минимальной частоты		23
1.2.18	Температурные датчики сопротивления (RTD)		24
1.2.19	Резервирование отказа выключателя (УРОВ)		25
1.2.20	Аналоговые входы и выходы (CLIO)		26
1.2.21	Обозначение входов		30
1.2.22	Обозначение выходов		30
1.2.23	Обозначение RTD		30
1.2.24	Обозначение аналоговых входов		31
1.3	Уставки управления и поддержки		32
1.3.1	Данные системы		32

(ST) 4-2



MiCOM P241, P242, P243

1.3.2	Просмотр записей	35
1.3.3	Measurements 1 (ИЗМЕРЕНИЯ 1)	37
1.3.4	Measurements 2 (ИЗМЕРЕНИЯ 2)	40
1.3.5	Measurements 3 (ИЗМЕРЕНИЯ 3)(специальные измерения реле)	41
1.3.6	Measurements 4 (ИЗМЕРЕНИЯ 4)(специальные измерения реле)	43
1.3.7	Состояние выключателя	44
1.3.8	Управление выключателем	45
1.3.9	Дата и время	45
1.3.10	Коэффициенты трансформации ТТ и ТН	46
1.3.11	Управление регистрацией	47
1.3.12	Уставки осциллографа	48
1.3.13	Настройка измерений	49
1.3.14	Связь	51
1.3.14.1	Уставки связи для протокола Курьер	51
1.3.14.2	Уставки связи по протоколу MODBUS	52
1.3.14.3	Уставки связи по протоколу IEC60870-5-103	52
1.3.14.4	Уставки подключения 2 ^{го} заднего порта	53
1.3.15	Наладочные испытания	54
1.3.16	Настройка контроля состояния выключателя	56
1.3.17	Конфигурация оптовоходов	57
1.3.18	Входы управления	58
1.3.19	Конфигурация входов управления	58
1.3.20	Функциональные клавиши	59
1.3.21	Обозначение входов управления	60
1.3.22	Столбец данных программируемой схемной логики	61

1. УСТАВКИ

С помощью соответствующих уставок реле P241/2/3 необходимо сконфигурировать к системе и приложению. Уставки перечислены и описаны в этой главе в следующей последовательности: уставки защиты, управления и конфигурации, и уставки осциллографа (см. подробную карту меню реле в разделе P24x/RU GS). Реле поставляется с установленной на заводе конфигурацией уставок по умолчанию.

1.1 Конфигурация уставок реле

Реле является многофункциональным устройством, поддерживающим ряд различных функций защиты, управления и передачи информации. Для того чтобы упростить настройку реле, предусмотрен столбец уставок конфигурации, который может использоваться для ввода и вывода из работы многих функций реле. Уставки, связанные с любой из функций, выведенной из работы, становятся невидимыми; т.е. они не показаны в меню. Для вывода функции из работы поменяйте в соответствующей ячейке столбца 'Configuration' (КОНФИГУРАЦИЯ) уставку 'Enabled' (Введено) на 'Disabled' (Выведено).

Столбец конфигурации контролирует то, какая из двух групп уставок защиты выбрана действующей в ячейке 'Active settings' (ДЕИСТВ.УСТАВКИ). Группа уставок защиты может быть выведена из работы также в столбце конфигурации, при условии, что она не является в данный момент действующей группой уставок. Аналогично, выведенная из работы группа уставок не может быть задана как действующая.

Столбец конфигурации позволяет также копировать все значения уставок одной группы в другую группу уставок.

Чтобы выполнить это, сначала установите ячейку 'Copy from' (КОПИРОВ. ИЗ) на копируемую группу уставок, затем установите ячейку 'copy to' (КОПИРОВ. В) на группу уставок, куда нужно поместить копию. Скопированные уставки сначала помещаются во временную память, и будут использоваться реле только после последующего подтверждения.

Для восстановления уставок по умолчанию в любой группе уставок, установите ячейку 'restore defaults' (ПО УМОЛЧАНИЮ) на соответствующий номер группы. Кроме того, для восстановления значений по умолчанию не только для групп уставок защиты, а для всех уставок реле, можно установить ячейку 'restore defaults' (ПО УМОЛЧАНИЮ) на 'all settings' (ВСЕ УСТАВКИ). Уставки по умолчанию сначала будут помещены во временную память, и будут использоваться только после их подтверждения. Имейте в виду, что восстановление всех уставок по умолчанию включает уставки заднего порта связи, что может привести к нарушению связи через задний порт, в случае, если новые (по умолчанию) уставки не соответствуют уставкам главной станции.

Текст меню	Уставки по умолчанию	Возможные уставки
Restore Defaults (ПО УМОЛЧАНИЮ)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation All Settings Setting Group 1 Setting Group 2 (НЕТ ДЕЙСТВИЯ ВСЕ УСТАВКИ ГР.УСТАВОК 1 ГР.УСТАВОК 2)
Уставка для восстановления заводских уставок по умолчанию для группы уставок.		
Setting Group (ГР.УСТАВОК)	Select via Menu (ВЫБОР Ч/З МЕНЮ)	Select via Menu Select via Optos (ВЫБОР Ч/З МЕНЮ, ВЫБОР Ч/З ОПТО)
Позволяет инициировать изменение группы уставок через оптоволоды с помощью сигнала DDB в программируемой схемной логике или с помощью уставок Меню.		
Active Settings (ДЕИСТВ. УСТАВКИ)	Group 1 (ГРУППА 1)	Group 1, Group 2 (ГРУППА 1, ГРУППА 2)

Текст меню	Уставки по умолчанию	Возможные уставки
Выбирает действующую группу уставок.		
Save Changes (СОХР. ИЗМЕН.)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation, Save, Abort (НЕТ ДЕЙСТВИЯ, СОХРАНИТЬ, ОТКАЗ)
Сохраняет все уставки реле.		
Copy from (КОПИРОВ. ИЗ)	Group 1 (ГРУППА 1)	Group 1, Group 2 (ГРУППА 1, ГРУППА 2)
Позволяет копировать отображенные на дисплее уставки из выбранной группы уставок.		
Copy to (КОПИРОВ. В)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation Group 1, 2 (НЕТ ДЕЙСТВИЯ, ГРУППА 1, 2)
Позволяет копировать отображенные на дисплее уставки в выбранную группу уставок, (готовы для вставки).		
Setting Group 1 (ГР.УСТАВОК 1)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Для ввода и вывода из работы Группы уставок 1. Если группа уставок выведена из конфигурации, то соответствующие уставки и сигналы скрыты, за исключением этой уставки. (вставить).		
Setting Group 2 (ГР.УСТАВОК 2) (см. выше)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Thermal Overload (ТЕПЛ.ПЕРЕГРУЗ)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) функцию тепловой защиты от перегрузки. ANSI 49.		
Short Circuit (ЗАЩИТА ОТ КЗ)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) функцию защиты от КЗ. ANSI 50/51.		
Sensitive E/F (ЧУВТ.ЗЗ (SEF))	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) функцию чувствительной защиты от замыканий на землю и орган защиты от замыканий на землю по активной мощности. ANSI 50N/51N/67N/32N/64N.		
Neg. Seq. O/C (ЗАЩ.ОБР. ПОСЛ.)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) функцию токовой защиты обратной последовательности. ANSI 46.		
3PH Volt Check (КОНТР.НАПР.3 ФАЗ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) функцию обнаружения напряжения		

Текст меню	Уставки по умолчанию	Возможные уставки
обратной последовательности(V2>V1) и минимального напряжения. ANSI 47.		
Derived E/F (ВЫЧИСЛ.33)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) функцию вычисленной защиты от замыканий на землю. ANSI 50N/51N.		
Stall Detection (ОБНАРУЖ.ЗАКЛИН.)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) функцию защиты от заклинивания ротора. ANSI 50S.		
Differential (ДИФЗАЩИТА)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) функцию дифференциальной защиты двигателя. ANSI 87.		
Residual O/V NVD (ЗАЩИТА ПО VN>)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) функцию защиты напряжения нулевой последовательности (смещения напряжения нейтрали). ANSI 59N.		
Limit Nb Starts (ОГРАН.К-ВА ПУСК.)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) функцию ограничения количества пусков. ANSI 48/51LR/66		
Loss of Load (LOL-ПОТЕРЯ НАГР.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) функцию защиты от потери нагрузки. ANSI 37		
Out of Step (АСИНХР.ХОД)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) функцию защиты от выпадения из синхронизма (минимального коэффициента мощности.) ANSI 55.		
Reverse Power (ОБРАТ.МОЩНОСТЬ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) функцию защиты обратной мощности. ANSI 32R.		
Anti-Backspin	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или

Текст меню	Уставки по умолчанию	Возможные уставки
(ОБРАТ.ВРАЩЕНИЕ)		ВЫВЕДЕНО)
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) функцию защиты от обратного вращения. ANSI 27 (Остаточное напряжение).		
Field Failure (ПОТЕРЯ ПОЛЯ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) функцию защиты от потери возбуждения. ANSI 40.		
Volt Protection (3-ТЫ ПО НАПРЯЖ.)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) функцию защиты по напряжению (минимального/максимального напряжения). ANSI 27/59.		
Under Frequency (ПОНИЖЕНИЕ F)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) функцию защиты минимальной частоты. ANSI 81U		
RTD Inputs (ВХОДЫ ТД)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) входы RTD (температурных датчиков сопротивления).		
CB Fail (УРОВ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) функцию УРОВ. ANSI 50BF.		
Input Labels (ОБОЗНАЧ.ВХОДОВ)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible или Visible (НЕВИДИМЫЙ или ВИДИМЫЙ)
Устанавливает меню обозначений входов видимым в меню уставок реле.		
Output Labels (ВЫХОДНЫЕ РЕЛЕ)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible или Visible (НЕВИДИМЫЙ или ВИДИМЫЙ)
Устанавливает меню обозначений выходов видимым в меню уставок реле.		
RTD Labels (ОБОЗНАЧ.ТД)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible или Visible (НЕВИДИМЫЙ или ВИДИМЫЙ)
Устанавливает меню обозначений RTD видимым в меню уставок реле.		
CT & VT Ratios (ТТ и ТН КОЭФ.)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible или Visible (НЕВИДИМЫЙ или ВИДИМЫЙ)
Устанавливает меню коэффициентов трансформации ТТ и ТН видимым в меню уставок реле.		
Record Control (УПРАВЛ.ЗАПИСЬЮ)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible или Visible (НЕВИДИМЫЙ или

Текст меню	Уставки по умолчанию	Возможные уставки
		ВИДИМЫЙ)
Устанавливает меню контроля регистрации видимым в меню уставок реле.		
Disturb. Recorder (ОСЦИЛЛОГРАФ)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible или Visible (НЕВИДИМЫЙ или ВИДИМЫЙ)
Устанавливает меню осциллографа видимым в меню уставок реле.		
Measure't. Set-up (УСТАВКИ ИЗМ.)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ)	Invisible или Visible (НЕВИДИМЫЙ или ВИДИМЫЙ)
Устанавливает меню настройки измерений видимым в меню уставок реле.		
Comms. Settings (УСТАВКИ СВЯЗИ)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible или Visible (НЕВИДИМЫЙ или ВИДИМЫЙ)
Устанавливает меню уставок связи видимым в меню уставок реле. Это уставки, связанные с 1 ^М и 2 ^М задними портами связи.		
Commission Tests (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible или Visible (НЕВИДИМЫЙ или ВИДИМЫЙ)
Устанавливает меню наладочных испытаний видимым в меню уставок реле.		
Setting Values (ЗНАЧ.УСТАВОК)	Primary (ПЕРВИЧНЫЙ)	Primary or Secondary (ПЕРВИЧНЫЙ или ВТОРИЧНЫЙ)
Эта уставка воздействует на все уставки защит, зависящих от коэффициентов трансформации ТТ и ТН.		
Control Inputs (УПРАВЛ.ВХОДЫ)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible или Visible (НЕВИДИМЫЙ или ВИДИМЫЙ)
Устанавливает меню входов управления видимым в меню уставок реле.		
CLIO Inputs (ТОК.П. (мА)ВХОДЫ)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) функцию аналоговых входов.		
CLIO Outputs (ТОК.П.(мА)ВЫХОДЫ)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) функцию аналоговых выходов.		
CLIO Labels (АНАЛОГОВ.ОБОЗНАЧ)		
Вводит (активирует) или выводит (деактивирует) обозначения аналоговых входов и выходов (CLIO)		
Ctrl I/P Config. (КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ)	Invisible или Visible (НЕВИДИМЫЙ или ВИДИМЫЙ)
Устанавливает меню конфигурации входов управления видимым в меню уставок реле.		
Ctrl I/P Labels (УПРАВЛ.ВХ.ОБОЗН)	Invisible (НЕВИДИМЫЙ)	Invisible или Visible (НЕВИДИМЫЙ или ВИДИМЫЙ)
Устанавливает меню обозначений входов управления видимым в меню уставок реле.		

Текст меню	Уставки по умолчанию	Возможные уставки
Direct Access (ПРЯМОЙ ДОСТУП)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled/Disabled/Hotkey (ВВЕДЕНО/ВЫВЕДЕНО/ ТОЛЬКО ФУНКЦ.КЛ.)
<p>Определяет, какое управление возможно через клавиши прямого доступа - ВВЕДЕНО (функции горячих клавиш и управление выключателем) / ТОЛЬКО ФУНКЦ.КЛ. (входы управления и выбор группы уставок) / ТОЛЬКО УПР.Выкл (Включить/отключить выключатель).</p>		
Function Key (Функ.клавиша)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible или Visible (НЕВИДИМЫЙ или ВИДИМЫЙ)
<p>Устанавливает меню функциональных клавиш видимым в меню уставок реле.</p>		
LCD Contrast (КОНФ.КОНТР.ДИСП)	11	0...31
<p>Регулирует контрастность ЖКД. Для подтверждения приема уставки контрастности реле подсказывает пользователю нажать одновременно клавиши со стрелками вправо и влево вместо клавиши ввода, в качестве дополнительной меры предосторожности от случайного выбора такой контрастности, при которой экран становится черным или пустым. Следует иметь в виду, что, если контрастность ЖКД настроена неправильно, то ее можно настроить через передний порт связи с помощью программы настройки S1.</p>		

1.2 Уставки защиты

Уставки защиты включают все следующие пункты, которые стали активными при введении их в столбце конфигурации базы данных меню реле:

- Уставки органов защиты.
- Уставки схемной логики.

Существует две группы уставок защиты, каждая из которых содержит одинаковые ячейки уставок. Одна группа уставок защиты выбирается как действующая группа, и используется органами защиты. Ниже показаны уставки только для группы 1. Уставки описаны в том же порядке, в каком они отображаются в меню.

1.2.1 Тепловая защита от перегрузки

Функция тепловой защиты от перегрузки в реле P241/2/3 выполняется с помощью тепловой модели с несколькими постоянными времени. Эта модель учитывает перегрев, вызванный током обратной последовательности в двигателе.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP 1 (ГРУППА 1): THERMAL OVERLOAD (ТЕПЛ.ПЕРЕГРУЗ)				
Ith Current Set (УСТАВКА ТОКА Ith)	1 In	0,2 In	1,5 In	0,01 In
Токовая уставка тепловой защиты от перегрузки				
K Coefficient (КОЭФФ.К)	3	0	10	1
Коэффициент нагрева током обратной последовательности				
Thermal Const T1 (ТЕПЛ.ПОСТОЯН.Т1)	20 min	1 min	180 min	1 min
Постоянная времени перегрузки				
Thermal Const T2	20 min	1 min	360 min	1 min

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP 1 (ГРУППА 1): THERMAL OVERLOAD (ТЕПЛ.ПЕРЕГРУЗ)				
(ТЕПЛ.ПОСТОЯН.Т2)				
Постоянная времени пуска				
Cooling Const Tr (ПОСТ.ВР.ОСТЫВ.Tr)	20 min	1 min	999 min	1 min
Постоянная времени остывания				
Thermal Trip (ОТКЛ.ТЕПЛ.ЗАЩ.)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled/Disabled (ВВЕДЕНО/ ВЫВЕДЕНО)		
Вводит или выводит срабатывание реле при превышении тепловой уставки.				
Thermal Alarm (СТУП.СИГН.ПЕРЕГ.)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled/Disabled (ВВЕДЕНО/ ВЫВЕДЕНО)		
Вводит или выводит уставку предупредительного сигнала теплового состояния				
Alarm Threshold (УСТАВКА СИГНАЛ.)	90%	0,2%	100%	0,01%
Уставка теплового состояния срабатывания (в процентах), при которой выдается предупредительный сигнал.				
Thermal Lockout (БЛОК.ТЕПЛ.ЗАЩ.)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled/Disabled (ВВЕДЕНО/ ВЫВЕДЕНО)		
Вводит или выводит блокировку повторного пуска, когда тепловое состояние превышает уставку				
Lockout Thresh (УСТАВКА БЛОКИР.)	20%	0,2%	100%	0,01%
Уставка теплового состояния срабатывания органа тепловой блокировки (в процентах)				
Inh Trip Dur St (ЗАПР.ОТКЛ.ПУСК)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled, Disabled (ВВЕДЕНО, ВЫВЕДЕНО)		
Запрещает отключение во время пуска двигателя, пока тепловое состояние меньше уставки блокировки				

1.2.2 Защита от коротких замыканий

Защита от коротких замыканий в реле P241/2/3 предусматривает две ступени максимальной токовой защиты. Каждая ступень может независимо быть выбрана с независимой выдержкой времени (ДТ) или выведена из работы.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP1 (ГРУППА 1): SHORT-CIRCUIT (ЗАЩИТА ОТ КЗ)				
I>1 Function (ФУНКЦИЯ I>1)	ДТ, (НЕЗАВИСИМАЯ (ДТ))	Disabled, ДТ (ВЫВЕДЕНО, НЕЗАВИСИМАЯ (ДТ))		
Вводит или выводит первую ступень МТЗ				
I>1 Current Set (I>1 ТОК СРАБ.)	7,5 In	1 In	15 In	0,1 In
Уставка срабатывания первой ступени МТЗ.				
I>1 Time Delay	0,1 sec	0,04 sec	100 sec	0,01 sec

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP1 (ГРУППА 1): SHORT-CIRCUIT (ЗАЩИТА ОТ КЗ)				
(I>1 t СРАБ.)				
Уставка независимой выдержки времени первой ступени МТЗ.				
I> 2 Function (ФУНКЦИЯ I>2)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled, DT (ВЫВЕДЕНО, НЕЗАВИСИМАЯ (DT))		
Вводит или выводит вторую ступень МТЗ				
I>2 Current Set (I>2 ТОК СРАБ.)	7,5 In	1 In	15 In	0,1 In
Уставка срабатывания второй ступени МТЗ.				
I>2 Time Delay (I>2 t СРАБ.)	0,1 sec	0,04 sec	100 sec	0,1 sec
Уставка независимой выдержки времени второй ступени МТЗ.				

1.2.3 Чувствительная защита от замыканий на землю

Чувствительная защита от замыканий на землю в реле P241/2/3 предусматривает две ступени направленной/ ненаправленной чувствительной защиты от замыканий на землю. Орган SEF можно также сконфигурировать как защиту от замыканий на землю по активной мощности.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP 1 (ГРУППА 1): SENSITIVE E/F (ЧУВТ.33 (SEF))				
ISEF>1 Function (ISEF>1 ФУНКЦИЯ)	IEC Standard Inverse	Disabled (ВЫВЕДЕНО), (НЕЗАВИСИМАЯ (DT), IEC S Inverse, IEC V Inverse, IEC E Inverse, UK LT Inverse, IEEE M Inverse, IEEE V Inverse, IEEE E Inverse, US Inverse, US ST Inverse		
Выбор первой ступени чувствительной защиты от замыканий на землю.				
ISEF>1 Direction (ISEF>1 НАПРАВЛ.)	Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)	Non-directional Directional Fwd (НЕНАПРАВЛЕННАЯ, НАПРАВЛ.ВПЕРЕД)		
Выбор направленной первой ступени чувствительной защиты от замыканий на землю.				
ISEF>1 Current (ISEF>1 ТОК СРАБ.)	0,2 In	0,005 In	1 In	0,001 In
Токовая уставка срабатывания первой ступени чувствительной защиты от замыканий на землю.				
ISEF>1 T Delay (ISEF>1 t СРАБ.)	1 sec	0,04 sec	200 sec	0,01sec
Уставка времени срабатывания первой ступени чувствительной защиты от замыканий на землю, если ISEF>1 Function (ISEF>1 ФУНКЦИЯ) выбрана с независимой выдержкой времени (DT).				
ISEF>1 TMS	1	0,025	1,2	0,025

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP 1 (ГРУППА 1): SENSITIVE E/F (ЧУВТ.33 (SEF))				
Уставка постоянной времени первой ступени чувствительной защиты от замыканий на землю, если ISEF>1 Function (ISEF>1 ФУНКЦИЯ) выбрана с уставкой характеристики срабатывания (IDMT)				
ISEF>1 Time Dial (I>1 КОЭФФ.ВРЕМ)	7	0,5	15	0,1
Уставка постоянной времени первой ступени чувствительной защиты от замыканий на землю, если ISEF>1 Function (ISEF>1 ФУНКЦИЯ) имеет инверсную характеристику срабатывания US.				
ISEF>1 Reset Chr (I>1 X-КА ВОЗВР.)	НЕЗАВИСИМАЯ (DT)	НЕЗАВИСИМАЯ (DT) или ИНВЕРСНАЯ (IDMT)		
Тип характеристики возврата первой ступени чувствительной защиты от замыканий на землю, если ISEF>1 Function (ISEF>1 ФУНКЦИЯ) имеет инверсную характеристику срабатывания US.				
ISEF>1 tReset (I>1 tВОЗВР)	0 sec	0 sec	100 sec	0.01 sec
Уставка времени возврата первой ступени чувствительной защиты от замыканий на землю, если ISEF>1 Function (ISEF>1 ФУНКЦИЯ) выбрана с уставкой характеристики срабатывания (IDMT)				
ISEF>2 Function (ISEF>2 ФУНКЦИЯ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled, DT (ВЫВЕДЕНО, НЕЗАВИСИМАЯ (DT))		
Вводит или выводит вторую ступень чувствительной защиты от замыканий на землю.				
ISEF>2 Direction (ISEF>2 НАПРАВЛ.)	Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕННАЯ)	Non-directional Directional Fwd (НЕНАПРАВЛЕННАЯ, НАПРАВЛ.ВПЕРЕД)		
Выбор направленной второй ступени чувствительной защиты от замыканий на землю.				
ISEF>2 Current (ISEF>2 ТОК СРАБ.)	0,2 In	0,005 In	1 In	0,001 In
Токовая уставка срабатывания второй ступени чувствительной защиты от замыканий на землю.				
ISEF> 2 T Delay (ISEF>2 t СРАБ.)	1 sec	0,04 sec	200 sec	0,01 sec
Уставка независимой выдержки времени (DT) срабатывания второй ступени чувствительной защиты от замыканий на землю				
ISEF> Directional (ISEF> НАПРАВЛ.)	Подзаголовок меню			
ISEF> Char Angle (I> FI М.Ч.)	-45°	-180°	+180°	1°
Угол максимальной чувствительности направленного органа чувствительной защиты от замыканий на землю				
ISEF> VN Pol Set (ISEF> VN ПОЛЯРИЗ.)	5 V	0,5 V	25 V	0,5 V
Уставка минимального значения поляризующего напряжения направленного органа чувствительной защиты от замыканий на землю				

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP 1 (ГРУППА 1): SENSITIVE E/F (ЧУВТ.33 (SEF))				
Wattmetric SEF (ЧЗЗ: АКТ МОЩ.НП)		Подзаголовок меню		
PO> Function (PO> ФУНКЦИЯ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled, Enabled (ВЫВЕДЕНО, ВВЕДЕНО)		
Вводит или выводит орган чувствительной защиты от замыканий на землю по активной мощности				
PO> Current Set (PO> УСТАВКА ТОКА)	0,2 In	0,005 In	1 In	0,001 In
Токовая уставка чувствительной защиты от замыканий на землю по активной мощности				
PO Voltage Set (PO> УСТАВКА НАПР)	5 V	0,5 V	80 V	0,5 V
Уставка напряжения чувствительной направленной защиты от замыканий на землю по активной мощности				
PO> Coeff K Set (PO> КОЭФ.К)	1	1	10	1
Уставка мощности чувствительной направленной защиты от замыканий на землю по активной мощности				
PO> Char Angle (PO> FI м.ч.)	0°	-180°	+180°	1°
Уставка угла максимальной чувствительности направленной чувствительной защиты от замыканий на землю по активной мощности				
PO> Time Delay (PO> t)	0,2 sec	0,04 sec	100 sec	0,01 sec
Уставка выдержки времени чувствительной направленной защиты от замыканий на землю по активной мощности				

1.2.4 Токовая защита обратной последовательности

Токовая защита обратной последовательности в реле P241/2/3 предусматривает 2 ступени NPS. Первая ступень может быть выбрана только с независимой выдержкой времени (DT), а вторая ступень может быть выбрана только с обратнозависимой времятоковой характеристикой (IDMT).

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Group 1 (ГРУППА 1): NEG SEQ O/C (ЗАЩ.ОБР. ПОСЛ.)				
I2>1 Status (I2>1 СТАТУС)	DT (НЕЗАВИСИМАЯ (DT))	Disabled, DT (ВЫВЕДЕНО, НЕЗАВИСИМАЯ (DT))		
Вводит или выводит первую ступень токовой защиты обратной последовательности				
I2>1 Current Set (I2>1 ТОК СРАБ.)	0,3 In	0,05 In	0,8 In	0,025 In
Токовая уставка первой ступени токовой защиты обратной последовательности				

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Group 1 (ГРУППА 1): NEG SEQ O/C (ЗАЩ.ОБР. ПОСЛ.)				
I2>1 Time Delay (I2>1 t СРАБ.)	0,2 sec	0,04 sec	200 sec	0,01 sec
Уставка независимой выдержки времени (DT) первой ступени токовой защиты обратной последовательности				
I2>2 Status (I2>2 СТАТУС)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО), IDMT		
Вводит или выводит вторую ступень токовой защиты обратной последовательности				
I2>2 Current Set (I2>2 ТОК СРАБ.)	0,5 In	0,05 In	0,8 In	0,05 In
Токовая уставка второй ступени токовой защиты обратной последовательности				
I2>2 TMS	1	0,07	2	0,025
Уставка постоянной времени (TMS) второй ступени токовой защиты обратной последовательности				

1.2.5 Контроль напряжения 3 фаз

Функция контроля напряжения 3 фаз в реле P241/2/3 предусматривает одну уставку низкого напряжения обеспечивающую как правильное чередование фаз ($V1 > V2$), так и достаточный уровень напряжения питания перед разрешением пуска двигателя.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP 1 (ГРУППА 1): 3PH VOLT CHECK (КОНТР.НАПР.3 ФАЗ)				
Start Low V Set (УСТ.НАПР.ПУСКА)	100 V	10 V	120 V	1 V
Уставка фазного напряжения				

1.2.6 Вычисленная защита от замыканий на землю

Вычисленная защита от замыканий на землю в реле P241/2/3 предусматривает 2 ступени вычисленной направленной защиты от замыканий на землю. Ступень 1 может иметь независимую выдержку времени (DT) или обратозависимую времятоковую характеристику срабатывания (IDMT), а ступень 2 имеет только независимую выдержку времени (DT).

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP 1 (ГРУППА 1): DERIVED EARTH FAULT (ВЫЧИСЛ.33)				
IN>1 Function (ФУНКЦИЯ IN>1)	IEC S Inverse	Disabled (ВЫВЕДЕНО), НЕЗАВИСИМАЯ (DT), IEC S Inverse, IEC V Inverse, IEC E Inverse, UK LT Inverse, IEEE M Inverse, IEEE V Inverse, IEEE E Inverse, US Inverse, US ST Inverse		
Выбор первой ступени вычисленной защиты от замыканий на землю				

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
IN>1 Direction (IN>1 НАПРАВЛ.)	Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕНН АЯ)	Non-directional Directional Fwd (НЕНАПРАВЛЕННАЯ, НАПРАВЛ.ВПЕРЕД)		
Выбор направленной первой ступени вычисленной защиты от замыканий на землю				
IN>1 Current (IN>1 ТОК СРАБ.)	0,2	0,08 In	32 In	0,01 In
Токовая уставка первой ступени вычисленной защиты от замыканий на землю				
IN>1 T Delay..... (IN>1 t СРАБ.)	1	0,04 sec	100 sec	0,1 sec
Уставка времени срабатывания первой ступени защиты с независимой выдержкой времени.				
IN>1 TMS	1	0,025	1,2	0,025
Уставка постоянной времени первой ступени защиты для регулирования времени срабатывания по характеристикам IDMT.				
IN>1 Time Dial (IN>1 КОЭФФ.ВРЕМ)	7	0,5	15	0,1
Уставка постоянной времени первой ступени защиты для регулирования времени срабатывания по характеристикам IDMT US.				
IN>1 Reset Chr (IN>1 X-КА ВОЗВР.)	НЕЗАВИСИМАЯ (DT)	НЕЗАВИСИМАЯ (DT) или Inverse (ИНВЕРСНАЯ (IDMT))		
Тип характеристики возврата первой ступени защиты по характеристикам IDMT US.				
IN>1 tReset (IN>1 tВОЗВР)	0	0 sec	100 sec	0,01 sec
Уставка времени возврата первой ступени защиты с независимой выдержкой времени.				
IN>2 Function (ФУНКЦИЯ IN>1)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled, DT (ВЫВЕДЕНО, НЕЗАВИСИМАЯ (DT))		
Вводит или выводит вторую ступень вычисленной защиты от замыканий на землю				
IN>2 Direction (IN>2 НАПРАВЛ.)	Non-Directional (НЕНАПРАВЛЕНН АЯ)	Non-directional Directional Fwd (НЕНАПРАВЛЕННАЯ, НАПРАВЛ.ВПЕРЕД)		
Выбор направленной второй ступени вычисленной защиты от замыканий на землю				
IN>2 Current (IN>2 ТОК СРАБ.)	0,2	0,08 In	32 In	0,01 In
Токовая уставка второй ступени вычисленной защиты от замыканий на землю				
IN>2 T Delay (IN>2 t СРАБ.)	1	0,04	100 sec	0,01 sec
Уставка времени срабатывания второй ступени защиты с независимой выдержкой времени.				
IN> Directional (IN> НАПРАВЛ.)	Подзаголовок меню			
IN> Char Angle (IN> FI М.Ч.)	-45°	-180°	+180°	1°
Угол максимальной чувствительности органа направленной вычисленной защиты от замыканий на землю				

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
IN> Pol Type (IN> ПРОЛЯРИЗ.)	Zero Sequence (ПОЛРЯРИЗ. I ₀ /V ₀)	Zero sequence, Neg sequence (ПОЛРЯРИЗ. I ₀ /V ₀ , ПОЛРЯРИЗ. I ₂ /V ₂)		
Выбор способа поляризации в зависимости от используемого подключения ТН.				
IN> VN Pol Set (IN> VN ПОЛ)	5 V	0,5 V	25 V	0,5 V
Минимальное значение поляризующего напряжения нулевой последовательности, необходимое для определения направления органом направленной вычисленной защиты от замыканий на землю				
IN> V2pol Set (IN> V2 ПОЛ)	5 V	0,5 V	25 V	0,5 V
Минимальное значение поляризующего напряжения обратной последовательности, необходимое для определения направления органом направленной вычисленной защиты от замыканий на землю				
IN2> I2pol Set (IN> I2 ПОЛ.)	0,08 In	0,002 In	0,8 In	0,001 In
Минимальное значение тока обратной последовательности органа направленной вычисленной защиты от замыканий на землю				

1.2.7 Обнаружение заклинивания ротора

Обнаружение заклинивания ротора в реле P241/2/3 предусмотрено для защиты двигателя во время пуска.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP 1 (ГРУППА 1): STALL DETECTION (ОБНАРУЖ.ЗАКЛИН.)				
Prolonged Start (ЗАТЯНУВШ.ПУСК)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Disabled, Enabled (ВЫВЕДЕНО, ВВЕДЕНО)		
Вводит или выводит обнаружение продленного пуска				
Start Criteria (КРИТЕРИЙ ПУСКА)	52a	52a I 52a + I		
Выбирает метод обнаружения пуска двигателя. Вариантами являются изменение положения выключателя (52a), превышение уставки пускового тока, или то и другое.				
Starting Current (ПУСКОВОЙ ТОК)	3 lth	1 lth	5 lth	0,5 lth
Уставка пускового тока. Нормальный пуск будет зарегистрирован, если ток упадет ниже этой уставки в пределах длительности уставки времени продленного пуска. Уставка кратна токовой уставке тепловой защиты от перегрузки.				
Prol Start time (ДЛИТ.ПУСКА)	5 sec	1 sec	200 sec	1 sec
Время контроля пуска. Ток двигателя должен упасть ниже пускового тока в течение этого времени для регистрации нормального пуска.				
Stall Rotor-Strt (ЗАКЛИН.РОТ.ПУСК)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled, Enabled (ВЫВЕДЕНО, ВВЕДЕНО)		
Вводит или выводит орган защиты от заклинивания ротора во время пуска. Если время пуска превышает допустимое, то используется в сочетании с входом переключения скорости.				

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP 1 (ГРУППА 1): STALL DETECTION (ОБНАРУЖ.ЗАКЛИН.)				
Stall Detection (ОБНАРУЖ.ЗАКЛИН.)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Disabled, Enabled (ВЫВЕДЕНО, ВВЕДЕНО)		
Вводит или выводит орган обнаружения заклинивания ротора				
Stall Setting (УСТАВКА ЗАКЛИН.)	3 lth	1 lth	5 lth	0,5 lth
Токовая уставка заклинивания ротора.				
Stall Time (t ЗАКЛИНИВ.)	2 sec	0,1 sec	60 sec	0,1 sec
Уставка выдержки времени заклинивания ротора				
Reacceleration (САМОЗАПУСК)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled, Enabled (ВЫВЕДЕНО, ВВЕДЕНО)		
Вводит или выводит самозапуск двигателя после снижения напряжения системы				
Reacc Low V Set (УСТ.НАПР.САМОЗ.)	100 V	50 V	120 V	1 V
Уставка минимального (линейного) напряжения для органа самозапуска				

1.2.8 Дифференциальная защита двигателя (только P243)

Дифференциальная защита двигателя в реле P243 может быть конфигурирована для работы в качестве органа дифференциальной защиты с большим сопротивлением, или с торможением.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP 1 (ГРУППА 1): DIFFERENTIAL (ДИФЗАЩИТА)				
Diff Function (ДЗ ФУНКЦИЯ)	Percentage Bias (ПРОЦ.ТОРМОЖЕНИЕ)	Disabled Percentage Bias High Impedance (ВЫВЕДЕНО, ПРОЦ.ТОРМОЖЕНИЕ, ВЫСОК.ИМПЕДАНС)		
Уставка для выбора функции дифференциальной защиты.				
Diff Is1 (ДЗ Is1)	0,1 In	0,05 In	0,5 In	0,01 In
Минимальный дифференциальный ток срабатывания характеристики с торможением и малым полным сопротивлением. Также уставка срабатывания дифференциальной защиты с большим полным сопротивлением.				
Diff K1 (ДЗ k1)	0%	0 %	20%	5%
Уставка угла наклона первого участка характеристики с торможением и малым полным сопротивлением.				
Diff Is2 (ДЗ Is2)	1,2 In	1 In	5 In	0,1 In
Уставка срабатывания тормозного тока для второго участка характеристики с торможением и малым полным сопротивлением.				
Diff K2 (ДЗ k2)	150%	20%	150%	10%
Уставка угла наклона второго участка характеристики с торможением и малым полным сопротивлением.				

1.2.9 Защита максимального напряжения нулевой последовательности (смещения напряжения нейтрали)

Орган смещения напряжения нейтрали (NVD) в реле P241/2/3 имеет две ступени, каждая из которых имеет отдельные уставки напряжения и выдержки времени. Ступень 1 может быть настроена на срабатывание по характеристике IDMT или DT, а ступень 2 может иметь только характеристику DT.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP 1 (ГРУППА 1): RESIDUAL O/V NVD (ЗАЩИТА ПО VN>)				
VN>1 Function (VN>1 ФУНКЦИЯ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) DT (НЕЗАВИСИМАЯ (DT)) IDMT (ИНВЕРСНАЯ (IDMT))		
Выбор первой ступени защиты максимального напряжения нулевой последовательности (NVD).				
VN>1 Voltage Set (VN>1 НАПР.СРАБ.)	5 V	0,5 V	80 V	0,5 V
Уставка срабатывания первой ступени защиты максимального напряжения нулевой последовательности (NVD)				
VN>1 Time Delay (VN>1 t СРАБ.)	5 sec	0,04 sec	100 sec	0,01 sec
Уставка времени срабатывания первой ступени защиты максимального напряжения нулевой последовательности с независимой выдержкой времени.				
VN>1 TMS	1	0,05	100	0,05
Уставка постоянной времени для регулирования времени срабатывания по характеристикам IDMT				
VN>2 Status (VN>2 СТАТУС)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО), DT (НЕЗАВИСИМАЯ (DT))		
Вводит или выводит вторую ступень защиты максимального напряжения нулевой последовательности (NVD)				
VN>2 Voltage Set (VN>2 НАПР.СРАБ.)	10 V	0,5 V	80 V	0,5 V
Уставка напряжения срабатывания второй ступени защиты максимального напряжения нулевой последовательности (NVD)				
VN>2 Time Delay (VN>2 t СРАБ.)	10 sec	0,04 sec	100 sec	0,01 sec
Уставка времени срабатывания второй ступени защиты максимального напряжения нулевой последовательности с независимой выдержкой времени.				

1.2.10 Ограничение количества пусков

Защита пуска в реле P241/2/3 контролирует максимальное количество пусков, горячих или холодных, допустимых для двигателя. Реле различает горячие и холодные пуски с помощью данных, содержащихся в тепловой модели двигателя. Если допустимое количество пусков превышено, пуск блокируется с помощью таймера интервалов между пусками.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP 1 (ГРУППА 1): LIMIT NB STARTS (ОГРАН.К-ВА ПУСК.)				
Hot Start status (СТАТУС ГОР.ПУСКА)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled, Enabled (ВЫВЕДЕНО, ВВЕДЕНО)		
Вводит или выводит уставку максимального количества горячих пусков до выдачи предупредительного сигнала.				
Hot start Nb (N ГОР.ПУСКОВ)	1	1	5	1
Максимальное допустимое количество горячих пусков до введения запрета пуска				
Cold Start Stat (ТАТУС ХОЛ.ПУСКА)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled, Enabled (ВЫВЕДЕНО, ВВЕДЕНО)		
Вводит или выводит уставку максимального количества холодных пусков до выдачи предупредительного сигнала.				
Cold start Nb (N ХОЛ.ПУСКОВ)	1	1	5	1
Максимальное допустимое количество холодных пусков до введения запрета пуска				
Supervising Time (ВРЕМЯ КОНТРОЛЯ)	10 min	10 min	120 min	1 min
Период контроля количества горячих или холодных пусков				
T Betw St Status (СТ.ИНТ.М/ПУСКАМИ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled, Enabled (ВЫВЕДЕНО, ВВЕДЕНО)		
Вводит или выводит уставку минимального интервала между пусками двигателя				
Time betw start (ИНТ.М/ПУСКАМИ)	2 min	1 min	120 min	1 min
Уставка минимального допустимого интервала между пусками двигателя				
Inhib Start Time (t ЗАПРЕТА ПУСКА)	10 min	1 min	120 min	1 min
Уставка времени запрета. Если достигнуто максимальное количество пусков (горячих или холодных), начнется отсчет этой выдержки времени и новый пуск будет запрещен до ее истечения.				

1.2.11 Защита от потери нагрузки (минимальной мощности)

Защита от потери нагрузки в реле P241/2/3 использует 2 органа минимальной мощности для обнаружения потери нагрузки из-за неисправности вала или работы незапитанного насоса. Обе ступени имеют независимую выдержку времени (DT). Эта функция вводится в работу только, если выключатель включен, поэтому для контроля положения выключателя она требует назначения блок-контактов выключателя 52а на оптовход.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP1 (ГРУППА 1): LOSS OF LOAD (LOL-ПОТЕРЯ НАГР.)				
P<1 Status (P<1 СТАТУС)	DT	Disabled (ВЫВЕДЕНО), DT (НЕЗАВИСИМАЯ (DT))		
Вводит или выводит первую ступень защиты минимальной мощности				
P<1 Power Set	1 In W	1 In W	120 In W	1 In W

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP1 (ГРУППА 1): LOSS OF LOAD (LOL-ПОТЕРЯ НАГР.)				
(P<1 УСТ.МОЩН.)				
Уставка первой ступени защиты минимальной мощности				
P<1 Time Delay (P<1 t)	0,2 sec	0,04 sec	100 sec	0,01 sec
Уставка независимой выдержки времени (DT) первой ступени защиты минимальной мощности				
P<2 Status (P<2 СТАТУС)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО), DT (НЕЗАВИСИМАЯ (DT))		
Вводит или выводит вторую ступень защиты минимальной мощности				
P<2 Power Set (P<2 УСТ.МОЩН.)	1 In W	1 In W	120 In W	1 In W
Уставка второй ступени защиты минимальной мощности				
P<2 Time Delay (P<2 t)	0,2 sec	0,04 sec	100 sec	0,01 sec
Уставка независимой выдержки времени (DT) второй ступени защиты минимальной мощности				
P<Drop-off Time (P< t ВОЗВРАТА)	5 sec	0,05 sec	300 sec	0,05 sec
Выдержка времени возврата для обеспечения запрета во время пуска двигателя				

1.2.12 Защита от выпадения из синхронизма (минимального коэффициента мощности)

Реле P241/2/3 предусматривают защиту по коэффициенту мощности синхронных машин путем контроля трехфазного коэффициента мощности. Оба органа, опережения и отставания, установлены на независимую выдержку времени (DT). Эта функция вводится в работу только, если выключатель включен, поэтому для контроля положения выключателя она требует назначения блок-контактов выключателя 52a на оптовход.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP 1 (ГРУППА 1): OUT OF STEP (АСИНХР.ХОД)				
PF< Status Lead (PF< СТАТУС ОПЕР.)	DT (НЕЗАВИСИМАЯ (DT))	Disabled (ВЫВЕДЕНО), DT (НЕЗАВИСИМАЯ (DT))		
Вводит или выводит орган опережения защиты минимального коэффициента мощности				
Power Fact Lead (К.МОЩН.ОПЕР.)	0,9	0,1	0,9	0,1
Уставка коэффициента мощности органа опережения				
PF< Lead TD (PF< t ОПЕР.)	0,05 sec	0,05 sec	100 sec	0,01 sec
Уставка выдержки времени органа опережения защиты минимального коэффициента мощности				
PF< Status Lag (PF< СТАТУС ОТСТ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО), DT (НЕЗАВИСИМАЯ (DT))		

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Вводит или выводит орган отставания защиты минимального коэффициента мощности				
Power Fact Lag (К МОЩН.ОТСТ.)	0,9	0,1	0,9	0,1
Уставка коэффициента мощности органа отставания				
PF< Lag TD (PF< t ОТСТ.)	0,05 sec	0,05 sec	100 sec	0,01 sec
Уставка выдержки времени органа защиты отставания минимального коэффициента мощности				
PF< Drop-of Time (PF< t ВОЗВР.)	7 sec	0,05 sec	300 sec	0,05 sec
Выдержка времени возврата для обеспечения запрета во время пуска двигателя				

1.2.13 Защита обратной мощности

Реле P241/2/3 обеспечивают защиту по обратной мощности, которая используется для обнаружения протекания мощности в обратном направлении из-за подпитки места КЗ синхронным двигателем. Эта функция вводится в работу только, если выключатель включен, поэтому для контроля положения выключателя она требует назначения блок-контактов выключателя 52а на оптовход.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP 1 (ГРУППА 1): REVERSE POWER (ОБРАТ.МОЩНОСТЬ)				
Rev P< Power Set (Rev.P< УСТ.МОЩН.)	1 In W	1 In W	120 In W	1 In W
Уставка срабатывания первой ступени органа защиты обратной мощности.				
Rev P< Time Delay (Rev.P<t)	0,2 sec	0,04 sec	100 sec	0,01 sec
Выдержка времени ступени органа защиты обратной мощности.				
Rev P< Drop-of Ti (Rev.P<t ВОЗВР.)	5 sec	0,05 sec	300 sec	0,05 sec
Выдержка времени возврата для обеспечения запрета во время пуска двигателя				

1.2.14 Защита от обратного вращения

В реле P241/2/3 предусмотрена защита от обратного вращения.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP 1 (ГРУППА 1): ANTI-BACKSPIN (3-ТА ОБРАТ.ВРАЩ.)				
VRem Antibacks (VRem ОБР.ВРАЩ.)	10 V	1 Vn	120 V	1 V
Уставка органа остаточного линейного напряжения				
Antibacks Delay (t ОБРАТ.ВРАЩ.)	7200 sec	1 sec	7200 sec	1 sec
Уставка выдержки времени защиты остаточного напряжения от обратного вращения.				

1.2.15 Защита от потери возбуждения

Защита от потери возбуждения в реле P241/2/3 предусматривает две основанные на полном сопротивлении ступени защиты и орган сигнализации опережения коэффициента мощности.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP1 (ГРУППА 1): FIELD FAILURE (ПОТЕРЯ ПОЛЯ)				
FFail Alm Status (П/П СТАТУС СИГН)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled, Enabled (ВЫВЕДЕНО, ВВЕДЕНО)		
Вводит или выводит функцию сигнализации потери возбуждения				
FFail Alm Angle (П/П УГОЛ СИГН.)	15°	15°	75°	1°
Уставка срабатывания угла сигнализации потери возбуждения (угол опережения коэффициента мощности).				
FFail Alm Delay (П/П ЗАДЕРЖ.СИГН)	5 sec	0 sec	100 sec	0,1 sec
Уставка времени срабатывания сигнализации потери возбуждения.				
FFail1 Status (П/П-1 СТАТУС)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Disabled, Enabled (ВВЕДЕНО, ВЫВЕДЕНО)		
Вводит или выводит первую ступень защиты от потери возбуждения.				
FFail1 -Xa1 (П/П-1 -Xa1)	20/In Ω	0/In Ω	40/In Ω	0,5/In Ω
Уставка отрицательного сдвига реактивного сопротивления первой ступени защиты полного сопротивления от потери возбуждения.				
FFail1 Xb1 (П/П-1 Xb1)	220/In Ω	25/In Ω	325/In Ω	1/In Ω
Уставка диаметра круговой характеристики сопротивления первой ступени защиты от потери возбуждения.				
FFail1 TimeDelay (П/П-1 t CРАБ)	5 sec	0 sec	100 sec	0,1 sec
Уставка времени срабатывания первой ступени защиты от потери возбуждения.				
FFail1 DO Timer (П/П-1 t ВОЗВ)	0 s	0 s	10 s	0,1 s
Уставка времени возврата первой ступени защиты от потери возбуждения.				
FFail2 Status (П/П-2 СТАТУС)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Disabled, Enabled (ВЫВЕДЕНО, ВВЕДЕНО)		
Вводит или выводит вторую ступень защиты от потери возбуждения.				
FFail2 -Xa2 (П/П-2 -Xa2)	20/In Ω	0/In Ω	40/In Ω	0,5/In Ω
Уставка отрицательного сдвига реактивного сопротивления второй ступени защиты полного сопротивления от потери возбуждения.				
FFail2 Xb2 (П/П-2 Xb2)	110/In Ω	25/In Ω	325/In Ω	1/In Ω
Уставка диаметра круговой характеристики сопротивления второй ступени защиты от потери возбуждения.				
FFail2 TimeDelay (П/П-2 T CРАБ)	0 s	0 s	100 s	0,1 s
Уставка времени срабатывания второй ступени защиты от потери возбуждения.				
FFail2 DO Timer	0 s	0 s	10 s	0,1 s

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP1 (ГРУППА 1): FIELD FAILURE (ПОТЕРЯ ПОЛЯ)				
(П/П-2 Т ВОЗВ)				
Уставка времени возврата второй ступени защиты от потери возбуждения.				

1.2.16 Защита по напряжению

Защита минимального и максимального напряжения, содержащаяся в реле P241/2/3, состоит из двух независимых ступеней. Первая ступень защиты минимального напряжения имеет обратозависимую характеристику срабатывания (IDMT), а вторая ступень имеет только независимую выдержку времени (DT). Эта функция вводится в работу только, если выключатель включен, поэтому для контроля положения выключателя она требует назначения блок-контактов выключателя 52а на оптовход.

Ступени 1 и 2 защиты максимального напряжения имеют только независимую выдержку времени (DT).

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP 1 (ГРУППА 1): VOLT PROTECTION (3-ТЫ ПО НАПРЯЖ.)				
UNDERVOLTAGE (МИН. НАПРЯЖЕНИЯ)	Подзаголовок			
V<1 Function (ФУНКЦИЯ V<1)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО) DT (НЕЗАВИСИМАЯ (DT)) IDMT (ИНВЕРСНАЯ (IDMT))		
Выбор первой ступени защиты минимального напряжения				
V<1 Voltage Set (V<1 УСТ.СРАБ.)	80 V	15 V	120 V	1 V
Уставка срабатывания первой ступени органа минимального напряжения.				
V<1 Time Delay (V<1 t СРАБ.)	0,5 sec	0,04 sec	7200 sec	0,01 sec
Уставка времени срабатывания первой ступени органа минимального напряжения с независимой выдержкой времени.				
V<1 TMS	1	0,5	100	0,01
Уставка постоянной времени для регулирования времени срабатывания по характеристике IDMT.				
V<2 Status (СТАТУС V<2)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)/DT		
Выбор второй ступени органа минимального напряжения.				
V<2 Voltage Set (V<2 УСТ.СРАБ.)	60 V	15 V	120 V	1 V
Уставка срабатывания второй ступени органа минимального напряжения.				
V<2 Time Delay (V<2 t СРАБ.)	0,25 sec	0,04 sec	100 sec	0,01 sec
Уставка времени срабатывания второй ступени органа минимального напряжения с независимой выдержкой времени.				
Inhib During St (ЗАПРЕТ ПРИ ПУСКЕ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled, Enabled (ВЫВЕДЕНО, ВВЕДЕНО)		
Уставка для ввода или вывода запрета органов минимального напряжения на время пуска двигателя				

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP 1 (ГРУППА 1): VOLT PROTECTION (3-ТЫ ПО НАПРЯЖ.)				
OVERVOLTAGE (МАКС. НАПРЯЖЕНИЯ)	Подзаголовок			
V>1 Status (СТАТУС V>1)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО), DT (НЕЗАВИСИМАЯ (DT))		
Вводит или выводит первую ступень органа максимального напряжения.				
V>1 Voltage Set (V>1 УСТ.СРАБ.)	165 V	50 V	200 V	1 V
Уставка срабатывания первой ступени органа максимального напряжения.				
V>1 Time Delay (V>1 t СРАБ.)	10 sec	0,04 sec	7200 sec	0,01 sec
Уставка времени срабатывания первой ступени органа максимального напряжения с независимой выдержкой времени.				
V>2 Status (СТАТУС V>2)	DT (НЕЗАВИСИМАЯ (DT))	Disabled (ВЫВЕДЕНО), DT (НЕЗАВИСИМАЯ (DT))		
Вводит или выводит вторую ступень органа максимального напряжения.				
V>2 Voltage Set (V>2 УСТ.СРАБ.)	140 V	50 V	200 V	1 V
Уставка срабатывания второй ступени органа максимального напряжения.				
V>2 Time Delay (V>2 t СРАБ.)	5 sec	0,04	7200 sec	0,01 sec
Уставка времени срабатывания второй ступени органа максимального напряжения с независимой выдержкой времени.				

ST

1.2.17 Защита минимальной частоты

Реле P241/2/3 включает 2 ступени защиты минимальной частоты для защиты синхронных машин от потери питания переменным током. Каждая ступень может быть выбрана с независимой выдержкой времени (DT). Эта функция вводится в работу только, если выключатель включен, поэтому для контроля положения выключателя она требует назначения блок-контактов выключателя 52а на оптовход.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP 1 (ГРУППА 1): UNDER FREQUENCY (ПОНИЖЕНИЕ F)				
F<1 Status (СТАТУС F<1)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО), DT (НЕЗАВИСИМАЯ (DT))		
Вводит или выводит первую ступень защиты минимальной частоты.				
F<1 Setting (F<1 УСТАВКА)	49 Hz	45Hz	65Hz	0,01Hz
Уставка срабатывания первой ступени защиты минимальной частоты.				
F<1 Time Delay (F<1 t СРАБ.)	0,1 sec	0,1 sec	100 sec	0,01 sec
Уставка времени срабатывания первой ступени защиты минимальной частоты с независимой выдержкой времени.				

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
F<2 Status (СТАТУС F<2)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО), DT (НЕЗАВИСИМАЯ (DT))		
Вводит или выводит вторую ступень защиты минимальной частоты.				
F<2 Setting (F<2 УСТАВКА)	48 Hz	45Hz	65Hz	0,01Hz
Уставка срабатывания второй ступени защиты минимальной частоты.				
F<2 Time Delay (F<2 t СРАБ.)	0,1 sec	0,1 sec	100 sec	0,01 sec
Уставка времени срабатывания второй ступени защиты минимальной частоты с независимой выдержкой времени.				

1.2.18 Температурные датчики сопротивления (RTD)

Реле P241/2/3 предусматривают тепловую защиту от 10 температурных датчиков RT100/Ni100/Ni120. Каждый RTD имеет ступень с действием на сигнал и на отключение с независимой выдержкой времени.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP 1 (ГРУППА 1): RTD PROTECTION (ЗАЩИТА НА RTD)				
Select RTD (ВЫБОР RTD)	0000000000	Бит 0 - Выбор RTD 1 Бит 1 - Выбор RTD 2 Бит 2 - Выбор RTD 3 Бит 3 - Выбор RTD 4 Бит 4 - Выбор RTD 5 Бит 5 - Выбор RTD 6 Бит 6 - Выбор RTD 7 Бит 7 - Выбор RTD 8 Бит 8 - Выбор RTD 9 Бит 9 - Выбор RTD 10		Н/И
Уставка из 10 бит для ввода или вывода 10 RTD. Для каждого бита 1 = Enabled (ВВЕДЕНО), 0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО).				
RTD 1 Alarm Set (RTD 1 УСТ.СИГН.)	80°C	0°C	400°C	1°C
Уставка температуры для сигнального органа RTD 1.				
RTD 1 Alarm Dly (RTD 1 t СИГН.)	0 s	0	100 s	1 s
Уставка выдержки времени для сигнального органа RTD 1.				
RTD 1 Trip Set (RTD 1 УСТ.ОТКЛ.)	100°C	0°C	400°C	1°C
Уставка температуры для отключающего органа RTD 1.				
RTD 1 Trip Dly (RTD 1 t ОТКЛ.)	0 s	0	100 s	1 s
Уставка выдержки времени для отключающего органа RTD 1.				
RTD 2-10 Уставки сигнализации и отключения такие же, как и для RTD1.				
Ext Temp Influen (ВОЗД.ВНЕШ.ТЕМП.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО), DT (НЕЗАВИСИМАЯ (DT))		
Вводит или выводит адаптацию тепловой модели согласно измерению температуры внешней окружающей среды.				

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Ext Temp RTD (ВНЕШ.ТЕМП. RTD)	1	1	10	1
RTD, используемый для адаптации тепловой модели согласно измерению температуры внешней окружающей среды.				
Ext RTD Back-up (ВНЕШ. RTD РЕЗЕРВ)	2	1	10	1
Резервный RTD, используемый для адаптации тепловой модели согласно измерению температуры внешней окружающей среды.				
RTD Type (ТИП RTD)	PT100	PT100, Ni100, Ni120		
Тип RTD.				
RTD Unit (ЕДИНИЦА RTD)	Degree Celsius (ГРАД.ЦЕЛЬСИЯ)	Degree Celsius (ГРАД.ЦЕЛЬСИЯ), Fahrenheit (ПО ФАРЕНГЕЙТУ)		
Единица измерения температуры RTD.				

1.2.19 Резервирование отказа выключателя (УРОВ)

Эта функция состоит из двухступенчатой функции УРОВ, которая может запускаться от:

- Токовых органов защиты
- Нетоковых органов защиты
- Внешних устройств защиты

Для токовой защиты условие возврата основано на срабатывании органа минимального тока, определяющего, что выключатель отключился. Для нетоковой защиты критерий возврата может быть выбран с помощью уставки для определения условия отказа выключателя.

Обычно в реле защиты для обнаружения того, что полюса выключателя разорвали ток КЗ или ток нагрузки, используются органы минимального тока с низкими уставками.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP 1 (ГРУППА 1): CB FAIL (УРОВ)				
BREAKER FAIL (ОТКАЗ В)	Подзаголовок			
CB Fail 1 Status (УРОВ1:СОСТ.)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)		
Вводит или выводит первую ступень УРОВ.				
CB Fail 1 Timer (УРОВ1:СТУП. Т)	0,2s	0s	10s	0,01s
Уставка таймера УРОВ ступени 1, для которой должны выполняться условия пуска.				
CB Fail 2 Status (УРОВ2:СОСТ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Enabled или Disabled (ВВЕДЕНО или ВЫВЕДЕНО)		
Вводит или выводит вторую ступень УРОВ.				
CB Fail 2 Timer (УРОВ2:СТУП. Т)	0,4s	0s	10s	0,01s
Уставка таймера УРОВ ступени 2, для которой должны выполняться условия пуска.				

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
CBF Non I Reset (ВОЗВ.УРОВ:НЕ ТОК)	CB Open & I< (Б/К ВЫК-ЛЯ И I<)	I< Only, CB Open & I<, Prot. Reset & I< (ТОЛ ЪКО П О I<, Б/К ВЫК-ЛЯ И I<, ВОЗВР.3-ТЫ И I<)		
Уставка, определяющая органы, которые вызовут возврат таймера УРОВ, для функций нетоковых защит (например, по частоте, напряжению), инициирующих условия отказа выключателя.				
CBF Ext Reset (ВОЗВ.УРОВ: ВНЕШН.)	CB Open & I< (Б/К ВЫК-ЛЯ И I<)	I< Only, CB Open & I<, Prot. Reset & I< (ТОЛ ЪКО П О I<, Б/К ВЫК-ЛЯ И I<, ВОЗВР.3-ТЫ И I<)		
Уставка, определяющая органы, которые вызовут возврат таймера УРОВ, для функций внешних защит, инициирующих условия отказа выключателя.				
UNDERCURRENT (КОНТРОЛЬ МИН.ТОК)	Подзаголовок			
I< Current Set (УСТАВКА I<)	0,1In	0,02In	3,2In	0,01In
Уставка минимального тока УРОВ. Этот орган минимального тока используется для возврата функции УРОВ, активированной внутренней или внешней защитой (Сигналы Any Trip (ЛЮБОЕ ОТКЛ.) и Ext Trip (ИНФ.ВНЕШ.ОТК.)).				

1.2.20 Аналоговые входы и выходы (CLIO)

Предусмотрено четыре аналоговых входа (или входа токовой петли) для преобразователей с диапазонами 0 – 1мА, 0 – 10 мА, 0 – 20 мА или 4 – 20 мА. Аналоговые входы могут использоваться для разных преобразователей, таких как датчики вибрации, тахометры и датчики давления. С каждым входом связаны две степени защиты, одна для сигнализации, другая для отключения. Каждая ступень может отдельно быть введена и выведена из работы, и каждая ступень имеет уставку независимой выдержки времени. Ступени сигнализации и отключения срабатывают, когда входной ток выше уставки Alarm/Trip (сигнализации/отключения).

Предусмотрено четыре аналоговых выхода с диапазонами 0 – 1мА, 0 – 10 мА, 0 – 20 мА или 4 – 20 мА., которые могут уменьшить необходимость в отдельных преобразователях. Они могут использоваться для питания стандартных магнитоэлектрических амперметров с подвижной катушкой для аналогового отображения определенных измеренных величин или в системах SCADA (диспетчерского управления и сбора данных) с использованием существующих аналоговых RTU (дистанционных терминалов).

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
GROUP 1 (ГРУППА 1): CLIO INPUTS (АНАЛОГОВ. ВХОДЫ)				
Range 1 (ДИАПАЗОН 1)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО), 0 - 1mA, 0 - 10mA, 0 - 20mA, 4 - 20mA		
Вводит или выводит орган аналогового входа (преобразователя) 1.				
Unit 1 (ЕДИНИЦА 1)	None (НЕТ)	None (НЕТ), A, V, Hz, W, Var, VA, °C, F, %, s		
Тип единицы аналогового входа 1.				
Minimum 1 (МИНИМУМ 1)	0	Перечень параметров показан в нижеследующей таблице.		

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Минимальная уставка 1 аналогового входа. Определяет нижний диапазон физической или электрической величины, измеряемой преобразователем.				
Maximum 1 (МАКСИМУМ 1)	0	Перечень параметров показан в нижеследующей таблице.		
Максимальная уставка 1 аналогового входа. Определяет верхний диапазон физической или электрической величины, измеряемой преобразователем.				
Function 1 (ФУНКЦИЯ 1)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled, Enabled (ВЫВЕДЕНО, ВВЕДЕНО)		
Вводит или выводит ступени сигнализации и отключения 1 аналогового входа.				
Alarm Set 1 (УСТ.СИГН. 1)	0	Перечень параметров показан в нижеследующей таблице.		
Уставка срабатывания органа сигнализации 1 аналогового входа.				
Alarm Delay 1 (t СИГН. 1)	0	0	300s	1s
Уставка времени срабатывания органа сигнализации 1 аналогового входа.				
Trip Set 1 (УСТ.ОТКЛ 1)	0	Перечень параметров показан в нижеследующей таблице.		
Уставка срабатывания отключающего органа 1 аналогового входа.				
Trip Delay 1 (t ОТКЛ. 1)	0	0	300s	1s
Уставка времени срабатывания отключающего органа 1 аналогового входа.				
Уставки CL12/3/4 (Т/ПВХ2/3/4) такие же, как и для CL1 (Т/ПВХ1)				
Drop-of Time (t ВОЗВРАТА)	5 sec	0,1 sec	300 sec	0,1 sec
Выдержка времени возврата аналоговых входов 1/2/3/4				
GROUP 1 (ГРУППА 1): CLIO OUTPUTS (ТОК.П.(МА)ВЫХОДЫ)				
Range 1 (ДИАПАЗОН 1)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled (ВЫВЕДЕНО), 0 - 1mA, 0 - 10mA, 0 - 20mA, 4- 20mA		
Тип аналогового выхода 1				
ANALOG OUTPUT 1 (АНАЛОГ.ВЫХОД 1)	IA Magnitude (IA АМПЛИТУДА)	Перечень параметров показан в нижеследующей таблице.		
Эта уставка определяет измеренную величину, назначенную на аналоговый выход 1.				
Minimum 1 (МИНИМУМ 1)	0	Диапазон, шаг и единицы, соответствуют выбранному параметру в нижеследующей таблице		
Минимальная уставка 1 аналогового выхода. Определяет нижний диапазон измерений.				
Maximum 1 (МАКСИМУМ 1)	100A	Диапазон, шаг и единицы, соответствуют выбранному параметру в нижеследующей таблице		
Максимальная уставка 1 аналогового выхода. Определяет верхний диапазон измерений.				

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Уставки Analog Output 2/3/4 такие же, как для Analog Output 1, за исключением того, что измерениями аналоговых выходов 2/3/4 (Analog Output 2/3/4) являются VA Magnitude (амплитуда VA), Frequency (частота) и RTD1 Temperature (температура RTD1).				

Ниже показаны единицы аналоговых входов и диапазоны уставок

Единица аналогового входа	Диапазон уставок		Шаг
	Мин.	Макс.	
A	0	100k	1
V (В)	0	20k	1
Hz (Гц)	0	100	1
W (Вт)	-1,41G	1,41G	1
Var (вар)	-1,41G	1,41G	1
VA (ВА)	0	1,41G	1
°C	-40	400	1
F	-40	752	1
%	0	150	0,1
s (с)	0	300	0,1
None (нет)	-32,5k	50k	0,1

Преобразование выходов CLIO выполняется каждые 50 мс, и интервал обновления измерений выходов номинально равен 200 мс.

Параметры аналоговых выходов приведены в следующей таблице:

Параметр аналогового выхода	Сокращение	Ед.	Диапа-зон	Шаг	Мин. по умолчанию	Макс. по умолчанию
Амплитуда тока	IA Magnitude IB Magnitude IC Magnitude IN Magnitude (IA АМПЛИТУДА IB АМПЛИТУДА IC АМПЛИТУДА IN АМПЛИТУДА))	A	От 0 до 100k	1	0	100
Действующие значения фазных токов	IA RMS IB RMS IC RMS IN RMS (IA ДЕЙСТВ. IB ДЕЙСТВ. IC ДЕЙСТВ. IN ДЕЙСТВ.)	A	От 0 до 100k	1	0	100
Амплитуда фазного напряжения	VAN Magnitude VBN Magnitude VCN Magnitude VN Magnitude (VAN АМПЛИТУДА VBN АМПЛИТУДА VCN АМПЛИТУДА VN АМПЛИТУДА)	V	От 0 до 20k	1	0	100

Параметр аналогового выхода	Сокращение	Ед.	Диапа-зон	Шаг	Мин. по умол-чанию	Макс. по умол-чанию
Действующие значения фазных напряжений	VAN RMS VBN RMS VCN RMS (VAN ДЕЙСТВ. VBN ДЕЙСТВ. VCN ДЕЙСТВ.)	V	От 0 до 20k	1	0	100
Амплитуда линейного напряжения	VAB Magnitude VBC Magnitude VCA Magnitude (VAB АМПЛИТУДА VBC АМПЛИТУДА VCA АМПЛИТУДА)	V	От 0 до 20k	1	0	100
Действующие значения линейных напряжений	VAB RMS Magnitude VBC RMS Magnitude VCA RMS Magnitude (АМПЛ.VAB ДЕЙСТВ. АМПЛ.VBC ДЕЙСТВ. АМПЛ.VCA ДЕЙСТВ.)	V	От 0 до 20k	1	0	100
Частота	Frequency (ЧАСТОТА)	Hz	От 0 до 100	1	0	100
3ф активная мощность	Three-Phase Watts (АКТ.МОЩН.3-Ф.)	W	От -10M до 10M	1	0	100
3ф реактивная мощность	Three-Phase Vars (РЕАКТ.МОЩН.3-Ф.)	Var	От -10M до 10M	1	0	100
3ф полная мощность	Three-Phase VA (ПОЛН.МОЩН.3-Ф.)	VA	От -10M до 10M	1	0	100
3ф коэффициент мощности	3Ph Power Factor (КОЭФФ.МОЩ.3-Ф.)	-	От -1 до 1	0,01	0	1
Температура RTD	RTD 1 RTD 2 RTD 3 RTD 4 RTD 5 RTD 6 RTD 7 RTD 8 RTD 9 RTD 10	°C	От -40°C до 400°C	1°C	0°C	100°C
Количество самых горячих RTD	Nb Hottest RTD (N НАИБ.ГОР.RTD)		1-10	1	1	10
Тепловое состояние	Thermal State (ТЕПЛ.СОСТОЯНИЕ)	%	0-150	0,1	0	100
Время до теплового отключения	Time to Thermal Trip (t ДО ТЕПЛ.ОТКЛ.)	Sec	0-300	0,1	0	100
Время до следующего пуска	Time to Next Start (t ДО СЛЕД.ПУСКА)	Sec	0-300	0.1	0	100

Примечание 1: Все аналоговые выходы обновляются каждые 200 мс.

Примечание 2: Полярность активной, реактивной мощности и коэффициента мощности зависит от установки режима измерений Measurements Mode.

Примечание 3: Эти уставки приведены только для версии с номиналами 1 А и 100/120 В. Для версий с другими номиналами их нужно соответственно умножить.

Примечание 4: Все измерения аналоговых выходов выражены в первичных значениях.

1.2.21 Обозначение входов

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок	Шаг
GROUP 1 (ГРУППА 1): INPUT LABELS (ОБОЗНАЧ.ВХОДОВ)			
Opto Input 1 (ОПТОВХОД 1)	Opto 1 (ОПТОВХОД 1)	Текст из 16 знаков	
Текстовое обозначение с описанием каждого оптовхода. Этот текст будет отображаться в программируемой схемной логике и описании записи событий оптовхода.			
Opto Input 2 to 16 (ОПТОВХОД 2 до 16)	Opto 2 to 16 (ОПТОВХОД 2 до 16)	Текст из 16 знаков	
Текстовое обозначение с описанием каждого оптовхода. Этот текст будет отображаться в программируемой схемной логике и описании записи событий оптовхода.			

1.2.22 Обозначение выходов

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок	Шаг
GROUP 1 (ГРУППА 1): OUTPUT LABELS (ВЫХОДНЫЕ РЕЛЕ)			
Relay 1 (РЕЛЕ 1)	Relay 1 (РЕЛЕ 1)	Текст из 16 знаков	
Текстовое обозначение с описанием каждого выходного контакта реле. Этот текст будет отображаться в программируемой схемной логике и описании записи событий выходного контакта реле.			
Relay 2 to 32 (РЕЛЕ 2 до 32)	Relay 2 to Relay 16 (РЕЛЕ 2 до 32)	Текст из 16 знаков	
Текстовое обозначение с описанием каждого выходного контакта реле. Этот текст будет отображаться в программируемой схемной логике и описании записи событий выходного контакта реле.			

1.2.23 Обозначение RTD

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок	Шаг
GROUP 1 (ГРУППА 1): RTD LABELS (ОБОЗНАЧ.ТД)			
RTD 1 (ТД 1)	RTD 1 (ТД 1)	Текст из 16 знаков	
Текстовое обозначение с описанием каждого RTD. Этот текст будет отображаться в меню Measurements 3 (ИЗМЕРЕНИЯ 3) и записи повреждений для описания RTD.			
RTD 2 to 10 (От ТД 2 до 10)	RTD 2 to RTD 10 (От ТД 2 до ТД 10)	Текст из 16 знаков	
Текстовое обозначение с описанием каждого RTD. Этот текст будет отображаться в меню Measurements 3 (ИЗМЕРЕНИЯ 3) и записи повреждений для описания RTD.			

1.2.24 Обозначение аналоговых входов

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок	Шаг
GROUP 1 (ГРУППА 1): CLIO LABELS (АНАЛОГОВ.ОБОЗНАЧ)			
CLIO Input 1 (АНАЛОГОВ. ВХ.1)	Analog Input 1 (АНАЛОГОВ. ВХ.1)	Текст из 16 знаков	
Текстовое обозначение с описанием каждого аналогового входа. Этот текст будет отображаться в меню Measurements 3 (ИЗМЕРЕНИЯ 3) и записи повреждений для описания аналоговых входов.			
CLIO Input 2 to 4 (АНАЛОГОВ. ВХ. 2 до 4)	Analog Input 2 to 4 (АНАЛОГОВ. ВХ. 2 до 4)	Текст из 16 знаков	
Текстовое обозначение с описанием каждого аналогового входа. Этот текст будет отображаться в меню Measurements 3 (ИЗМЕРЕНИЯ 3) и записи повреждений для описания аналоговых входов.			

1.3 Уставки управления и поддержки

Уставки управления и поддержки являются частью основного меню и используются для построения глобальной конфигурации реле. Они включают приведенные ниже уставки подменю, описанные более подробно далее:

- Уставки конфигурации функций реле
- Включение/ отключение выключателя
- Уставки коэффициентов трансформации ТТ и ТН
- Сброс светодиодов
- Действующая группа уставок защиты
- Уставки пароля и языка
- Уставки управления и контроля выключателя
- Уставки связи
- Уставки измерений
- Уставки записи событий и повреждений
- Уставки интерфейса пользователя
- Уставки наладки

1.3.1 Данные системы

Это меню предоставляет информацию об устройстве и общем статусе реле.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
SYSTEM DATA (ДАнные СИСТ.)				
Language (ЯЗЫК)	English (РУССКИЙ)	English (РУССКИЙ), Francais, Deutsch, Espanol		Н/И
Используемый устройством по умолчанию язык. Выбирается из русского, французского, немецкого или испанского.				
Password (ПАРОЛЬ)	****			
Пароль устройства уровня 1 или 2. Если введен 1 уровень пароля, то устанавливается 1 уровень доступа, если введен 2 уровень пароля, то устанавливается 2 уровень доступа.				
Description (ОПИСАНИЕ)	MiCOM			
Описание реле из 16 знаков. Может редактироваться.				
Plant Reference (НАЗВАН.ОБЪЕКТА)	AREVA			
Описание объекта. Может редактироваться.				
Model Number (НОМЕР МОДЕЛИ)	P241??????0400J P243??????0400K			
Номер модели реле.				
Serial Number (СЕР.НОМЕР)	149188B			
Серийный номер реле.				

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Frequency (ЧАСТОТА)	50 Hz	50 Hz	60 Hz	10Hz
Частота реле. Задается 50 или 60 Гц.				
Comms. Level (УРОВЕНЬ СВЯЗИ)				
Отображает соответствие реле 2 уровню связи Курьер.				
Relay Address (АДРЕС РЕЛЕ)				
Задает адрес первого заднего порта реле.				
Plant Status (СОСТОЯН. ОБЪЕКТА)	0000000000000000			
Отображает статус выключателей, общим количеством до 8. Реле P24x поддерживает только конфигурацию с одним выключателем.				
Control Status (СОСТОЯН. УПРАВЛ.)	0000000000000000			
Не используется.				
Active Group (ДЕЙСТВ. УСТАВКИ)	1			
Отображает действующую группу уставок.				
CB Trip/Close (ОТКЛЮЧЕНИЕ/ ВКЛЮЧЕНИЕ СВ)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ), Trip (ОТКЛЮЧЕНИЕ), Close (ВКЛЮЧЕНИЕ)		
Вручную отключает /включает выключатель.				
Software Ref. 1 (ВЕРСИЯ ПР.1)				
Отображает версию программного обеспечения реле, включая протокол и модель реле. Software Ref..				
Opto I/P Status (СТАТУС ОПТОВХ.)	0000000000000000			
Эта ячейка меню отображает статус оптоизолированных входов реле в виде бинарной строки, '1' указывает на активированный оптовход, а '0' – на деактивированный.				
Relay O/P Status (СТАТУС ВЫХ.РЕЛЕ)	0000001000000000			
Эта ячейка меню отображает статус выходных контактов реле в виде бинарной строки, '1' указывает на сработавшее состояние, а '0' – на несработавшее.				
Alarm Status 1 (СИГНАЛ СТАТУС 1)	00000000000000000000000000000000			
Эта ячейка меню отображает статус первых 32 сигналов в виде бинарной строки, '1' указывает положение ON (Включ.), а '0' – положение OFF (Выключ.). Содержит фиксированные и задаваемые пользователем сигналы. См. подробности в главе База данных меню, P24x/EN/MD, G96.				

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Alarm Status 2 (СИГНАЛ СТАТУС 2)	00000000000000000000000000000000			
Эта ячейка меню отображает статус вторых 32 сигналов в виде бинарной строки, '1' указывает положение ON (Включ.), а '0' – положение OFF (Выключ.). Содержит фиксированные и задаваемые пользователем сигналы. См. подробности в главе База данных меню, P24x/EN/MD, G111.				
Alarm Status 3 (СИГНАЛ СТАТУС 3)	00000000000000000000000000000000			
Эта ячейка меню отображает статус третьих 32 сигналов в виде бинарной строки, '1' указывает положение ON (Включ.), а '0' – положение OFF (Выключ.). Содержит фиксированные и задаваемые пользователем сигналы. См. подробности в главе База данных меню, P24x/EN/MD, G303.				
Access Level (УРОВЕНЬ ДОСТУПА)	2			
Уровень доступа. Только для чтения. Управление паролем описано в следующей таблице.				
Установить ячейку "Password Control" (УПРАВЛ.ПАРОЛЕМ) на	Ячейка "Access Level" (УРОВЕНЬ ДОСТУПА) отображает	Действия		Требуемый тип пароля
0	0	Доступ для чтения всех уставок, сигналов, записей событий и повреждений		Не требуется
		Выполнение команд управления, например, включить/ отключить выключатель. Сброс условий КЗ и Сигнализации. Сброс светодиодов. Стирание записей событий и повреждений.		1 уровень пароля
		Редактирование всех остальных уставок		2 уровень пароля
1	1	Доступ для чтения всех уставок, сигналов, записей событий и повреждений		Не требуется
		Выполнение команд управления, например, включить/ отключить выключатель. Сброс условий КЗ и Сигнализации. Сброс светодиодов. Стирание записей событий и повреждений.		Не требуется
		Редактирование всех остальных уставок		2 уровень пароля

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
2 (По умолчанию)	2 (По умолчанию)	Доступ для чтения всех уставок, сигналов, записей событий и повреждений		Не требуется
		Выполнение команд управления, например, включить/ отключить выключатель. Сброс условий КЗ и Сигнализации. Сброс светодиодов. Стирание записей событий и повреждений.		Не требуется
		Редактирование всех остальных уставок		Не требуется
Password Control (УПРАВЛ.ПАРОЛЕМ)	2	0	2	1
Устанавливает уровень доступа к меню реле. Эта уставка может быть изменена только при введении 2 уровня доступа.				
Password Level 1 (ПАРОЛЬ УР.1)	****			
Уставка 1 уровня пароля (4 знака).				
Password Level 2 (ПАРОЛЬ УР.2)	****			
Уставка 2 уровня пароля (4 знака).				

ST

1.3.2 Просмотр записей

Это меню предоставляет информацию по записям повреждений и эксплуатационным записям. Реле будет регистрировать 5 последних записей повреждений и 10 последних эксплуатационных записей.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
VIEW RECORDS (ЧТЕНИЕ ЗАПИСЕЙ)				
Select Event (ВЫБОР СОБЫТИЯ)	0	0	249	
Диапазон уставки от 0 до 249. Выбор требуемой записи события из возможных 250. Значение 0 соответствует самому последнему событию и т.д.				
Event Type (ЯЧЕЙКА МЕНЮ)	(Из записи)	Latched alarm active, Latched alarm inactive, Self reset alarm active, Self reset alarm inactive, Relay contact event, Opto-isolated input event, Protection event, General event, Fault record event, Maintenance record event (Сигнал с удержанием активен, Сигнал с удержанием неактивен, Сигнал с самовозвратом активен, Сигнал с самовозвратом неактивен, СОБЫТИЯ ВЫХОДОВ, СОБЫТИЯ ВХОДОВ, СОБЫТИЯ ЗАЩИТ, ОБЩИЕ СОБЫТИЯ, ЗАПИСЬ АВАРИЙ, ЗАПИСЬ ЭКСП. ДАН.)		
Отображает тип события.				

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Time and Date (ВРЕМЯ И ДАТА)	Данные			
Метка времени и даты события, заданная встроенными часами реального времени.				
Event text (ТЕКСТ СОБЫТИЯ)	Данные.			
Описание события из макс. 32 знаков. См. подробности в листе событий в главе База данных меню P24x/EN/MD или в главе Измерения и регистрация P24x/EN/MR.				
Event Value (ВЕЛИЧ. СОБЫТ.)	Данные.			
Бинарная строка из 32 бит, указывающая статус ON (Включ.) или OFF (Выключ.) (1 или 0) контакта реле, или оптовхода. или предупредительного сигнала, или события защиты в зависимости от типа события. Для эксплуатационных записей используется целое число без знака. См. подробности в листе событий в главе База данных меню P24x/EN/MD или в главе Измерения и регистрация P24x/EN/MR.				
Select Fault (ВЫБОР ПОВРЕЖ.)	0	0	4	1
Диапазон от 0 до 4. Выбор требуемой записи повреждения из возможных 5. Значение 0 соответствует самому последнему повреждению и т.д.				
Start elements (ПУСКИ)	00000000000000000000000000000000			
Отображает статус первых 32 пусковых сигналов в виде бинарной строки в 32 бита. См. подробности в Типе данных G84 в главе База данных меню P24x/EN/MD.				
Trip elements 1 (ОТКЛЮЧЕНИЯ 1)	00000000000000000000000000000000			
Отображает статус первых 32 сигналов срабатывания в виде бинарной строки в 32 бита. См. подробности в Типе данных G85 в главе База данных меню P24x/EN/MD.				
Trip elements 2 (ОТКЛЮЧЕНИЯ 2)	00000000000000000000000000000000			
Отображает статус вторых 32 сигналов срабатывания в виде бинарной строки в 32 бита. См. подробности в Типе данных G86 в главе База данных меню P24x/EN/MD.				
Faulted Phase (ПОВРЕЖДЕНИЕ ФАЗ)	00000000			
Отображает поврежденную фазу в виде бинарной строки, биты 0 – 8 = Start A/B/C/N Trip A/B/C/N.				
Fault Alarms (АВАР.СИГНАЛИЗ.)	00000000000000000000000000000000			
Отображает статус сигналов сигнализации повреждений в виде бинарной строки в 32 бита. См. подробности в Типе данных G87 в главе База данных меню P24x/EN/MD.				
Active Group (ДЕЙСТВ. УСТАВКИ)				
Активная группа уставок 1-2.				
Fault Time (ВРЕМЯ КЗ)	Данные.			
Время и дата повреждения.				
System Frequency (ЧАСТОТА СЕТИ)	Данные			

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Частота системы.				
Следующие ячейки дают информацию об измерениях повреждения: IA, IB, IC, VAB, VBC, VCA, VAN, IN Derived, IN, Thermal State, I2, 3Ph Power Factor, IN>PO, VN, 3-Phase Active Power, RTD 1-10 Temperature, IA2, IB2, IC2, IA/IB/IC Differential, IA/IB/IC Bias, Analog Input 1-4 (IA-1, IB-1, IC-1, VAB, VBC, VCA, VAN, VBN, VCN, IA-2, IB-2, IC-2, IA ДИФФ., IB ДИФФ., IC ДИФФ., VN1 ИЗМЕР., VN2 ИЗМЕР., VN ВЫЧИСЛ., IN ИЗМЕР., I ЧУВСТ., IREF ДИФФ., IREF ТОРМ., I2, V2, АКТ.МОЩН.3-Ф., РЕАКТ.МОЩН.3-Ф., КОЭФФ.МОЩ.3-Ф., RTD 1-10, Т/П : ВХОД 1-4).				
Select Report (ВЫБ. ЭКСП.СООБЩ.)	0	0	4	1
Диапазон уставок от 0 до 4. Выбор требуемого сообщения о техобслуживании из возможных 5. Значение 0 соответствует самой последней записи и т.д.				
Report Text (ТЕКСТ СООБЩЕН.)	Данные.			
Описание события из макс. 32 знаков. См. подробности в главе Измерения и регистрация, P24x/EN/MR.				
Maintenance Type (ТИП СООБЩЕН.)	Данные.			
Эксплуатационная запись о типе повреждения. Это число, определяющее тип повреждения.				
Maint Data (ДААННЫЕ СООБЩЕН.)	Данные.			
Код ошибки, связанный с неисправностью, обнаруженной при самопроверке. Ячейки Maint Type (ТИП СООБЩЕН.) и Data (ДААННЫЕ) являются числами, представляющими событие. Они формируют специальный код ошибки, который следует указывать в любых ссылках на Report Data (отчетные данные).				
Reset Indication (СБРОС ИНДИК.)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)		Н/И
Служит для сброса светодиодной индикации и возврата контактов реле с удержанием при условии, что произошел возврат соответствующего органа защиты.				

1.3.3 Measurements 1 (ИЗМЕРЕНИЯ 1)

Это меню предоставляет информацию по измерениям.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
MEASUREMENTS 1 (ИЗМЕРЕНИЯ 1)				
IA Magnitude (IA АМПЛИТУДА)	Данные.			
IA Phase Angle (IA ФАЗА)	Данные.			
IB Magnitude (IB АМПЛИТУДА)	Данные.			
IB Phase Angle (IB ФАЗА)	Данные.			
IC Magnitude (IC АМПЛИТУДА)	Данные.			

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
IC Phase Angle (IC ФАЗА)	Данные.			
IN Derived Mag (IN ВЫЧИСЛ.АМПЛ.)	Данные.			
IN Derived Angle (IN ВЫЧИСЛ. ФАЗА)	Данные.			
I SEF Magnitude (I ЧУВСТ. АМПЛ.)	Данные.			
I SEF Angle (I ЧУВСТ. ФАЗА)	Данные.			
I1 Magnitude (I1 АМПЛИТУДА)	Данные. Ток прямой последовательности.			
I2 magnitude (I2 АМПЛИТУДА)	Данные. Ток обратной последовательности.			
I0 Magnitude (IN АМПЛИТУДА)	Данные. Ток нулевой последовательности.			
IA RMS (IA ДЕЙСТВ.)	Данные.			
IB RMS (IB ДЕЙСТВ.)	Данные.			
IC RMS (IC ДЕЙСТВ.)	Данные.			
IN RMS (IN ДЕЙСТВ.)	Данные			
VAB Magnitude (VAB АМПЛИТУДА)	Данные.			
VAB Phase Angle (VAB ФАЗА)	Данные.			
VBC Magnitude (VBC АМПЛИТУДА)	Данные.			
VBC Phase Angle (VBC ФАЗА)	Данные.			
VCA Magnitude (VCA АМПЛИТУДА)	Данные.			
VCA Phase Angle (VCA ФАЗА)	Данные.			
VAN Magnitude (VAN АМПЛИТУДА)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VAN Phase Angle (VAN ФАЗА)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VBN Magnitude (VBN АМПЛИТУДА)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VBN Phase Angle (VBN ФАЗА)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VCN Magnitude (VCN АМПЛИТУДА)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VCN Phase Angle (VCN ФАЗА)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VN Magnitude (VN АМПЛИТУДА)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VN Phase Angle (VN ФАЗА)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Vr Antibacks Mag (АМПЛ.ОБР.ВРАЩ.Vr)	Данные. При введенной защите от обратного вращения			
V1 Magnitude (V1 АМПЛИТУДА)	Данные. Напряжение прямой последовательности.			
V2 Magnitude (V2 АМПЛИТУДА)	Данные. Напряжение обратной последовательности.			
VA RMS Magnitude (АМПЛ.VA ДЕЙСТВ.)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VB RMS Magnitude (АМПЛ.VB ДЕЙСТВ.)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VC RMS Magnitude (АМПЛ.VC ДЕЙСТВ.)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VAB RMS Magnitud (АМПЛ.VAB ДЕЙСТВ.)	Данные. При выведенной защите от обратного вращения			
VBC RMS Magnitud (АМПЛ.VBC ДЕЙСТВ.)	Данные.			
VCA RMS Magnitud (АМПЛ.VCA ДЕЙСТВ.)	Данные.			
Frequency (ЧАСТОТА)	Данные.			
Ratio I2/I1 (ОТНОШЕНИЕ I2/I1)	Данные			
IA2 Magnitude (IA2 АМПЛИТУДА)	Данные.			
IA2 Phase Angle (IA2 ФАЗА)	Данные			
IB2 Magnitude (IB2 АМПЛИТУДА)	Данные.			
IB2 Phase Angle (IB2 ФАЗА)	Данные.			
IC2 Magnitude (IC2 АМПЛИТУДА)	Данные.			
IC2 Phase Angle (IC2 ФАЗА)	Данные			
IA Differential (IA ДИФФ.)	Данные.			
IB Differential (IB ДИФФ.)	Данные			
IC Differential (IC ДИФФ.)	Данные.			
IA Bias (IA ТОРМ.)	Данные.			
IB Bias (IB ТОРМ.)	Данные..			
IC Bias (IC ТОРМ.)	Данные.			

1.3.4 Measurements 2 (ИЗМЕРЕНИЯ 2)

Это меню предоставляет информацию по измерениям.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
MEASUREMENTS 2 (ИЗМЕРЕНИЯ 2)				
3 Phase Watts (АКТ.МОЩН.3-Ф.)	Данные.			
3 Phase VARs (РЕАКТ.МОЩН.3-Ф.)	Данные.			
3 Phase VA (ПОЛН.МОЩН.3-Ф.)	Данные.			
Zero Seq power (МОЩН.НУЛ.ПОСЛ.)	Данные.			
3Ph Power Factor (КОЭФФ.МОЩ.3-Ф.)	Данные.			
3Ph WHours Fwd (3-Ф.АКТ.ЭНЕРГ:Л)	Данные.			
3Ph WHours Rev (3-Ф.АКТ.ЭНЕРГ:Ш)	Данные.			
3Ph VArHours Fwd (3-Ф.РЕАК.ЭНЕРГ:Л)	Данные.			
3Ph VArHours Rev (3-Ф.РЕАК.ЭНЕРГ:Ш)	Данные.			
Resest Energies (СБРОС ПОК.ЭНЕРГ.)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)		
3Ph W Fix Demand (3-Ф.ФИКС.АКТ.НАГ)	Данные.			
3Ph VAr Fix Demand (3-Ф.ФИКС.РЕА.НАГ)	Данные.			
3Ph W Peak Dem (3-Ф.АКТ.ПИК.НАГР)	Данные.			
3Ph VAr Peak Dem (3-Ф.РЕА.ПИК.НАГР)	Данные.			
Reset Demand (СБРОС ПОТРЕБЛ.)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)		
Команда сброса измерений потребления. Может использоваться для сброса измерений фиксированного и пикового потребления на 0.				
3 Ph I Maximum (МАКСИМ. I 3Ф)	Данные			
3Ph V Maximum (МАКСИМ. V 3Ф)	Данные			
Reset Макс. I/V (СБРОС МАКС. I/V)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)		

1.3.5 Measurements 3 (ИЗМЕРЕНИЯ 3)(специальные измерения реле)

Это меню предоставляет информацию по измерениям.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
MEASUREMENTS 3 (ИЗМЕРЕНИЯ 3)				
Thermal Load (ТЕПЛ.НАГРУЗКА)	Данные: - При введенной тепловой защите			
Thermal State (ТЕПЛ.СОСТОЯНИЕ)	Данные: - При введенной тепловой защите			
Time to Th Trip (t ДО ТЕПЛ.ОТКЛ.)	Данные: - При введенной тепловой защите			
Reset Th State (СБРОС ТЕПЛ.СОСТ.)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)	Н/И	
RTD#1 Temperature (ТЕМПЕРАТУРА RTD1)	Данные: - При введенном RTD#1			
RTD#2-#10 Temperature (ТЕМПЕРАТУРА RTD1 – 10)	Данные: - При введенном RTD#2 - #10			
Nb Hot St. Allow (N ГОР.ПУСК РАЗР.)	Данные			
Nb Cold St Allow (N ХОЛ.ПУСК РАЗР.)	Данные			
Time to Next St (t ДО СЛЕД.ПУСКА)	Данные			
Emergency Rest (АВАРИЙНЫЙ ПУСК)	Данные			
Last Start Time (t ПОСЛЕД.ПУСКА)	Данные: - При введенной функции продленных пусков			
Last St Current (ТОК ПОСЛЕД.ПУСКА)	Данные: - При введенной функции продленных пусков			
Nb of starts (КОЛ-ВО ПУСКОВ)	Данные: - При введенной функции продленных пусков			
Reset Nb of St (СБРОС КОЛ.ПУСКОВ)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)	Н/И	
Nb Emergency Rst (N АВАРИЙН.ПУСКОВ)	Данные: - При введенной функции продленных пусков			
Reset Nb Em Rst (СБРОС N АВ.ПУСК.)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)	Н/И	
Nb Reaccelarat (N САМОЗАПУСК.)	Данные: - При введенной функции самозапуска			
Reset Nb Reacc (СБРОС N САМОЗ.)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)	Н/И	
Команда сброса номера самозапуска. Сбрасывает положение на 0				
Motor Run Time (СРОК РАБОТЫ ДВ.)	Данные.			
Reset Motor Run T (СБРОС СР. РАБ.ДВ.)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)	Н/И	

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Команда сброса зарегистрированного номера длительности работы двигателя. Сбрасывает положение на 0				
RTD Open Cct (RTD обрыв)	0000000000			
Эта ячейка меню отображает статус десяти RTD в виде бинарной строки, 0 = No Open Circuit, 1 = Open Circuit. Сигнализация обрыва Open Cct выполнена с удержанием.				
RTD Short Cct (RTD КЗ в цепи)	0000000000			
Эта ячейка меню отображает статус десяти RTD в виде бинарной строки, 0 = No Short Circuit, 1 = Short Circuit. Сигнализация КЗ Short Cct выполнена с удержанием.				
RTD Data Error (RTD ош.данных)	0000000000			
Эта ячейка меню отображает статус десяти RTD в виде бинарной строки, 0 = No Data Error, 1 = Data Error. Сигнализация ошибки данных Data Error выполнена с удержанием.				
Reset RTD flags (СБРОС СИГН. RTD)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)		Н/И
Команда сброса сигнализации RTD. Сбрасывает сигналы с удержанием RTD Open Cct, Short Cct, Data Error.				
Nb Hottest RTD (N НАИБ.ГОР.RTD)	Данные.			
Hottest RTD Temp (ТЕМП.НАИБ.Г.RTD)	Данные.			
Reset Макс. RTD Temp (СБР.Т.НАИБ.Г.RTD)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)		Н/И
Команда сброса измерения самого горячего RTD. Сбрасывает тепловое состояние на 0.				
Analog Input 1 (АНАЛОГ.ВХОД 1)	Данные. Аналоговый (токовой петли /преобразователя) вход 1.			
Analog Input 2 (АНАЛОГ.ВХОД 2)	Данные. Аналоговый (токовой петли /преобразователя) вход 2.			
Analog Input 3 (АНАЛОГ.ВХОД 3)	Данные. Аналоговый (токовой петли /преобразователя) вход 3.			
Analog Input 4 (АНАЛОГ.ВХОД 4)	Данные. Аналоговый (токовой петли /преобразователя) вход 4.			

1.3.6 Measurements 4 (ИЗМЕРЕНИЯ 4)(специальные измерения реле)

Это меню предоставляет информацию по измерениям.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
MEASUREMENTS 4 (ИЗМЕРЕНИЯ 4)				
Nb Control Trips (К-ВО РУЧН.ОТКЛ.)	Данные. – При введенной функции управления выключателем.			
Nb Thermal Trip (К-ВО ТЕПЛ.ОТКЛ.)	Данные. – При введенной функции тепловой защиты			
Nb Trip I> 1 (К-ВО ОТКЛ. I>1)	Данные. – При введенной функции защиты от КЗ			
Nb Trip I> 2 (К-ВО ОТКЛ. I>2)	Данные. – При введенной функции защиты от КЗ			
Nb Trip ISEF>1 (К-ВО ОТКЛ. ISEF>1)	Данные. – При введенной функции защиты от замыканий на землю.			
Nb Trip ISEF>2 (К-ВО ОТКЛ. ISEF>2)	Данные. – При введенной функции защиты от замыканий на землю.			
Nb Trip IN>1 (К-ВО ОТКЛ. IN>1)	Данные. – При введенной функции вычисленной защиты от замыканий на землю.			
Nb Trip IN>2 (К-ВО ОТКЛ. IN>2)	Данные. – При введенной функции вычисленной защиты от замыканий на землю.			
Nb Trip I2>1 (К-ВО ОТКЛ. I2>1)	Данные. – При введенной функции защиты обратной последовательности.			
Nb Trip I2>2 (К-ВО ОТКЛ. I2>2)	Данные. – При введенной функции защиты обратной последовательности.			
Nb Trip PO> (К-ВО ОТКЛ. PO>)	Данные. – При введенной функции вычисленной защиты от замыканий на землю по активной мощности.			
Nb Trip V<1 (К-ВО ОТКЛ. V<1)	Данные. – При введенной функции защиты минимального напряжения.			
Nb Trip V<2 (К-ВО ОТКЛ. V<2)	Данные. – При введенной функции защиты минимального напряжения.			
Nb Trip F<1 (К-ВО ОТКЛ. F<1)	Данные. – При введенной функции защиты минимальной частоты.			
Nb Trip F<2 (К-ВО ОТКЛ. F<2)	Данные. – При введенной функции защиты минимальной частоты.			
Nb Trip P<1 (К-ВО ОТКЛ. P<1)	Данные. – При введенной функции защиты от потери нагрузки.			
Nb Trip P<2 (К-ВО ОТКЛ. P<2)	Данные. – При введенной функции защиты от потери нагрузки.			
Nb Trip PF< Lead (К-ВО ОТКЛ. PF<ОП.)	Данные			
Nb Trip PF< Lag (К-ВО ОТКЛ. PF<ОТС)	Данные			
Nb Trip Rev P (К-ВО ОТК.ОБ.МОЩ)	Данные. – При введенной функции защиты от обратной мощности.			
Nb Trip V>1 (К-ВО ОТКЛ. V>1)	Данные. – При введенной функции защиты максимального напряжения.			

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Nb Trip V>2 (К-ВО ОТКЛ. V>2)	Данные. – При введенной функции защиты максимального напряжения.			
Nb Trip NVD VN>1 (К-ВО ОТКЛ. VN>1)	Данные. – При введенной функции защиты напряжения смещения нейтрали.			
Nb Trip NVD VN>2 (К-ВО ОТКЛ. VN>2)	Данные. – При введенной функции защиты напряжения смещения нейтрали.			
Nb Prolong St (К-ВО ЗАТЯН.ПУСК.)	Данные. – При введенной функции продленного пуска.			
Nb Lock Rot-sta (К-ВО ЗАКЛ.ПУСК)	Данные. – При введенной функции продленного пуска и защиты от заклинивания ротора при пуске.			
Nb Lock Rot-run (К-ВО ЗАКЛ.РАБ.)	Данные.			
Nb Trip RTD#1 (К-ВО ОТКЛ. RTD 1)	Данные: - При введенном RTD#1			
Nb Trip RTD#2-10 (К-ВО ОТКЛ. RTD 2 – 10)	Данные: - При введенном RTD #2 - #10			
Nb Trip Diff (К-ВО ОТКЛ.ДИФЗАЩ)	Данные. – При введенной дифференциальной защите.			
Nb A Input 1 Trip (К-ВО ОТК.АН.ВХ.1)	Данные: - При введенном аналоговом входе 1			
Nb A Input 2 Trip (К-ВО ОТК.АН.ВХ.2)	Данные: - При введенном аналоговом входе 2			
Nb A Input 3 Trip (К-ВО ОТК.АН.ВХ.3)	Данные: - При введенном аналоговом входе 3			
Nb A Input 4 Trip (К-ВО ОТК.АН.ВХ.4)	Данные: - При введенном аналоговом входе 4			
Reset Trip Stat (СБРОС СТАТ.ОТКЛ.)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)		
Команда сброса счетчика статистики отключений. Сбрасывает показания всех счетчиков на 0				

1.3.7 Состояние выключателя

Реле P241/2/3 включают измерения для контроля состояния выключателя.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
CB CONDITION (СОСТОЯНИЕ В)				
CB Operations (N СРАБ.ВЫК-ЛЯ)	Данные. Количество операций отключения выключателя.			
Total IA Broken (СУММА ОТК. IA)	Данные. Накопленный отключенный ток защиты фазы А.			
Total IB Broken (СУММА ОТК. IB)	Данные. Накопленный отключенный ток защиты фазы В.			
Total IC Broken (СУММА ОТК. IC)	Данные. Накопленный отключенный ток защиты фазы С.			
CB Operate Time (t РАБОТЫ В)	Данные. Время срабатывания выключателя = время от срабатывания защиты до индикации отключения выключателя органами минимального тока.			

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Reset CB Data (СБРОС СТАТ. В)	No (НЕТ)	No, Yes (НЕТ, ДА)		Н/И
Команда сброса данных по выключателю. Сбрасывает показания счетчиков CB Operations (N CРАБ.ВЫК-ЛЯ) и Total IA/IB/IC broken (СУММА ОТК. IA/IB/IC) на 0.				

1.3.8 Управление выключателем

Реле P241/2/3 содержат уставки для сброса сигналов блокировки контроля состояния выключателя и установки типа блок-контактов выключателя, которые будут использоваться для индикации положения выключателя.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
CB CONTROL (УПРАВЛЕНИЕ В)				
CB Control by (УПРАВЛ. В ОТ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled, Local, Remote, Local+Remote, Opto, Opto+Local, Opto+Remote, Opto+Local+Remote (ВЫВЕДЕНО, МЕСТНОЕ, ДИСТАНЦ., МЕСТН.+ДИСТ., ОПТО, ОПТО+МЕСТН., ОПТО+ДИСТАНЦ., ОПТО+МЕСТН.+ДИСТ)		
Выбор способа управления выключателем.				
Close Pulse Time (ВКЛ. t ИМПУЛЬСА)	0,5 sec	0,1 sec	5 sec	0,1 sec
Определяет длительности импульса включения.				
Trip Pulse Time (ОТКЛ. t ИМПУЛЬСА)	0,5 sec	0,1 sec	5 sec	0,1 sec
Определяет длительности импульса отключения.				
Man Close Delay (ЗАДЕРЖ П/РУЧ.ВКЛ)	1s	0 sec	60 sec	1 sec
Определяет выдержку времени до выполнения импульса включения.				

1.3.9 Дата и время

Отображает дату и время, а также состояние батареи.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
DATE AND TIME (ДАТА И ВРЕМЯ)				
Date/Time (ДАТА/ВРЕМЯ)	Данные			
Отображает текущую дату и время реле.				
IRIG-B Sync. (IRIG-В СИНХ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled или Enabled (ВЫВЕДЕНО или ВВЕДЕНО)		Н/И
Вводит или выводит синхронизацию времени IRIG-B.				
IRIG-B Status (IRIG-В ВВОД)	Данные	Card not fitted/Card failed/ Signal healthy/No signal (ПЛАТА НЕ УСТАН. /ПЛАТА НЕИСПРАВ. /СИГНАЛ ГОТОВН. /НЕТ СИГНАЛА)		Н/И

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Отображает статус IRIG-B.				
Battery Status (СТАТУС БАТАРЕИ)	Dead (НЕ РАБОТАЕТ) (разряжена) или Healthy (ГОТОВНОСТЬ) (заряжена)			
Отображает, заряжена батарея, или нет.				
Battery Alarm (СИГНАЛ БАТАРЕИ)	Enabled (ВВЕДЕНО)	Disabled or Enabled (ВЫВЕДЕНО или ВВЕДЕНО)		Н/И
Вводит или выводит сигнализацию батареи. Если батарея удалена или не используется, то сигнализацию батареи необходимо вывести из работы.				

1.3.10 Коэффициенты трансформации ТТ и ТН

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
СТ AND VT RATIOS (ТТ и ТН КОЭФ.)				
Main VT Primary (ОСН.ТН ПЕРВ.НАПР.)	110.0 V	100	1000 kV	1
Вход основного ТН, уставка первичного напряжения.				
Main VT Sec'y (ОСН.ТН ВТОР.НАПР.)	110.0 V	80	140	1
Вход основного ТН, уставка вторичного напряжения.				
Phase CT Primary (ТТ ФАЗ I ПЕРВ.)	1.000A	1	30k	1
Вход фазного ТТ, уставка первичного номинального тока.				
Phase CT Sec'y (ТТ ФАЗ I ВТОР.)	1.000A	1	5	4
Вход фазного ТТ, уставка вторичного номинального тока.				
SEF CT Primary (ТТ ЧУВС.ПЕРВ.)	1.000A	1	30k	1
Вход ТТ чувствительной защиты от замыканий на землю, уставка первичного номинального тока.				
SEF CT Secondary (ТТ ЧУВС.ВТОР.)	1.000A	1	5	4
Вход ТТ чувствительной защиты от замыканий на землю, уставка вторичного номинального тока.				
VT Connecting Mode (РЕЖИМ ПОДКЛ.ТН)	3VT	3 VT (3ТН) 2 VT + Residual (3 ТН + 3Vo) 2 VT + Vremanent (2 ТН + Востат.)		
Уставка способа подключения ТН				
NVD VT Primary (ТН NVD ПЕРВ.)	110 V	100 V	1000 kV	1 V
Вход ТН смещения напряжения нейтрали, уставка первичного напряжения				
NVD VT Secondary (ТН NVD ВТОР.)	110 V	80 V	140 V	1 V
Вход ТН смещения напряжения нейтрали, уставка вторичного напряжения				

1.3.11 Управление регистрацией

Можно вывести из работы записи событий по всем интерфейсам, поддерживающим изменение уставок. Уставки, управляющие регистрацией различных типов событий, находятся в столбце Record Control (УПРАВЛ.ЗАПИСЬЮ). Результаты выведения из работы каждой уставки приведены в следующей таблице:

Текст меню	Уставка по умолчанию	Available Settings
RECORD CONTROL (УПРАВЛ.ЗАПИСЬЮ)		
Clear Events (СБРОС СОБЫТИЙ)	No (НЕТ)	No/Yes (НЕТ/ДА)
Выбор Yes (ДА) приведет к стиранию существующей записи события, и будет генерировано событие, указывающее на то, что события были стерты.		
Clear Faults (СБРОС СИГНАЛ.)	No (НЕТ)	No/Yes (НЕТ/ДА)
Выбор Yes (ДА) приведет к стиранию существующей записи повреждения из реле.		
Clear Test Log (СБРОС ЭКСПЛ.)	No (НЕТ)	No/Yes (НЕТ/ДА)
Выбор Yes (ДА) приведет к стиранию существующей эксплуатационной записи из реле.		
Alarm Event (СИГН. СОБЫТИЙ)	No (НЕТ)	No/Yes (НЕТ/ДА)
Вывод из работы этой уставки означает, что при работе любой сигнализации события генерироваться не будут.		
RelayO/P Event (СОБЫТИЯ ВЫХОДОВ)	No (НЕТ)	No/Yes (НЕТ/ДА)
Вывод из работы этой уставки означает, что при любом изменении положения выходных контактов реле события генерироваться не будут.		
Opto Input Event (СОБЫТИЯ ВХОДОВ)	No (НЕТ)	No/Yes (НЕТ/ДА)
Вывод из работы этой уставки означает, что при любом изменении положения дискретного входа события генерироваться не будут.		
General Event (ОБЩИЕ СОБЫТИЯ)	No (НЕТ)	No/Yes (НЕТ/ДА)
Вывод из работы этой уставки означает, что Общие события генерироваться не будут. См. перечень общих событий в листе записи событий в главе базы данных меню, P24x/EN MD		
Fault Rec Event (ЗАПИСЬ АВАРИЙ)	No (НЕТ)	No/Yes (НЕТ/ДА)
Вывод из работы этой уставки означает, что при любом повреждении, вызывающем запись повреждения, события генерироваться не будут.		
Maint. Rec Event (ЗАПИСЬ ЭКСП. ДАН)	No (НЕТ)	No/Yes (НЕТ/ДА)
Вывод из работы этой уставки означает, что при любой эксплуатационной записи события генерироваться не будут.		
Protection Event (СОБЫТИЯ ЗАЩИТ)	No (НЕТ)	No/Yes (НЕТ/ДА)
Вывод из работы этой уставки означает, что при срабатывании любого органа защиты события генерироваться не будут.		
DDB 31 - 0	11111111111111111111111111111111	
32-битовая уставка для ввода или вывода из работы записи событий для сигналов DDB 0-31. Для каждого бита 1 = запись событий введена (Enabled (ВВЕДЕНО)), 0 = запись событий выведена (Disabled (ВЫВЕДЕНО)).		
DDB 1022 - 992	11111111111111111111111111111111	

Текст меню	Уставка по умолчанию	Available Settings
32-битовая уставка для ввода или вывода из работы записи событий для сигналов DDB 1022 – 992. Для каждого бита 1 = запись событий введена (Enabled (ВВЕДЕНО)), 0 = запись событий выведена (Disabled (ВЫВЕДЕНО)). Существуют подобные ячейки, показывающие бинарные строки из 32 бит для всех сигналов DDB от 0 до 1022. Здесь показаны только первая и последняя бинарная строка.		
Clear Dist Recs (СБРОС ОСЦИЛЛОГРАФ)	No (НЕТ)	No/Yes (НЕТ/ДА)
Стирание всех осциллограмм из реле		

1.3.12 Уставки осциллографа



Уставки осциллографа включают длительность записи и положение переключателя, выбор записываемых аналоговых или цифровых сигналов и источников сигналов, запускающих осциллограф.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
DISTURB RECORDER (ОСЦИЛЛОГРАФ)				
Duration (ДЛИТ.ЗАПИСИ)	1,5s	0,1s	10,5s	0,01s
Уставка общего времени записи.				
Trigger Position (ПОЛОЖ.ПУСК.ТРИГ)	30%	0	100%	0,1%
Уставка момента запуска в процентах от общего времени Duration (ДЛИТ.ЗАПИСИ). Например, уставки по умолчанию показывают, что общее время записи задано 1,5 с моментом пуска, равным 33,3% от него, что равно времени записи до повреждения 0,5 с и 1 с после повреждения.				
Trigger Mode (РЕЖИМ ПУСК.ТРИГ)	Single (ОДНОКРАТНЫЙ)	SINGLE или EXTENDED (ОДНОКРАТНЫЙ или ПРОДЛЯЕМЫЙ)		
Установлено на однократный режим Single (ОДНОКРАТНЫЙ), если произойдет следующий пуск, когда идет запись, то осциллограф проигнорирует этот пуск. Однако, если установлено на расширенный режим Extended (ПРОДЛЯЕМЫЙ), то таймер после пуска будет сброшен на нуль, тем самым, продлевая время записи.				
Analog. Channel 1 (АНАЛОГ.КАНАЛ 1)	VAN	VA, VB, VC, IA, IB, IC, IN, IA-2, IB-2, IC-2, VAB, VBC, VN, VRM		
Выбирает назначение любого аналогового входа на этот канал.				
Analog. Channel 2 (АНАЛОГ.КАНАЛ 2)	VBN	То же		
Analog. Channel 3 (АНАЛОГ.КАНАЛ 3)	VCN	- " -		
Analog. Channel 4 (АНАЛОГ.КАНАЛ 4)	IA	- " -		
Analog. Channel 5 (АНАЛОГ.КАНАЛ 5)	IB	- " -		
Analog. Channel 6 (АНАЛОГ.КАНАЛ 6)	IC	- " -		
Analog. Channel 7 (АНАЛОГ.КАНАЛ 7)	IN	- " -		
Analog. Channel 8 (АНАЛОГ.КАНАЛ 8)	IN	- " -		

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Digital Inputs 1 to 32 (ДИСКР.ВХОД 1 до 32)	Relays 1 to 12 and Opto's 1 to 12 (Реле от 1 до 12 и оптовходы от 1 до 12)	Любой из 16 выходных контактов, или любой из 16 оптовходов или внутренних цифровых сигналов		
Цифровые каналы могут быть назначены на любой из оптоизолированных входов или выходных контактов, в добавление к ряду внутренних дискретных сигналов реле, таких как пуски защит, светодиоды и т. п.				
Input 1 to 32 Trigger (ВХОД ТРИГГЕРА. 1 до 32)	No Trigger (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ.) кроме специальных выходных реле отключения, установленных на Trigger Edge -/+	No Trigger, Trigger Edge -/+, Trigger Edge +/- (НЕ ПУСКАТЬ ОСЦ., ПУСК ПРИ 0/1, ПУСК ПРИ 1/0)		
Для запуска осциллографа при переходе с низкого на высокий (-/+) или с высокого на низкий (+/-) может быть выбран любой из цифровых каналов				

ST

1.3.13 Настройка измерений

Текст меню	Уставка по умолчанию	Возможные уставки
MEASURE'T SETUP (УСТАВКИ ИЗМ.)		
Default Display (ДИСПЛ.ПО УМОЛЧ.)	Description (ОПИСАНИЕ)	3Ph + N Current/3Ph Voltage/Power/Date and Time/Description/Plant Reference/Frequency/Thermal State (ТРИ ФАЗ+3ЛО / ТРИ U ФАЗ/ МОЩНОСТЬ / ДАТА И ВРЕМЯ/ ОПИСАНИЕ / НАЗВАН.ОБЪЕКТА/ ЧАСТОТА/ ТЕПЛ.СОСТОЯНИЕ)
Эта уставка может использоваться для выбора стандартного дисплея из ряда опций, причем возможен также просмотр других стандартных дисплеев на уровне умолчания с помощью клавиш  и  . Однако, по истечении 15-ти минутного ожидания стандартный дисплей сменится на дисплей, выбранный этой уставкой.		
Local Values (МЕСТН.ИЗМЕРЕН.)	Primary (ПЕРВИЧНЫЙ)	Primary/Secondary (ПЕРВИЧНЫЙ/ВТОРИЧНЫЙ)
Эта уставка определяет, в первичных или вторичных значениях будут отображаться измеренные величины через интерфейс пользователя на лицевой панели и передний порт Курьер.		
Remote Values (ДИСТ.ИЗМЕРЕН.)	Primary (ПЕРВИЧНЫЙ)	Primary/Secondary (ПЕРВИЧНЫЙ/ВТОРИЧНЫЙ)
Эта уставка определяет, в первичных или вторичных значениях будут отображаться величины, измеренные через задний порт связи.		
Measurement Ref. (ОПОРНАЯ ФАЗА)	VA	VA/VB/VC/IA/IB/IC
С помощью этой уставки можно выбрать опорную фазу для измерений всех фазных углов в реле.		
Demand Interva (ПЕРИОД ФИКС.НАГР)	30 минут	От 1 до 99 минут с шагом 1 минута
Эта уставка определяет длину фиксированного интервала потребления.		

Текст меню	Уставка по умолчанию	Возможные уставки	
MEASURE'T SETUP (УСТАВКИ ИЗМ.)			
Alarm Fix Dem (СИГН.ФИКС.ИНТ.)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible/ Visible (НЕВИДИМЫЙ/ ВИДИМЫЙ)	
Делает меню статуса сигнализации фиксированного интервала видимым в уставках реле.			
3Ph W Thresh (УСТ.АКТ.МОЩ.3Ф)	50 In Wh	1 In Wh	120 In Wh
Уставка сигнализации активной мощности 3 фаз.			
3Ph VAr Thresh (УСТ.РЕАКТ.МОЩ.3Ф)	50 In VArh	1 In VArh	120 In VArh
Уставка сигнализации реактивной мощности 3 фаз.			
Alarm Energies (СИГНАЛИЗ.ЭНЕРГИИ)	Visible (ВИДИМЫЙ)	Invisible/ Visible (НЕВИДИМЫЙ/ ВИДИМЫЙ)	
Делает меню статуса сигнализации энергии видимым в уставках реле.			
W Fwd Thresh (УСТ.ПР.АКТ.МОЩ.)	50 In Wh	1 In Wh	1000 In Wh
Уставка сигнализации 3-фазной генерированной активной энергии.			
W Rev Thresh (УСТ.ОБР.АКТ.МОЩ.)	50 In Wh	1 In Wh	1000 In Wh
Уставка сигнализации 3-фазной потребленной активной энергии.			
VAr Fwd Thresh (УСТ.ПР.РЕАК.МОЩ.)	50 In VArh	1 In VArh	1000 In VArh
Уставка сигнализации 3-фазной генерированной реактивной энергии.			
VAr Rev Thresh (УСТ.ОБ.РЕАК.МОЩ.)	50 In VArh	1 In VArh	1000 In VArh
Уставка сигнализации 3-фазной потребленной реактивной энергии.			
Motor Hour Run > 1 (СРОК РАБ.ДВ>1)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ ВВЕДЕНО)	
Вводит или выводит первую ступень органа учета времени работы.			
Motor Hour Run > 1 (СРОК РАБ.ДВ>1)	500 часов	1 час	9999 часов
Уставка первой ступени органа учета времени работы.			
Motor Hour Run > 2 (СРОК РАБ.ДВ>2)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled/Enabled (ВЫВЕДЕНО/ ВВЕДЕНО)	
Вводит или выводит вторую ступень органа учета времени работы.			
Motor Hour Run > 2 (СРОК РАБ.ДВ>2)	500 часов	1 час	9999 часов
Уставка второй ступени органа учета времени работы.			
Remote 2 Values (ДИСТ.ИЗМЕРЕН.2)	Primary (ПЕРВИЧНЫЙ)	Primary/Secondary (ПЕРВИЧНЫЙ/ВТОРИЧНЫЙ)	
Эта уставка определяет, в первичных или вторичных значениях будут отображаться величины, измеренные через второй задний порт связи.			

1.3.14 Связь

Уставки связи применяются только к задним портам передачи информации и будут зависеть от конкретного используемого протокола. Более подробное описание дано в разделе передачи информации SCADA (P24x/EN/SC).

1.3.14.1 Уставки связи для протокола Курьер

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
COMMUNICATIONS (СВЯЗb)				
RP1 Protocol (ЗП1 ПРОТОКОЛ)	Courier			
Указывает протокол связи, используемый задним портом связи.				
RP1 Address (ЗП1 АДРЕС)	255	0	255	1
Эта ячейка задает уникальный адрес реле, так чтобы у программного обеспечения ведущей станции был доступ только к одному реле.				
RP1 Inactivity Timer (ЗП1 t БЕЗДЕЙСТВ.)	10 min	1 min	30 min	1 min
Эта ячейка регулирует, как долго реле будет ожидать без получения каких-либо сообщений на заднем порту до перехода в состояние по умолчанию, включая возврат установленного пароля доступа.				
RP1 Physical Link (ЗП1 ИНТЕРФЕЙС)	RS485	RS485 или Fiber Optic (Опто)		
Эта ячейка определяет, какое подключение используется для связи между ведущей станцией и реле, электрическое EIA(RS)485 или оптоволоконное. Если выбрано 'Fiber Optic' (Опто), то потребуется опционный пульт оптоволоконной связи.				
RP1 Card Status (ЗП1 СОСТ. ПЛАТЫ)	KBus OK, EIA485 OK, Fiber Optic OK			
Статус первого заднего порта связи				
RP1 Port Config. (ЗП1 КОНФ. ПОРТА)	Kbus	Kbus, EAI(RS)485		
Эта ячейка определяет, используется ли для связи между ведущей станцией и реле электрическое подключение KBus или EIA(RS)485.				
RP1 Comms Mode (ЗП1 ТИП КОМАНД)	IEC 60870 FT1.2 (МЭК60870 FT1.2)	IEC 60870 FT1.2 (МЭК60870 FT1.2), 10Bit (10-БИТ НЕ ЧЕТН.)		
Можно выбрать либо IEC60870 FT1.2 (МЭК 60870 FT1.2) для нормальной работы с модемами 11 бит, либо 10-bit no parity (10-БИТ НЕ ЧЕТН.)				
RP1 Baud Rate (ЗП1 СКОРОСТ)	19200 bits/s	9600 bits/s, 19200 bits/s or 38400 bits/s		
Эта ячейка регулирует скорость передачи информации между реле и ведущей станцией. Важно, чтобы и реле и ведущая станция были установлены на одну и ту же уставку скорости.				

1.3.14.2 Уставки связи по протоколу MODBUS

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ)				
RP1 Protocol (ЗП1 ПРОТОКОЛ)	MODBUS			
Указывает протокол связи, используемый задним портом связи.				
RP1 Address (ЗП1 АДРЕС)	1	1	247	1
Эта ячейка задает уникальный адрес реле, так чтобы у программного обеспечения ведущей станции был доступ только к одному реле.				
RP1 Inactiv Timer (ЗП1 t БЕЗДЕЙСТВ.)	10 mins.	1 mins.	30 mins.	1 min.
Эта ячейка регулирует, как долго реле будет ожидать без получения каких-либо сообщений на заднем порту до перехода в состояние по умолчанию, включая возврат установленного пароля доступа.				
RP1 Baud Rate (ЗП1 СКОРОСТ)	19200 bits/s	9600 bits/s, 19200 bits/s or 38400 bits/s		
Эта ячейка регулирует скорость передачи информации между реле и ведущей станцией. Важно, чтобы и реле и ведущая станция были установлены на одну и ту же уставку скорости.				
RP1 Parity (ЗП1 ЧЕТНОСТЬ)	None (НЕТ)	Odd, Even или None (НЕЧЕТНЫЙ, ЧЕТНЫЙ или НЕТ)		
Эта ячейка задает формат четности, используемый в кадрах данных. Важно, чтобы и реле и ведущая станция были установлены на одну и ту же уставку четности.				
RP1 Physical Link (ЗП1 ИНТЕРФЕЙС)	RS485	RS485 или Fiber Optic (Опто)		
Эта ячейка определяет, какое подключение используется для связи между ведущей станцией и реле, электрическое EIA(RS)485 или оптоволоконное. Если выбрано 'Fiber Optic' (Опто), то потребуется опционный пульт оптоволоконной связи.				
MODBUS IEC Time (ФОРМАТ ВРЕМЕНИ)	Standard IEC (СТАНДАРТНЫЙ)	Standard IEC или Reverse (СТАНДАРТНЫЙ или ОБРАТНЫЙ)		
Если выбран Standard IEC (СТАНДАРТНЫЙ), то формат времени соответствует требованиям IEC60870-5-4, так что сначала передается 1бит информации, а затем биты со 2 по 7. Если выбрано Reverse (ОБРАТНЫЙ), то информация передается в обратном порядке.				

1.3.14.3 Уставки связи по протоколу IEC60870-5-103

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ)				
RP1 Protocol (ЗП1 ПРОТОКОЛ)	IEC60870-5-103			
Указывает протокол связи, используемый задним портом связи.				
RP1 Address (ЗП1 АДРЕС)	1	0	254	1
Эта ячейка задает уникальный адрес реле, так чтобы у программного обеспечения ведущей станции был доступ только к одному реле.				

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
RP1 Inactiv Timer (ЗП1 t БЕЗДЕЙСТВ.)	15 mins.	1 mins.	30 mins.	1 min.
Эта ячейка регулирует, как долго реле будет ожидать без получения каких-либо сообщений на заднем порту до перехода в состояние по умолчанию, включая возврат установленного пароля доступа.				
RP1 Baud Rate (ЗП1 СКОРОСТ)	19200 bits/s	9600 bits/s or 19200 bits/s		
Эта ячейка регулирует скорость передачи информации между реле и ведущей станцией. Важно, чтобы и реле и ведущая станция были установлены на одну и ту же уставку скорости.				
RP1 Measure't Period (ЗП1 ПЕРИОД ИЗМЕР)	15s	1s	60s	1s
Эта ячейка регулирует интервал времени, используемый реле между передачей данных измерений в ведущую станцию.				
RP1 Physical Link (ЗП1 ИНТЕРФЕЙС)	RS485	RS485 или Fiber Optic (Опто)		
Эта ячейка определяет, какое подключение используется для связи между ведущей станцией и реле, электрическое EIA(RS)485 или оптоволоконное. Если выбрано 'Fiber Optic' (Опто), то потребуется опционный пульт оптоволоконной связи.				
RP1 CS103 Blocking (ЗП1 БЛОКИР.CS103)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled, Monitor Blocking или Command Blocking (ВЫВЕДЕНО, КОНТРОЛЬ БЛОКИР. или КОМАНДА БЛОКИР.)		
<p>С этой ячейкой связаны три уставки:</p> <p>Disabled (ВЫВЕДЕНО) - Блокировка не выбрана.</p> <p>Monitor Blocking (КОНТРОЛЬ БЛОКИР.) - Когда сигнал DDB блокировки контроля имеет активный (Блокировка контроля) высокий уровень, либо при активизации оптовхода либо входа управления, чтение информации о статусе и осциллограмм не разрешается. Когда в этом режиме реле возвращает в ведущую станцию сообщение "termination of general interrogation (окончание общего опроса)".</p> <p>Command Blocking (КОМАНДА БЛОКИР.) - Когда сигнал DDB блокировки команд имеет активный высокий уровень, либо при активизации оптовхода, либо входа управления, все дистанционные команды будут игнорироваться (т.е. включение/отключение выключателя, изменение группы уставок и т. п.). Когда в этом режиме реле возвращает в ведущую станцию сообщение "negative acknowledgement of command (отрицательное квитирование команды)".</p>				

ST

1.3.14.4 Уставки подключения 2^{го} заднего порта

The settings shown are those configurable for the second rear port which is only available with the courier protocol.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
COMMUNICATIONS (СВЯЗb)				
RP2 Protocol (ЗП2 ПРОТОКОЛ)	Courier			
Указывает протокол связи, используемый вторым задним портом связи.				

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
RP2 Card Status (ЗП2 СОСТ. ПЛАТЫ)	Unsupported, Card Not fitted, EIA232 OK, EIA485 OK, K-BUS OK (НЕ ПОДДЕРЖИВАЕТ., ПЛАТА НЕ УСТАН., EIA232 OK, EIA485 OK, K-BUS OK)			
Статус второго заднего порта связи				
RP2 Port Config. (ЗП2 КОНФ. ПОРТА)	EIA232	EIA232, EIA485 или KBus		
Эта ячейка определяет, какое подключение используется для связи между ведущей станцией и реле, электрическое EIA(RS)232, EIA(RS)485 или KBus.				
RP2 Comms. Mode (ЗП2 ТИП КОМАНД)	IEC60870 FT1.2 Frame (МЭК 60870 FT1.2)	IEC60870 FT1.2 Frame (МЭК 60870 FT1.2) или 10-Bit No Parity (10-БИТ НЕ ЧЕТН.)		
Можно выбрать либо МЭК 60870 FT1.2 для нормальной работы с модемами 11 бит, либо 10-Bit No Parity (10-БИТ НЕ ЧЕТН.)				
RP2 Address (ЗП2 АДРЕС)	255	0	255	1
Эта ячейка задает уникальный адрес реле, так чтобы у программного обеспечения ведущей станции был доступ только к одному реле.				
RP2 Inactiv Timer (ЗП2 t БЕЗДЕЙСТВ.)	15 mins.	1 mins.	30 mins.	1 min.
Эта ячейка регулирует, как долго реле будет ожидать без получения каких-либо сообщений на заднем порту до перехода в состояние по умолчанию, включая возврат установленного пароля доступа.				
RP2 Baud Rate (ЗП2 СКОРОСТ)	19200 bits/s	9600 bits/s, 19200 bits/s or 38400 bits/s		
Эта ячейка регулирует скорость передачи информации между реле и ведущей станцией. Важно, чтобы и реле и ведущая станция были установлены на одну и ту же уставку скорости.				

1.3.15 Наладочные испытания

Существуют ячейки меню, позволяющие контролировать статус оптоизолированных входов, выходных контактов реле, внутренних сигналов цифровой шины данных (DDB) и программируемых пользователем светодиодов. Кроме того, имеются ячейки для проверки работы выходных контактов и программируемых пользователем светодиодов.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Возможные уставки
COMMISSION TESTS (РЕЖ. ПРОВЕРКИ)		
Opto I/P Status (СОСТ.ОПТОВХОД ОВ)	0000000000000000	
Эта ячейка меню отображает статус оптоизолированных входов реле в виде бинарной строки, '1' указывает на активированный оптовход, а '0' – на неактивированный.		
Relay O/P Status (СОСТ.ВЫХ.РЕЛЕ)	00000000000000000000000000000000	

Текст меню	Уставка по умолчанию	Возможные уставки
<p>Эта ячейка меню отображает статус выходных контактов реле в виде бинарной строки, '1' указывает на сработавшее состояние, а '0' – на несработавшее.</p> <p>Когда ячейка Test Mode (РЕЖИМ ИСПЫТ.) установлена на 'Enabled (ВВЕДЕНО)', ячейка 'Relay O/P Status' (СОСТ.ВЫХ.РЕЛЕ) не показывает текущий статус выходных реле, и, следовательно, не может использоваться для подтверждения работы выходных реле. Поэтому будет необходимо контролировать положение каждого контакта по очереди.</p>		
Test Port Status (СОСТ.ИСП.ПОРТА)	00000000	
<p>Эта ячейка меню отображает статус восьми сигналов DDB, назначенных в ячейках Monitor Bit (КОНТР.БИТ).</p>		
Monitor Bit 1 (КОНТР.БИТ 1)	LED 1	От 0 до 1022
<p>Восемь ячеек Monitor Bit (КОНТР.БИТ) позволяют пользователю выбирать, статус какого сигнала цифровой шины данных можно увидеть в ячейке Test Port Status (СОСТ.ИСП.ПОРТА) или через порт контроля /загрузки.</p>		
Monitor Bit 8 (КОНТР.БИТ 8)	LED 8	От 0 до 1022
<p>Восемь ячеек Monitor Bit (КОНТР.БИТ) позволяют пользователю выбирать, статус какого сигнала цифровой шины данных можно увидеть в ячейке Test Port Status (СОСТ.ИСП.ПОРТА) или через порт контроля /загрузки.</p>		
Test Mode (РЕЖИМ ИСПЫТ.)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	Disabled, Test Mode, Contacts Blocked (ВЫВЕДЕНО, РЕЖИМ ПРОВЕРКИ, КОНТАКТЫ БЛОК-НЫ)
<p>Ячейка меню режима испытаний используется для разрешения испытаний реле с инъекцией во вторичные цепи без работы отключающих контактов. Она также активирует устройство прямого испытания выходных контактов с помощью применения управляемых через меню испытательных сигналов. Для выбора режима испытаний ячейка Test Mode (РЕЖИМ ИСПЫТ.) должна быть установлена на уставку Test Mode (РЕЖИМ ИСПЫТ.), которая выводит реле из работы и блокирует эксплуатационные счетчики. Она также вызывает запись условия сигнализации, загорание желтого светодиода 'Out of Service', и выдачу сигнального сообщения Prot'n. Disabled (ЗАЩИТА ВЫВЕДЕНА). Она также замораживает любую информацию, сохраненную в столбце состояния выключателя CB Condition, и в IEC60870-5-103 изменяет причину передачи, СОТ, на Test Mode (РЕЖИМ ИСПЫТ.). Для ввода испытания выходных контактов ячейка Test Mode (РЕЖИМ ИСПЫТ.) должна быть установлена на уставку Contacts Blocked (КОНТАКТЫ БЛОК-НЫ). Она блокирует защиту от срабатывания контактов и активирует тестовую последовательность и функцию проверки контактов, которые могут использоваться для ручного воздействия на выходные контакты. По окончании испытаний для возвращения реле в работу ячейка должна быть обратно установлена на 'Disabled (ВЫВЕДЕНО)'.</p>		
Test Pattern (ТАБЛИЦА ИСП.)	00000000000000000000000000000000	0 = Not Operated 1 = Operated
<p>Эта ячейка используется для выбора выходных контактов реле, испытываемых при установке ячейки Contact Test (ИСПЫТ.ВЫХОДОВ) на Apply Test (ВКЛ. ТЕСТ).</p>		
Contact Test (ИСПЫТ.ВЫХОДОВ)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation, Apply Test, Remove Test (НЕТ ДЕЙСТВИЯ, ВКЛ. ТЕСТ, ОТКЛ. ТЕСТ)

Текст меню	Уставка по умолчанию	Возможные уставки
<p>Когда в этой ячейке выбрана команда Apply Test (ВКЛ. ТЕСТ), изменяют состояние контакты, настроенные на срабатывание (установлены на '1') в ячейке Test Pattern (ТАБЛИЦА ИСП.). После проведения испытания текст команды на ЖКД изменится No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ), и контакты останутся в испытательном состоянии до возврата с выдачей команды Remove Test (ОТКЛ. ТЕСТ). После выдачи команды Remove Test (ОТКЛ. ТЕСТ) текст команды на ЖКД опять перейдет на No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ).</p> <p>Примечание: Когда ячейка Test Mode (РЕЖИМ ИСПЫТ.) установлена на 'Enabled (ВВЕДЕНО)', ячейка Relay O/P Status (СОСТ.ВЫХ.РЕЛЕ) не показывает текущий статус выходных реле и не может, таким образом, использоваться для подтверждения работы выходных реле. Значит, будет необходимо контролировать положение каждого контакта по очереди.</p>		
Test LEDs (ИСПЫТ.ИНД.)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation Apply Test (НЕТ ДЕЙСТВИЯ, ВКЛ. ТЕСТ)
<p>Когда в этой ячейке задана команда Apply Test (ВКЛ. ТЕСТ), 8 (P241) или 18 (P242/3) программируемых пользователем светодиодов будут светиться в течение примерно 2 секунд до того, как погаснут, и текст команды на ЖКД изменится на No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ).</p>		
Red LED Status (СОСТ.КРАСН.ИНД.)	000000000000000000	
<p>Эта ячейка является бинарной строкой из 18 бит, указывающей, какой из программируемых пользователем светодиодов на реле светится при активном входе красного светодиода, Red LED (КРАСН.ИНД.), при доступе к реле из удаленного места, '1' указывает, что конкретный светодиод светится, а '0' – что не светится. Если активны оба бита статуса светодиода, зеленый и красный, то это означает, что светодиод желтый. Это применимо только для реле P242/3, которое имеет программируемые трехцветные светодиоды – красный/желтый/зеленый.</p>		
Green LED Status (СОСТ.ЗЕЛЕН.ИНД.)	000000000000000000	
<p>Эта ячейка является бинарной строкой из 18 бит, указывающей, какой из программируемых пользователем светодиодов на реле светится при активном входе зеленого светодиода, Green LED (ЗЕЛЕН.ИНД.), при доступе к реле из удаленного места, '1' указывает, что конкретный светодиод светится, а '0' – что не светится. Если активны оба бита статуса светодиода, зеленый и красный, то это означает, что светодиод желтый. Это применимо только для реле P242/3, которое имеет программируемые трехцветные светодиоды – красный/желтый/зеленый.</p>		
DDB 31 - 0	000000000000000000001000000000	
Отображает статус сигналов DDB 0-31.		
DDB 1022 - 922	00000000000000000000000000000000	
Отображает статус сигналов DDB 1022 – 922. Похожие ячейки, показывающие бинарные строки из 32 бит для всех сигналов DDB от 0 – 1022. Здесь показаны только первое и последнее слова из 32 бит.		

1.3.16 Настройка контроля состояния выключателя

Контроль состояния выключателя содержит устройства для контроля таких показателей состояния выключателя, как отключенный ток, количество операций выключателя, количество операций за установленное время и время отключения выключателя. Для разных значений уставок могут выдаваться предупредительные сигналы или выполняться блокировка выключателя.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
CB MONITOR SETUP (КОНТРОЛЬ ВЫКЛ-Я)				
Broken I [^] (СТЕПЕНЬ СУМ.ТОКА)	2	1	2	0.1
Задаёт показатель степени, используемый для вычислений накопительного счетчика I [^] , контролирующего совокупную тяжесть рабочего цикла расцепителя. Этот показатель степени задается в зависимости от типа используемого выключателя.				
I [^] Maintenance (СУММ I ОТК:РЕВИЗ)	Alarm Disabled (СИГН. ВЫВЕДЕНА)	Alarm Disabled, Alarm Enabled (СИГН. ВЫВЕДЕНА, СИГН. ВВЕДЕНА)		
Вводит или выводит орган сигнализации накопленного I [^] о техобслуживании.				
I [^] Maintenance (СУММ I ОТК:РЕВИЗ)	1000In [^]	1In [^]	25000In [^]	1In [^]
Уставка срабатывания сигнализации накопительного счетчика I [^] . Этот сигнал указывает, когда следует провести планово-предупредительный ремонт.				
No CB Ops Maint (N ОТКЛ.В:РЕВИЗИЯ)	Alarm Disabled (СИГН. ВЫВЕДЕНА)	Alarm Disabled, Alarm Enabled (СИГН. ВЫВЕДЕНА, СИГН. ВВЕДЕНА)		
Количество операций выключателя до выдачи сигнала о техобслуживании.				
No CB Ops Maint (N ОТКЛ.В:РЕВИЗИЯ)	10	1	10000	1
Уставка срабатывания количества операций выключателя до выдачи сигнала о техобслуживании. Этот сигнал указывает, когда следует провести планово-предупредительный ремонт.				
CB Time Maint (t РАБ.>:РЕЗВИЗИЯ)	Alarm Disabled (СИГН. ВЫВЕДЕНА)	Alarm Disabled, Alarm Enabled (СИГН. ВЫВЕДЕНА, СИГН. ВВЕДЕНА)		
Вводит или выводит сигнальный орган времени срабатывания выключателя.				
No CB Ops Maint (t РАБ.>:РЕЗВИЗИЯ)	0,1s	0,005s	0,5s	0,001s
Уставка срабатывания сигнализации по времени срабатывания выключателя. Этот сигнал установлен в соответствии с указанным временем отключения выключателя.				

1.3.17 Конфигурация оптовходов

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
OPTO CONFIG. (КОНФ. ОПТОВХ.)				
Global Nominal V (НОМИН. НАПРЯЖ.)	24 - 27	24 - 27, 30 - 34, 48 - 54, 110 - 125, 220 - 250, Custom (ЗАКАЗНОЙ)		
Задаёт номинальное напряжение батареи для всех оптовходов путем выбора одного из пяти стандартных номиналов в уставках Global Nominal V (НОМИН. НАПРЯЖ.). Если выбрана уставка Custom (ЗАКАЗНОЙ), то каждому оптовходу может быть отдельно задано значение номинального напряжения.				
Opto Input 1 (ОПТОВХОД 1)	24 - 27	24 - 27, 30 - 34, 48 - 54, 110 - 125, 220 - 250		
Каждому оптовходу может быть отдельно задано значение номинального напряжения, если для уставках Global Nominal V (НОМИН. НАПРЯЖ.) выбрана уставка Custom (ЗАКАЗНОЙ).				
Opto Input 2 – 16 (ОПТОВХОД 2 – 32)	24 - 27	24 - 27, 30 - 34, 48 - 54, 110 - 125, 220 - 250		

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Каждому оптовходу может быть отдельно задано значение номинального напряжения, если для уставках Global Nominal V (НОМИН. НАПРЯЖ.) выбрана уставка Custom (ЗАКАЗНОЙ).				
Opto Filter Cntl. (УПРАВ ОПТО ФИЛЬТ)	1111111111111111	0 = вывести фильтр, 1 = ввести фильтр		
Для представления имеющихся оптовходов используется бинарная строка. '1' или '0' используются для ввода или вывода для каждого входа предварительно настроенного фильтра ½ периода, защищающего вход от наведенного в проводке шума.				
Characteristics (ХАР- КА ОПТОВОХОДА)	Standard 60% - 80% (СТАНДАРТ. 60%- 80%)	Standard 60% - 80% (СТАНДАРТ. 60%- 80%), 50% - 70%		
Выбирает характеристики подтягивания и отпадания оптовходов. Выбор стандартной уставки означает, что она номинально предусматривает логическую 1 или значение On (Включ.) для напряжений ≥80% заданного нижнего номинального напряжения, и логический 0 или значение Off (Выключ.) для напряжений ≤60% заданного верхнего номинального напряжения.				

1.3.18 Входы управления

Входы управления работают как программируемые выключатели, которые могут быть установлены или сброшены по месту или дистанционно. Эти входы могут использоваться для запуска любой функции, к которой они подключены как часть PSL.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок	Шаг
CONTROL INPUTS. (УПРАВЛ.ВХОДЫ)			
Ctrl Status (СОСТ. УПРАВ. ВХ.)	11111111111111111111111111111111		
Это меню отображает статус входов управления в виде бинарной строки, в которой '1' указывает активированное положение входа управления (ON), а '0' – неактивированное (OFF).			
Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.1)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation, Set, Reset (НЕТ ДЕЙСТВИЯ, НАСТРОЙКА, СБРОС)	
Команда установки или сброса входа управления 1.			
Control Input 2 to 32 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.2 до 32)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	No Operation, Set, Reset (НЕТ ДЕЙСТВИЯ, НАСТРОЙКА, СБРОС)	
Команда установки или сброса входов управления от 2 до 32.			

1.3.19 Конфигурация входов управления

Входы управления работают как программируемые выключатели, которые могут быть установлены или сброшены по месту или дистанционно. Эти входы могут использоваться для запуска любой функции, к которой они подключены как часть PSL.

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок	Шаг
CTRL I/P CONFIG. (КОНФИГ.УПРАВЛ.ВХ.)			
Hotkey Enabled (ФУНКЦ.КЛ. ВВЕДЕНЫ)	11111111111111111111111111111111		

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
Уставка позволяет индивидуальное назначение входов управления на меню «горячих» клавиш с помощью установки '1' в соответствующем бите в ячейке Hotkey Enabled (ФУНКЦ.КЛ.ВВЕДЕНЫ). Меню «горячих» клавиш позволяет задание, сброс или импульсность входов управления без необходимости входа в столбец CONTROL INPUTS (УПРАВЛ.ВХОДЫ).				
Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.1)	Latched (С удержанием)	Latched, Pulsed (С удержанием, ИМПУЛЬСНЫЙ)		
Конфигурирует входы управления либо Latched (с удержанием), либо Pulsed (импульсный). Вход управления с удерживанием будет оставаться в установленном состоянии до подачи команды сброса из меню, или через последовательный порт связи. Импульсный вход управления, однако, будет оставаться возбужденным в течение 10 мс после выдачи команды установки, а затем произойдет автоматический сброс (т.е. не требуется команда сброса).				
Ctrl Command 1 (КОМ.УПРАВЛ. 1)	Set/Reset (УСТАНОВ./ВЕРНУ.)	Set/Reset, In/Out, Enabled/Disabled, On/Off (УСТАНОВ./ВЕРНУ., ВВЕСТИ/ВЫВЕСТИ, ВВЕДЕНО/ВЫВЕДЕНО, ВКЛ./ВЫИ.)		
Позволяет изменять текст SET/RESET (УСТАНОВ./ВЕРНУ.), отображаемый в меню «горячих» клавиш, на что-то более подходящее для применения конкретного входа управления, например, ON / OFF (ВКЛ./ВЫИ.), IN / OUT (ВВЕСТИ/ВЫВЕСТИ) и т.п.				
Control Input 2 to 32 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.2 до 32)	Latched (С удержанием)	Latched, Pulsed (С удержанием, ИМПУЛЬСНЫЙ)		
Конфигурирует входы управления либо Latched (с удержанием), либо Pulsed (импульсный).				
Ctrl Command 2 to 32 (КОМ.УПРАВЛ. от 2 до 32)	Set/Reset (УСТАНОВ./ВЕРНУ.)	Set/Reset, In/Out, Enabled/Disabled, On/Off (УСТАНОВ./ВЕРНУ., ВВЕСТИ/ВЫВЕСТИ, ВВЕДЕНО/ВЫВЕДЕНО, ВКЛ./ВЫИ.)		
Позволяет изменять текст SET/RESET (УСТАНОВ./ВЕРНУ.), отображаемый в меню «горячих» клавиш, на что-то более подходящее для применения конкретного входа управления, например, ON / OFF (ВКЛ./ВЫИ.), IN / OUT (ВВЕСТИ/ВЫВЕСТИ) и т.п.				

1.3.20 Функциональные клавиши

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
FUNCTION KEYS (Ключи Функции)				
Fn. Key Status (Статус Ключа Фи)	0000000000			
Отображает статус каждой функциональной клавиши.				
Fn. Key 1 (Статус Ключа Фи1)	Unlocked (Незамкнутый/ ВВЕДЕНО)	Disabled, Locked, Unlocked (Enabled) (ВЫВЕДЕНО, Запертый, Незамкнутый/ВВЕДЕНО)		
Уставка активирования функциональной клавиши. Уставка Lock (Запертый) позволяет блокировать выход функциональной клавиши, установленной в переключающий режим, в его текущем активном состоянии.				
Fn. Key 1 Mode (Способ КлючаФи1)	Toggle (Тумблер)	Toggle, Normal (Тумблер, Кнопка)		





Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок		Шаг
		Мин.	Макс.	
<p>Устанавливает функциональную клавишу в переключающий или нормальный режим. В переключающем режиме Toggle (Тумблер) первое нажатие клавиши будет удерживать выходной сигнал DDB функциональной клавиши ON (Включ.), а следующее нажатие сбросит выходной сигнал DDB функциональной клавиши на OFF (Выключ.). Это свойство может использоваться для ввода/вывода функций реле. В нормальном режиме, Normal (Кнопка), выходной сигнал DDB функциональной клавиши будет оставаться ON/ 'high' (Вкл./"высокий") пока нажата клавиша.</p>				
Fn. Key 1 Label (Ярлык КлючаФи1)	Function Key 1 (Ключ Фи 1)			
<p>Позволяет изменять текст функциональной клавиши на более подходящий для данного приложения.</p>				
Fn. Key 2 to 10 Status (Статус Ключа Фи2 до 10)	Unlock/Enable (Незамкнутый/ВВЕДЕНО)	Disable, Lock, Unlock/Enable (ВЫВЕДЕНО, Запертый, Незамкнутый/ВВЕДЕНО)		
<p>Уставка активирования функциональной клавиши. Уставка 'Запертый' позволяет блокировать выход функциональной клавиши, установленной в переключающий режим, в его текущем активном состоянии.</p>				
Fn. Key 2 to 10 Mode (Способ КлючаФи2 до 10)	Toggle (Тумблер)	Toggle, Normal (Тумблер, Кнопка)		
<p>Устанавливает функциональную клавишу в переключающий или нормальный режим. В переключающем режиме Toggle (Тумблер) первое нажатие клавиши будет удерживать выходной сигнал DDB функциональной клавиши ON (Включ.), а следующее нажатие сбросит выходной сигнал DDB функциональной клавиши на OFF (Выключ.). Это свойство может использоваться для ввода/вывода функций реле. В нормальном режиме, Normal (Кнопка), выходной сигнал DDB функциональной клавиши будет оставаться ON/ 'high' (Вкл./"высокий") пока нажата клавиша.</p>				
Fn. Key 2 to 10 Label (Ярлык КлючаФи2 до 10)	Function Key 2 to 10 (Ключ Фи 2 до 10)			
<p>Позволяет изменять текст функциональной клавиши на более подходящий для данного приложения.</p>				

1.3.21 Обозначение входов управления

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок	Шаг
CTRL I/P LABELS (УПРАВЛ.ВХ.ОБОЗН.)			
Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.1)	Control Input 1 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.1)	Текст из 16 знаков	
<p>Текстовое обозначение для описания каждого входов управления в отдельности. Этот текст будет отображаться при доступе к входу управления через меню горячих клавиш, и отображается в программируемой схемной логике, в описании входа управления.</p>			
Control Input 2 to 32 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.2 до 32)	Control Input 2 to 32 (УПРАВЛ.ВХОДЫ.2 до 32)	Текст из 16 знаков	
<p>Текстовое обозначение для описания каждого входов управления в отдельности. Этот текст будет отображаться при доступе к входу управления через меню горячих клавиш, и отображается в программируемой схемной логике, в описании входа управления.</p>			

1.3.22 Столбец данных программируемой схемной логики

Серия реле MiCOMP24x содержит столбец PSL DATA (ПСЛ ДАННЫЕ), который может использоваться для отслеживания изменений логики PSL. В столбце PSL DATA (ПСЛ ДАННЫЕ) содержится всего 12 ячеек, по 3 для каждой группы уставок. Функция каждой ячейки показана ниже:

Текст меню	Уставка по умолчанию	Диапазон уставок	Шаг
PSL DATA (ПСЛ ДАННЫЕ)			
Grp 1 PSL Ref (ГР.1 ПСЛ ССЫЛКИ)	Model Number (НОМЕР МОДЕЛИ)	Текст из 32 знаков	
При загрузке PSL в реле, пользователю будет предложено ввести номер группы, для которой предназначена логика PSL, и идентификатор ID. Первые 32 знака идентификатора будут показаны в этой ячейке. Клавиши  и  могут использоваться для просмотра 32 знаков, поскольку только 16 могут быть видны одновременно.			
18 Nov 2002 (18 НОЯ 2002) 08:59:32.047	Данные.		
Эта ячейка показывает дату и время загрузки PSL в реле.			
Grp 1 PSL ID (ГР.1 ПСЛ ИДЕНТ.) – 2062813232	Данные.		
Это уникальный номер для введенной PSL. Любое изменение в PSL приведет к показу другого номера.			
Grp 2 PSL Ref (ГР.2 ПСЛ ССЫЛКИ)	Model Number (НОМЕР МОДЕЛИ)	Текст из 32 знаков	
При загрузке PSL в реле, пользователю будет предложено ввести номер группы, для которой предназначена логика PSL, и идентификатор ID. Первые 32 знака идентификатора будут показаны в этой ячейке. Клавиши  и  могут использоваться для просмотра 32 знаков, поскольку только 16 могут быть видны одновременно.			
18 Nov 2002 (18 НОЯ 2002) 08:59:32.047	Данные.		
Эта ячейка показывает дату и время загрузки PSL в реле.			
Grp 2 PSL ID (ГР.2 ПСЛ ИДЕНТ.) – 2062813232	Данные.		
Это уникальный номер для введенной PSL. Любое изменение в PSL приведет к показу другого номера.			