

Реле напряжения и частоты

MiCOM P921/P922/P923

(Фаза 2)

**Руководство по наладке и
эксплуатации**

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	5
2. ПОРЯДОК ЗАДАНИЯ УСТАВОК.....	6
3. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАЛАДКИ	7
3.1 Минимальный набор оборудования.....	7
3.2 Дополнительное оборудования (опция).....	7
4. ПРОВЕРКА УСТРОЙСТВА.....	8
4.1 РАБОТЫ НА РЕЛЕ БЕЗ ПИТАНИЯ.....	8
4.1.1 Внешний осмотр	9
4.1.2 Проверка сопротивления изоляции	9
4.1.3 Внешние цепи	10
4.1.4 Реле контроля исправности	10
4.1.5 Питание реле	11
4.2 РАБОТЫ НА РЕЛЕ ПРИ НАЛИЧИИ ПИТАНИЯ	11
4.2.1 Реле контроля исправности	11
4.2.2 Дата и время.....	11
4.2.3 Светодиодные индикаторы (LED).....	11
4.2.4 Опто-изолированные входы	12
4.2.5 Выходные реле	13
4.2.6 Задний порт связи	14
4.2.7 Проверка аналоговых входов напряжения	15
5. ПРОВЕРКА УСТАВОК	16
5.1 СПОСОБЫ ЗАДАНИЯ УСТАВОК В РЕЛЕ	16
5.2 ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ ЗАДАНИЯ УСТАВОК	16
5.3 ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ ПРИ ПОВЫШЕНИИ НАПРЯЖЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ПРИ Понижении Напряжения	17
5.3.1 Схема опыта	17
5.3.2 Уставки реле MiCOM P921-P922-P923	18
5.3.3 Конфигурация на три фазных напряжения ("3V _{ph} ") и режим «И» ("AND")	19
5.3.4 Конфигурация на три фазных напряжения ("3V _{ph} ") и режим «ИЛИ» ("OR")	20
5.4 ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ ПРИ Понижении/Повышении Частоты	21
5.4.1 Схема опыта	21
5.4.2 Уставки реле MiCOM P922-P923.....	21
5.4.3 Проверка на примере уставок: (f1>) или (f1<).....	21
5.5 ПРОВЕРКА РАБОТЫ ЗАЩИТЫ ПО СКОРОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ	22
5.5.1 Схема опыта	22
5.5.2 Уставки реле MiCOM P923	23
5.5.3 Проверка уставок на примере df/dt1 и df/dt2.....	23
6. ПРОВЕРКА ПОД НАГРУЗКОЙ - ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЦЕПЕЙ ТН	24
7. ОКОНЧАНИЕ РАБОТ	25
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	26
8.1 ПЕРИОДИЧНОСТЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ	26
8.2 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПРОВЕРКИ	26
8.2.1 Сигнализация.....	26
8.2.2 Оптоизолированные входы	27
8.2.3 Выходные реле	27
8.2.4 Точность измерения.....	27
8.3 МЕТОДЫ РЕМОНТА	27
8.3.1 Замена реле целиком.....	28
8.4 ЧИСТКА	28

1. ВВЕДЕНИЕ

Реле серии MiCOM P921-922-923 конструктивно являются полностью цифровыми устройствами, реализующими функции защиты и автоматики программными средствами. В реле серии MiCOM P12x в высокой степени реализована функция самотестирования, которая обеспечивает срабатывание сигнализации в случае возникновения неисправности реле. Наличие постоянного самоконтроля устройства делает не нужным выполнение проверок реле с той же интенсивностью как и для нецифровых реле (статические или электромеханические).

Для выполнения наладочных работ на реле серии MiCOM достаточно проверить правильность работы аппаратного обеспечения и задание расчетных уставок. Считается нецелесообразным проверять каждую из функций интегрированных в реле, если уставки проверены одним из следующих методов:

- Скачивание из реле заданных уставок с помощью соответствующего программного продукта MiCOM S1 (предпочтительный метод)
- Просмотр уставок с выводом на дисплей реле с помощью интерфейса пользователя.

Для того, что бы убедиться в правильности работы устройства (аппаратного и программного обес

печения) после загрузки заданных для данного объекта уставок, необходимо выполнить проверку одной из функций защиты.

Если специально не оговорено другое, пользователь реле несет ответственность за выбор и задание уставок реле, а также за проверку и работу внешних схем подключения к реле MiCOM.

Чистый бланк протокола наладки и таблицы заданных на реле уставок приведены в документе P92x/RU RS (Протокол наладки).

Наладочные испытания должны всегда проводиться в соответствии с действующими в стране правилами техники безопасности.




ПРЕЖДЕ ЧЕМ ПРИСТУПАТЬ К ВЫПОЛНЕНИЮ КАКИХ ЛИБО РАБОТ НА ДАННОМ ОБОРУДОВАНИИ НЕОБХОДИМО ИЗУЧИТЬ РУКОВОДСТВО/ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ИЗДАНИЯ (ВЕРСИЯ ДОКУМЕНТА 4LM/D11 ИЛИ БОЛЕЕ ПОЗДНЕЕ ИЗДАНИЕ) ИЛИ ГЛАВУ БЕЗОПАСНОСТЬ В ТЕХНИЧЕСКОМ РУКОВОДСТВЕ А ТАКЖЕ ПОЗНАКОМИТЬСЯ С НОМИНАЛЬНЫМИ ДАННЫМИ ОБОРУДОВАНИЯ УКАЗАННЫМИ НА ТАБЛИЧКЕ ЗАВОДСКИХ ДАННЫХ.

2. ПОРЯДОК ЗАДАНИЯ УСТАВОК

При выполнении наладочных работ в первый раз, необходимо уделить достаточное время на ознакомление с методами задания уставок в реле.

В Руководстве для пользователя (P92x/RU FT) приведено подробное описание структуры меню реле MiCOM P921, P922 и P923.

Если на реле установлена защитная пластиковая крышка, то доступны все клавиши кроме . При этом может быть прочитано любая ячейка структуры меню в реле и сброшена светодиодная индикация. Однако, при этом нельзя изменить уставки защит или конфигурацию устройства.

После демонтажа защитной крышки, открывается доступ ко всем клавишам клавиатуры на передней панели реле и следовательно, предоставляется доступ для изменения уставок и конфигурации устройства. Однако изменение важных уставок может потребовать ввода пароля доступа.

Альтернативным методом изменения уставок является использование для этого портативного компьютера с установленной на нем соответствующего программного обеспечения (например, MiCOM S1). В этом случае на экран выводится не одна строка меню а вся колонка целиком. Использование ПК упрощает процедуру ввода уставок, обеспечивает сохранение файла уставок на жестком диске ПК для использования в будущем для печати или в качестве справочного материала.

3. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАЛАДКИ

3.1 Минимальный набор оборудования

Источник регулируемого переменного напряжения с встроенным секундомером (диапазон регулирования: от 0 до 240 В)

Источник питания 48-125В (постоянного тока) или 220В (переменного тока) (в зависимости от номинального диапазона питания проверяемого устройства)

Мультиметр с приемлемым диапазоном измерения переменного тока и Постоянного/Переменного напряжения в диапазоне от 0 до 250В, соответственно.

Прибор контроля целостности цепи (если такая функция отсутствует в мультиметре).

Фазометр.

Индикатор чередования фаз.

Генератор технической частоты (для проверки P922-P923)

ПРИМЕЧАНИЕ: современные испытательные приборы могут включать большинство требуемых функций в одном устройстве.

3.2 Дополнительное оборудования (опция)

Много-контактная испытательная крышка MMLB01 (если установлен испытательный блок MMLG).

Электронный или бесщеточный прибор испытания изоляции постоянным напряжением не более 500В (для измерения сопротивления изоляции, если требуется).

Портативный компьютер с требуемым программным обеспечением (позволяет проверить работу переднего и заднего портов связи а также сократить время на выполнения наладочных работ).

Конвертор интерфейса связи KITZ (из K-Bus в RS232), если необходима проверка порта K-Bus RS485.

Конвертер интерфейса из RS485 в RS232 (если необходима проверка RS485 MODBUS). Например, RS-CONV1 или RS-CONV32 (свяжитесь с нами для получения более подробной информации).

Принтер (для печати заданных уставок с помощью ПК).

4. ПРОВЕРКА УСТРОЙСТВА

Проверка устройства (реле) выполняется для подтверждения отсутствия механических повреждений, нанесенных реле до выполнения наладочных работ, правильности его функционирования и отсутствия измерений входных величин с точностью не отвечающей заявленным техническим характеристикам.

Если уставки реле были заданы до начала выполнения наладочных работ, необходимо выполнить их копирование/сохранение для последующего восстановления исходных уставок после завершения наладочных работ. Это может быть выполнено следующим образом:

- Получение файла уставок на дискете от пользователя/заказчика (это потребует использование ПК для переноса полученных уставок в реле)
- Считывание уставок из реле (для этого также требуется использование ПК)
- Заполнение таблиц уставок вручную. Для этого может быть использована форма «Заданные уставки» приведенная в документе P92x/RU RS. При «ручном» методе заполнения формы используется клавиатура передней панели реле для последовательного вывода уставок на дисплей реле.

Если в реле введена защита паролем и пользователь во избежание несанкционированного изменения уставок установил новый пароль, то перед началом проверки, пользователь должен предоставить инженеру наладчику действующий пароль или восстановить прежний (установленный на заводе изготовителе).

ПРИМЕЧАНИЕ: В случае утраты пароля, необходимо обратиться в представительство компании AREVA для предоставления резервного пароля доступа.

4.1 Работы на реле без питания



Следующая группа проверок выполняется при отключенных цепях питания реле и изолированной цепью отключения.

Для выполнения данных проверок от реле должны быть отключены вторичные цепи трансформаторов напряжения. Если в схеме защиты использованы испытательные блоки типа MMLG, то данная операция выполняется путем установки испытательной крышки MMLB01. При этом от реле надежно отключаются все цепи подведенные к нему через испытательный блок.

Перед установкой испытательной крышки, необходимо ознакомиться со схемой внешних подключений реле, для предупреждения повреждения оборудования и соблюдения необходимых мер безопасности выполнения работ.

Если испытательные блоки не используются, то цепи ТН должны быть изолированы от реле посредством размыкания специальных разъемов или блоков зажимов. Если в схеме предусмотрены какие либо специальные средства (например, накладки, предохранители, автоматические выключатели и т.п.), то они должны также использоваться для отключения цепей питания реле и цепей отключения. Если это невозможно, то проводники подключающие данные к цепи к реле должны быть отключены от реле с соблюдением необходимых мер предосторожности и надежно изолированы для предотвращения поражения электрическим током.

4.1.1 Внешний осмотр

Выполнить внешний осмотр реле с целью обнаружения возможных повреждений реле после выполнения монтажа.

Убедиться в том, что внешние подключения соответствуют типоразмеру реле. Обозначение типоразмеру реле указано на табличке под откидной верхней крышкой на передней панели реле.

Проверить, что винт заземления корпуса реле, расположенный в правом верхнем углу с задней стороны реле, используется для подключения к локальной шине заземления при помощи проводника сечением не менее $1,5\text{мм}^2$

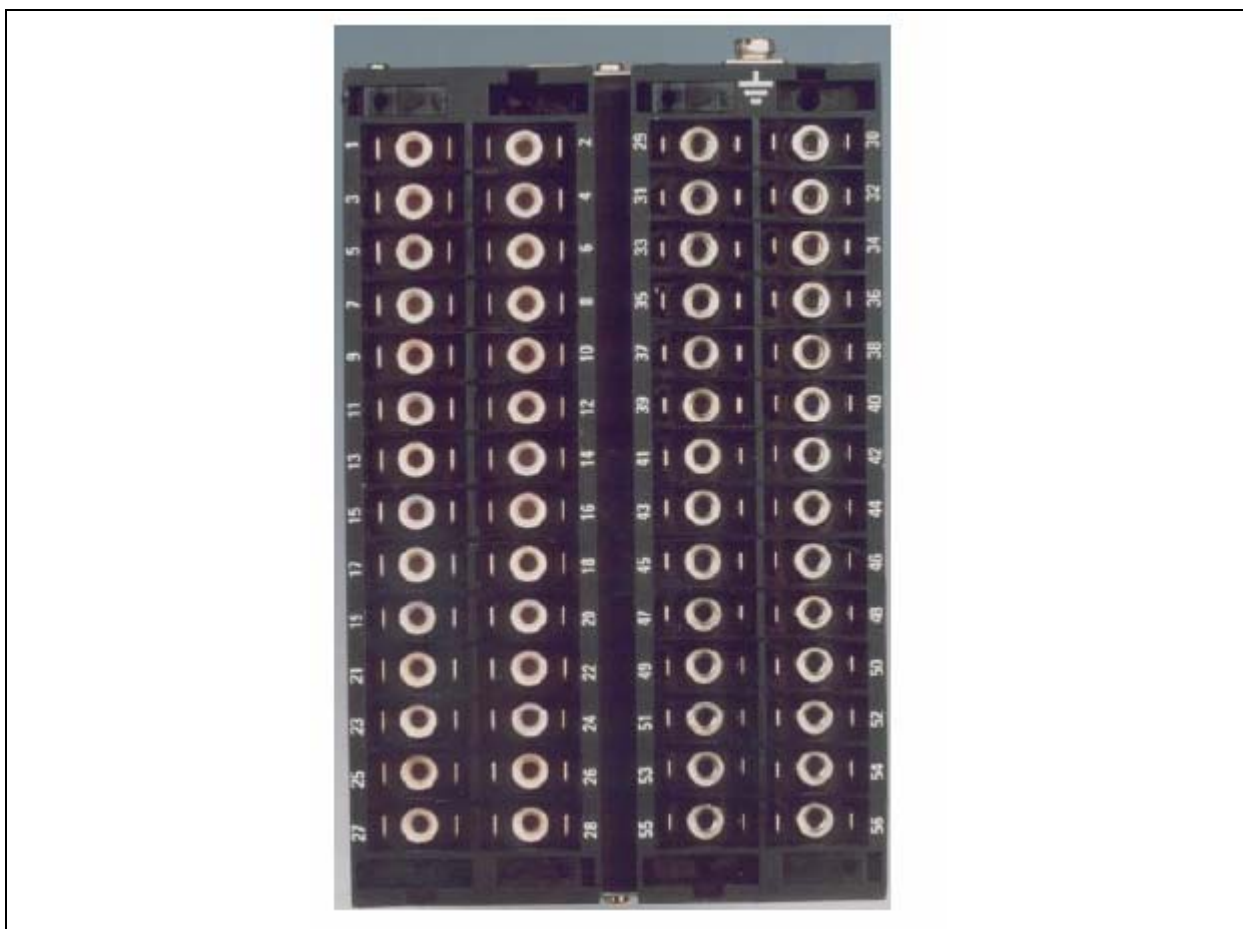


Рис. 1: Внешний вид зажимов на задней стенке реле в корпусе 20TE

4.1.2 Проверка сопротивления изоляции

Проверка сопротивления изоляции выполняется в процессе выполнения наладочных работ только если установлено такое требование и она не было проведена ранее при выполнении монтажных работ.

Отсоедините от реле все внешние проводники и проверьте сопротивление изоляции с помощью электронного или бесщеточного испытательного устройства напряжением не превышающим 500В постоянного тока. Перед проведением измерений, необходимо объединить в группы электрически связанные цепи реле.

В реле имеются следующие группы цепей:

- А) Цепи трансформаторов напряжения
- Б) Цепи питания
- В) Цепи опто-изолированных дискретных входов
- Г) Контакты выходных реле
- Д) Порт связи EIA(RS)485
- Е) Заземление корпуса

Сопротивление изоляции должно быть не менее 100MΩ при 500В

Убедитесь в том, что после проведения опытов внешние цепи подключены правильно.

4.1.3 Внешние цепи

Убедитесь в том, что подключение внешних цепей выполнено в соответствии со схемой подключения реле (приведены в документе P92x/RU CO).

При использовании в схеме защиты испытательного блока типа MMLG, необходимо убедиться в том, что его подключение выполнено в соответствии с документацией. Рекомендуется выполнять подключение подходящей к реле цепей выполнять к клеммам стороны блока предназначенной для подключения цепей от источника сигнала (окрашена в оранжевый цвет и имеет нечетную нумерацию клемм, 1, 3, 5, 7 и т.д.). Напряжение питания реле оперативным током обычно подключается к клеммам 13 (положительный полюс) и 15 (отрицательный полюс), в то время как с клемм 14 и 16 на реле подается положительный и отрицательный полюсы источника питания соответственно. Однако, проверка пользователем соответствия монтажа схеме подключения является обычной практикой.

4.1.4 Реле контроля исправности

При помощи прибора контроля цепи проверить что положение контактов реле соответствует указанному в таблице 1 при отсутствии питания оперативным током.

Зажимы	Контакты реле контроля исправности (WD)	
	Реле без питания	Реле с питанием
35-36	Замкнут	Разомкнут
36-37	Разомкнут	Замкнут

Таблица 1: Положение контактов реле контроля исправности устройства

4.1.5 Питание реле

Реле может иметь питание от источника постоянного или переменного тока в зависимости от паспортного номинального напряжения питания. Напряжение питания должно быть в пределах диапазонов приведенных в Табл. 2.

Напряжение питания реле должно быть измерено до подачи питания на реле.

Номинальное напряжение питания = [~]	Рабочий диапазон при питании =	Рабочий диапазон при питании ~
24 – 60 В (=)	От 19 до 72 В	-
48 – 250В (=)/[110-250В ~ 50/60Гц]	От 104 до 300 В	От 88 до 300 В

Таблица 2: Рабочие диапазоны источника оперативного тока питания устройства

Следует отметить, что при питании от источника постоянного тока реле допускает пульсации до 12% при максимально допустимом уровне напряжения.



Во избежание повреждения блока питания реле, не допускается питание реле от зарядного устройства при отключенной аккумуляторной батарее.



Подать питание реле при условии, что оно находится в пределах рабочего диапазона. Если в схеме используется испытательный блок MMLG, питание на реле подать путем установки соответствующих перемычек на испытательной крышке блока.

4.2 Работы на реле при наличии питания



Следующая группа тестов необходимая для проверки правильности функционирования аппаратного и программного обеспечения реле выполняется при включенном питании реле.

Цепи трансформаторов напряжения, для выполнения данных тестов остаются отключенными и изолированными от реле.

4.2.1 Реле контроля исправности

При помощи прибора контроля цепи проверить что положение контактов реле соответствует указанному в таблице 1 при наличии питания оперативным током.

4.2.2 Дата и время

Установите текущую дату и время в соответствии с рекомендациями руководства для пользователя P92x/RU FT.

4.2.3 Светодиодные индикаторы (LED)

При подаче питания на реле должен загореться зеленый светодиод, и остаться в зажженном состоянии, что говорит от том что реле находится в исправном состоянии и напряжение питания реле не ниже предельно допустимого значения. В энергонезависимой памяти реле сохраняется информация о состоянии светодиодных индикаторов сигнализации и светодиода отключения до исчезновения питания реле. Следовательно, после восстановления питания индикаторы, горевшие до исчезновения питания загораются вновь.

Если после подачи питания на реле другие горят светодиоды (кроме зеленого), необходимо сбросить сообщения сигнализации при этом светодиоды должны погаснуть. Если горевшие светодиоды успешно погашены, то выполнять повторную проверку эти светодиодов не требуется, так как они уже проверены.

4.2.3.1 Проверка светодиода СИГН. (Alarm)

Для этого введите в работу первую ступень защиты минимального напряжения МИН.НАПР. (“Undervoltage”).

Поскольку на входах реле отсутствует напряжение от ТН, должен замигать светодиод СИГН. (Alarm), а на дисплее должно появиться сообщение о работе защиты.

4.2.3.2 Проверка светодиода ОТКЛ. (Trip)

Повторите предыдущую проверку, но предварительно назначьте на выходное реле отключения сигнал срабатывания защиты минимального напряжения с выдержкой времени ($tV<$). Убедитесь в том, что загорелся светодиод ОТКЛ. (Trip)

4.2.3.3 Проверка свободно программируемых светодиодов

Повторите предыдущую проверку, но предварительно назначьте сигнал срабатывания ступени защиты минимального напряжения ($tV<$) на светодиоды ИНД.5, ИНД.6, ИНД.7 и ИНД.8.

4.2.4 Опто-изолированные входы

Данный тест служит для проверки правильности работы опто-изолированных входов реле. Реле P921 имеет 2 опто-изолированных входа, а P922 и P923 имеет 5 опто-изолированных входов .

Напряжение поочередно подается на каждый из оптовходов. При подключении напряжения необходимо соблюдать правильную полярность. Расположение и полярность входов приведена в таблице 3.

Состояние (статус) оптовходов контролируется в ячейке “Input Status” (Статус Входов) меню OP PARAMETERS (ВХ. ПАРАМЕТРЫ). Активный оптовход (оптовход на который подано напряжение) индицируется состоянием «1», состояние остальных входов (без напряжения) соответствует индикации «0». При подаче напряжения на оптовход, индикация его состояния в соответствующем разряде в нижней строке дисплея изменяется с «0» на «1».

	Входы	Зажимы для подачи напряжения		Входы				
		Отрицат.	Положит.					
P922-P923	Вход 1	24	22	0	0	0	0	1
	Вход 2	28	26	0	0	0	1	0
	Вход 3	19	17	0	0	1	0	0
	Вход 4	23	21	0	1	0	0	0
	Вход 5	27	25	1	0	0	0	0

Таблица 3: Зажимы для подключения к оптоизолированным входам

4.2.5 Выходные реле

Данный тест служит для проверки правильности функционирования выходных реле. (4 выходных реле у реле MiCOM P921 и 8 у реле MiCOM P922-P923)

Проверка работы выходных реле выполняется поочередно.

Подключите прибор контроля цепи на зажимы соответствующие контактам проверяемого реле 1 согласно таблице 4.

Для проверки срабатывания выходного реле 1 активируйте первую ступень защиты минимального напряжения ($tV<$).

Назначьте выход активируемой первой ступени на проверяемое выходное реле. Назначение выполняется в меню АВТОМАТИКА/ВЫХ.РЕЛЕ (см. руководство для пользователя). Пример назначения на реле RL2.

V<	8 7 6 5 4 3 2
	0 0 0 0 0 0 1

Повторите проверку для остальных реле, изменяя назначение выходного сигнала первой ступени защиты минимального напряжения ($V<$) на другое реле.

Для проверки выходного реле отключения RL1, назначьте выходной сигнал первой ступени защиты минимального напряжения ($tV<$) на данное выходное реле в меню АВТОМАТИКА/ЗАКАЗ. ОТКЛ.

Срабатывание реле проверяется по замыканию НО контактов и размыканию НЗ контактов.

ПРИМЕЧАНИЕ: При проверке срабатывания выходных реле необходимо быть уверенным в том, что замыкание контактов реле не приводит к их перегрузке т.к. замыкание выполняется на непродолжительное время. Если к контактам выходным реле подключена нагрузка, рекомендуется по возможности минимизировать время между пуском и отменой теста проверки контактов выходных реле.

Состояние (статус) выходных реле может также контролироваться в меню «ВХ.ПАРМЕТРЫ/СТАТУС. ВЫХ.».

Выходные реле	Контроль на зажимах		Состояние (статус) выходных реле							
	НЗ	НО	8	7	6	5	4	3	2	1
Реле 1	2-4	2-6	0	0	0	0	0	0	0	1
Реле 2	8-10	8-12	0	0	0	0	0	0	1	0
Реле 3	-	14-16	0	0	0	0	0	1	0	0
Реле 4	-	18-20	0	0	0	0	1	0	0	0
P922-P923	Реле 5	-	1-3	0	0	0	1	0	0	0
	Реле 6	-	5-7	0	0	1	0	0	0	0
	Реле 7	-	9-11	0	1	0	0	0	0	0
	Реле 8	-	13-15	1	0	0	0	0	0	0

Таблица 4: Зажимы выходных реле

4.2.6 Задний порт связи

Этот тест проводится лишь том случае, если предполагается использование удаленного доступа к реле. Он может варьироваться в зависимости от типа используемого протокола удаленной связи (указан на табличке под верхней откидной крышкой реле).

Целью данной проверки является лишь проверка возможности установления связи с реле через задний порт связи RS485 с использованием конвертера протокола. В данном тесте не проверяется работа реле как компонента системы управления объектом.

Протокол доступный для удаленной связи с реле указан на табличке заводских данных на передней панели (под верхней откидной крышкой).

4.2.6.1 Проверка связи по протоколу Courier

Если установлен конвертер протокола KITZ (K-Bus в RS232), подключите портативный компьютер с установленным необходимым программным обеспечением к входу конвертера (удаленному по отношению к реле).

Если конвертер протокола KITZ не установлен, то для проверки заднего порта связи необходимо подключить такой конвертер и ПК по временной схеме исключительно для проверки заднего порта связи. Зажимы для подключения к порту (K-Bus) указаны в таблице 5. Поскольку для проведения наладочных испытаний реле не требуется использование заднего порта связи, выполняется лишь проверка исправности заднего порта путем установления связи между реле и ПК.

Подключение		Зажим
K-Bus	Modbus или (VDEW)	
Экран	Экран	30
1	Положительный	31
2	Отрицательный	32

Д

Таблица 5: Зажимы интерфейса RS485

Для идентификации реле в сети при работе по протоколу Courier необходимо в меню «ПЕРЕДАЧА ИНФ.» («COMMUNICATION») задать для реле сетевой адрес в диапазоне от 1 до 255.

Проверить возможность с ПК установления связи с реле по заднему порту связи.

4.2.6.2 Проверка связи по Modbus

С помощью конвертера протокола RS485 в RS232 подключите к заднему порту связи RS485 компьютер с установленным программным обеспечением работающим как ведущая станция (Master Station) для связи по протоколу MODBUS. Номера клемм для подключения к заднему порту связи RS485 приведены в Таблице 5.

Убедитесь в том, что уставки адреса реле, скорость передачи данных и проверка четности в программе связи ПК идентичны уставкам «Relay Address» (Адрес реле), «Baud Rate» (Скорость в Бодах) и «Parity» (Четность) заданным в реле (меню «ПЕРЕДАЧА ИНФ.» 'COMMUNICATIONS').

Проверьте возможность установления связи с реле.

4.2.6.3 Проверка связи по IEC60870-5-103 (VDEW)

Связь по протоколу IEC60870-5-103/VDEW предполагает связь реле с локальной ведущей станцией, которая должна быть использована для проверки связи с реле по оптоволокну или порту интерфейса RS485.

Убедитесь в том, что уставки адреса реле и скорость передачи данных и параметры проверки четности в программе связи ведущей станции идентичны уставкам "Relay Address" (Адрес реле) и "Baud Rate" (Скорость в Бодах), заданным в реле (меню «ПЕРЕДАЧА ИНФ» 'COMMUNICATIONS').

Проверьте возможность установления связи реле с ведущей станцией.

4.2.7 Проверка аналоговых входов напряжения

В данном тесте проверяется соблюдение точности измерений заявленной в технической документации.

Реле MiCOM P921, P922 и P923 предлагают четыре типа подключения к цепям ТН: 3VT(фаза-нейтраль), 3VT(фаза-фаза) + V_r, 3VT (фаза-нейтраль) + V_r, 2VT(фаза-фаза) + V_r.



В СЛЕДУЮЩИХ ТЕСТАХ ИСПОЛЬЗОВАНО ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ТРЕМ ФАЗНЫМ НАПРЯЖЕНИЯМ КАК НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИЙСЯ СЛУЧАЙ

Подайте напряжение на каждый из входов напряжения. С помощью мультиметра измерьте величину приложенного напряжения. В таблице 6 приведено соответствие между зажимами на которые приложено напряжение и индикацией в меню «ИЗМЕРЕНИЯ» результатов его измерения в реле.

Ячейка меню «ИЗМЕНЕНИЯ»	Зажимы реле, на которые подано напряжение от проверочной установки
VA (эффективное значение)	41-42
VB (эффективное значение)	43-44
VC (эффективное значение)	45-46

Таблица 6: Зажимы аналоговых входов переменного напряжения

Точность измерения реле составляет $\pm 1\%$. При проверке следует учитывать класс точности контрольного прибора.

5. ПРОВЕРКА УСТАВОК

Данная проверка необходима для подтверждения правильности выполнения на реле уставок и конфигурации (функции управления, логические уравнения и т.п.) в соответствии с заданием (расчетом).

5.1 Способы задания уставок в реле

Существует два метода задания уставок:

- Загрузка в реле файла уставок с компьютера с помощью соответствующего программного обеспечения. Компьютер подключается к переднему порту связи реле (RS232) расположенному под нижней откидной крышкой. Этот задания уставок в реле считается предпочтительным поскольку занимает меньше времени и практически исключает возможные ошибки.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если файл уставок был подготовлен пользователем и записан на дискету, этот метод задания уставок сокращает время наладочных проверок.

- Задание уставок вручную по интерфейсу «человек-машина» передней панели реле.

5.2 Проверка правильности задания уставок

Уставки загруженные в реле должны быть тщательно проверены для подтверждения соответствия полученному заданию.

Имеется два метода проверки:

- Считать уставки из реле на компьютер подключенные по порту RS232 (передний порт) или по RS485 (задний порт):
 - С использованием конвертера протокола типа KITZ, если задний порт связи поддерживает протокол Kbus,
 - С использованием стандартного конвертера протокола RS485/RS232, если задний порт связи поддерживает протокол Modbus.
- Сравните уставки считанные с реле с уставками, полученными от Пользователя (в тех случаях, когда пользователь представил только твердую копию уставок).
- Пошагово пройти по всем уставкам с передней панели реле и сверить с уставками заданным пользователем.

5.3 Проверка защиты при повышении напряжения и защиты при понижении напряжения

5.3.1 Схема опыта

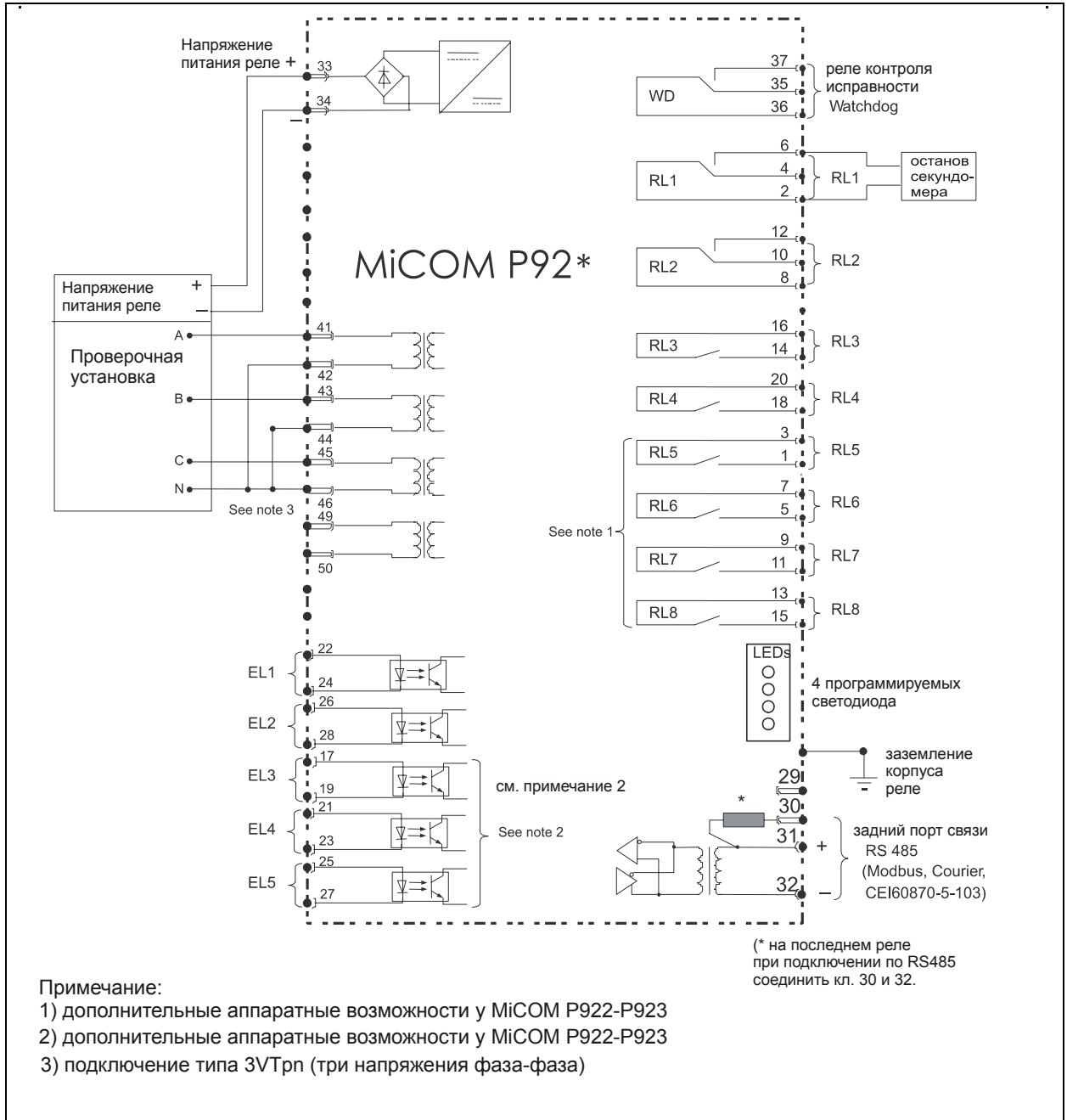


Рис.2: Схема проверки ступеней защиты по напряжению ($V>$ и $V>>$).

5.3.2 Уставки реле MiCOM P921-P922-P923

[59] МАКС. НАПР. (OVERVOLTAGE)	Уставки по умолчанию	Уставки	
		Группа 1	Группа 2 (P922- P923)
Ввод 1-й ступени	Нет	Нет/И/ИЛИ*	Нет/И/ИЛИ*
Напр. сраб. 1-й ступени	130.0В, если H1** 480.0В, если H2	В	В
Тип хар-ки	DMT	DMT/IDMT*	DMT/IDMT*
TMS	1.0		
tRESET V>	0.01 сек	сек	сек
tV> =	0.04 сек	сек	сек
Ввод 2-й ступени	Нет	Нет/И/ИЛИ*	Нет/И/ИЛИ*
Напр. сраб. 2-й ступени	130.0В, если H1** 480.0В, если H2	В	В
tV>> =	0.01 сек	сек	сек
Ввод 3-й ступени	Нет	Нет/И/ИЛИ*	Нет/И/ИЛИ*
Напр. сраб. 3-й ступени	130.0В, если H1** 480.0В, если H2	В	В
tV>>> =	0.01 сек	сек	сек
Гистерезис	0.98		

[27] МИН. НАПР. (UNDERVOLTAGE)	Уставки по умолчанию	Уставки	
		Группа 1	Группа 2 (P922- P923)
Ввод 1-й ступени	Нет	Нет/И/ИЛИ*	Нет/И/ИЛИ*
Напр. сраб. 1-й ступени	5.0В, если H1** 20.0, если H2	В	В
Тип хар-ки	DMT	DMT/IDMT*	DMT/IDMT*
TMS	1.0		
tRESET V<	0.01 сек	сек	сек
tV< =	0.04 сек	сек	сек
Ввод 2-й ступени	Нет	Нет/И/ИЛИ*	Нет/И/ИЛИ*
Напр. сраб. 2-й ступени	5.0В, если H1** 20.0В, если H2	В	В
tV<< =	0.01 сек	сек	сек
Ввод 3-й ступени	Нет	Нет/И/ИЛИ*	Нет/И/ИЛИ*
Напр. сраб. 3-й ступени	5.0В, если H1** 20.0В, если H2	В	В
tV<<< =	0.01 сек	сек	сек
Гистерезис	1.02		

* удалить не используемое

**H1 = реле диапазона «57-130В» H2 = реле диапазона «220 – 480В»

5.3.3 Конфигурация на три фазных напряжения (“3V_{pn}”) и режим «И» (“AND”)



При выполнении следующих проверок прикладываемое к реле напряжение не должно превышать 2xV_n.

Поскольку для данной ступени используется логика «И», для срабатывания защиты необходимо подавать напряжение всех трех фаз.

5.3.3.1 Ступени (V<) или (V>) с независимой выдержкой времени на срабатывание.

Измеряемые параметры:

1. Напряжение пуска ступени (V>) или (V<)
2. Выдержка времени срабатывания (tV>) или (tV<)

Проверка ступени (V>)

1. Если задана небольшая выдержка времени срабатывания, то плавно повышайте напряжения в трех фазах до срабатывания ступени. Напряжение срабатывания не должно отличаться от заданной уставки более чем на $\pm 2\%$.
2. Если выдержка на срабатывание большая, то подайте напряжение 98% от уставки (V>) на время превышающее уставку времени срабатывания и убедитесь что защита не срабатывает. Затем увеличьте напряжение до 120% от уставки (V>) и убедитесь в том, что защита сработала (по истечении выдержки времени).
3. Плавно снижая напряжение в одной из фаз, измерьте величину напряжения возврата ступени (V>): ступень должна вернуться при снижении напряжения от уставки более чем на заданный гистерезис.

Проверка ступени (V<)

1. Если задана небольшая выдержка времени срабатывания, то плавно снижайте напряжения в трех фазах от номинального до срабатывания ступени. Напряжение срабатывания не должно отличаться от заданной уставки более чем на $\pm 2\%$.
2. Если выдержка на срабатывание большая, то подайте напряжение 102% от уставки (V<) на время превышающее уставку времени срабатывания и убедитесь что защита не срабатывает. Затем снизьте напряжение до 80% от уставки (V>) и убедитесь в том, что защита сработала (по истечении выдержки времени).
3. Плавно повышая напряжение в одной из фаз, измерьте величину напряжения возврата ступени (V<): ступень должна вернуться при повышении напряжения от уставки более чем на заданный гистерезис.

Проверить реакцию реле:

1. Появление сообщения сигнализации на дисплее реле
2. Мигание светодиода «СИГН» (Alarm)
3. Загорание светодиода «ОТКЛ.» (TRIP) (если задано действие на отключение)
4. Загорание светодиода(ов) назначенных на появление сигналов (V>), (V<), (tV>), (tV<), (если предварительно выполнено такое программирование светодиодов)
5. Срабатывание выходного реле отключения RL1 (если проверяемые ступени назначены на отключение)

6. Срабатывание выходных реле, если срабатывание проверяемых ступеней ($V>$) и ($V<$) было назначено с действием на выходные реле.

Проверка времени срабатывания ступени ($tV>$)

1. Подготовьте проверочную установку на подачу толчком напряжения 2-кратного по отношению к уставке проверяемой ступени ($V>$)
2. Подайте напряжение во все фазы одновременно.
3. Измерьте время срабатывания ступени ($tV>$): оно не должно соответствовать заданной уставке $\pm 2\%$ (или минимальное отклонение ± 20 мс).

Проверка времени срабатывания ступени ($tV<$)

1. Одновременно во всех трех фазах снимите напряжение поданное в предыдущем опыте
2. Измерьте время срабатывания ступени ($tV<$): оно не должно соответствовать заданной уставке $\pm 2\%$ (или минимальное отклонение ± 20 мс).

5.3.3.2 Проверка ступеней ($V>$) или ($V<$) при работе с обратозависимыми характеристиками.

Измеряемые параметры: время срабатывания ступеней ($tV>$) и ($tV<$)

Реакция реле: как и ранее

Проверка времени срабатывания ступеней ($tV>$) и ($tV<$):

Время срабатывания проверенное при подаче двух напряжений различной кратности к уставке, например, $1,2x(V>)$ и $1,4x(V>)$.

Приложенное напряжение (кратность)	Номинальное время срабатывания для коэффициента TMS=1 (в секундах)
1,2 x ($U>$)	5
1,4 x ($U>$)	2,5

Измеренное время срабатывания ступени ($tV>$) должно соответствовать заданной уставке $\pm 5\%$ (или минимальное отклонение ± 40 мс)

Время срабатывания проверенное при подаче двух напряжений различной кратности к уставке, например, $0,9x(V<)$ и $0,6x(V<)$.

Приложенное напряжение (кратность)	Номинальное время срабатывания для коэффициента TMS=1 (в секундах)
0,9 x ($U<$)	10
0,6 x ($U<$)	2,5

Измеренное время срабатывания ступени ($tV<$) должно соответствовать заданной уставке $\pm 5\%$ (или минимальное отклонение ± 40 мс)

5.3.4 Конфигурация на три фазных напряжения (“3V_{pn}”) и режим «ИЛИ» (“OR”)

Повторите опыты описанные в п.5.3.3, подавая напряжение только в одну из фаз (вместо трех как в предыдущем опыте). Учитывая изменения внесенное в конфигурации проверяемых ступеней (вместо «И» задано «ИЛИ») работы ступеней сохраняется прежней.

5.4 Проверка защиты при понижении/повышении частоты

5.4.1 Схема опыта

Схема опыта не отличается от схемы используемой для проверки защит при повышении/понижении напряжения.

5.4.2 Уставки реле MiCOM P922-P923

Достаточно выполнить конфигурацию одной из шести доступных ступеней функции контроля частоты сети

[81] ЧАСТОТА (FREQUENCY)	Уставки по умолчанию	Уставки	
		Группа 1	Группа 2 (P922- P923)
Ввод 1-й ступени	Нет	Нет/81</81>*	Нет/81</81>*
Уставка 1-й ступени	50 Гц	Гц	Гц
Время сраб. 1-й ст.	0.04 сек	сек	сек
Ввод 2-й ступени	Нет	Нет/81</81>*	Нет/81</81>*
Уставка 2-й ступени	50 Гц	Гц	Гц
Время сраб. 2-й ст.	0.04 сек	сек	сек
Ввод 3-й ступени	Нет	Нет/81</81>*	Нет/81</81>*
Уставка 3-й ступени	50 Гц	Гц	Гц
Время сраб. 3-й ст.	0.04 сек	сек	сек
Ввод 4-й ступени	Нет	Нет/81</81>*	Нет/81</81>*
Уставка 4-й ступени	50 Гц	Гц	Гц
Время сраб. 4-й ст.	0.04 сек	сек	сек
Ввод 5-й ступени	Нет	Нет/81</81>*	Нет/81</81>*
Уставка 5-й ступени	50 Гц	Гц	Гц
Время сраб. 5-й ст.	0.04 сек	сек	сек
Ввод 6-й ступени	Нет	Нет/81</81>*	Нет/81</81>*
Уставка 6-й ступени	50 Гц	Гц	Гц
Время сраб. 6-й ст.	0.04 сек	сек	сек

* удалите не используемое

5.4.3 Проверка на примере уставок: (f1>) или (f1<)

Выполнить проверку первой ступени защиты задав режим работы по повышению частоты (81>) а затем повторить проверку по описанной ниже методике изменив конфигурацию ступени на работу при снижении частоты (81<).

Измеряемые параметры:

1. Частота срабатывание ступени (f1>) или (f1<)
2. Время срабатывания ступени (tf1>) или (tf1<)

Проверка работы ступени (f1>):

1. Если выдержка на срабатывание (tf1>) незначительная, то измерьте частоту срабатывания ступени (f1>) путем плавного повышения частоты начиная от номинальной: срабатывание ступени должно быть в диапазоне от (f1>) – 10мГц до (f1>) + 10мГц.

2. Если для данной ступени задана большая выдержка времени ($tf1>$), то установите частоту на уровне ($f1>$) – 50мГц на время превышающее заданную уставку и убедитесь в том, что ступень не срабатывает. Затем повысьте частоту до $1,2x(f1>)$ и убедитесь в том, что ступень сработала (по истечении выдержки времени).
3. Плавно снизьте частоту и измерьте значение частоты возврата ступени ($f1>$): возврат функции должен наступить при частоте менее или равной ($f1>$) – 50мГц.

Проверка работы ступени ($f1<$):

1. Если выдержка на срабатывание ($tf1<$) незначительная, то измерьте частоту срабатывания ступени ($f1<$) путем плавного снижения частоты начиная от номинальной f_n : срабатывание ступени должно быть в диапазоне от ($f1<$) + 10мГц до ($f1<$) – 10мГц.
2. Если для данной ступени задана большая выдержка времени ($tf1<$), то установите частоту на уровне ($f1<$) + 50мГц на время превышающее заданную уставку и убедитесь в том, что ступень не срабатывает. Затем понизьте частоту до $0,8x(f1<)$ и убедитесь в том, что ступень сработала (по истечении выдержки времени).
3. Плавно повысьте частоту и измерьте значение частоты возврата ступени ($f1<$): возврат функции должен наступить при частоте менее или равной ($f1<$) + 50мГц.

Проверка реакции реле:

1. Появление сообщения сигнализации на дисплее реле
2. Мигание светодиода «СИГН» (Alarm)
3. Загорание светодиода «ОТКЛ.» (TRIP) (если задано действие на отключение)
4. Загорание светодиода(ов) назначенных на появление сигналов ($f1>$), ($f1<$), ($tf1>$), ($tf1<$), (если предварительно выполнено такое программирование светодиодов)
5. Срабатывание выходного реле отключения RL1 (если проверяемая ступень была назначена на отключение)
6. Срабатывание выходных реле, если срабатывание проверяемой ступени ($f1>$), ($f1<$) было назначено с действием на выходное реле.

5.5 Проверка работы защиты по скорости изменения частоты

5.5.1 Схема опыта

Схема внешних подключений не отличается от схем использованных в предыдущих опытах.

5.5.2 Уставки реле MiCOM P923

Для проверки работы функции необходимо выполнить конфигурирование двух ступеней (из доступных шести). Одна ступень задается на работу при повышении частоты (положительный знак) другая при снижении частоты (отрицательный знак).

[81R] Скорость изменения частоты (Rate of change of frequency)	Уставки по умолчанию	Уставки
		Группа 1/2
Ввод 1-й ступени (df/dt1)	Нет	Нет/Да
Уставка 1-й ступени (df/dt1)	1.0 Гц/сек	Гц/сек
Ввод 2-й ступени (df/dt2)	Нет	Нет/Да
Уставка 2-й ступени (df/dt2)	1.0 Гц/сек	Гц/сек
Ввод 3-й ступени (df/dt3)	Нет	Нет/Да
Уставка 3-й ступени (df/dt3)	1.0 Гц/сек	Гц/сек
Ввод 4-й ступени (df/dt4)	Нет	Нет/Да
Уставка 4-й ступени (df/dt4)	1.0 Гц/сек	Гц/сек
Ввод 5-й ступени (df/dt5)	Нет	Нет/Да
Уставка 5-й ступени (df/dt5)	1.0 Гц/сек	Гц/сек
Ввод 6-й ступени (df/dt6)	Нет	Нет/Да
Уставка 6-й ступени (df/dt6)	1.0 Гц/сек	Гц/сек

5.5.3 Проверка уставок на примере df/dt1 и df/dt2

Задайте для первой ступени уставку $df/dt1 = +0,5$ Гц/сек, а для второй ступени $df/dt2 = -0,5$ Гц/сек

ПРИМЕЧАНИЕ: уставка Δt должна насколько возможно низкой, для того чтобы определить небольшие отклонения частоты.

Например выбираем диапазон изменения частоты от 50Гц до 51Гц, со скоростью изменения 1мГц за 1мс (первая строка в таблице). Если вы назначили 1-ю ступень на отключение (RL1), то будет действие на отключение.

Повторите опыт при понижении частоты от 50Гц до 49Гц, теперь должна сработать 2-я ступень защиты по частоте.

Кроме этого действие этих ступеней может быть назначено на выходные реле и светодиоды для проверки работы данной функции.

Исходная частота, Гц	Конечная частота, Гц	df, мГц	dt, мс	df/dt, Гц/сек
50	51	+1	1	+1
50	49	-1	1	-1

Проверка реакции реле: (если выполнены связи функции с выходными реле)

1. Появление сообщения сигнализации на дисплее реле
2. Мигание светодиода «СИГН» (Alarm)
3. Загорание светодиода «ОТКЛ.» (TRIP) (если задано действие на отключение)
4. Загорание светодиода(ов) назначенных на появление сигналов (df/dt1) и (df/dt2)
5. Срабатывание выходного реле отключения RL1 (если проверяемая ступень была назначена на отключение)
6. Срабатывание выходных реле, связанных с работой ступеней (df/dt1) и (df/dt2)

6. ПРОВЕРКА ПОД НАГРУЗКОЙ - ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЦЕПЕЙ ТН

Проверка под нагрузкой выполняется для подтверждения правильности подключения цепей ТН к входам напряжения реле может быть выполнена если отсутствуют ограничения на подачу первичного напряжения на защищаемое оборудование подстанции.



ДЕМОНТИРУЙТЕ ВСЕ ПРОВОДА И ПЕРЕМЫЧКИ ПОДКЛЮЧЕННЫЕ НА ВРЕМЯ ИСПЫТАНИЙ, ПОДКЛЮЧИТЕ ВНЕШНИЕ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕННЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАЛАДОЧНЫХ ОПЫТОВ.

ЕСЛИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ПОД НАГРУЗКОЙ КАКИЕ ЛИБО ВНЕШНИЕ ЦЕПИ ДОЛЖНЫ ОСТАТЬСЯ ОТКЛЮЧЕННЫМИ, ТО ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ ОПЫТОВ ПОД НАГРУЗКОЙ ДАННЫЕ ЦЕПИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПОДКЛЮЧЕНЫ В СООТВЕТСВИИ С ПРОЕКТНОЙ/ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ.



ПРИ ПОМОЩИ МУЛЬТИМЕТРА ИЗМЕРЬТЕ ВТОРИЧНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ТОГО ЧТОБЫ УДОСТОВЕРИТЬСЯ В СООТВЕТСВИИ НОМИНАЛЬНЫМ ДАННЫМ РЕЛЕ. ПРИ ПОМОЩИ СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ПРИБОРА ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ЧЕРЕДОВАНИЯ ФАЗ.

СРАВНИТЕ ЗНАЧЕНИЯ ВТОРИЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПОДАВАЕМЫХ В РЕЛЕ С НАПРЯЖЕНИЯМИ ИЗМЕРЯЕМЫМИ В РЕЛЕ, КОТОРЫЕ ДОСТУПНЫ ДЛЯ ВЫВОДА НА ДИСПЛЕЙ РЕЛЕ В МЕНЮ «ИЗМЕРЕНИЯ».

Напряжения, измеряемые в реле должны с точностью до 1% соответствовать первичным напряжениям ТН. Однако следует учитывать точность измерения контрольных приборов и погрешность ТН.

7. ОКОНЧАНИЕ РАБОТ

На этом наладочные испытания закончены.



УБЕДИТЕСЬ В ТОМ, ЧТО ВСЕ ВРЕМЕННЫЕ ПРОВОДНИКИ, ПЕРЕМЫЧКИ И Т.П. УДАЛЕНЫ (ДЕМОНТИРОВАНЫ). ЕСЛИ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПРАВИЛЬНОСТИ СБОРКИ ВНЕШНИХ ЦЕПЕЙ, КАКИЕ ЛИБО ПРОВОДНИКИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОТКЛЮЧЕНЫ, УБЕДИТЕСЬ ЧТО ОНИ ПОДКЛЮЧЕНЫ НА ПРЕЖНЕЕ МЕСТО И СВЕРЬТЕСЬ С ПРОЕКТНОЙ (ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ) ДОКУМЕНТАЦИЕЙ И СХЕМОЙ ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ РЕЛЕ.

Если это первое включение реле в работу или если выполнено техническое обслуживание выключателя, то показания счетчиков функции контроля работы выключателя должны быть сброшены в ноль. Для этого воспользуйтесь меню «КОНТР. ВЫКЛ.» (CB DATA) (относится к реле P922 и P923).

Если в схеме использован испытательный блок типа MMLG, необходимо снять испытательную крышку MMLB01 и установить рабочую крышку блока MMLG для ввода реле в работу.

Прежде чем покинуть реле убедитесь в том, что удалены (сброшены) все записи регистратора событий (P922-P923), регистратора аварий (P922-P923), записи осциллограмм (P922-P923), а также сброшены все сообщения сигнализации выведенные на дисплей и погашены все светодиоды (кроме зеленого ИСПРАВЕН (“Healthy”)).

Установите на прежнее место пластиковую крышку защиты передней панели реле, если она применена в данном проекте.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 Периодичность обслуживания

Рекомендуется выполнять периодический контроль состояния оборудования поставляемого AREVA. Как и у всякого другого устройства возможны нарушения в работе реле. Учитывая требование по высокой надежности к работе устройств релейной защиты и относительно редкие случаи ее срабатывания, необходимо для подтверждения готовности к действию, выполнять периодические проверки устройства.

Устройства релейной защиты производства компании AREVA рассчитаны на срок службы не менее 20 лет.

Устройства релейной защиты типа MiCOM P921-P922-P923 имеют функцию постоянного самоконтроля. Следовательно реле данного типа требуют меньше времени на проверку работоспособности по сравнению с устройствами выполненными по более старым технологиям. Тем не менее, выполнение периодических проверок необходимо для проверки готовности устройства к работе и исправности внешних цепей.

Если в эксплуатирующей организации используется метод превентивного обслуживания, то рекомендуется включить техническое обслуживание данных реле в действующие графики ТО. Периодичность обслуживания зависит от ряда факторов, таких как:

- Условия работы
- Доступность/удаленность объекта (подстанции)
- Наличие персонала допущенного для выполнения данных работ
- Важность бесперебойной работы электроустановки для энергосистемы (сети)
- Последствия при отказе оборудования

8.2 Эксплуатационные проверки



Несмотря на то, что некоторые функциональные проверки устройства могут быть выполнены дистанционно с использованием доступных средств коммуникации у реле, они не могут обеспечить проверку точности измерений выполняемых реле и проверку информации счетчиков контроля работы выключателя. Поэтому рекомендуется выполнять эксплуатационные проверки локально (т.е. по месту установки реле).



ПРЕЖДЕ ЧЕМ ПРИСТУПАТЬ К ВЫПОЛНЕНИЮ КАКИХ ЛИБО РАБОТ НА ДАННОМ ОБОРУДОВАНИИ НЕОБХОДИМО ИЗУЧИТЬ РУКОВОДСТВО/ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ИЗДАНИЯ (ВЕРСИЯ ДОКУМЕНТА 4LM/D11 ИЛИ БОЛЕЕ ПОЗДНЕЕ ИЗДАНИЕ) ИЛИ ГЛАВУ БЕЗОПАСНОСТЬ В ТЕХНИЧЕСКОМ РУКОВОДСТВЕ А ТАКЖЕ ПОЗНАКОМИТЬСЯ С НОМИНАЛЬНЫМИ ДАННЫМИ ОБОРУДОВАНИЯ УКАЗАННЫМИ НА ТАБЛИЧКЕ ЗАВОДСКИХ ДАННЫХ.

8.2.1 Сигнализация

Для проверки наличия сообщений сигнализации необходимо в первую очередь проверить состояние светодиода «СИГН» (Alarm). Если мигает данный

светодиод, что сигнализирует о наличии сообщений сигнализации, необходимо вывести поочередно на дисплей реле все имеющиеся сообщения, путем последовательного нажатия на клавишу . Сброс сообщений сигнализации и светодиодов выполняется нажатием клавиши .

8.2.2 Оптоизолированные входы

Проверка работы оптоизолированных входов реле выполняется для подтверждения их работоспособности т.е. реакции реле на их активацию. Проверка выполняется в объеме наладки согласно методики изложенной в п. 4.2.4. настоящего Руководства.

8.2.3 Выходные реле

Проверка работы выходных реле выполняется для подтверждения их работоспособности. Проверка выполняется в объеме наладки согласно методики изложенной в п. 4.2.5. настоящего Руководства.

8.2.4 Точность измерения

Если электроустановка находится под напряжением, то выполняется сопоставление измерений выполняемых реле с известными значениями первичных величин. Если эти величины примерно совпадают, то аналого-цифровое преобразование сигналов выполняется в реле правильно. Может быть использована методика изложенная в разделе 6.

Альтернативным способом проверки работоспособности каналов измерения является подача в реле через испытательный блок или на зажимы реле известных напряжений от испытательной установки и сравнение с результатами измерений выводимых на дисплей реле. При этом следует учитывать указания изложенные в главе 7. Данные опыты служат для подтверждения сохранения точности заводской калибровки.

8.3 Методы ремонта

Если при подаче питания на реле будет обнаружена его неисправность, то в зависимости от ее критичности, могут изменить положение или остаться в прежнем состоянии контакты реле контроля исправности и сформировать соответствующее сообщение сигнализации. По причине использования поверхностного монтажа компонентов, неисправная плата подлежит замене, т.к. ремонт поврежденных цепей не возможен. Следовательно, реле целиком или дефектная плата диагностированная реле диагностическим ПО, подлежит замене. Обратитесь к документу P92x/RU FT при необходимости более детальной расшифровки сообщений сигнализации при неисправностях реле.

Более предпочтительным методом ремонта считается замена реле целиком, поскольку при этом полностью исключается риск повреждения внутренних элементов реле от электростатического разряда и исключается возможная несовместимость новой платы с остальными компонентами реле. Однако иногда представляется затруднительным доступ к обратной стороне реле из-за ограниченного пространства или плотного монтажа. Для преодоления данной проблемы, конструкцией реле MiCOM P921-P922-P923 предусмотрена возможность замены лишь активной части реле без отключения внешних связей которые могут при этом оставаться под напряжением. Это позволяет минимизировать время отсутствие данного устройства в системе защиты.



ПРЕЖДЕ ЧЕМ ПРИСТУПАТЬ К ВЫПОЛНЕНИЮ КАКИХ ЛИБО РАБОТ НА ДАННОМ ОБОРУДОВАНИИ НЕОБХОДИМО ИЗУЧИТЬ РУКОВОДСТВО/ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ИЗДАНИЯ (ВЕРСИЯ ДОКУМЕНТА 4LM/D11 ИЛИ БОЛЕЕ ПОЗДНЕЕ ИЗДАНИЕ) ИЛИ ГЛАВУ БЕЗОПАСНОСТЬ В ТЕХНИЧЕСКОМ РУКОВОДСТВЕ А ТАКЖЕ ПОЗНАКОМИТЬСЯ С НОМИНАЛЬНЫМИ ДАННЫМИ ОБОРУДОВАНИЯ УКАЗАННЫМИ НА ТАБЛИЧКЕ ЗАВОДСКИХ ДАННЫХ.

8.3.1 Замена реле целиком

Реле MiCOM P921-P922-P923 могут быть демонтированы и заменены, при необходимости, без отключения проводников внешних связей с зажимов реле.

Работа может быть выполнена при наличии питания реле, однако в целях безопасности рекомендуется отключить и изолировать цепи питания реле перед началом выполнения работ.

8.4 Чистка

Перед началом чистки устройства убедитесь в том, что все входы реле (питание оперативным током, цепи тока и напряжения) изолированы во избежание поражения электрическим током.

При чистке устройства применяется чистая влажная ткань. Не допускается использование растворителей и очистителей с абразивными включениями т.к. это может повредить поверхность прибора и/или оставить проводящие остатки на поверхности корпуса.