

Реле защиты электродвигателя MiCOM P220

Руководство для пользователя

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	5
1.1	Цель настоящего документа.....	5
1.2	ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	5
2.	ОПИСАНИЕ РАБОТЫ РЕЛЕ ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЯ MiCOM P220	6
3.	ИНТЕРФЕЙС ОПЕРАТОРА	8
3.1	ОПИСАНИЕ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ	8
3.2	СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ.....	9
3.3	КЛАВИАТУРА.....	10
3.3.1	Клавиши сигнализации.....	10
3.3.2	Клавиатура для программирования	10
3.4	Жидкокристаллический дисплей.....	10
4.	МЕНЮ	11
4.1	Дисплей по умолчанию	13
4.2	Доступ к меню	13
4.3	Доступ к заданию уставок.....	14
4.3.1	Защита паролем.....	14
4.3.2	Ввод пароля / изменение настроек реле.....	14
4.4	Меню OP. PARAMETERS (ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ)	15
4.5	Меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ)	16
4.5.1	Подменю CONFIG. SELECT (ВЫБОР КОНФИГ.).....	16
4.5.2	Подменю CT RATIO (КОЭФФ. ТТ)	19
4.5.3	Подменю LED 5, LED 6, LED7 и LED8 (ИНД 5, ИНД 6, ИНД 7, ИНД 8).....	19
4.6	Меню MEASUREMENTS (ИЗМЕРЕНИЯ).....	20
4.7	Меню PROCESS (ПРОЦЕСС)	21
4.8	Меню TRIP STATISTICS (СТАТИСТИКА ОТКЛЮЧЕНИЙ).....	22
4.9	Меню COMMUNICATION (ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ)	22
4.10	Меню PROTECTION G1 и PROTECTION G2 (РАБОТА 1 и РАБОТА 2)	23
4.10.1	Подменю [49] THERMAL OVERLOAD (ТЕПЛОВАЯ ПЕРЕГРУЗКА)	24
4.10.2	Подменю [50/51] SHORT-CIRCUIT	28
4.10.3	Подменю [50N/51N] EARTH FAULT (КЗ НА ЗЕМЛЮ)	29
4.10.4	Подменю [46] UNBALANCE (НЕСИММЕТРИЯ)	29
4.10.5	Подменю [48] EXCESS LONG START (ЗАТЯЖ.ПУСК): защита от затяжного пуска.....	31
4.10.6	Подменю [51LR/50S] LOCKED ROTOR (ЗАКЛ. РОТОРА)	32
4.10.7	Подменю [37] LOSS OF LOAD (ПОТЕРЯ НАГРУЗКИ): защита минимального тока/режим сброса нагрузки.....	33
4.10.8	Подменю [49/38] RTD (ТД): тепловая защита на термодатчиках (по заказу)	34

4.10.9 Подменю [49] THERMISTOR (ТЕРМИСТОР): тепловая защита с помощью терморезисторов (опция)	35
4.11 МЕНЮ AUTOMAT. CTRL (АВТОМАТИКА)	35
4.11.1 Подменю [66] START NUMBER (ЧИСЛО ПУСКОВ): ограничение числа пусков за период	36
4.11.2 Подменю MIN TIME BETW 2 START (МИН. Т М-ДУ 2 ПУСК): минимальное время между двумя пусками	40
4.11.3 Подменю REACCEL AUTHORIZ (САМОЗАПУСК РАЗР.): разрешение сомозапуска	40
4.11.4 Дискретные входы и выходы – логические условия	43
4.11.5 Подменю ‘AND LOGIC EQUAT’ («УРАВН. ЛОГИКИ И»)	48
4.11.6 ‘AND LOGIC EQUAT T DEALY’ (УРАВ. ЗАДЕРЖ. ЛОГ И): таймеры логических уравнений «И»	49
4.11.7 Подменю ‘AUX OUTPUT RLY’ (ДОП. ВЫХ. РЕЛЕ): дополнительные программируемые выходные реле	49
4.11.8 Подменю ‘LATCH OUTPUT RELAYS’ (ФИКС. ВЫХОД. РЕЛЕ)	50
4.11.9 Подменю ‘TRIP OUTPUT RLY’ (ВЫХОД. РЕЛЕ ОТКЛ.): конфигурирование выходного реле отключения	50
4.11.10 Подменю ‘LATCH TRIP ORDER’ (ФИКС. КОМ. ОТКЛ.): фиксация команды отключения	50
4.11.11 Подменю ‘SW SUPERVISION’ (УПРАВЛ. ВЫКЛ.)	51
4.12 МЕНЮ ‘RECORD’ (ЗАПИСИ)	52
4.12.1 Подменю ‘FAULT RECORD’ (ЗАПИСИ ПОВРЕЖД.)	52
4.12.2 Подменю ‘DISTURBANCE RECORD’ (ЗАПИСИ ПЕРЕХОДН.)	53
4.12.3 Подменю ‘SW MONITORING’ (КОНТРОЛЬ СОСТ. ВЫКЛ.)	54
4.13 СООБЩЕНИЯ СИГНАЛИЗАЦИИ	55
4.13.1 Сообщения сигнализации о состоянии двигателя ‘MOTOR ALARMS’ (СИГНАЛ. ДВИГАТ.)	55
4.13.2 Сообщения о неисправности устройства защиты ‘HARDWARE ALARM’ (ПОВРЕЖД. ОБОРУД.)	56
5. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ	57
5.1 РЕГИСТРАЦИЯ СОБЫТИЙ	57
5.2 РЕГИСТРАЦИЯ ФОРМЫ ПУСКОВОГО ТОКА	57
6. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПК – ЛОКАЛЬНАЯ СВЯЗЬ	58
6.1 КОНФИГУРАЦИЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ	58
6.2 КОНФИГУРАЦИЯ РЕЛЕ И ПК	58

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Цель настоящего документа

Целью настоящего документа является представление характеристик реле защиты электродвигателя типа MiCOM P220 рекомендации пользователю по процедуре конфигурирования реле.

После представления общих характеристик устройства, в настоящем руководстве приведены объяснения работы функций доступных для использования в данном реле и принципы их применения. В документе представлены и даны пояснения к меню связанными с каждой из этих функций.

1.2 Определения

Отключение (Tripping)

Данная операция состоит из команды на отключения посылаемую на коммутационный аппарат (выключатель или контактор с защитой предохранителями) подающий питание на защищаемый электродвигатель. Команда отключения может быть подана:

- если реле MiCOM P220 обнаруживает повреждение,
- либо если команда отключения подана оператором (в случае использования дистанционного управления коммутационным аппаратом).

Сигнализация (Alarm)

Обнаружение повреждения MiCOM P220 (пуски защит) ведет к появлению сообщения сигнализации.

Функция введена/выведена (Function in service/out of service)

В реле MiCOM P220 предлагается определенное количество функций защиты, контроля и управления. Пользователь имеет возможность выбора функций для использования:

- требуемые функции должны быть введены в работу,
- не используемые функции могут быть выведены.

Функция активирована/деактивирована (Activated/deactivated function)

При работе P220 не все функции активируются в одно время. Функции активируются/деактивируются в P220 автоматически для обеспечения защиты электродвигателя в соответствии с режим работы электрической машины: режим работы с пониженной или повышенной нагрузкой, пуск электродвигателя, затормаживание ротора и останов электродвигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ: функция не может быть активирована или деактивирована если не была предварительно введена в работу пользователем.

2. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ РЕЛЕ ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЯ MiCOM P220

В реле **MiCOM P220** используются цифровые технологии для обеспечения функций защиты, контроля и управления электрической машиной.

В P220 предусмотрены 4 аналоговых входа (три фазных тока и ток нулевой последовательности). Токковые входы имеют возможность подключения 1А и 5А трансформаторов тока (также возможно комбинированное использование 1А и 5А ТТ, так, например, могут быть использованы 5А ТТ для измерения токов фаз и 1А ТТ для измерения тока нулевой последовательности).

В P220 предусмотрена возможность назначения срабатывания выходных реле от одной или нескольких доступных функций защиты и управления. Логические входы реле также могут быть связаны с различными функциями управления.

P220 может получать питание от источника постоянного или переменного напряжения благодаря встроенному преобразователю. Гарантированная работа реле без нарушения режима (перезагрузка) обеспечивается при кратковременных перерывах питания до 50мс.

Передняя панель реле служит для обеспечения доступа оператора к данным в **MiCOM P220** посредством либо светодиодных индикаторов (LED), дисплея реле и клавиатуры. Сообщения сигнализации генерирующиеся в реле сохраняются в памяти устройства и могут быть выведены оператором на ЖКД с обратной подсветкой, на передней панели. Все параметры и измерения доступны для информации без ввода пароля доступа. Изменения уставок могут быть выполнены только при вводе пароля доступа хранимого в памяти реле.

Реле **MiCOM P220** выполняет регистрацию и измерения большого количества данных с высокой точностью. В реле постоянно выполняется измерение токов фаз и ток нулевой последовательности и вычисляется эффективное значение вплоть до 10-й гармоники включительно (при частоте сети 50Гц) или до 8-й гармоники (при частоте сети 60Гц).

С обратной стороны **MiCOM P220** предусмотрены зажимы порта интерфейса RS485, используемого для связи с реле по протоколам связи MODBUSTM, режим RTU, Courier или IEC 60870-5-103. Это дает возможность оператору считывания данных в памяти реле (измерения, сообщения сигнализации, уставки), или изменения уставок и конфигурации назначения выходных реле или передачи дистанционных команд управления.

Кроме этого, с помощью программного пакета MiCOM S1, регистрируемые в реле данные могут считаны, а уставки могут быть считаны и/или изменены через порт связи RS232 расположенный на передней панели реле.

Интерфейсы связи позволяют включить реле **MiCOM P220** в цифровую систему контроля и управления (например, MiCOM S10, SCADA системы). При этом все данные в реле становятся доступны для диспетчера и могут быть использованы как локально так и дистанционно.

Реле **MiCOM P220** может быть демонтировано без отключения внешних связей. Это означает, что активная часть реле может быть извлечена из металлического корпуса устройства без отключения напряжения питания от источника оперативного тока. При извлечении реле из корпуса:

- Цепи трансформаторов тока (фазных и 3Io) не разрываются благодаря наличию в корпусе специальных устройств переключающих клеммы в сторону ТТ при извлечении активной части из корпуса реле,
- Отсутствуют излишние команды отключения,

- Отпадает (возвращается в исходное состояние) сторожевое реле (WD)
- Отсутствует обрыв в сети по RS485. Однако связь с данным реле невозможна поскольку его активная часть реле извлечена из корпуса.

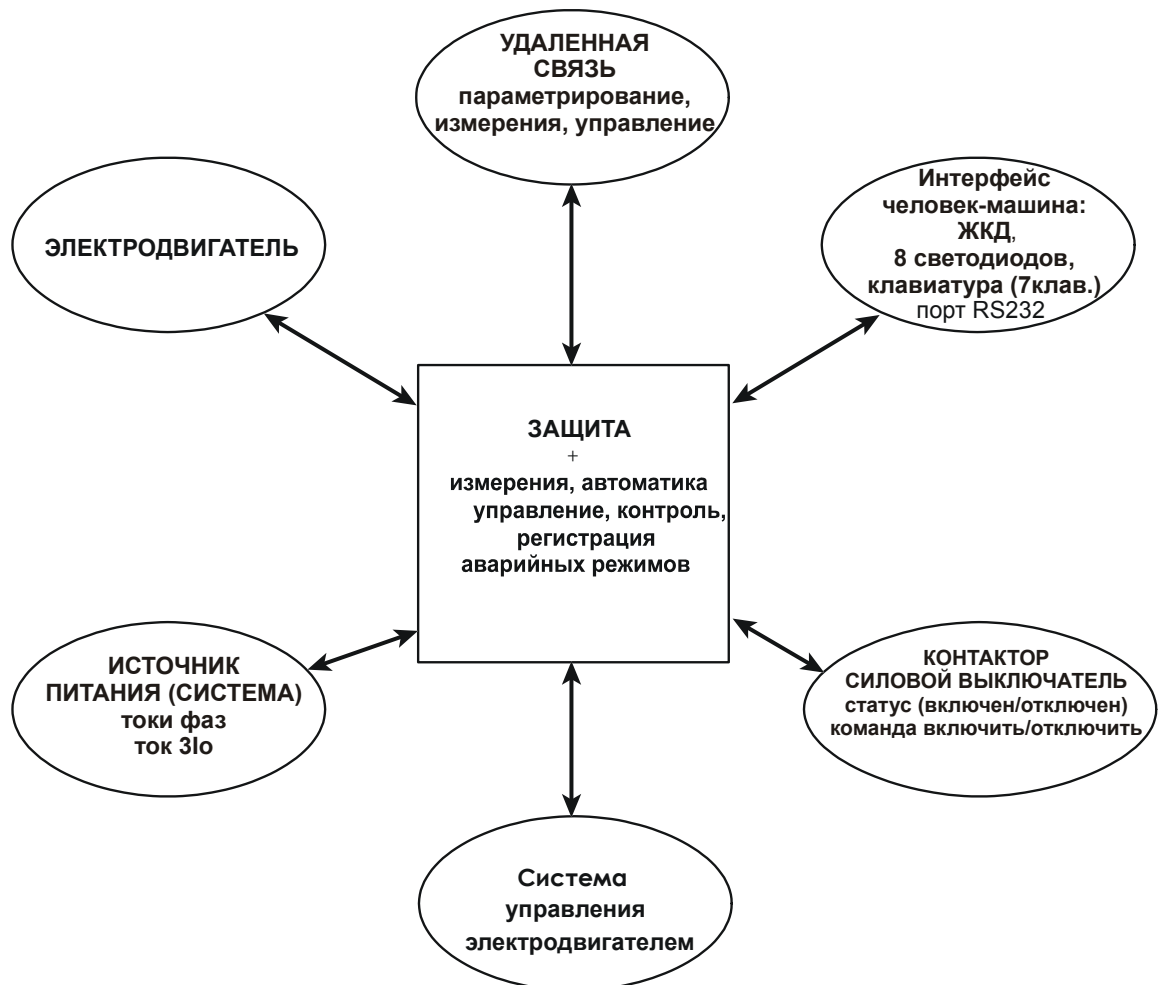


Рис.1 ОКРУЖЕНИЕ РЕЛЕ MiCOM P220

3. ИНТЕРФЕЙС ОПЕРАТОРА

3.1 Описание передней панели

Передняя панель реле MiCOM P220 служит интерфейсом между человеком и терминалом защиты. Передняя панель предоставляет оператору возможность вводить уставки, выводить на дисплей значения измеряемых величин и сообщений сигнализации а также в простой форме индицировать реакцию реле на изменение параметров сети.

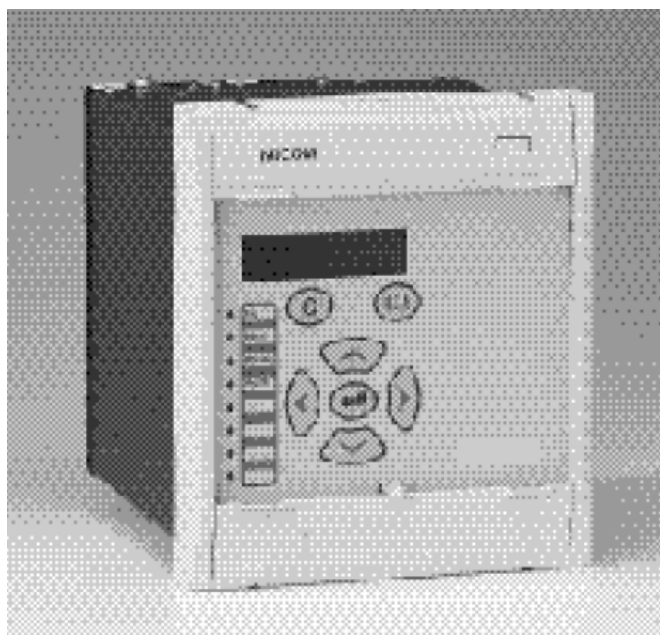


Рис. 2 ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ РЕЛЕ MiCOM P220

Передняя панель реле условно разделена на три части:

- Дисплей и клавиатура
- Светодиодные индикаторы
- Две зоны под верхней и нижней откидными крышками

На передней панели реле **MiCOM P220** расположен жидкокристаллический дисплей (ЖКД) на который могут быть выведены различные данные, например, уставки, измерения, сообщения сигнализации. Доступ к данным организован с помощью системы меню.

Жидкокристаллический дисплей имеет две строки по 16 символов. Обратная подсветка включается при нажатии любой из клавиш на клавиатуре реле и продолжается в течении пяти минут с момента последнего нажатия одной из клавиш. Обратная подсветка обеспечивает чтение информации выведенной на дисплей при любых условиях освещенности. Клавиатура реле состоит из семи клавиш. Две клавиши расположены непосредственно под дисплеем служат для обработки сообщений сигнализации. Пять других клавиш располагаются в центре передней панели реле и используются для программирования реле и вывода на дисплей результатов измерений **MiCOM P220**.

Светодиодные индикаторы располагаются с левой стороны на передней панели. Четыре верхних светодиода служат для индикации статуса реле (действие на отключение, работа сигнализации, неисправность реле, питание).

Четыре светоиндикатора, расположенные ниже, свободно программируются пользователем на загорание при работе различных функций реле.

Часть светодиодов имеет надписи на английском языке, однако поставляющиеся в комплекте с реле **MiCOM** самоклеящиеся этикетки позволяют выполнить надписи светоиндикаторов на языке пользователя.

Под верхней крышкой располагается табличка с идентификационными данными реле (код заказа, серийный номер). Эта информация позволяет идентифицировать реле от остальных. При обращении в отдел послепродажной поддержки AREVA T&D относительно данного реле необходимо указывать эти номера. В нижней части таблички указываются напряжение питания реле и диапазон регулирования уставки защиты от замыканий на землю.

Под нижней крышкой реле **MiCOM P220** располагается порт RS232, предназначенный для подключения к реле переносного компьютера.

Конструкция реле позволяет извлечь активную часть устройства без отключения внешних связей. Для этого необходимо открыть верхнюю и нижнюю крышки и с помощью подходящего инструмента повернуть (желательно одновременно) два эксцентрика для расцепления контактных соединений связывающих активную часть реле с зажимами на обратной стороне корпуса.

ВНИМАНИЕ: После поворота экстракторов выдержать паузу в 2 или 3 секунды прежде чем извлекать из корпуса активную часть реле. Это необходимо для разряда конденсаторов активной части реле и предотвращения возможного горения дуги между контактами разъемов и металлическими частями.

3.2 Светодиодные индикаторы

Светодиодные индикаторы нумеруются от 1 до 8 начиная сверху.

ПРИМЕЧАНИЕ: Светодиоды гаснут при отключении питания реле, но после восстановления питания индикация восстанавливается.

ИНД. 1 (LED1) Цвет : КРАСНЫЙ Наименование : ОТКЛЮЧЕНИЕ (Trip)

Индикатор отключения ИНД1 указывает на подачу команды отключения коммутационного аппарата (контактор с предохранителями/выключатель). Этот светодиод повторяет работу выходного реле (RL1). Нормальный режим – индикатор не светится. Светодиод загорается только при работе выходного реле (RL1) и сбрасывается с передней панели реле (при возврате защиты и квитировании сообщений сигнализации).

ИНД. 2 (LED2) Цвет : ОРАНЖЕВЫЙ Наименование : СИГНАЛЫ(ALARM)

Индикатор сигнализации ИНД2 указывает на наличие записи события в устройстве MiCOM P220.

Управление светодиодом ALARM напрямую связано с сообщениями сигнализации сохраняемыми в памяти (меню MOTOR ALARM).

Светодиод будет моргать до тех пор, пока не будет прочитана запись события, после чего он будет светиться не моргая. Индикатор погасает, только после сброса всех записей и устранения причины, вызвавшей его загорание

ИНД. 3(LED3) Цвет : ОРАНЖЕВЫЙ Наименование : Отказ Оборудования (WARNING)

Предупредительный индикатор ИНД3 указывает на наличие повреждения в устройстве MiCOM P220.

Управление светодиодом WARNING непосредственно связано со статусом сигналов связанных с нарушениями в работе оборудования (меню HARDW ALARMS).

При обнаружении "не критического" повреждения (например, повреждение канала связи) светодиод будет моргать.

При обнаружении «критического» повреждения светодиод WARNING будет гореть непрерывно.

Погасание индикатора возможно только после исчезновения причины, которая вызвала его срабатывание (ремонт неисправного модуля, устранение повреждения в канале связи).

ИНД. 4 (LED4) Цвет : ЗЕЛЕНЫЙ Наименование : Питание (HEALTHY)


Индикатор питания ИНД4 указывает на то, что MiCOM P220 находится в рабочем режиме и на устройство подано напряжение питания в пределах рабочего диапазона (0,8 – 1,2 Уном).

ИНД. С 5 по 8 Цвет : КРАСНЫЙ Наименование : _____

Эти светоиндикаторы могут быть запрограммированы пользователем на вывод доступной дискретной информации в меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ).




3.3 Клавиатура

Клавиатура реле имеет семь клавиш организованных в две группы:

Две клавиши расположены непосредственно под дисплеем ( и .

Пять других клавиш используются для перемещения по меню реле для чтения измерений и задания уставок.





3.3.1 Клавиши сигнализации


Две клавиши ( и ) непосредственно предназначены для чтения и квитирования сообщений сигнализации. При этом клавиша  используется для последовательного чтения сообщений.

Сообщения сигнализации расположены в порядке их появления (первой на дисплей устройства выводится последнее сообщение). Оператор имеет возможность квитировать каждое сообщение сигнализации при помощи нажатия клавиши, или выполнить квитирование для всех сигналов одновременно прочтя последнее сообщение и выполнить операцию общего сброса.

3.3.2 Клавиатура для программирования

Пять других клавиш на передней панели MiCOM P220 предназначены для программирования уставок и конфигурации реле.

Клавиши     позволяют оператору перемещаться в меню реле в направлении указанном стрелками.

Клавиша  используется для подтверждения сделанного выбора или заданного значения (изменения уставок и конфигурации).

3.4 Жидкокристаллический дисплей

Жидкокристаллический дисплей имеет две строки по 16 символов. Обратная подсветка включается при нажатии любой из клавиш на клавиатуре реле и продолжается в течении пяти минут с момента последнего нажатия одной из клавиш. Обратная подсветка обеспечивает чтение информации выведенной на дисплей при любых условиях освещенности.



4. МЕНЮ

Структура меню MiCOM P220 состоит из нескольких меню, которые в свою очередь могут включать несколько подменю. Диалог с оператором в MiCOM P220 разделен на 10 меню (колонки меню).

ЗАГОЛОВОК	ПОДМЕНЮ		ОПИСАНИЕ
OP PARAMETERS (ВХ. ПАРАМЕТРЫ)			Данные для общих уставок MiCOM P220
CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ)			
	CONFIG. SELECT (ВЫБОР КОНФИГ.)		Изменение активной группы уставок, конфигурация дисплея по умолчанию, выбор критерия обнаружения режима пуска электродвигателя, конфигурация аналогового выхода (4-20мА), конфигурация внешних датчиков температуры (RTD) и термисторов.
	CT RATIO (КОЭФФ. ТТ)		Задание номинальных значений первичного и вторичного тока ТТ
	LED (ИНД.)	От LED5 до LED 8	Назначения сигналов для работы светодиодов
	CONFIGURATION INPUTS		Выбор режима работы логических входов
MEASUREMENT (ИЗМЕРЕНИЯ)			Измеренные (Ia, Ib, Ic...) вычисленные параметры (I1, I2), максимальные и средние значения за интервал времени.
PROCESS (ТЕЧЕНИЕ ПР.)			Измерения относящиеся к конкретному применению устройства защиты: Тепловое состояние объекта, время до отключения от защиты по тепловому перегрузу, температура измеряемая внешними датчиками температуры, разрешенное количество пусков, время до разрешения очередного пуска, количество аварийных пусков и т.п.
TRIP STATISTICS (СТАТИСТИКА ОТКЛ.)			Статистика по видам отключений
COMMUNICATION (ПЕРЕДАЧА ИНФ.)			Меню конфигурации параметров связи
PROTECTION G1			

ЗАГОЛОВОК	ПОДМЕНЮ	ОПИСАНИЕ
(РАБОТА 1)		
	[49] THERMAL OVERLOAD (ТЕПЛ. ПЕРЕГР.)	Подменю конфигурации функции защиты от теплового перегруза
	[50/51] SHORT-CIRCUIT (К.З.)	Подменю конфигурации функции защиты от междуфазных замыканий
	[50N/51N] EARTH FALULT (ЗНЗ)	Подменю конфигурации функции защиты от замыканий на землю
	[46] UNBALANCE (НЕСИММЕТРИЯ)	Подменю конфигурации функции защиты по току обратной последовательности
	[48] EXCESS LONG START (ЗАТЯЖ. ПУСК)	Подменю конфигурации функции «Затяжной пуск»
	[51LR-50S] BLOCKED ROTOR (ЗАКЛ. РОТОРА)	Подменю конфигурации функции «Заклинивание ротора»
	[37] LOSS OF LOAD (ПОТЕРЯ НАГР.)	Подменю конфигурации функции «Потеря нагрузки»
	[49/38] RTD SENSORS (опция) (ТД ДАТЧИКИ)	Подменю конфигурации датчиков температуры (ТД)
	[49] THERMISTORS (ТЕРМИСТОР)	Подменю конфигурации термисторов
PROTECTION G2 (РАБОТА 2)		Аналогично меню PROTECTION G1 (РАБОТА 2)
AUTOMAT CTRL (АВТОМАТИКА)		
	[66] START NUMBER (ЧИСЛО ПУСКОВ)	Установка ограничения по количеству «горячих» и «холодных» пусков
	MIN TIME BETW 2 START (МИН. Т М-ДУ 2 ПУСК)	Установка минимального времени между двумя последовательными пусками
	REACCEL AUTHORIZATION (САМОЗАПУСК РАЗР.)	Разрешение/запрет самозапуска при перерывах питания электродвигателя
	INPUTS (ВХОДЫ)	Назначение функций логических входов
	AND LOGIC EQUATION (УРАВНЕНИЕ ЛОГ. И)	Конфигурация 4 логических уравнений И
	AND LOGIC EQUAT T	Установка выдержки времени

ЗАГОЛОВОК	ПОДМЕНЮ	ОПИСАНИЕ
	DELAY (УРАВН. ЗАДЕРЖ. Л. И)	таймеров связанных с логическими уравнениями И.
	AUX OUTPUT RELAY (ДОП. ВЫХОД. РЕЛЕ)	Назначения сигналов на срабатывание выходных реле (кроме RL1)
	LATCH OUTPUT RELAYS (ФИКС. ВЫХ. РЕЛЕ)	Установка режима самоудерживания для выходных реле (кроме RL1)
	TRIP OUTPUT RELAY (ВЫХОД. РЕЛЕ ОТКЛ.)	Выбор функций действующих на выходное реле отключения RL1
	LATCH TRIP ORDER (ФИКС. КОМ. ОТКЛ.)	Установка фиксации (запоминания) команды отключения действующей на RL1
	SW SUPERVISION (КОНТР. СОСТ. ВЫКЛ.)	Задания контрольного времени включения/отключения выключателя, допустимого количества операций отключения, суммы отключенных токов
RECORD (ЗАПИСИ)		
	FAULT RECORD (ЗАПИСИ ПОВРЕЖД.)	Просмотр на дисплее 5 последних аварийных записей
	DISTURBANCE RECORD (ЗАПИСИ ПЕРЕХОДН.)	Конфигурация работы осциллографа
	SW MONITORING (КОНТР. СОСТ. ВЫКЛ.)	Данные контроля работы коммутационного аппарата

Для перехода в меню реле из режима дисплея по умолчанию используйте клавиши  и .

Для возврата в режим дисплея по умолчанию из любого меню нажмите .

4.1 Дисплей по умолчанию

Оператору предоставлена возможность выбора (из списка доступных вариантов) параметр, который будет выведен на дисплей постоянно. Назначение выполняется в меню CONFIG. SELECT (ВЫБОР КОНФ.)

Сообщение сигнализации выводится на дисплей сразу после его формирования в реле MiCOM P220: эта индикация имеет приоритет и замещает индикацию по умолчанию (см. меню ALARMS (СИГНАЛИЗАЦИЯ)).

4.2 Доступ к меню

Доступ к различным ячейкам меню выполняется при помощи клавиш  .

Чтение всех уставок и измерений обеспечивается без ввода пароля доступа.

Изменение уставок может быть выполнено только после ввода пароля.

4.3 Доступ к заданию уставок

Для задания уставок в MiCOM P220 предусмотрено несколько вариантов доступа:

- По месту установки реле: при помощи связи с реле по порту RS232 или с передней панели,
- Или дистанционно: при помощи средств удаленного доступа по порту RS485.


4.3.1 Защита паролем


Изменение параметров настройки реле выполняемое с помощью клавиш на передней панели требует ввода пароля.

Защита паролем обеспечивает защиту от несанкционированного изменения уставок конфигурации, задания уставок срабатывания ступеней, выдержек времени, назначения логических входов и выходных реле.

Пароль состоит из четырех буквенноцифровых символов. При отправке с завода на всех реле установлен пароль **AAAA**. Пользователь имеет возможность установить в качестве пароля доступа свою комбинацию. В том случае, если по какой либо причине потерян (забыт) пароль заданный пользователем, выполнение изменения уставок реле становится невозможным. Для получения резервного пароля доступа необходимо обратиться к представителю фирмы AREVA с указанием модели реле, серийного номера устройства.



4.3.2 Ввод пароля / изменение настроек реле


Для изменения параметра, вначале следует нажать клавишу  для перехода в режим редактирования (или параметрирования).


При попытке изменения параметров реле в меню или подменю выполняется запрос на ввод пароля доступа. Таким образом при нажатии клавиши , для выполнения задания нового значения параметра, если пароль в это время не активен (т.е. не был введен ранее, при первом изменении параметра), на дисплее реле появляется следующее сообщение:


Password? (ВХОД. СЛОВО)

п

Пароль состоит из букв от А до Z. Пароль вводится буква за буквой с использованием клавиш   для перемещения вперед и назад по алфавиту.

После ввода очередной буквы, используйте клавишу  для перехода к следующей.



После завершения ввода последнего из четырех символов, подтвердите введенный пароль нажатием клавиши . Если введен правильный пароль то появляется сообщение PASSWORD OK (ВХОД.СЛОВО ДА).


Через 2 секунды индикация на дисплее вновь вернется в прежнее меню (в котором выполнялось изменение параметра). Нажмите вновь клавишу . После этого в поле изменяемого параметра появится курсор:

Пример: изменение уставки тока срабатывания ступени I>> ([50/51] SHORT-CIRCUIT

I >> =

1.0 In

Мигающий курсор обозначает что значение в данной ячейке может быть изменено. Для изменения значения параметра необходимо использовать клавиши  .

При необходимости перехода к другому разряду, необходимо использовать клавишу .

В заключение, подтвердите выбранное значение нажатием клавиши .

В течении времени пока реле находится в режиме программирования в правом нижнем углу дисплея будет гореть символ P (Parameter). В качестве примера приведен дисплей подменю параметрирования максимальной токовой защиты от междуфазных замыканий.

[50/51]
SHORT-CIRCUIT
(MT3) P

Если в течении 5 минут не выполняется каких либо операций на клавиатуре реле, введенный пароль деактивируется и символ P исчезает. Следующие изменения параметров вновь потребует ввода пароля доступа.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Режим редактирования уставок допускает изменение уставок реле только по интерфейсу через который данный режим был активирован: если, например, пароль доступа был введен с помощью клавиш передней панели, изменение уставок реле может быть выполнено лишь с помощью клавиатура на передней панели реле.
- Если режим редактирования уставок был активирован с передней панели реле то до тех пор пока этот режим не деактивирован, никакие изменения уставок не могут быть выполнены по другим каналам связи с реле (RS485 или RS232). Деактивация режима происходит автоматически через 5 минут после последнего нажатия клавиш на передней панели реле.
- При необходимости в отмене нового установленного значения, при выполнении редактирования уставок, нажмите клавишу (C).
- Для изменения действующего пароля, необходимо перейти в меню (OP.PARAMETERS) ВХОД.ПАРАМЕТРЫ, а затем перейти в меню PASSWORD (ВХ.СЛОВО) и задать новый пароль.

4.4 Меню OP. PARAMETERS (ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ)

В данном меню оператор имеет доступ к следующей информации:

- Тип реле MiCOM, здесь это P220
- Версия программного обеспечения
- Активная (в данное время) группа уставок
- Состояние всех логических входов
- Состояние программируемых выходных реле

В этом же меню оператор имеет возможность:

- Изменить пароль доступа
- Изменить наименование электродвигателя/фидера (4 символа, буквы и цифры)
- Выбрать значение частоты сети (50 или 60Гц)
- Установить текущие дату и время.

4.5 Меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ)

Меню ПОСТРОЕНИЕ служит для конфигурирования защит в MiCOM P220. Меню состоит из 7 подменю:

- CONFIG. SELECT (ВЫБОР КОНФИГ.)
- CT RATIO (КЭФФ. ТТ)
- LED 5 (ИНД 5)
- LED 6 (ИНД 6)
- LED 7 (ИНД 7)
- LED 8 (ИНД 8)
- CONFIGURATION INPUTS

4.5.1 Подменю CONFIG. SELECT (ВЫБОР КОНФИГ.)

4.5.1.1 Изменение активной группы уставок

В реле MiCOM P220 могут быть заданы две конфигурации соответствующие двум группам уставок (меню PROTECTION G1 (УСТАВКИ 1) и PROTECTION G2 (УСТАВКИ 2)). Пользователь имеет возможность для каждого параметра задать две различные уставки: одна в группе уставок 1 и другая в группе уставок 2.

Данное меню позволяет сделать выбор между двумя группами. По умолчанию в реле активна группа уставок 1.

Изменение активной группы уставок может быть выполнено следующим образом:

а) локальная команда:

- По логическому входу предварительно сконфигурированному для этого
- С клавиатуры передней панели реле
- По порту RS232

ПРИМЕЧАНИЕ: при использовании выбора активной группы сигналом по логическому входу реле необходимо помнить, что:

Если пользователь выберет режим работы “LEVEL” (УРОВЕНЬ) для оптовхода назначенного для изменения уставок (в меню CONFIGURATION/CONFIG SELECT ПОСТРОЕНИЕ/ ВЫБОР.КОНФ), тогда единственной возможностью изменить активную группы уставок будет этот логический вход (т.е. выбор активной группы уставок по другим каналам связи или с передней панели реле становится невозможен).

ВЫБОР АКТИВНОЙ ГРУППЫ УСТАВОК ПРИ ВЫБОРЕ РЕЖИМА ОПТОВХОДА “LEVEL” (УРОВЕНЬ):

При включении питания устанавливается группа уставок соответствующая логическому состоянию дискретного входа. Это означает:

A-1 Режим работы УРОВЕНЬ (LEVEL) при конфигурации логического входа =0

УСТАВКИ 1 = логический вход не активен

УСТАВКИ 2 = логических вход активен

Если на программируемый вход **подано** напряжение +V, то активной будет группа 1 (G1).

Если на программируемый вход **не подано** напряжение +V, то активной будет группа 1 (G2).

В-1 Режим работы УРОВЕНЬ (LEVEL) при конфигурации логического входа =1

УСТАВКИ 1 = логический вход не активен

УСТАВКИ 2 = логических вход активен

Если на программируемый вход **подано** напряжение +V, то активной будет группа 1 (G2).

Если на программируемый вход **не подано** напряжение +V, то активной будет группа 1 (G1).

Если пользователь предполагает выполнять выбор активной группы уставок с передней панели или по портам связи, необходимо установить режим работы оптовхода выбора уставок "EDGE" (ФРОНТ).

ВЫБОР АКТИВНОЙ ГРУППЫ УСТАВОК ПРИ ВЫБОРЕ РЕЖИМА ОПТОВОХДА "EDGE" (ФРОНТ):

А-2 Режим работы ФРОНТ (FRONT) при конфигурации логического входа =1

Активная группа изменяется на другую при каждой изменении напряжения (изменение от 0В до +V) приложенного к дискретному входу назначенному для выбора активной группы уставок.

1. Если включить питание реле при том, что на оптовходе выбора активной группы уставок напряжение будет отсутствовать (=0В), то: группа уставок не изменится, и будет оставаться прежней т.е. той которая была активной до отключения питания реле.
2. Если включить питание реле при том, что на оптовходе выбора активной группы уставок напряжение будет присутствовать напряжение выше напряжения его активирования (=+VB), то : группа уставок изменится и **будет изменяться при каждом отключении питания реле.**

В-2 Режим работы ФРОНТ (FRONT) при конфигурации логического входа =0

Активная группа изменяется на другую при каждой изменении напряжения (изменение от +V до 0В) приложенного к дискретному входу назначенному для выбора активной группы уставок. Если отключить питание реле, то затем если

1. подать питание на реле при том что на логическом входе будет напряжение 0В: активная группа изменится и **изменение будет происходить при каждом отключении питания реле.**
2. подать питание на реле при том что на логическом входе будет напряжение +VB: активная группа не изменится. Группа останется той же что была до снятия питания с реле.

ПРИМЕЧАНИЕ: очень важно выполнить правильное конфигурирование реле для выбора активной группы уставок по логическому входу при использовании режима ФРОНТ (FRONT). В общем случае чаще всего пользователя устраивают режимы А-1 и В-2, поскольку в этом случае при этой конфигурации не происходит изменения активной группы уставок при подаче питания на реле.

b) дистанционной командой по заднему порту связи RS485

ПРИМЕЧАНИЕ: LEVEL (УРОВЕНЬ) может быть высоким или низким
EDGE (ФРОНТ) может быть восходящим или нисходящим
Список методов доступа описанных выше дан в приоритетном порядке: например, изменение активной группы уставок выполненное по логическому входу реле имеет приоритет по отношению к выбору активной группы уставок выполняемому с клавиатуры передней панели реле.

4.5.1.2 Выбор значений для индикации на дисплее по умолчанию

Пользователь имеет возможность выбора на дисплей по умолчанию измеряемых параметров из следующего списка:

- Один из трех фазных токов (действующие значения) IA RMS, IB RMS, IC RMS,
- Ток нулевой последовательности IN RMS,
- Тепловое состояние электродвигателя 'Th.State' (ТЕПЛ. СОСТ)
- Тот потребляемый электродвигателем, как процент от уставки тока тепловой защиты I θ >: %Load

4.5.1.3 Критерии определения режима пуска

В реле MiCOM P220 предусмотрен выбор нескольких вариантов определения режима пуска:

- Включение контактора/выключателя: обозначен как «52а»,
- Включение контактора/выключателя с контролем превышения уставки пускового тока Istart (в подменю ([48] EXCES.LONG START (ЗАТЯЖНОЙ ПУСК)). Для принятия решения о начале пуска электродвигателя оба эти события должны появиться одновременно в течении интервала времени в 90 мс. Данный критерий определения режима пуска обозначен в меню реле как «52а + I».

Данная возможность выбора критерия определения режима пуска в P220 позволяет адаптировать реле к различным методам пуска электродвигателя: прямое включение или плавный пуск.

ПРИМЕЧАНИЕ: Информация о включении выключателя/контактора поступает в реле P220 по логическому входу №1 (параграф 4.11.4.1 «Фиксированные» входы). **Назначение данного логического входа для контроля статуса коммутационного аппарата является обязательным.**

4.5.1.4 Аналоговые выходы (по заказу)

В реле MiCOM P220 по заказу может быть установлен модуль аналогового выхода, для вывода данных в формате 0-20мА или 4-20мА для внешних устройств контроля или управления электродвигателем. Токовая цепь выхода может быть использована либо как активный или пассивный источник сигнала. Значение измеряемого параметра выводимое по аналоговому выходу выбирается из следующего списка:

- Один из трех фазных токов (действующие значения) IA RMS, IB RMS, IC RMS,
- Ток нулевой последовательности IN RMS,
- Тепловое состояние электродвигателя 'Th.State' (ТЕПЛ. СОСТ)

- Тот потребляемый электродвигателем, как процент от уставки тока тепловой защиты I_θ>: %Load
- Время ожидания разрешения на следующий пуск: T bef Start (Время до пуска),
- Время до отключения от тепловой защиты: T bef Trip (Время до отключения)
- Одна из температур измеряемая датчиками температуры (опция): T0C RTD1, T0C RTD2, T0C RTD3, T0C RTD4, T0C RTD5, T0C RTD6.

4.5.1.5 Типы датчиков температуры и термисторов (опция)

Реле P220 позволяет обеспечить мониторинг 6 внешних температурных датчиков (RTD) или двух термисторов + 4 температурных датчиков, для защиты электродвигателя при повышении температуры статора и подшипников (меню PROTECTION – УСТАВКИ).

Тип используемых температурных датчиков RTD (PT100, Ni100, Ni120, Cu10) или типов используемых термисторов (PTC/NTC) выбирается в подменю CONFIG.SELECT (ВЫБОР.КОНФ.).

Таблицы соответствия между температурой и сопротивлением термодатчиков приведены в главе 5-3.

4.5.2 Подменю CT RATIO (КОЭФФ. ТТ)

Подменю КОЭФФ.ТТ используется для задания значений первичного и вторичного номинального ток фазных ТТ и ТТ нулевой последовательности.

ПРИМЕЧАНИЕ: при использовании схемы соединения фазных ТТ по схеме фильтра нулевой последовательности (т.е. без использования ТТ нулевой последовательности) уставки первичного и вторичного номинального тока для ТТ нулевой последовательности (“Earth CT”) должны быть заданы такими же как и для фазных ТТ (“Phase CT”).

4.5.3 Подменю LED 5, LED 6, LED7 и LED8 (ИНД 5, ИНД 6, ИНД 7, ИНД 8)

Четыре аналогичных подменю LED5, LED6, LED6 и LED8 позволяют выполнить назначение для работы четырех программируемых светодиодных индикаторов в реле MiCOM P220.

Светодиоды могут быть запрограммированы на загорание по сигналу появляющемуся от внутренних функций реле (защита, автоматика, состояние внутренних логических функций) или внешних сигналов (логические входы реле).

- Светодиод загорается если появляется хотя бы один из сигналов связанных с данным светодиодом (логика ИЛИ). Светодиод гаснет если:
 - После подтверждения (чтения) данных вызвавших его срабатывание
 - Или при исчезновении сигнала или информации вызвавших его срабатывание (загорание)
- Информация “EMERG. RESTART” (АВАРИЙНЫЙ ПЕРЕЗАПУСК) активируется:
 - Либо при получении сигнала об аварийном перезапуске по логическому входу назначенному “EMERG. RESTART”. Светодиод горит пока на логическом входе присутствует сигнал.

- Информация “FORBIDDEN START” (ЗАПРЕЩЕ ПУСК) активируется если присутствует хотя бы одна из следующих информации запрещающая пуск электродвигателя:
 - Запрет пуска электродвигателя по тепловому состоянию от функции защиты от теплового перегруза “θ FORBID. START” (ЗАПРЕТ ПУСКА ПО ТЕПЛОВОМУ СОСТОЯНИЮ)
 - Запрет пуска от функции контроля количества пусков “START NB LIMIT” (ЗАПРЕТ ПО КОЛИЧЕСТВУ ПУСКОВ)
 - Запрет от функции контроля минимального времени между двумя последовательными пусками “T betw 2 start” (Время между двумя пусками)
- Информация об останове электродвигателя “MOTOR STOPPED” (ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН) активируется если деактивируется логический вход №1 (зажимы 22-24). Информация остается активной до тех пор пока не будет активирован логический вход №1.
- Информация о работающем электродвигателе “MOTOR RUNNING” (ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ) активируется при появлении сигнала на логическом входе №1 (зажимы 22-24). Информация остается активной пока не будет снято напряжение с логического входа №1
- Информация об успешном пуске электродвигателя “SUCCESSFUL START” (УСПЕШНЫЙ ПУСК) активируется по завершении процесса пуска если по истечению выдержки времени таймера $t_{I_{start}}$ выполняются следующие условия:
 - Отсутствует информация о затормаживании ротора при пуске электродвигателя “LOCKED ROTOR” (РОТОР ЗАТОРМОЖЕН)
 - Отсутствует информация о затынувшемся пуске “EXCES NG START”
- Эта информация остается активной до отключения электродвигателя (исчезновение напряжения на логическом входе №1).

4.6 Меню MEASUREMENTS (ИЗМЕРЕНИЯ)

- Измененные значения токов фаз и тока нулевой последовательности представляются в виде эффективных значений параметров. Для частоты сети 50Гц вычисляется среднеквадратичное значение всех гармоник до 10-й включительно; для сети 60Гц расчет эффективного значения ведется до 8-й гармоники включительно.
- Расчет симметричных составляющих ведется только по первой гармонике тока. Значения симметричных составляющих прямой и обратной последовательностей вычисляются по трем фазным токам, а ток нулевой последовательности рассчитывается по измерениям тока на входе тока нулевой последовательности. Для расчета симметричных составляющих используются следующие формулы:

$$\vec{I}_{1a} = 1/3 \times (\vec{I}_A + a \times \vec{I}_B + a^2 \times \vec{I}_C)$$

$$\vec{I}_{2a} = 1/3 \times (\vec{I}_A + a^2 \times \vec{I}_B + a \times \vec{I}_C)$$

$$\vec{I}_{0a} = 1/3 \times \vec{I}_N$$

- Расчет частоты выполняется только если амплитуда хотя бы одного фазного тока более 10% от номинального тока входа (1A или 5A). Номинальный вторичный ток задается в подменю 'CT RATIO' (КОЭФФ.ТТ) в строке для фазных ТТ "SEC PHASE =" (ВТОРИЧНЫЙ ТОК ФАЗНЫХ ТТ). Если реле не может выполнить расчет частоты то на дисплее реле выводится индикация "****".
- Регистратор максимального значения тока фиксирует максимальный ток одной из фаз за исключением фазы пуска электродвигателя. Данная переменная выводится как среднеквадратичное (эффективное) значение.

4.7 Меню PROCESS (ПРОЦЕСС)

Набор измерений относящихся к работе индицируется в меню 'PROCESS' позволяет контролировать использование и работу электродвигателя.

- Расчет времени до отключения "T before TH Trip" (время до отключения по тепловому состоянию) от защиты от теплового перегруза выполняется при следующих условиях:
 - Достигнуто тепловое состояние уставки сигнализации θ ALARM
 - Эквивалентный ток расчета теплового состояния I_{eq} превышает ток уставки защиты от теплового перегруза I_{θ}
 - Учитывается отношение характеризующее степень перегрузки электродвигателя I_{eq}/I_{θ}

Если перечисленные выше условия не выполняются то на дисплее реле P220 выводится индикация "****".

- Управление количеством разрешенных пусков электродвигателя "PERMIT START NB" (РАЗРЕШЕННОЕ КОЛИЧЕСТВО ПУСКОВ) принимает во внимание все критерии ограничивающие или запрещающие пуски которые формируются следующими функциями:
 - «ограничение количества пусков»
 - «минимальное время перерыва между двумя последовательными пусками»
 - «ограничение пуска по тепловому состоянию»

Если ограничения связанные с количеством пуском отсутствуют, на дисплей реле выводится индикация "****".

- Индикация времени до получения разрешения на следующий пуск "T before START" может быть выведена на дисплей реле если в это время действует запрет на пуск. Данная информация принимает во внимание все критерии ограничения пусков или из запрета, которые могут поступить от следующих функций:
 - «ограничение количества пусков»
 - «минимальное время перерыва между двумя последовательными пусками»
 - «ограничение пуска по тепловому состоянию»
- Показания счетчика учета количества пусков увеличиваются при каждом пуске электродвигателя. Напротив, разрешение на самозапуск электродвигателя не увеличивает показания этого счетчика.
- Счетчик подсчета общего времени работы электродвигателя суммирует все время работы электродвигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ: При вводе пароля доступа, пользователь имеет возможность сбросить в ноль тепловое состояние электродвигателя THERMAL STATE, путем нажатия клавиши (C).

4.8 Меню TRIP STATISTICS (СТАТИСТИКА ОТКЛЮЧЕНИЙ)

В меню статистики отключений доступна для индикации следующая информация:

- Общее количество операция отключения (электродвигателя)
- Количество отключений по видам повреждений.

Возможны две причины отключения электродвигателя:

- Отключение при повреждении: если реле P220 обнаруживает повреждение (превышение уставки) оно генерирует команду отключения;
- Оперативное (ручное) отключение: оператор системы может послать команду отключения по любого каналу обеспечивающего передачу команды в реле:
 - По логическому входу,
 - По порту связи RS232 на передней панели реле
 - Средствами удаленного доступа по заднему порту связи RS485

ПРИМЕЧАНИЕ: команды отключения учитываемые функцией статистики отключений в MiCOM P220 это команды посланные на отключении через выходное реле отключения (логический выход №1). Это реле является одним логических выходов MiCOM P220. Конфигурация реле выполняется в подменю TRIP OUTPUT RLY (ВЫХОДНОЕ РЕЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ).

Команды отключения электродвигателя которые направляются на отключение выключателя электродвигателя минуя реле RL1 не учитываются в статистике отключений реле MiCOM P220.

4.9 Меню COMMUNICATION (ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ)

Реле MiCOM P220 может поддерживать связь с системой управления по протоколам MODBUS™, Courier или IEC 60870-5 через задний порт RS485. Эти протоколы базируются на принципе ведущий-ведомый. Следовательно P220 может быть интегрировано в цифровую систему управления в качестве ведомого устройства системы. В этой системе ведущее устройство (master), например ПК, имеет возможность:

- Считывать из реле и передавать обратно в реле измененные уставки,
- Выполнять дистанционные измерения, считывать сообщения сигнализации, контролировать изменение состояния (состояния логических входов/выходов, изменения активной группы уставок), чтение записей регистратора аварий, чтение осциллограмм и формы пускового тока,
- Передача дистанционных команд управления, например, команды включения или отключения выключателя/контактора (пуск/останов электродвигателя), дистанционного пуска выключателя или дистанционное квитирование реле.

4.10 Меню PROTECTION G1 и PROTECTION G2 (РАБОТА 1 и РАБОТА 2)

Меню PROTECTION G1 и PROTECTION G2 полностью идентичны и позволяют пользователю запрограммировать две различных конфигурации и уставок защит электродвигателя в меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ).

Каждое из двух меню состоит из 8 подменю соответствующих различным функциям защиты:

- [49] THERMAL OVERLOAD (ТЕПЛОВАЯ ПЕРЕГРУЗКА)
- [50/51] SHORT-CIRCUIT (К.З)
- [50N/51N] EARTH FAULT (ЗНЗ)
- [46] UNBALANCE (НЕСИММЕТРИЯ)
- [48] EXCES. LONG START (ЗАТЯЖНОЙ ПУСК)
- [51LR/50S] LOCKED ROTOR (ЗАКЛИНИВАНИЕ РОТОРА)
- [37] LOSS OF LOAD (ПОТЕРЯ НАГРУЗКИ)
- [49/38] TRD SENSORS или [49] THERMISTOR (ТД ДАТЧИКИ или ТЕРМИСТОП) (по заказу)

Оператор может ввести в работу любую из этих функций или вывести из работы в соответствующих подменю меню PROTECTION G1 и PROTECTION G2.

Параметры функций выведенных из работы не индицируются на ЖКД и не доступны при установлении связи с реле.

При превышении уставки срабатывания функции запускается таймер связанный с данной функцией имеющий заранее заданную уставку. По истечении выдержки времени таймера и при сохранении сигнала о превышении уставки данной функции, немедленно генерируется выходной сигнал данной функции, который может быть связан с одним из выходных реле.

Все алгоритмы функций защиты базируются на измерении величины основной гармонике тока.

СОСТОЯНИЕ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ (АКТИВНА/НЕАКТИВНА) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМА РАБОТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Функции защиты в реле MiCOM P220 автоматически* активируются или деактивируются в зависимости от режима работы электродвигателя (двигатель остановлен, идет пусковой режим, режим самозапуска или режим нормальной работы). В таблице приведенной ниже показано состояние функций защиты в зависимости от режима работы электрической машины.

Функция защиты	Двигатель остановлен	Пусковой режим	Нормальная работа	Режим самозапуска
Тепловая модель	Активирована (Tr)**	Активирована (Te2)**	Активирована (Te1)**	Активирована (Te2)**
К.З	Активирована	Активирована	Активирована	Активирована
Затяжной пуск	Деактивирована	Активирована	Деактивирована	Активирована
Заклинивание ротора при пуске	Деактивирована	Активирована	Деактивирована	Деактивирована
Затормаживание ротора при	Деактивирована	Деактивирована	Активирована	Деактивирована

работе				
Несимметрия	Активирована	Активирована	Активирована	Активирована
КЗ на землю	Активирована	Активирована	Активирована	Активирована
Потеря нагрузки	Деактивирована	Активирована***	Активирована***	Активирована***
Повышение температуры	Активирована	Активирована	Активирована	Активирована

* Эти функции защиты активируются в реле только если были предварительно введены в работу пользователем

** Постоянная времени используемая защитой от тепловой перегрузки зависит от величины нагрузки и режима в котором работает двигатель в данное время. Постоянная времени показанная в скобках используется реле.

*** Функция «Потеря нагрузки» активируется по истечении выдержки времени таймера T_{inhib} . Уставка таймера задается пользователем. Таймер запускается при определении режима пуска электродвигателя.

4.10.1 Подменю [49] THERMAL OVERLOAD (ТЕПЛОВАЯ ПЕРЕГРУЗКА)

В реле MiCOM P220 выполняется моделирование теплового состояния электрической машины по данным измерения/вычисления токов прямой и обратной последовательности таким образом чтобы учесть их влияние на нагрев статора и ротора. Ток обратной последовательности потребляемый электродвигателем генерирует в роторе ток большой амплитуды что ведет к значительному повышению температуры обмотки ротора. В реле MiCOM P220 вычисляется эквивалентный ток I_{eq} , учитывающий влияние тока прямой и обратной последовательности, который используется для создания тепловой модели защищаемого объекта по измерениям тока электродвигателя. Эквивалентный ток вычисляется по следующей формуле:

$$I_{eq} = \left(I_1^2 + Ke \times I_2^2 \right)^{0.5}$$

Опираясь на эквивалентный ток используемой защитой от теплового перегруза, тепловое состояние электродвигателя θ рассчитывается в реле MiCOM P220 по следующей формуле:

$$\theta_{i+1} = \left(I_{eq} / I\theta > \right)^2 \times \left[1 - e^{(-t/T)} \right] + \theta_i \times e^{(-t/T)}$$

В которой:

- ⇒ Ke – регулируемая уставка коэффициента влияния на нагрев тока обратной последовательности
- ⇒ $I\theta >$ - уставка тока защиты от теплового перегруза
- ⇒ θ_i – предыдущее тепловое состояние
- ⇒ T – постоянная времени электродвигателя. В зависимость от режима работы электродвигателя реле использует три различных постоянных времени:
- Реле использует постоянную времени $Te1$, если тепловое состояние электродвигателя находится между 0 и $2 \times I\theta >$ (работа в нагрузочном или перегрузочном режиме);

- Реле использует постоянную времени T_{e2} , если тепловое состояние электродвигателя больше чем $2 \times I_{\theta}$, пусковой режим или пуск с заклинённым ротором
- Постоянная времени остывания T_r применяется при отключении электродвигателя (на логическом входе №1 присутствует логический «0», зажимы не реле 22-24). В этом случае электродвигатель более не потребляет электрический ток и его тепловое состояние θ постепенно снижается с течением времени по следующей формуле:

$$\theta_{i+1} = \theta_i \times e^{(-t/T_r)}$$

Сигнал о тепловом перегрузе “THERM. OV” (ТЕПЛОВАЯ ПЕРЕГРУЗКА) генерируется при достижении теплового состояния θ значения 100%.

ПРИМЕЧАНИЕ: - При перерыве питания реле P220 значение текущего теплового состояния защищаемого объекта θ сохраняется в энергонезависимой памяти (питание памяти резервируется от встроенной батареи). При восстановлении питания реле, возобновляется расчет теплового состояния с прежнего значения, если до перерыва питания оно было менее 90%. В том случае если тепловое состояние объекта до отключения питания было более 90% то во избежание преждевременного отключения от защиты от тепловой перегрузки, после восстановления питания P220 расчет теплового состояния возобновляется со значения 90%.

- Текущее тепловое состояние электродвигателя θ выводится на дисплей в меню PROCESS (ПРОЦЕСС)

- Во второй строке меню PROCESS (ПРОЦЕСС) пользователь имеет возможность сбросить в ноль тепловое состояние электродвигателя θ , после ввода пароля доступа.

- Даже если функция защиты теплового перегруза не используется в данном реле P220, тем не менее уставка тока этой функции I_{θ} должна быть задана, поскольку она используется функциями затянувшегося пуска “EXCES LONG START” и защитой при заклинивании ротора при работе электрической машины “STALLED ROTOR”.

- В главе 5-3 приведены примеры кривых перегрузки электрической машины по температуре

4.10.1.1 Функция запрета отключения защитой от теплового перегруза при пуске электродвигателя: θ INHIBIT (θ ЗАПРЕТ)

Данная функция позволяет выполнить блокирование выходного сигнала от защиты при тепловом перегрузе ‘THERM. OV.’ в режиме пуска электродвигателя. Это может быть использовано для некоторых типов электродвигателей у которых рост температуры при пуске происходит быстрее чем в режиме заклинённого ротора.

Если пользователь вводит в работу данную функцию, то данный запрет активируется сразу как только начинается отсчет выдержки времени t_{start} (конфигурация выполняется в подменю [48] EXCES.LONG START (ЗАТЯЖНОЙ ПУСК). Запрет снимается по истечении выдержки таймера t_{start} (окончание интервала времени отведенного на пусковой режим).

Активирование данной функции ведет к тому что, в течение пускового режима электродвигателя тепловое состояние имеет ограничение (предельное значение) на уровне 90%. Это означает что отключение от защиты по тепловому перегрузу не может быть при любых характеристиках нагревания электродвигателя. По окончании интервала времени отведенного на фазу пуска электродвигателя, снимается ограничение по максимальному значению теплового состояния (т.е. тепловое состояние может превысить значение 90%).

ПРИМЕЧАНИЕ: - Данная функция не оказывает влияния на формирование сигналов “ θ ALARM” (θ СИГНАЛИЗАЦИЯ ТЕПОВОГО ПЕРЕГРУЗА) и “ θ FORBID.START” (θ ЗАПРЕТ ПУСКА).

- При вводе в работу данной функции, электродвигатель по прежнему защищен по повышению температуры, путем контроля времени отведенного на фазу пуска электродвигателя.

4.10.1.2 Функция коррекции модели теплового состояния электродвигателя по температуре окружающей среды (опция): INFLUENCE RTD (ВЛИЯНИЕ ТД)

Когда окружающая температура превысит $+40^{\circ}\text{C}$, допустимый ток двигателя снижается относительно его номинального значения. Уставки параметров защиты, пригодные в нормальных условиях, не подходят, когда окружающая температура поднимется свыше $+40^{\circ}\text{C}$.

Защита MiCOM P220 имеет возможность учета этого необходимого снижения допустимых параметров двигателей. Тепловое отображение (модель) можно изменить в соответствии с результатами измерения температуры окружающей среды.

Когда эта функция введена пользователем в работу, при окружающей температуре выше $+40^{\circ}\text{C}$, значение уставки тепловой защиты I_{θ} автоматически изменяется для приведения защиты в соответствие с внешними температурными условиями.

Правило для учета влияния окружающей температуры на тепловую модель следующее:

- Для температуры ниже или равной $+40^{\circ}\text{C}$ тепловая модель не меняется;
- Для температуры от $+40^{\circ}\text{C}$ до $+65^{\circ}\text{C}$ уставка тепловой защиты I_{θ} изменяется умножением на коэффициент, определяемый по следующей формуле:

$$K = 1 - (\text{окр.темпер, в град.Цельсия} - 40)/100;$$

- Для температуры выше или равной $+65^{\circ}\text{C}$ уставка тепловой защиты I_{θ} умножается на коэффициент 0,75.

Нижеприведенная таблица дает соотношение между окружающей температурой и влиянием на тепловую модель защищаемого объекта:

Температура окружающей среды (в $^{\circ}\text{C}$)	$+40^{\circ}\text{C}$	$+45^{\circ}\text{C}$	$+50^{\circ}\text{C}$	$+55^{\circ}\text{C}$	$+60^{\circ}\text{C}$	$+65^{\circ}\text{C}$
Корректирующий коэффициент для уставки тепловой защиты I_{θ}	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75

- ПРИМЕЧАНИЕ:** - Эта функция может быть использована только, если реле имеет опцию “6 RTD monitoring” («мониторинг 6 ТД»);
- Датчик, используемый для реализации этой функции - RTD1 (ТД 1) (зажимы 2с-4с-6с). Для использования этой функции датчик, измеряющий окружающую температуру в месте установки двигателя, должен быть подключен к зажимам реле 2с-4с-6с.
 - Оператор может программировать температурные пределы RTD1 (ТД 1) (подменю [49/38] RTD), если он ввел в работу функцию INFLUENCE RTD (ВЛИЯНИЕ ТД).

ВНИМАНИЕ: ДЛЯ РЕЛЕ ИСПОЛНЕНИЯ РАССЧИТАННОГО ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ 2 ТЕРМИСТОРОВ И 4 ТЕРМОДАТЧИКОВ, ДАННАЯ ФУНКЦИЯ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗАЖИМЫ РЕЛЕ 8С-10С-12С.

4.10.1.3 Функция сигнализации перегрева: θ ALARM

Назначением этой функции является выдача предупреждающего сигнала, показывающего, что тепловой уровень двигателя превысил заданный предел: θ ALARM (θ СИГНАЛ). До того, как произойдет отключение от данной функции, могут быть проведены необходимые корректирующие действия.

Как только будет превышена уставка теплового состояния θ ALARM (θ СИГНАЛ), защита MiCOM P220 вычисляет и показывает на дисплее в меню PROCESS (ТЕЧЕНИЕ ПР), (см.п. 4.7 меню PROCESS (ТЕЧЕНИЕ ПР.)) расчетное время, оставшегося до отключения от функции тепловой перегрузки ‘THERM OV’ (ТЕПЛ.ПЕРЕГР.) Время до отключения действительно при сохранении постоянной кратности перегрузки.

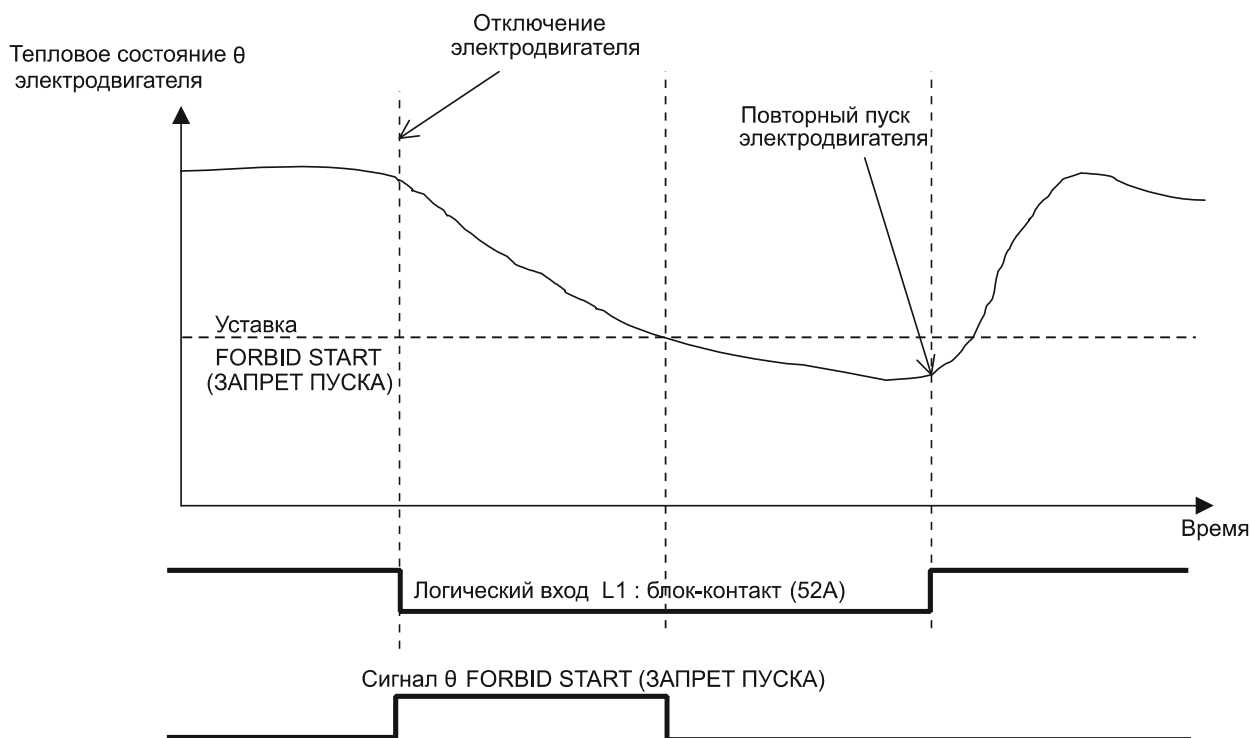
4.10.1.4 Функция запрета пуска по тепловому состоянию: θ ‘FORBID. START’ (θ ЗАПЕРЕТ ПУСКА)

Эта функция дает возможность запретить или не запрещать пуск нагретого двигателя в зависимости от его теплового состояния. Когда эта функция введена в работу пользователем, следующий пуск запрещается для двигателя до тех пор, пока тепловой уровень θ выше, чем установленный предел θ ‘FORBID. START’ (θ ЗАПЕРЕТ ПУСКА). В этом случае следует подождать, пока двигатель остынет. Когда значение теплового уровня θ упадет ниже предела θ ‘FORBID. START’ (θ ЗАПЕРЕТ ПУСКА), пуск двигателя будет разрешен.

Информация, запрещающая пуск по тепловым критериям ‘FORBID START’ (ЗАПРЕТ ПУСКА) активизируется, если выполняются два следующих условия:

- Двигатель отключен: на дискретном логическом входе L1 установлен уровень логического «0» (зажимы 22-24).
- Значение теплового состояния θ выше значения заданного уставкой ‘ θ FORBID. START’ (θ ЗАПЕРЕТ ПУСКА).

Следующая диаграмма показывает действие температурных условий, запрещающих пуск электродвигателя:

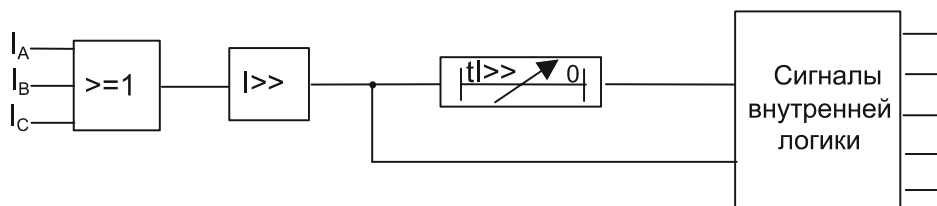


4.10.2 Подменю [50/51] SHORT-CIRCUIT

Функция [50/51] SHORT-CIRCUIT (K3), служит для защиты электродвигателя от коротких замыканий между фазами, по принципу максимальной токовой защиты с независимой выдержкой времени. В этом меню задается уставка тока срабатывания $I_{>>}$ и выдержка времени $t_{>>}$.

Защита MiCOM P220 генерирует сигнал, если ток превышает уставку $I_{>>}$ в течении времени превышающим уставку таймера $t_{>>}$.

В дополнение к выходному сигналу с выдержкой времени, в распоряжении пользователя имеется сигнал без выдержки времени (превышении уставки $I_{>>}$).



ПРИМЕЧАНИЕ: - На таймере $t_{>>}$ может быть задана минимальная (нулевая) выдержка времени.

- Если функция защиты от междуфазный КЗ [50/51] SHORT-CIRCUIT введена в работу, то она остается в работе независимо от режима работы электродвигателя (нормальный режим, двигатель остановлен, режим пуска, режим с заклинённым ротором).

- В случае наступления насыщения фазных трансформаторов тока, реле MiCOM P220 обнаруживает возникновение КЗ при следующих условиях:

- ток КЗ не превышает предельное значение тока насыщения ТТ более чем в 200 раз
- отсутствует остаточная намагниченность сердечника ТТ в момент возникновения КЗ
- отсутствует постоянная составляющая в токе в момент возникновения КЗ
- уставка защиты от м/ф КЗ задана не более 0,9 от предельного значения тока насыщения ТТ

4.10.3 Подменю [50N/51N] EARTH FAULT (КЗ НА ЗЕМЛЮ)

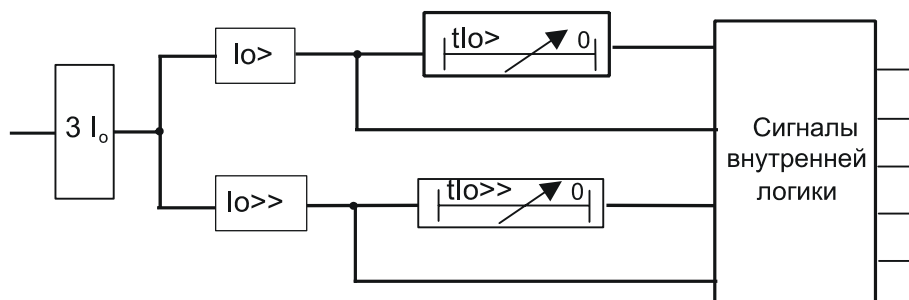
Функция [50N/51N] EARTH FAULT (ЗНЗ), служит для защиты двигателя от замыканий одной или более фаз на землю, использует токовую защиту нулевой последовательности с независимой выдержкой времени.

Замыкания на землю создают ток нулевой последовательности, измеряемый либо тремя фазными ТТ, соединенными на сумму токов, либо непосредственно ТТ нулевой последовательности с сердечником охватывающим проводники 3-х фаз.

Две независимые ступени ЗНЗ ($I_0>$ и $I_0>>$) с выдержками времени ($t!_0>$ и $t!_0>>$) дают возможность пользователю выполнить, например, ступень, действующую на сигнал, и ступень, действующую на отключение.

Уставки ступеней задаются по току $3I_0$ (утроенный ток нулевой последовательности).

Каждая ступень защиты от замыканий на землю обеспечивает выходные сигналы без выдержки времени (мгновенный сигнал о превышении уставки по току срабатывания) и с выдержкой времени связанного со ступенью таймера с регулируемой уставкой.



4.10.4 Подменю [46] UNBALANCE (НЕСИММЕТРИЯ)

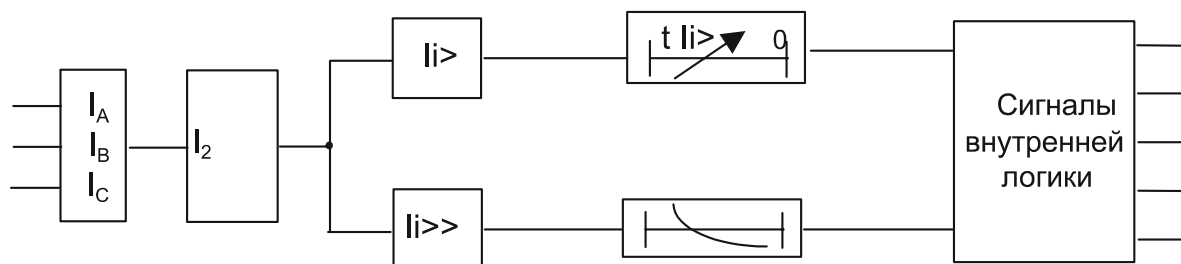
Функция [46] НЕСИММЕТРИЯ, служит для защиты электродвигателя от работы в режиме несимметричной нагрузки, обрыва фазы напряжения питания и обратного чередования фаз, основана на измерении составляющей тока обратной последовательности.

В распоряжении пользователя имеются две ступени максимальной защиты по току обратной последовательности:

- одна из них, $I_i>$, имеет независимую выдержку времени;
- другая, $I_i>>$ - имеет инверсную время-токовую характеристику.

Пользователь может использовать ступень $I_i>$ для обнаружения обратного чередования фаз обрыва фазы или для выявления режима несимметричной работы электродвигателя.

Ступень $li>>$ имеет инверсную характеристику, которая дает возможность допускать небольшую кратковременную несимметрию, тогда как значительная несимметрия будет обнаружена значительно быстрее. Эта инверсная временная характеристика позволяет выполнять селективные отключения внешних двухфазных КЗ, возникающих в системе. Характеристика срабатывания данной функции применительно к стойкости электродвигателей к несимметричному режиму работы приведена в приложении.

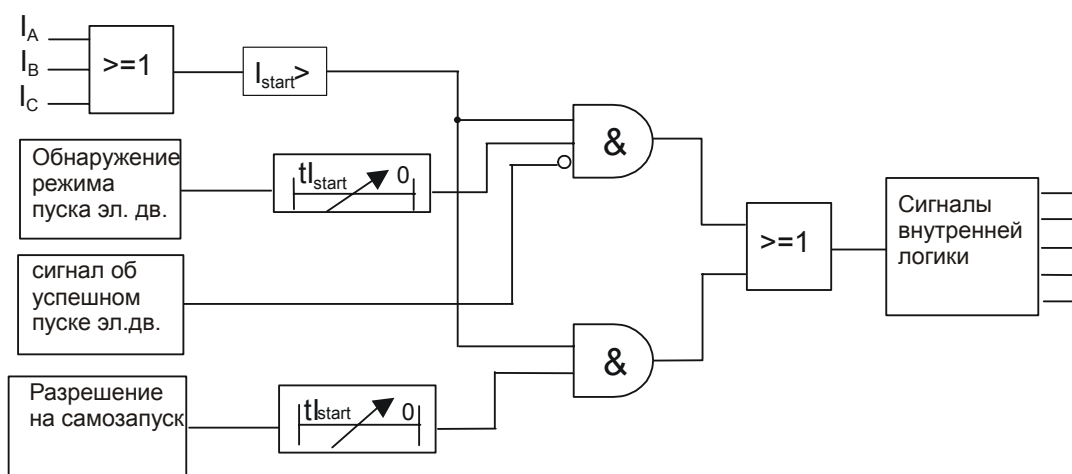


4.10.5 Подменю [48] EXCESS LONG START (ЗАТЯЖ.ПУСК): защита от затяжного пуска

Функция [48] EXCESS LONG START (ЗАТЯЖ.ПУСК) защищает двигатель, если пуск длится слишком долго. Для этого она использует ступень пускового тока I_{start} и выдержку времени пуска t_{start} . Эта ступень и выдержка времени могут задаваться с учетом отстройки от пускового тока.

Эта функция активизируется (иницируется выдержка времени) как только защита MiCOM P220 обнаружит пуск (критерии для распознавания пускового режима выбираются в меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ)). Она деактивируется по истечении пусковой выдержки времени t_{start} .

Если по истечении времени t_{start} , ток, потребляемый двигателем, не упал ниже уставки I_{start} , функция выдает сигнал "LONG START t_{start} " (ЗАТЯЖ.ПУСК).



Сигнал «Успешный пуск» формируется по окончании выдержки времени таймера контроля пуска электродвигателя t_{start} если до этого не подавалась команда отключения.

ПРИМЕЧАНИЕ: В режиме нормальной работы, функция защиты при затянувшемся пуске "EXCES LONG START" может быть заново активирована в режиме самозапуска, который может быть вызван перерывом питания электродвигателя, если самозапуск электродвигателя допускается по условиям технологического процесса (выполнена соответствующая конфигурация в меню AUTOMAT. CTRL (АВТОМАТИКА)).

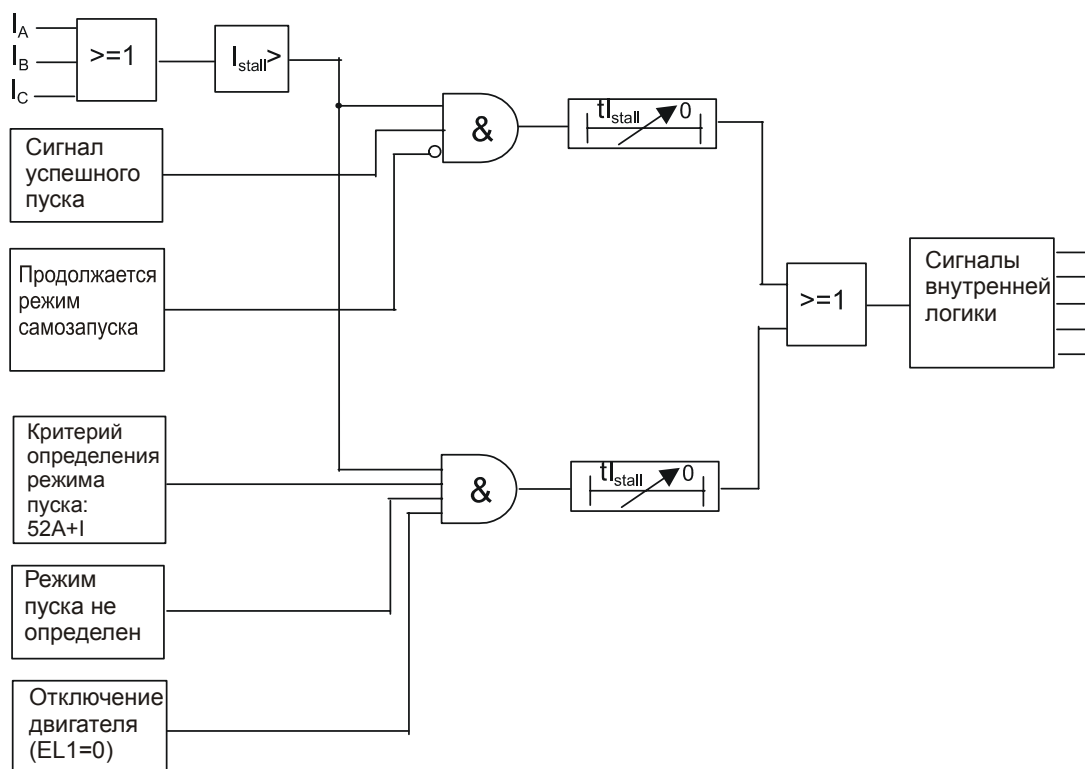
4.10.6 Подменю [51LR/50S] LOCKED ROTOR (ЗАКЛ. РОТОРА)

4.10.6.1 Заклинивание ротора при работающем электродвигателе

Эта функция предназначена для обнаружения заклинивания при работе двигателя, активизируется немедленно после пуска, т.е. по истечении выдержки времени t_{START} (задается в подменю [48] EXCES LONG START (ЗАТЯЖ.ПУСК)).

Данная функция предполагает задание уставок для двух параметров: уставка тока статора при заклинивании ротора I_{STALL} и связанная с ней выдержка времени.

Обнаружение заклинивания ротора в время работы электродвигателя в MiCOM P220 выполнено на принципе контроля превышения тока выше значения уставки I_{stall} на время превышающее уставку таймера t_{STALL} .



ПРИМЕЧАНИЕ:

- При наступлении условий разрешения самозапуска (задается в меню AUTOMAT. CTRL), данная функция деактивируется на время пускового режима определяемого выдержкой времени t_{start} .

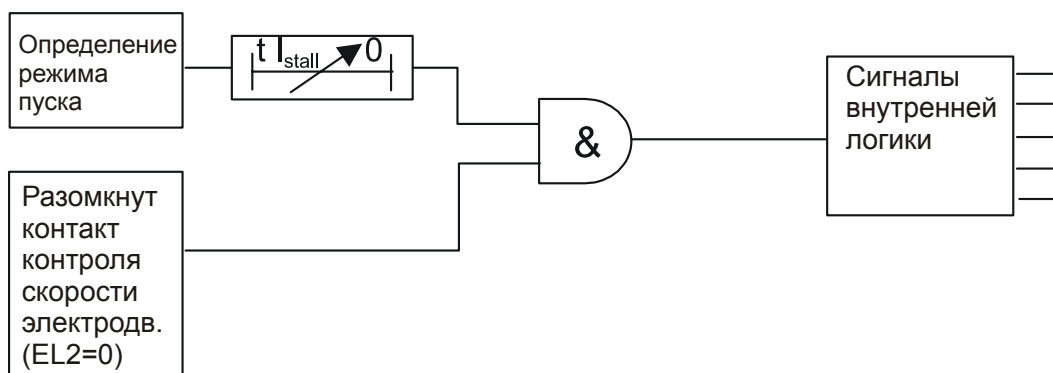
- При пуске электродвигателя, если в качестве критерия определения режима пуска задано «включение контактора/выключателя И превышение уставки I_{start} » ($52a+I$), но реле P220 получает только один из этих сигналов (либо информацию о включении коммутационного аппарата либо ток статора превышает уставку I_{start} , то функция защиты от режима заклинивания ротора при работе электродвигателя активирована.

4.10.6.2 Заклинивание ротора при пуске

Эта функция, позволяющая обнаружить, что ротор электродвигателя заклинило при пуске, активизируется только на время пускового режима, т.е. в течение выдержки времени $t_{l_{start}}$

При этом функция использует сигнал о скорости вращения электродвигателя, получаемый по логическому входу №2 реле P220 (зажимы 26-28) и таймер $t_{l_{stall}}$ – заклинивания ротора (контакт устройства контроля скорости вращения электрической машины подключается к дискретному входу согласно: п.4.11.4.1 «Фиксированные назначения входов»).

При определении начала режима пуска электродвигателя активизируется функция «заклинивание ротора при пуске»: начинается отсчет выдержки времени $t_{l_{stall}}$. По истечении этого времени дискретный вход двигателя (вход №2) должен быть в логическом состоянии логической «1» для индикации того, что скорость двигателя не равна 0. В противном случае это означает, что ротор заклинило (частота вращения равна нулю) и, реле P220 генерирует сигнал о заклинивании ротора при пуске LOCKED ROTOR (ЗАКЛ.РОТОРА).



ПРИМЕЧАНИЕ: - Устройство контроля скорости вращения электродвигателя информирует реле P220 о вращении ротора. Замыкание данного контакта означает что ротор электродвигателя вращается (т.е. скорость не равна нулю).

- Таймер выдержки времени $t_{l_{stall}}$ является общим таймером функций определения «заклинивания ротора при работе» и «заклинивание ротора при пуске»

- Если электродвигатель не оснащен устройством контроля вращения ротора, то данная функция не может быть использована и следовательно должна быть выведена из работы при конфигурировании P220.

4.10.7 Подменю [37] LOSS OF LOAD (ПОТЕРЯ НАГРУЗКИ): защита минимального тока/режим сброса нагрузки

Функция [37] UNDERCURRENT (СНИЖ.ТОКА), которая дает возможность обнаружить потерю нагрузки (например, спуск воды из насоса или обрыв ленты конвейера), использует защиту минимального тока с независимой выдержкой времени. Пользователь устанавливает следующие параметры:

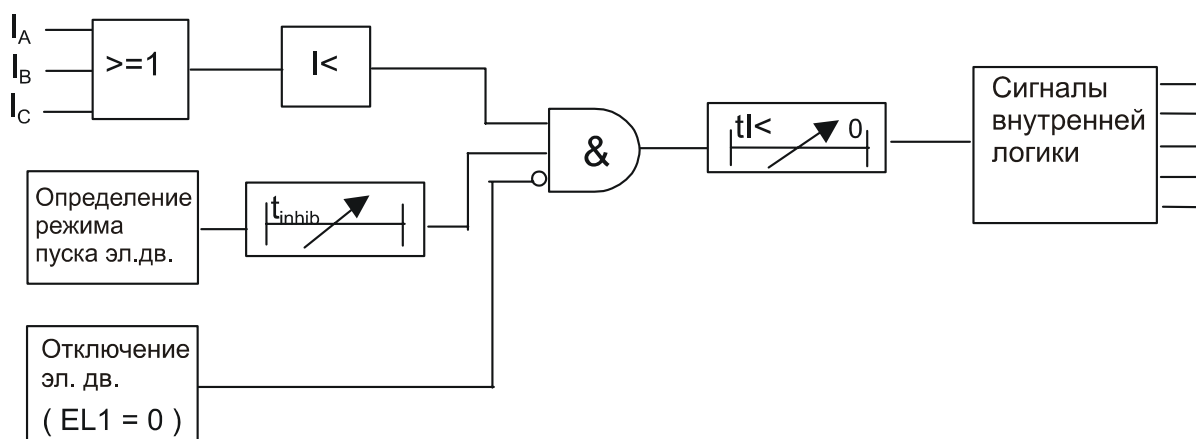
- Уставку минимального тока $I_{<}$
- Выдержку времени $t_{I<}$ ступени минимального тока;
- Выдержку времени запрета пуска $T_{inhib.}$ (t запрета)

Эта функция деактивируется, при отключении электродвигателя (логический «0» на дискретном входе №1), а также на время отсчета выдержки времени таймера запрета T_{inhib} .

Когда реле P220 определяет начало режима пуска электродвигателя, эта функция активируется по истечении выдержки времени запрета пуска T_{inhib} .

Выдержка времени T_{inhib} используется для двигателей с ненагруженным пуском, которые нагружаются постепенно в конце пуска.

При работе электродвигателя (при условии, что выдержка времени таймера T_{inhib} истекла), если один из фазных токов, потребляемых двигателем снижается ниже значения уставки $I<$ на время превышающее уставку таймера $tI<$, то реле P220 генерирует сигнал потери нагрузки « $tI<$ ».



4.10.8 Подменю [49/38] RTD (ТД): тепловая защита на термодатчиках (по заказу)

Функция [49/38] ДАТЧИКИ ТД предназначена для обнаружения аномальных повышений температуры двигателя путем прямых измерений. Это достигается мониторингом шести ТД (дистанционных Температурных Датчиков). ТД могут быть выбраны таких типов: PT100, Ni120, Ni100 или Cu10 (типы датчиков выбираются в меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ)). Для Каждого датчика ТД пользователь задает:

- Степень сигнализации RTD # ALARM (ТД# СИГНАЛ);
- Выдержку времени ступени сигнализации t RTD # ALARM (t ТД# СИГНАЛ)
- Степень отключения RTD # TRIP (ОТКЛ.ТД #);
- Выдержку времени ступени отключения t RTD # TRIP (t ОТКЛ.ТД #).

Сигнал о повышении температуры генерируется в том случае если температура измеряемая датчиком превышает заданную уставку сигнализации в течении времени превышающем уставку таймера связанного со ступенью сигнализации.

Команда отключения при повышении температуры генерируется в том если температура измеряемая датчиком превышает заданную уставку отключения в течении времени превышающем уставку таймера связанного со ступенью отключения.

Реле MiCOM P220 постоянно контролирует работу датчиков ТД. Сигнал о неисправности датчиков генерируется при следующих условиях:

- Обрыв провода к ТД;
- Закорачивание ТД.

При обнаружении повреждения ТД появляется сообщение сигнализации “RTD/Therm ERROR” («ТД / ОШИБКА») и функции/ступени защит, связанные с этим ТД, деактивируются.

ТД могут размещаться:

- На обмотке статора (защита статора, косвенная защита ротора, обнаружение неисправности системы охлаждения),
- На подшипниках (для обнаружения нарушения смазки),
- Вне двигателя (измерение температуры окружающей среды), на уровне забора охлаждающего воздуха.

ПРИМЕЧАНИЕ: - Символ # соответствует номеру ТД.

- Все ТД должны обязательно быть одинакового типа (PT100, Ni120, Ni100 или Cu10);
- Возможно подключение только тех ТД, которые необходимы для контроля;
- ТД1 может использоваться для измерения температуры окружающей среды и, следовательно, корректировки на тепловое образа защищаемого объекта (см.п. 4.10.1.2 Функция влияния окружающей температуры на тепловую модель (опция).

4.10.9 Подменю [49] THERMISTOR (ТЕРМИСТОР): тепловая защита с помощью терморезисторов (опция)

в данном подменю обеспечивается мониторинг двух термисторов и четырех термодатчиков.

Функция [49] THERMISTOR (ТЕРМИСТОР), как и предыдущая функция служит для обнаружения недопустимого повышения температуры. Для работы используются термисторы типа РТС или NTC (используемый тип указывается в меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ)).

Реле P220 обеспечивает мониторинг изменений двух термисторов. Каждый вход для подключения термистора связан с независимой уставкой (Thermist #) с фиксированной выдержкой времени 2 секунды. Для каждого из термисторов пользователь задает значение уставки срабатывания в Омах.

Сигнал “Thermist #” появляется в случае если сопротивление термистора превышает заданную уставку на время более 2 секунд.

ПРИМЕЧАНИЕ: - Символ # соответствует номеру термистора.

4.11 Меню АВТОМАТ. CTRL (АВТОМАТИКА)

Меню АВТОМАТ. CTRL (АВТОМАТИКА) состоит из 10 подменю:

- [66] START NUMBER (ЧИСЛО ПУСКОВ)
- MIN TIME BETW 2 START (МИН.Т М-ДУ 2 ПУСК)
- RE-ACCEL AUTHORIZ (САМОЗАПУСК.РАЗР)
- INPUTS (ВХОДЫ)
- AND LOGIC EQUATION (УРАВНЕНИЕ ЛОГ. И)
- AND LOGIC T EQUA DEALY (УРАВН.ЗАДЕРЖ.Л.И)
- AUX OUTPUT RLY (ДОП.ВЫХОД.РЕЛЕ)
- LATCH OUTPUT RALYS (ФИКС.ВЫХОД.РЕЛЕ)
- TRIP OUTPUT RLY (ВЫХОД.РЕЛЕ ОТКЛ)

- LATCH TRIP ORDER (ФИКС.КОМ.ОТКЛ.)
- SW SUPERVISION (КОНТР.СОСТ.ВЫКЛ.)

4.11.1 Подменю [66] START NUMBER (ЧИСЛО ПУСКОВ): ограничение числа пусков за период

Функция [66] START NUMBER (ЧИСЛО ПУСКОВ) позволяет ограничить число пусков в течение контролируемого интервала времени. Слишком частые пуски могут быть очень тяжелыми для двигателя (перегрев), для его пусковой системы (пусковое сопротивление, электролитическая ванна,...) или могут быть ограничены требованиями технологического процесса. Функция [66] START NUMBER (ЧИСЛО ПУСКОВ) использует следующие регулируемые параметры:

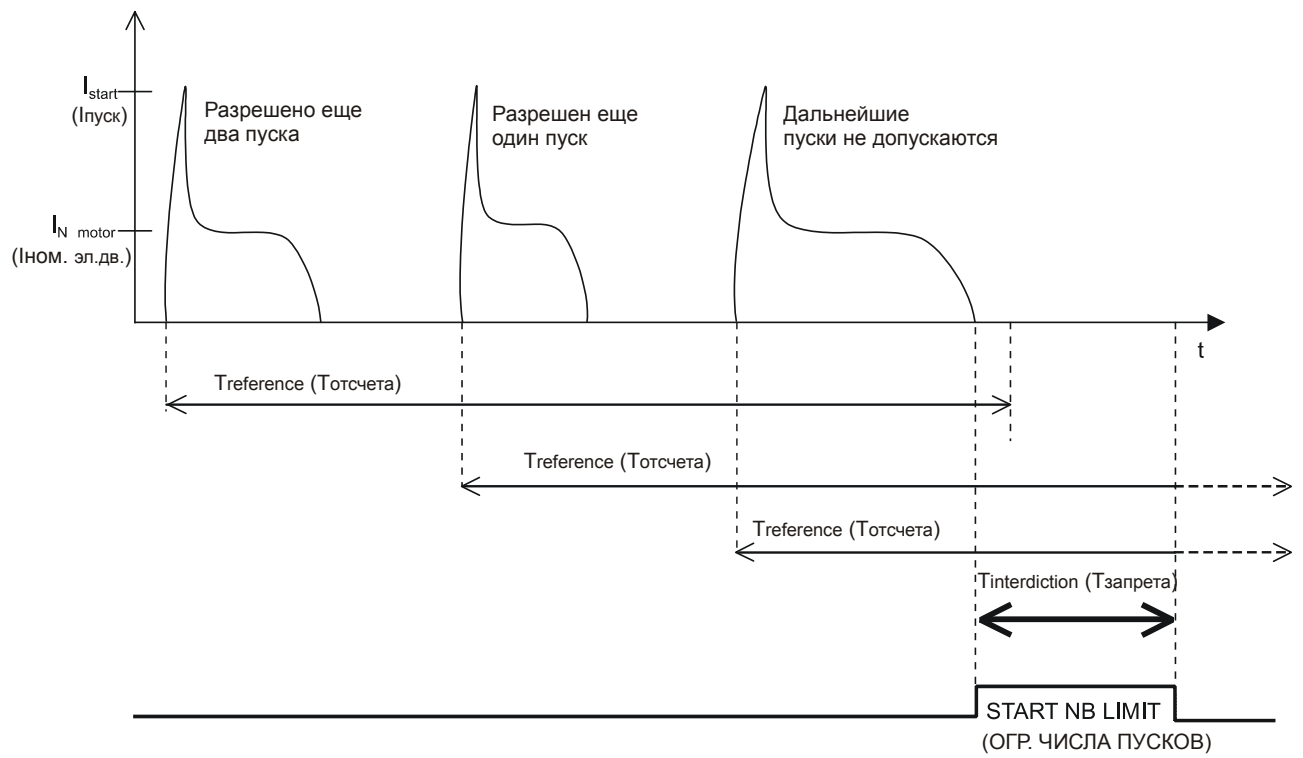
- Длительность интервала контроля количества пусков $T_{reference}$ (Тотчета);
- Допустимое число «горячих» пусков HOT START NB (ЧИСЛО ГОР. ПУСК);
- Допустимое число «холодных» пусков COLD START NB (ЧИСЛО ХОЛ.ПУСК);
- Выдержка времени запрета пуска $T_{interdiction}$ (Тзапрета).

Каждый раз, как только реле определяет начало пуска электродвигателя, запускается отсчет выдержки времени контроля количества пусков $T_{reference}$ (Тотчета) и число пусков, регистрируемое счетчиком в соответствии с температурой двигателя (горячий или холодный), увеличивается на единицу. По истечении выдержки времени упомянутый счетчик уменьшает показания на 1.

Каждую остановку двигателя (изменение состояния логического входа №1 из состояния 1 в состояние 0) реле P220 определяет, достигли ли показания обоих счетчиков предельных значений. Если значение одного из счетчиков достигло заданного значения, P 220 выдает сигнал, запрещающий пуск START NB LIMIT (ОГР. ЧИСЛА ПУСКОВ) на время, равное выдержке времени запрета пуска $T_{interdiction}$ (Тзапрета) По истечении выдержки времени сигнал сбрасывается и можно запускать двигатель снова.

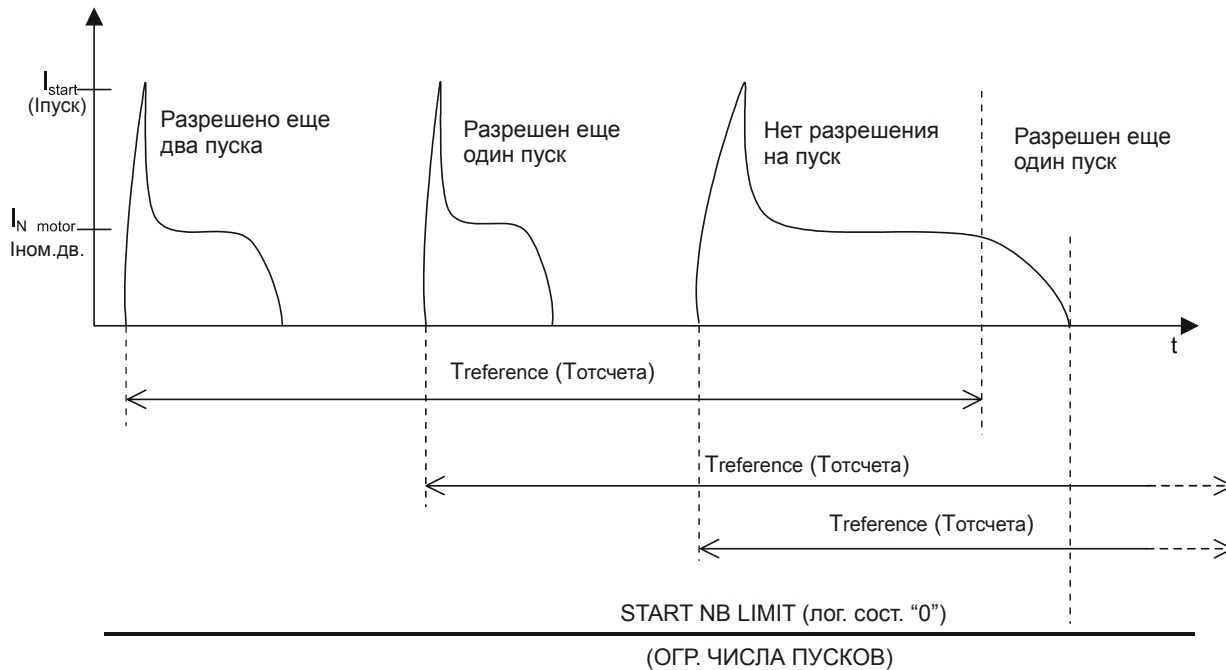
ПРИМЕРЫ: Возьмем для примера холодные пуски, когда допустимое число холодных пусков установлено на 3 за период $T_{reference}$ (Тотчета).

Вариант № 1. Допустимое число холодных пусков достигнуто и двигатель остановился до истечения периода $T_{reference}$, следовательно, сразу после остановки электродвигателя запускается таймер $T_{interdiction}$. Следующий пуск может быть выполнен только по истечении времени таймера $T_{interdiction}$ (Тзапрета).



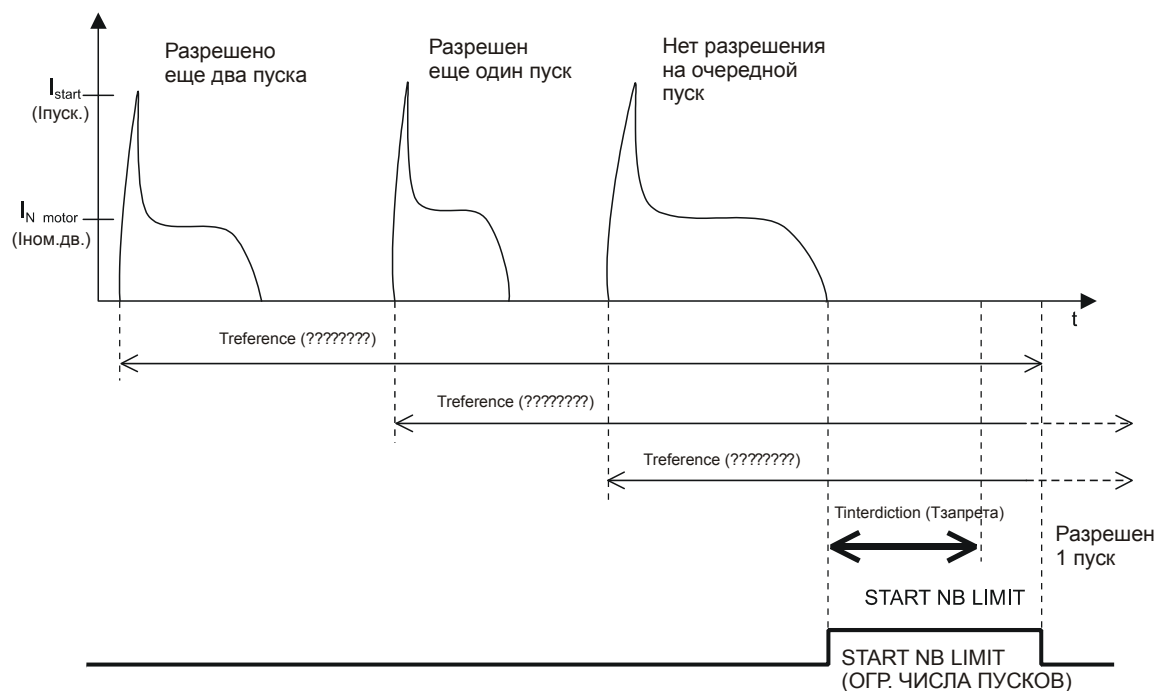
Вариант №2

Допустимое количество холодных пусков достигнуто, но двигатель не остановлен до истечения выдержки таймера периода контроля $T_{reference}$ (Тотсчета), следовательно таймер запрета $T_{interdiction}$ (Тзапрета) не пускается и запрет на очередной пуск отсутствует.



Вариант №3

Допустимое количество пусков достигнуто, но отсчет выдержки времени таймера запрета $T_{interdiction}$ (Тзапрета) заканчивается раньше чем отсчет периода контроля количества пусков $T_{reference}$ (Тотсчета). В этом случае пуск электродвигателя будет запрещен несмотря на возврат таймера запрета, т.к. сигнал ограничения количества пусков 'START NB LIMIT' (ОГР. ЧИСЛА ПУСКОВ) продляется до истечения выдержки времени таймера отсчета периода контроля количества пусков $T_{reference}$ (Тотсчета).



- ПРИМЕЧАНИЕ:**
- Пуск считается «холодным» если тепловое состояние электродвигателя не превышает 50%, на момент определения начала пуска.
 - Пуск считается «горячим» если тепловое состояние электродвигателя превышает 50%, на момент определения начала пуска.
 - В том случае когда к моменту истечения выдержки времени таймера запрета $T_{interdiction}$ (Тзапрета) достигнуто предельное значения одного из счетчиков (горячих или холодных пусков), сигнал **START NB LIMIT** (ОГР. ЧИСЛА ПУСКОВ) не снимается до тех пор пока не будет снижено на единицу значение соответствующего счетчика (см. вариант №3). (значение уменьшается про истечении выдержки времени таймера $T_{reference}$).
 - Число разрешенных пусков или время до получения разрешения на очередной пуск (если нет разрешенных на данное время) доступно для вывода на дисплей в меню **PROCESS** (ТЕЧЕНИЕ ПР.) (раздел 4.7 меню **PROCESS**).

4.11.2 Подменю MIN TIME BETW 2 START (МИН. Т М-ДУ 2 ПУСК): минимальное время между двумя пусками

Чрезмерного нагрева двигателя или пусковой системы, вызванного двумя пусками подряд можно избежать с помощью функции MIN TIME BETW 2 START (МИН.Т М-ДУ 2 ПУСК).

Она основана на использовании регулируемой выдержки времени: минимального времени между двумя пусками "T betw 2 start" («Т между 2 пусками»).

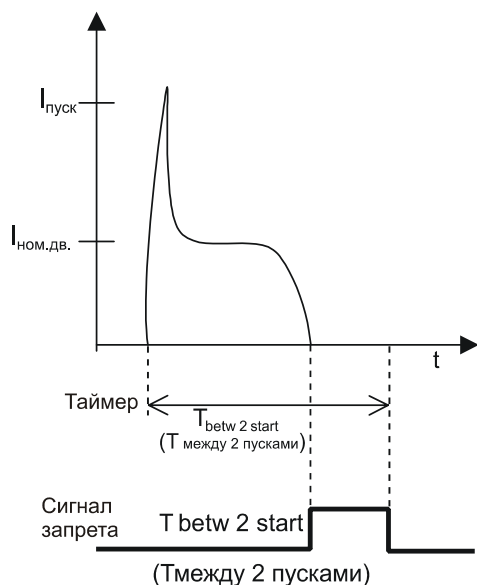
Таймер функции запускается если реле P220 обнаруживает пуск электродвигателя. При остановке двигателя, если выдержка времени "T betw 2 start" («Т между 2 пусками») не истекла, сигнал, запрещающий пуск "Tbetw 2 start" («Т между 2 пусками») присутствует, до истечения данной выдержки времени.

Примеры

Случай № 1

Электродвигатель остановлен до истечения выдержки времени таймера "Tbetw 2 start" (Т между 2 пусками).

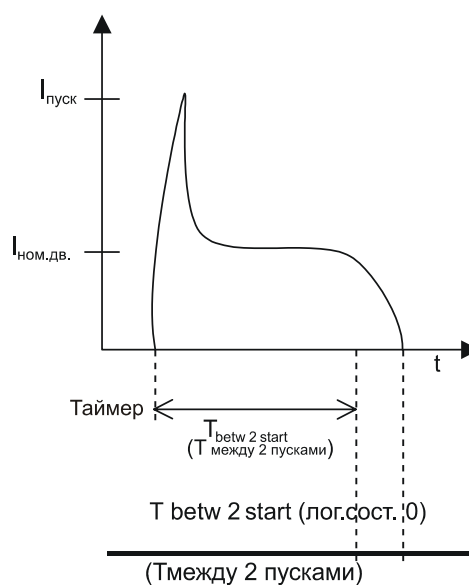
Сигнал запрещающий пуск "Tbetw 2 start" (Т между 2 пусками) генерируется во время отсчета интервала времени таймера "Tbetw 2 start" (Т между 2 пусками)



Случай № 2

Электродвигатель остановлен после истечения выдержки времени таймера "Tbetw 2 start" (Т между 2 пусками).

Сигнал запрещающий пуск не генерируется.



4.11.3 Подменю REACCEL AUTHORIZ (САМОЗАПУСК РАЗР.): разрешение самозапуска

Снижение напряжения в сети вызывает снижение скорости вращения ротора. При восстановлении напряжения начинается процесс самозапуска электродвигателя для восстановления номинальной скорости. Самозапуск проявляется как увеличение тока до примерно такого же значения, как и при заклинивании ротора, его продолжительность зависит от степени снижения напряжения.

Реле MiCOM P220 получает информацию о снижении/исчезновении напряжения в сети питания электродвигателя. На программируемый дискретный вход реле (вход назначен как 'VOLT.DIP' (СНИЖ.НАПР.) в подменю 'INPUTS' (ВХОДЫ, см.п. 4.11.4.2.) поступает логический сигнал, указывающий на снижение напряжения в сети. Сравнивая продолжительность снижения напряжения с регулируемой выдержкой времени $T_{геасс}$ ($T_{самоз}$), реле P220 разрешает или не разрешает самозапуск двигателя.

Пользователь задает время $T_{самоз}$. Это время соответствует максимальной длительности отсутствия напряжения, при которой допустим самозапуск двигателей.

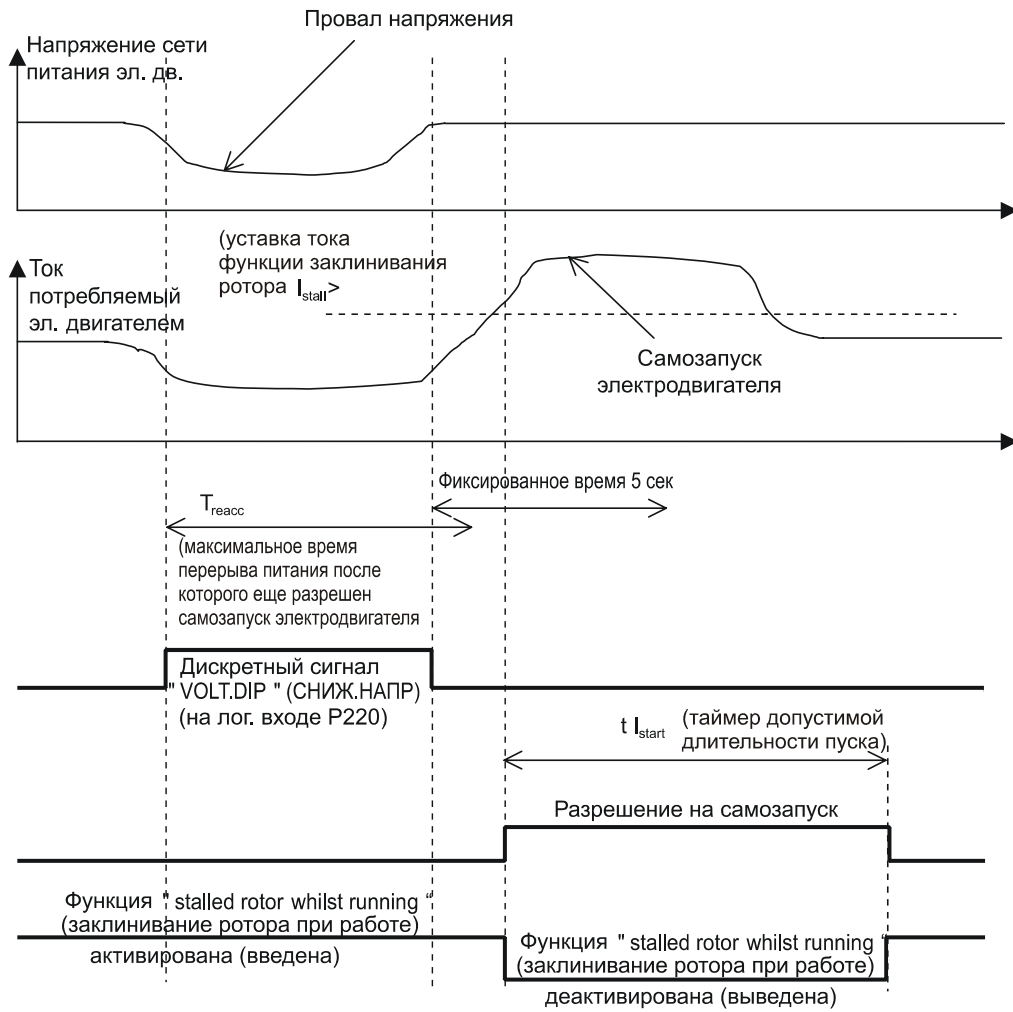
При получении дискретного сигнала о потере напряжения, в реле MiCOM P220 начинается отсчет выдержки времени $T_{геасс}$ ($T_{самоз}$). При этом возможны два варианта развития событий:

- Если продолжительность провала напряжения меньше, чем время $T_{геасс}$ ($T_{самоз}$) и, если за 5 секунд после восстановления напряжения, ток, потребляемый двигателем, превышает уставку $I_{stall>}$ ($I_{зак>}$) (функция [51LR/50S] EXCEL LONG START (ЗА КЛИН. РОТОРА), тогда:
 - P220 начинает мониторинг режима пуска (инициация выдержки времени t_{start} ($t_{пуск}$), функция EXCEL LONG START (ЗАТЯЖ.ПУСК) и деактивирует функцию «заклинивание ротора во время работы двигателя»;
 - По истечении времени, допустимого для пуска t_{start} ($t_{пуск}$) реле P220 вновь активизирует функцию «заклинивание ротора во время работы двигателя»;
- Если продолжительность отсутствия напряжения больше, чем время $T_{геасс}$ ($T_{самоз}$), реле P220 не изменяет логику своей работы. Когда двигатель сделает попытку самозапуска, генерируется команда отключения функцией «заклинивание ротора во время работы», если потребляемый двигателем ток превышает уставку $I_{stall>}$ ($I_{зак>}$) на время, большее, чем t_{stall} ($t_{зак}$).

Примеры

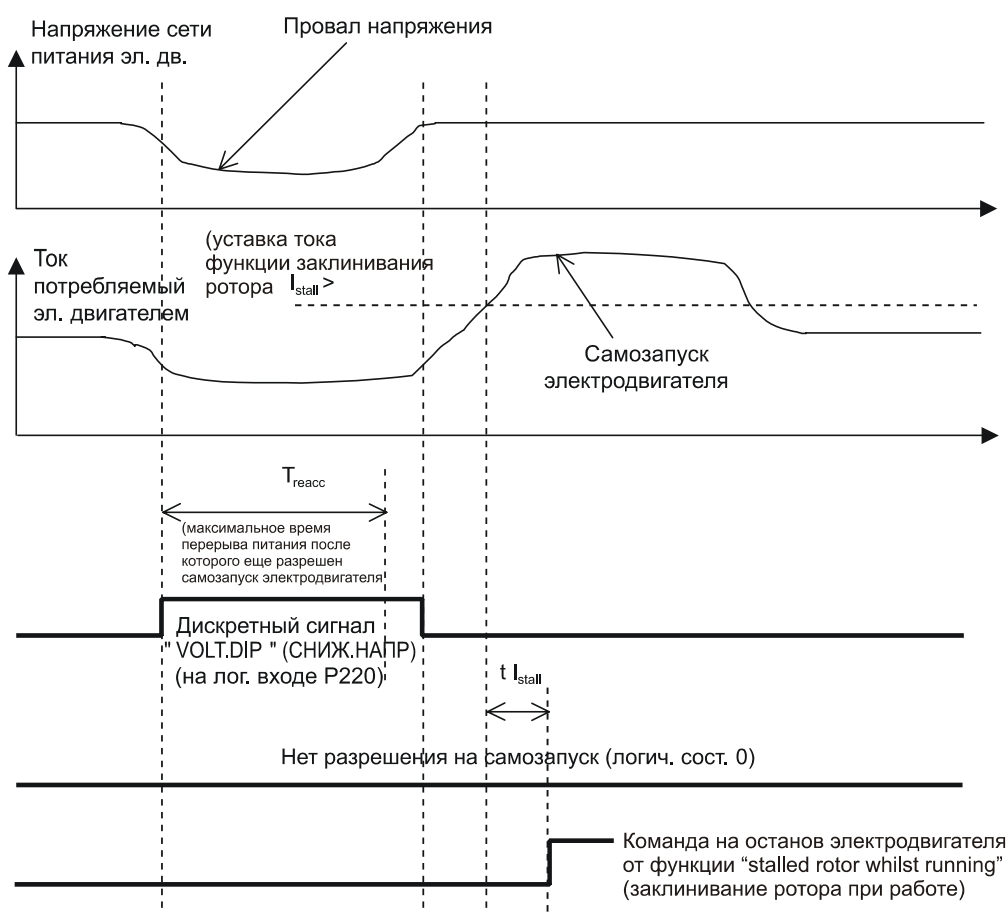
Случай № 1

Продолжительность перерыва питания меньше чем максимально допустимое время для разрешения самозапуска электродвигателя.



Случай № 2

Продолжительность перерыва питания больше чем выдержка времени $T_{\text{геacc}}$, самозапуск электродвигателя запрещен (не разрешен). Если ток потребляемый двигателем превысит уставку $I_{\text{stall}} >$ (попытка неразрешенного самозапуска), срабатывает функция “stalled rotor whilst running” (заклинивание ротора при работе) и дает команду на отключение электродвигателя.



ПРИМЕЧАНИЕ: В расчет принимаются только перерывы питания длительностью не менее 100мс.

4.11.4 Дискретные входы и выходы – логические условия

Благодаря программируемой логической схеме, входам и выходам, реле MiCOM P220 позволяет реализовать схемы автоматики и управления. MiCOM P220 имеет:

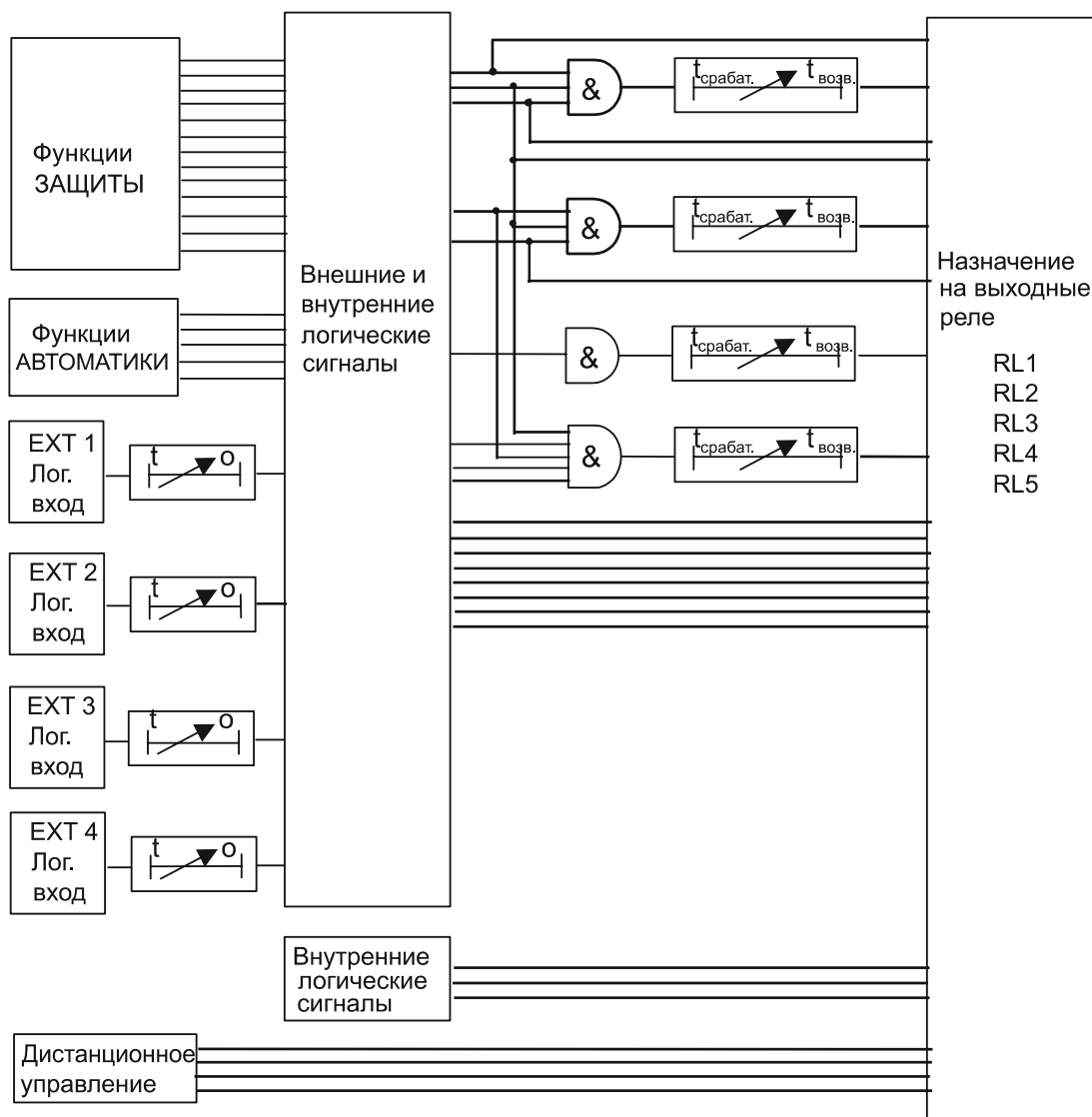
- 5 дискретных входов, 3 из которых программируемые
- 6 логических выходов, 5 из которых программируемые
- 4 уравнения логики И.

Для осуществления схем управления и автоматики P220 принимает во внимание два типа данных:

- внутренние данные:

- логическое состояние функций защиты (мгновенные сигналы, сигналы с выдержкой времени);
- логическое состояние функций автоматики или состояния (запрет пуска, успешный пуск);
- внешние данные:
 - данные, полученные через дискретные входы;
 - данные, полученные через сеть связи (дистанционное управление оператором).

Логическая схема, приведенная ниже, показывает разные возможности реле защиты электродвигателя типа MiCOM P220.



4.11.4.1 Логические входы фиксированного назначения

В MiCOM P220 два логических входа имеют фиксированное назначение :

- Логический вход № 1 (зажимы 22-24) предназначен для контроля положения контактора с предохранителями или выключателя (52а). Этот вход должен быть подключен к блок-контакту повторяющему положение коммутационного

аппарата (контакт 52а разомкнут при отключенном коммутационном аппарате и, соответственно, замкнут при включенном). **Подключение данного логического входа является обязательным.**

- Логический вход № 2 (зажимы 26 – 28) предназначен для подключения дискретного сигнала контроля скорости электродвигателя. Логический сигнал получается от устройства контроля частоты вращения электродвигателя имеющего дискретный (контактный) выход. Контакт должен быть разомкнут при нулевой частоте вращения ротора электродвигателя и замыкаться как только ротор начинает вращение. Подключение датчика вращения роторе необходимо для использования функции защиты “locked rotor at start” («заклинивание ротора при пуске»).

ПРИМЕЧАНИЕ: Если логический вход №2 не подключен к датчику вращения ротора, то данный дискретный вход остается без назначения.

4.11.4.2 Подменю INPUTS (ВХОДЫ): программируемые входы

Пользователь имеет возможность запрограммировать три логических входа P220. Этими входами являются вход № 3 (зажимы 13-15), № 4 (зажима 17-19) и № 5 (зажима 21-23). Выбор назначений для этих входов выполняется в меню INPUTS (ВХОДЫ).

ПРИМЕЧАНИЕ: За исключением уставки “None” (Без назначения), любая из перечисленных ниже функций может быть назначена на логический вход.

Доступные варианты назначений информации на логический вход	Обозначение	Режим работы логического входа
Аварийный пуск	EMERG ST (АВАРИЙНЫЙ ПУСК)	LEVEL
Выбор активной группы уставок (переключение между группами 1 и 2)	SET GROUP (ГРУППА УСТАВОК)	LEVEL/EDGE
Дистанционный пуск осциллографа	DIST TRIG (НАЧАТЬ ЗАПИСЬ)	EDGE
Внешнее квитирование (подтверждение)	EXT RESET (ВНЕШ. СБРОС)	LEVEL
Разрешение на самозапуск	VOLT DIP (СНИЖ. НАПРЯЖ.)	LEVEL
Дополнительные таймеры 1 и 2	EXT 1 и EXT 2 (ДОП 1 и ДОП 2)	LEVEL
Дополнительные таймеры 3 и 4	EXT 3 и EXT 4 (ДОП 3 и ДОП 4)	LEVEL
Без назначения	NONE (БЕЗ)	

АВАРИЙНЫЙ ПУСК

Аварийный пуск может быть необходим в целях безопасности. Когда на дискретный вход, предназначенный для функции “EMERG ST” («аварийного пуска») подано напряжение (логическое состояние «1»), реле P220 реагирует следующим образом:

- Значение теплового состояния θ ограничивается на уровне 90%, так чтобы не произошло отключение от защиты по тепловому перегрузу (“THERM. OV”) во время пуска (см.п. 4.10.1.1 *Функция запрета теплового отключения во время пуска: “ θ INHIBIT” (θ ЗАПРЕТ)*). По истечении выдержки времени таймера t_{start} ($t_{пуск}$), контролирующего время пуска, будет снято ограничение и значение теплового состояния θ сможет превысить уровень 90%;
- Блокируется сигнал теплового запрета пуска “ θ FORBID START” (« θ ЗАПРЕТ ПУСКА»);
- Блокируется сигнал запрета пуска “START NB LIMIT” («ОГРАН.ЧИСЛО ПУСК.») функции «ограничение числа пусков»;
- Блокируется сигнал запрета пуска “T betw 2 start” («Т между 2 пусками») функции «минимальное время между двумя пусками».

Двигатель, следовательно, может запускаться, и во время пуска не произойдет отключения от защиты от теплового перегруза.

ПРИМЕЧАНИЕ: - Дискретный вход “EMERG ST” («АВАРИЙНЫЙ ПУСК») должен поддерживаться в активированном состоянии до конца пуска двигателя.

- Команда аварийного пуска может быть послана в реле защиты P220 дистанционно, т.е. через сеть передачи информации.

- Сигнал “EMERG ST” («АВАРИЙНЫЙ ПУСК») поступающий в P220 не формирует команду включения коммутационного аппарата (пуск двигателя), но делает пуск двигателя возможным.

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУ ДВУМЯ КОНФИГУРАЦИЯМИ (ПЕРЕВОД С ОДНОЙ ГРУППЫ УСТАВОК НА ДРУГУЮ)

Устройство защиты типа MiCOM P220 имеет возможность выполнения двух конфигураций устройства (2 группы уставок). Переключение с одной конфигурации на другую может быть выполнено с помощью одного программируемого логического входа “SET GROUP” («ГРУППА УСТАВОК»). Если выбранный логический вход назначается на переключение между группами уставок, то пользователь также имеет возможность выбрать режим работы данного оптовхода. Возможные варианты уставки: LEVEL (УРОВЕНЬ) или EDGE (ФРОНТ). (минимальная длительность сигнала на оптовходе 15мс)

Смена одной конфигурации на другую может быть произведена также с передней панели реле или по сети связи (см.п.4.5.1.1 Configuration Group),

Изменение группы уставок невозможно, если одна из следующих защитных функций активирована (например, если превышена уставка срабатывания):

функция [50/51] SHORT-CIRCUIT (К.З)

функция [50N/51N] EARTH FAULT (ЗАМЫК.НА ЗЕМЛЮ)

функция [46] UNBALANCE (НЕСИММЕТРИЯ)

функция [48] EXCES LONG START (ЗАТЯЖ. ПУСК)

функция [50S/51LR] BLOCK ROTOR (ЗАКЛИН.РОТОРА)

функция [37] LOSS OF LOAD (ПОТЕРЯ НАГРУЗКИ)

[49/38] RTD (ДАТЧИКИ ТД) (опция)

[49] THERMISTOR (ТЕРМИСТОР)

ПУСК ОСЦИЛЛОГРАФА

Назначение на программируемый логический вход функции “DIST TRIG” (НАЧАТЬ ЗАПИСЬ) позволяет пользователю выполнить пуск осциллографа путем активирования данного входа. При подаче напряжения на дискретный вход назначенный как “DIST TRIG” (НАЧАТЬ ЗАПИСЬ) инициализируется запись переходного режима. При данном назначении оптовход активируется возрастающим фронтом напряжения.

ВНЕШНЕЕ КВИТИРОВАНИЕ (ПОДТВЕРЖДЕНИЕ)

Назначение на логический вход функции внешнего квитирования “EXT RESET” («ВНЕШ.СБРОС») предоставляет пользователю возможность квитирования сообщений сигнализации и деблокирования выходных реле установленных на «самоподхват» (см.п.4.11.10 *подменю LATCH TRIP ORDER (КОМАНДА.БЛ.ОТКЛ.)*), путем активирования этого логического входа.

РАЗРЕШЕНИЕ САМОЗАПУСКА

Информация о подсадке напряжения “VOLT. DIP” («СНИЖ.НАПРЯЖ.») может быть присвоена одному из входов, чтобы дать возможность реле P220 учесть, при необходимости, провалы напряжения для разрешения самозапуска (см.подменю *REACCEL AUTORIZ - САМОЗАПУСК РАЗРЕШ.*).

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВХОДЫ (ТАЙМЕРЫ) 1 И 2

Назначения оптовоходов реле P220 на функции “EXT1” и “EXT2” («ДОП 1» и «ДОП 2») позволяют ввести в реле два дополнительных внешних сигнала. С каждым из входных дополнительных сигналов связан свой таймер с регулируемой выдержкой времени tEXT1 и tEXT2 (Т ДОП 1 и Т ДОП 2) соответственно.

Внутренний логический сигнал “EXT1” («ДОП 1») в реле принимает состояние логической «1», если соответствующий дискретный вход активирован на время, большее или равное времени таймера tEXT1 (Т ДОП 1). Логическое состояние внутреннего сигнала “EXT1” («ДОП 1») становится логическим «0», если внешний сигнал снимается с оптовхода реле.

Внутренний логический сигнал “EXT2” («ДОП 2») в реле принимает состояние логической «1», если соответствующий дискретный вход активирован на время, большее или равное времени таймера tEXT2 (Т ДОП 2). Логическое состояние внутреннего сигнала “EXT2” («ДОП 2») становится логическим «0», если внешний сигнал снимается с оптовхода реле.

При истечении выдержки времени таймеров tEXT1 (Т ДОП 1) и tEXT2 (Т ДОП 2) происходит следующее:

- Посылается соответствующее сообщение сигнализации
- Загорается светодиод **ALARM (СИГНАЛЫ)**
- Выполняется соответствующая запись регистратора событий

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВХОДЫ (ТАЙМЕРЫ) 3 И 4

Работа реле P220 при назначении оптовоходов на функции “EXT3” и “EXT4” («ДОП 3» и «ДОП 4») идентична работе при назначениях “EXT1” и “EXT2” («ДОП 1» и «ДОП 2») за исключением того, что по истечении выдержки времени таймеров tEXT3 (Т ДОП 3) и tEXT4 (Т ДОП 4) не появляется сообщение сигнализации, не загорается светодиод **ALARM (СИГНАЛЫ)**, а выполняется лишь регистрационная запись в памяти реле.

БЕЗ НАЗНАЧЕНИЯ

Если для дискретного входа реле выбрано назначение "NONE" («БЕЗ»), то он становится неактивным. Реле P220 перестает реагировать на наличие или отсутствие напряжения на данном входе.

4.11.5 Подменю 'AND LOGIC EQUAT' («УРАВН. ЛОГИКИ И»)

Функция УРАВН.ЛОГИКИ «И» позволяет оператору программировать 4 уравнения логики «И», известные как А, В, С и D.

Каждое уравнение может быть логикой «И» одного, двух или нескольких внутренних логических сигналов (функции защиты и автоматики) или внешних сигналов (состояние дискретных входов «ДОП 1» и «ДОП 2») в защите P220.

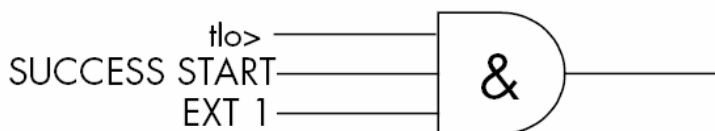
В этом меню пользователь составляет каждое из 4 логических уравнений, создавая элемент логики «И» между несколькими элементами данных. Данные подставляются в логическое уравнение путем установки соответствующей цифры на «1». Если цифра установлена на «0», данные не подставляются в соответствующее логическое уравнение.

ПРИМЕРЫ:

Вы хотите составить 2 логических уравнения «И».

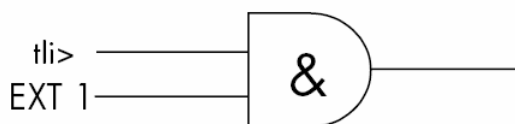
Для первого уравнения вы хотите применить логику «И» для следующих данных:

- защита от замыканий на землю с выдержкой времени 1-го элемента (tlo>);
- успешный пуск (SUCCESS START - УСПЕШ.ПУСК);
- логическое состояние одного из дискретных входов (EXT1 - ДОП 1).



Для второго уравнения вы хотите применить логику «И» для следующих данных:

- 1-я ступень защиты от несимметричного режима (tli>);
- логическое состояние одного из дискретных входов (EXT1 - ДОП 1).



Программирование меню 'AND LOGIC EQUAT' (УРАВН. ЛОГИКИ И). В данном примере первое уравнение будет уравнение А, а второе уравнение – В:

tlo>	: DCBA
	0 0 0 1

Ввод информации о срабатывании ступени ЗНЗ (tlo>) в логическое уравнение А.

tli>	: DCBA
	0 0 1 0

Ввод информации о срабатывании ступени ТЗОП (tli>) в логическое уравнение В.

EXT1	: DCBA
	0 0 1 1

Ввод информации о наличии выходного сигнала функции EXT1 логические уравнения А и В.

SUCCESS	: DCBA
START	0 0 0 1

Ввод информации о наличии сигнала функции "SUCCESS START" (УСПЕШНЫЙ ПУСК) в логическое уравнение А.

4.11.6 'AND LOGIC EQUAT T DEALY' (УРАВ. ЗАДЕРЖ. ЛОГ И): таймеры логических уравнений «И»

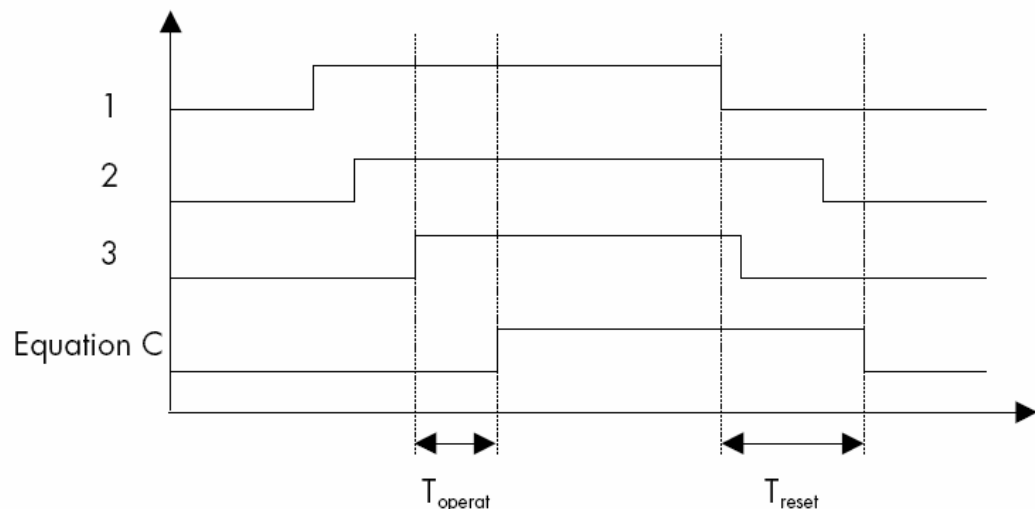
Каждому из 4 программируемых логических уравнений можно задать 2 выдержки времени: одна выдержка времени срабатывания и одна выдержка времени возврата. Эти 8 независимых выдержек времени задаются в подменю 'AND LOGIC EQUAT T DELAY' (УРАВ.ЗАДЕРЖ.ЛОГ.«И»).

Отсчет выдержки времени срабатывания T_{operat} (T_{cp}) начинается только, если выполнены все условия логического уравнения (элемент И). Это позволяет отложить подтверждение выполнения условий логического уравнения на время T_{operat} (T_{cp}).

Отсчет выдержки времени возврата T_{reset} ($T_{воз}$) начинается, как только нарушается условия логического уравнения (например, исчезает один из сигналов введенных в логическое уравнение). Это позволяет уравнению остаться достоверным после исчезновения элемента данных в течение времени T_{reset} ($T_{воз}$).

ПРИМЕР:

Логическое уравнение С, полученное из комбинации (логика И) трех сигналов, 1, 2 и 3 с выдержкой времени T_{operat} (T_{cp}) и T_{reset} ($T_{воз}$).



4.11.7 Подменю 'AUX OUTPUT RLY' (ДОП. ВЫХ. РЕЛЕ): дополнительные программируемые выходные реле

В этом меню пользователь связывает внешние и/или внутреннюю информацию (логические сигналы) MiCOM P220 с выходными реле (реле №2, №3, №4 и №5). Все выходные реле имеют переключающиеся контакты (1 нормально закрытый контакт и 1 нормально открытый контакт с общей точкой). Выходное реле срабатывает, когда появляется по крайней мере один из сигналов назначенный

на срабатывание данного реле (логика ИЛИ). Реле отпадает, когда исчезают все сигналы назначенные на срабатывание данного реле.

- Категории сигналов назначаемых на срабатывание выходных реле:
 - Внутренние сигналы:
 - логические состояния функций защит (мгновенные сигналы, сигналы с выдержкой времени);
 - логические состояния функций автоматики или режима (запрет пуска, успешный пуск);
 - результат уравнений логики «И»;
 - внешние сигналы:
 - сигналы, полученные через дискретные входы (ДОП 1, ДОП 2, ДОП3 и ДОП 4);
 - сигналы, полученные через сеть связи (команды дистанционного управления).

4.11.8 Подменю 'LATCH OUTPUT RELAYS' (ФИКС. ВЫХОД. РЕЛЕ)

В данном подменю выполняется назначение выходных реле на удерживание в сработавшем состоянии после исчезновения причины вызвавшей срабатывание. В данном случае выполняется «подхват» срабатывания реле, а не функции защиты или автоматики вызвавшей его срабатывание.

4.11.9 Подменю 'TRIP OUTPUT RLY' (ВЫХОД. РЕЛЕ ОТКЛ.): конфигурирование выходного реле отключения

Логические сигналы, которые должны управлять срабатыванием реле №1 (зажимы 2-4-6) могут быть назначены в подменю 'TRIP OUTPUT RLY' (ВЫХОД. РЕЛЕ ОТКЛ.). Для передачи команды отключения на коммутационный аппарат выходное реле имеет переключающиеся контакты (НО и НЗ с общей точкой).

Реле №1 (реле отключения) имеет такие же электрические и механические характеристики, что и остальные выходные реле.

Памятка: Определенное число функций MiCOM P220 использует в своей работе факт срабатывания выходного реле отключения (реле №1), а именно:

- Статистика отключений (см. меню СТАТИСТИКА ОТКЛ. п.4.8);
- Фиксирование выходного реле отключения (см. подменю ФИКСИР.КОМ.ОТКЛ. п. 4.11.10);
- Управление коммутационным аппаратом (см. подменю УПРАВ.ВЫКЛЮЧ. п.4.11.11);
- Отображение данных, контроля работы коммутационного аппарата (см. подменю КОНТР.СОСТ.ВЫКЛ. п.4.12.3)
- Запись параметров аварий (см. подменю ЗАПИСЬ ПОВР. п.4.12.1);
- Пуск осциллографа (см. меню ЗАПИСИ ПЕРЕХОД. п. 4.12.2).

4.11.10 Подменю 'LATCH TRIP ORDER' (ФИКС. КОМ. ОТКЛ.): фиксация команды отключения

В данном подменю пользователь имеет возможность установить «подхват» выходного реле от функции вызвавшей его срабатывание.

Функции от которых выходные реле могут встать на самоудерживание:

- Степень с выдержкой времени $t_{l>>}$ (подменю [50/51] SHORT-CIRCUIT – КЗ)

- Ступень с выдержкой времени $t_{lo}>>$ (подменю [50N/51N] EARTH FAULT – ЗНЗ)
- Ступень с выдержкой времени $t_{li}>>$ (подменю [46] UNBALANCE – НЕСИММЕТРИЯ)
- Логическое уравнение «И» **A** (подменю AND LOGIC EQUATION – ЛОГ.УРАВН. И)
- Логическое уравнение «И» **B** (подменю AND LOGIC EQUATION – ЛОГ.УРАВН. И)
- Логическое уравнение «И» **C** (подменю AND LOGIC EQUATION – ЛОГ.УРАВН. И)
- Логическое уравнение «И» **D** (подменю AND LOGIC EQUATION – ЛОГ.УРАВН. И)

Таким образом, если одна из перечисленных функций выдает команду на срабатывание одного или нескольких выходных реле, данные реле остаются в сработанном состоянии после исчезновения сигнала вызвавшего срабатывание. Для возврата выходных реле в исходное состояние необходимо выполнить ручное квитирование в P220.

ПРИМЕЧАНИЕ: - установка режима самоудерживания выходных реле выполняется индивидуально для каждой из перечисленных функций. Пользователь имеет возможность выбора следующей уставки для функций 'output relay latching facility' (функция фиксации срабатывания выходных реле).

- существует три возможных варианта квитирования P220 для снятия удерживания выходных реле:

- Нажать клавишу (C)
- Послать сигнал квитирования на оптовоход реле назначенные как "EXT RESET" (ВНЕШ. СБРОС)
- Выполнить квитирование дистанционно посылкой соответствующей команды по сети связи (команда подаваемая диспетчером)

- выходные реле находящиеся на самоудержании отпадают при исчезновении напряжения питания P220. После восстановления питания ранее находившиеся в режиме самоудержания вновь подтягиваются независимо от наличия/отсутствия КЗ (аварийный режим продолжается или повреждение локализовано).

4.11.11 Подменю 'SW SUPERVISION' (УПРАВЛ. ВЫКЛ.)

Устройство защиты MiCOM P220 предоставляет пользователю возможность контроля технического состояния коммутационного аппарата (контактор или выключатель). При этом контролируются три показателя работы коммутационного аппарата, и для каждого из них у пользователя есть регулируемая уставка сигнализации. Эти уставки включают:

- Контроль времени отключения коммутационного аппарата. Это время от момента, когда P220 посылает команду в выходное реле №1, до момента, когда P220 получает информацию на логическом входе №1 (зажимы 22-24), указывающую, что коммутационный аппарат отключен. Подсчет количества команд отключения. Это количество команд отключения, которые были даны на выходное реле отключения (№1).

- Пофазный контроль суммы токов или квадратов токов (A или A^2), отключенных коммутационным аппаратом. При суммировании в расчет принимается ток в момент, когда выходное реле №1 получает команду отключения.

Когда одна из уставок вышеназванных ступеней будет превышена, на дисплее реле появляется соответствующее сообщение сигнализации. Кроме этого эта информация (превышение одной из уставок контроля состояния коммутационного аппарата) может быть назначена пользователем на срабатывание одного или нескольких дополнительных выходных реле (реле №2, №3, №4 или №5).

Для того чтобы адаптировать MiCOM P220 к любому типу коммутационного аппарата, пользователь имеет возможность задать также две выдержки времени:

Первая выдержка времени - это длительность команды отключения, T_{trip} ($T_{\text{откл}}$). Для каждой команды отключения, посланной на реле №1, оно остается в сработанном (подтянутом) состоянии в течение времени T_{trip} ($T_{\text{откл}}$) (если не была использована конфигурация «фиксирования срабатывания выходного реле отключения»).

Вторая выдержка времени – это длительность команды включения, T_{close} ($T_{\text{вкл}}$). Команда включения выключателя, переданная через сеть связи (CLOSE ORDER – КОМАНДА ВКЛ. дистанционного управления), продлевается на дополнительном выходном реле в течение выдержки времени T_{close} ($T_{\text{вкл}}$). Это выходное реле, которое назначено на срабатывание по команде CLOSE ORDER (КОМАНДА ВКЛ.) (в меню AUX OUTPUT RLY - ДОП.ВЫХ.РЕЛЕ).

ПРИМЕЧАНИЕ: - Для суммирования отключенных токов показатель степени « n », может быть установлен на 1 или 2 (сумма A или A^2 , соответственно).

- В любом случае, команды, посланные на выходное реле отключения (№ 1) (команда отключить) поддерживаются по крайней мере в течение 100 мс.

4.12 Меню 'RECORD' (ЗАПИСИ)

Меню ЗАПИСИ состоит из трех подменю:

- FAULT RECORD (ЗАПИСИ ПОВРЕЖД.)
- DISTURB RECORD (ЗАПИСИ ПЕРЕХОДН.)
- SW MONITORING (КНТРОЛЬ СОСТ. ВЫКЛ.)

4.12.1 Подменю 'FAULT RECORD' (ЗАПИСИ ПОВРЕЖД.)

Сбор информации о каждом из пяти последних зарегистрированных повреждений отражается на дисплее в подменю 'FAULT RECORD' (ЗАПИСИ ПОВРЕЖД.)

Для каждой записи реле запоминает:

- Номер повреждения
- Время повреждения
- Дату повреждения
- Группу уставок (1 или 2), действующую во время повреждения
- Поврежденную фазу

- Функцию, обнаружившую повреждение
- Амплитуду тока КЗ (основной гармоники)
- Токи трех фаз (действующие значения)
- Ток замыкания на землю (действующее значение).

Доступ к записям повреждений можно получить:

- Либо через интерфейс человек- машина (дисплей и клавиатура);
- Либо с помощью сети дистанционной связи (задний порт RS485);
- Либо с помощью программы MiCOM S1 (передний порт RS232).

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Данные, записанные в энергонезависимой памяти, содержатся в течение одного года без дополнительного питания благодаря резервной батарее, установленной в специальном отделении на передней панели P220.
- Эти данные не удаляются. Они размещены в циркуляционном списке; когда он заканчивается, самое старое повреждение замещается последним.
- Повреждения идентифицируются одним или несколькими сообщениями сигнализации.

4.12.2 Подменю 'DISTURBANCE RECORD' (ЗАПИСИ ПЕРЕХОДН.)

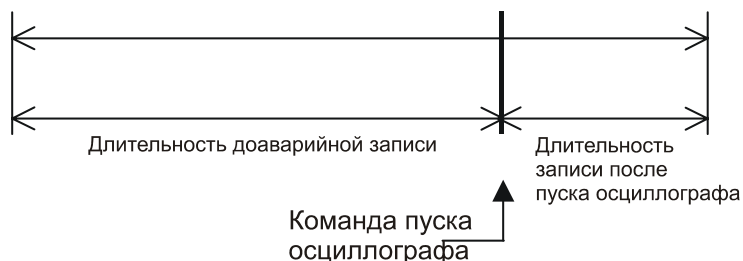
Реле защиты типа MiCOM P220 имеет возможность производить 5 осциллографических записей переходных процессов. Частота дискретизации составляет 32 выборки за период промышленной частоты, т.е. 1600Гц для сети частотой 50Гц или 1920Гц для сети частотой 60Гц, что позволяет очень точно воспроизвести аналоговые сигналы.

Для каждой записи реле запоминает:

- Токи трех фаз;
- Ток нулевой последовательности;
- Частоту;
- Состояние 5 дискретных входов;
- Состояние всех выходных реле (включая сторожевое реле);
- Дату и время.

Общая продолжительность записи определяется совокупностью времени до КЗ и времени после КЗ. Время ДО определяет продолжительность доаварийной записи т.е. до пуска осциллографа, время ПОСЛЕ, определяет продолжительность записи после пуска осциллографа. Общая продолжительность записи не превышает 3 секунд.

Общая продолжительность записи: не более 3 сек



Пуск осциллографа может быть инициирован:

- При активировании логического входа назначенного как “DIST TRIG” (ПУСК ЗАПИСИ) (см. п. 4.11.4.2.3 Пуск осциллографа)
- при получении дистанционной команды от оператора по сети связи (задний порт RS485);
- при получении дистанционной команды из программы MiCOM S1 (передний порт RS232);
- при возникновении одного из следующего событий:
 - превышение одной из следующих токовых уставок: I>>, Io>, Io>> (мгновенный сигнал защиты от КЗ, замыкание на землю I ст. и замыкание на землю II ст., соответственно)
 - **ИЛИ** когда подана команда на выходное реле №1 (реле, предназначенное для отключения коммутационного аппарата). Команда на срабатывание этого реле может быть сформирована из-за обнаружения электрического повреждения (отключение от защит) или команды ручного отключения (дистанционной команды по сети связи, внешней команды, поданной через один из дискретных входов).

Записи переходных процессов могут быть считаны из реле P220:

- либо по сети удаленной связи (задний порт RS485);
- либо по месту установки реле с использованием программного пакета MiCOM S1 установленного на ПК (передний порт RS232).

ПРИМЕЧАНИЕ: - Если совокупность времени ДО и времени ПОСЛЕ соответствует общей продолжительности записи большей, чем 3 с, то время ПОСЛЕ автоматически уменьшается, так чтобы общее время составляло 3 с.

- Записанные осциллограммы не могут быть удалены какими либо операциями (кроме удаления литиевой батареи при отключенном питании реле). Они размещены в циркулирующем списке: когда он заканчивается, самая старая информация замещается последней записью.

- Данные, записанные в энергонезависимой памяти, могут сохраняться до одного года без дополнительного питания благодаря резервной батарее, установленной под нижней откидной крышкой на передней панели реле.

- Когда записи переходных процессов считываются из устройства защиты MiCOM P220 с помощью программы контроля и управления MiCOM S1, они сохраняются в формате COMTRADE.

4.12.3 Подменю ‘SW MONITORING’ (КОНТРОЛЬ СОСТ. ВЫКЛ.)

В этом меню оператор имеет доступ к данным, относящимся к коммутационным аппаратам:

- Суммирование величин токов в степени «n», отключенных выключателем каждой фазы;
- Общее число срабатываний реле №1;
- Время отключения выключателя.

ПРИМЕЧАНИЕ: - Эти данные подсчитываются защитой P220 согласно уставок заданных в меню 'SW SUPERVISION' (КОНТРОЛЬ. СОСТ. ВЫКЛ.) обеспечивают срабатывание сигнализации при превышении уставок заданных пользователем.

- Метод подсчета данных устройством защиты P220 описан в п. 'SW SUPERVISION' (КОНТРОЛЬ. СОСТ. ВЫКЛ.) (§ 4.11.11)

4.13 Сообщения сигнализации

Обработка полученных сообщений сигнализации проводится прямо с передней панели. Отображение сообщений сигнализации имеет приоритет над индикацией дисплея по умолчанию (выбранным в подменю 'CONFIG SELECT' ВЫБОР КОНФИГ), следовательно, сразу после появления сообщения сигнализации, оно отображается на дисплее устройства защиты MiCOM P220. Сообщения сигнализации делятся на 2 категории:

- сигнализация двигателя;
- сигнализация повреждения устройства защиты P220 в его аппаратной или программной части или повреждения датчиков ТД / термисторов.

Отображение сообщения 'HARDWARE ALARM' (ПОВР.ОБОРУД) имеет приоритет над отображением сообщения 'MOTOR ALARMS' (СИГНАЛ. ДВИГАТ.).

ПРИМЕЧАНИЕ: При потере питания оперативным током, сообщения сигнализации на дисплее и светодиодах исчезают. Индикация и сообщения восстанавливаются после возобновления питания реле оперативным током.

4.13.1 Сообщения сигнализации о состоянии двигателя 'MOTOR ALARMS' (СИГНАЛ. ДВИГАТ.)


Данные относящиеся к работе электродвигателя выводятся на дисплей в меню 'MOTOR ALARMS' (СИГНАЛ. ДВИГАТ.)


При появлении нескольких сообщений сигнализации они записываются в память реле в порядке из появления. Вывод на дисплей производится в обратном хронологическом порядке (первым выводится на индикацию последнее сообщение и последним выводится самое старое сообщение сигнализации). Каждое сообщение имеет свой номер, на дисплее указывается также общее количество сообщений сигнализации.


Пример

Данное сообщение говорит о пуске второй ступени защиты от замыканий на землю с выдержкой времени (t_{IO}>>). Данное сообщение имеет номер 2, всего записано 7 сообщений.



Дежурный персонал может прочитать (поочередно выводя на дисплей) все имеющиеся сообщения, при помощи клавиши , без ввода пароля доступа.

Кроме этого оператор может выполнить квитирование (подтверждение получения) каждого из сообщений используя ту же клавишу . При этом также не требуется ввод пароля доступа. Квитирование может быть выполнено поочередно для каждого из сигналов или же для всех сигналов одновременно.

Для этого после прочтения последнего сообщения необходимо подтвердить квитирование всех сигналов нажатием клавиши .

ПРИМЕЧАНИЕ: Если квитирование сообщений сигнализации не будет выполнено, то дисплей не перейдет к индикации по умолчанию заданной оператором.

4.13.2 Сообщения о неисправности устройства защиты ‘HARDWARE ALARM’ (ПОВРЕЖД. ОБОРУД.)


Надежность и готовность устройства защиты MiCOM P220 обеспечивается процедурой циклического самоконтроля элементов и программы. При включении устройства защиты P220 запускается процедура самоконтроля, которая включает выходные реле (состояние/проверка цепи пуска), тестирование микропроцессора, памяти (вычисление контрольной суммы EEPROM, контроль RAM) и цепи сбора данных по каждому аналоговому входу.

Повреждения MiCOM P220 делятся на 2 группы:

- низкого уровня: - это повреждения, классифицируемые как не критические (повреждения связи, аналогового выхода, встроенной батареи 3,6В, датчика температуры или термистора и индикатора даты);
- высокого уровня - это серьезные (критические) повреждения (повреждения RAM (ОЗУ), данных EEPROM (ППЗУ), калибровка EEPROM, сбора данных аналоговых сигналов, сторожевого реле).

Обнаружение серьезного (критического) повреждения ведет к немедленному срабатыванию сигнализации, сторожевого реле (реле № 0, зажимы 35-36-37) переходит в состояние индикации неисправности устройства P220, кроме этого блокируется работа всех выходных реле.

Сквитированные сообщения сигнализации записываются в память реле в хронологическом порядке. Вывод на дисплей производится в обратном порядке (первым выводится на индикацию последнее сообщение а последним выводится самое старое сообщение сигнализации). Номер каждого сообщения и общее количество сообщений сигнализации выводятся на дисплее в левом верхнем углу дисплея реле.

Дежурный персонал может прочитать (поочередно выводя на дисплей) все имеющиеся сообщения, при помощи клавиши , без ввода пароля доступа.

Квитирование сообщений относящихся к категории повреждения оборудования НЕВОЗМОЖНО. Сообщение может быть снято лишь после устранения неисправности.

ПРИМЕЧАНИЕ: При обнаружение серьезных (критических) неисправностей т.е. неисправностей при наличии которых реле P220 не может выполнять функции защиты оборудования, все выходные реле, в том числе реле установленные на самоудерживание отпадают.

5. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

5.1 Регистрация событий

Реле MiCOM P220 регистрирует в энергонезависимой памяти 75 событий с привязкой по времени с точностью 1мс. При изменении состояния каждого из контролируемых сигналов, реле регистрирует дату, время и поясняющий текст.

Событиями считаются изменения состояния логических входов/выходов, изменение одного или нескольких параметров уставок, логические сигналы пуска/срабатывания функций защиты и автоматики, сообщения сигнализации или сигналы пусков. Более полное описание информации регистрируемой в реле приведено в главе 6 'Communication' (Передача информации).

Данные записей регистратора событий могут быть считаны из реле:

- Либо средствами удаленного доступа (по заднему порту связи RS485)
- Либо по месту установки реле с использованием ПК и программного пакета MiCOM S1 (по переднему порту RS232).

ПРИМЕЧАНИЕ: - Данные регистратора событий записываются в энергонезависимой памяти реле сохраняются в течении около одного года при отсутствии питания оперативным током, благодаря батарее резервирования питания памяти реле, установленной под нижней откидной крышкой на передней панели P220.

- Данные регистратора событий не могут быть удалены или стерты из памяти реле. Данные помещены обновляемую циклически память устройства. При заполнении отведенного объема памяти, наиболее старые записи замещаются последними данными.

5.2 Регистрация формы пускового тока

Устройство защиты типа MiCOM P220 записывает форму тока последнего пуска. Для этого она записывает каждый период (каждые 20 мс, если частота 50 Гц) максимальное значение одного из токов трех фаз. Записываемые величины выражены действующим значением тока.

Запись начинается после обнаружения защитой пуска двигателя, останавливается по истечении времени таймера t_{start} ($t_{пуск}$), контролирующего время пуска электродвигателя.

Файл, содержащий запись формы пускового тока, может быть передан на ПК:

- Либо по сети дистанционной связи (задний порт RS485);
 - Либо с помощью программы MiCOM S1 (передний порт RS232).
- Данные будут храниться в формате COMTRADE.

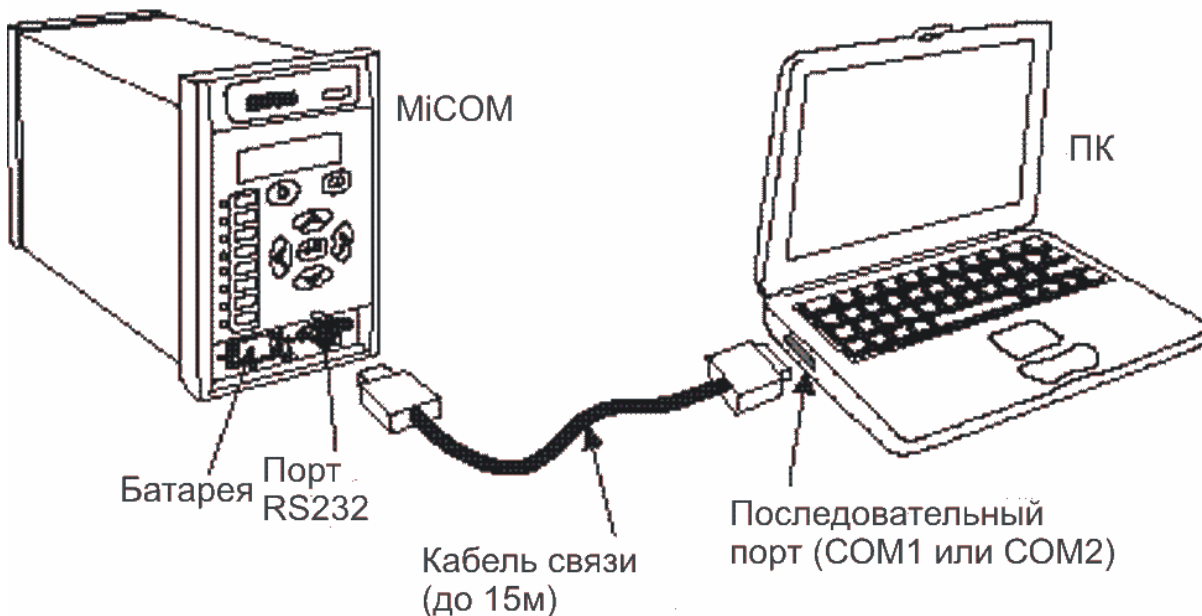
ПРИМЕЧАНИЕ: -- Данные, записанные в энергонезависимой памяти, хранятся в памяти в течение одного года без питания оперативным током, благодаря резервной батарее, установленной под откидной крышкой на передней панели.

- Максимальная длительность записи ограничена 40 секундами.

6. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПК – ЛОКАЛЬНАЯ СВЯЗЬ

6.1 Конфигурация подключения

Схема подключения показана на следующем рисунке:



RS232 порт компьютера
Ножка 2 Tx
Ножка 3 Rx
Ножка 5 0V

RS 232 кабель



MiCOM P220 штекер (папа)
Ножка 2 Rx
Ножка 3 Tx
Ножка 5 0V

Передний порт связи оснащен разъемом типа D («мама»), расположен под нижней откидной крышкой на передней панели реле.

Реле обеспечивает связь по интерфейсу RS232 (совместим с IEC60870) последовательной передачи данных, который служит для установления локальной (по месту установки реле) связи на удалении до 15м. Связь по принципу pin-to-pin не должна использоваться для организации постоянной связи с реле.

6.2 Конфигурация реле и ПК

Кроме физического подключения ПК и реле MiCOM, необходимо выполнить соответствующую конфигурацию обоих устройств для установления связи.

Конфигурация связи по интерфейсу RS232 выполненная по умолчанию:

Протокол	Modbus
Скорость (Rate)	19 200 бит/сек
Адрес (Address)	Задается в меню "Communication", строка "Address"
Формат сообщения	11 бит- 1 бит старт, 8 бит данные, 1 бит четность, 1 бит стоп