Направленные защиты максимального тока типа MiCOM P125, P126 и P127

Руководство по наладке и эксплуатации

версия ПО V11

Содержание

1 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ 5

2 УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ 6

2.1 Выбор оборудования для наладки 6

2.1.1 Проверочная установка 6

2.1.2 Связь 7

2.2 Протокол наладочных испытаний 7

3 ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ 8

3.1 Клеммы (зажимы) внешних подключений 8

3.2 Электростатический разряд 8

3.3 Визуальный осмотр 8

3.4 Заземление 8

3.5 Трансформаторы ток (ТТ) 8

3.6 Использование ТТ нулевой последовательности для защиты от замыканий на землю 9

3.6.1 Экран кабеля и ТТ нулевой последовательности 9

3.6.2 Проверка полярности ТТ нулевой последовательности 10

3.7 Питание оперативным током 10

3.8 Логические входы 11

3.9 Логические выходы 11

3.10 Задний порт связи RS485 12

4 ПРОВЕРКА УСТАВОК 13

4.1 Уставки 13

4.2 Измерения 13

4.2.1 MiCOM P125 13

4.2.2 MiCOM P126 14

4.2.3 MiCOM P127 14

4.3 Проверка уставок 15

4.3.1 Уставки MiCOM *15*

4.3.2 Уставки MiCOM P125 ..... *15*

4.3.3 Уставки MiCOM P126 ..... *16*

4.3.4 Уставки MiCOM P127 ..... *17*

4.3.5 Проверка защиты по току и напряжению нулевой последовательности *19*

4.4 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ 24

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 25

5.1 НЕИСПРАВНОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ 25

5.1.1 Некритические неисправности *25*

5.1.2 Критические неисправности *25*

5.1.3 Неисправности аппаратного и программного обеспечения *26*

5.2 МЕТОДИКА РЕМОНТА 26

5.2.1 Замена активной части *26*

5.2.2 Полная замена реле *27*

5.3 РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ 27

5.3.1 Потеря пароля доступа *27*

5.3.2 Связь *28*

1 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ

Реле **MiCOM P125, P126** и **P127** конструктивно являются полностью цифровыми реле, реализующими функции защиты и автоматики программными средствами. В реле серии MiCOM 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, что нет необходимости в проверке каждой из функций 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 обеспечения) 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 главе P12y/RU RS настоящего Технического руководства.

ДО НАЧАЛА ВЫПОЛНЕНИЯ НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ, НЕОБХОДИМО ОЗНАКОМИТЬСЯ С РУКОВОДСТВОМ ПО БЕЗОПАСНОСТИ SFTY/4LM/E11 ИЛИ БОЛЕЕ ПОЗДНЕЕ ИЗДАНИЕ, А ТАКЕ ПОЗНАКОМИТЬСЯ С ТЕХНИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ ПРОВЕРЯЕМОГО РЕЛЕ ПРИВЕДЕННЫМИ В ГЛАВЕ «ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ» НАСТОЯЩЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО РУКОВОДСТВА И ПО ТАБЛИЧКЕ ЗАВОДСКИХ ДАННЫХ НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ ПОД ВЕРХНЕЙ ОТКИДНОЙ КРЫШКОЙ

2 УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ

2.1 Выбор оборудования для наладки

Все наладочные испытания реле **MiCOM P125, P126** и **P127** выполняются при подаче тока и напряжения во вторичные цепи трансформаторов тока в фазах или ТТ нулевой последовательности и ТН от проверочной установки предназначенной для этих целей.

2.1.1 Проверочная установка

Проверка направленной защиты интегрированной в P125, P126 и P127 требует подачи в реле по крайней мере одного фазного тока, линейных напряжений и напряжения нулевой последовательности.

Кроме этого проверочная установка должна обеспечивать плавное регулирование угла сдвига фаз между током и напряжением.

Исходя из условий повышения удобства при выполнении наладочных работ (вес, размеры, транспортабельность) для проверки направленных токовых реле **MiCOM P125, P126, P127**, достаточно использовать однофазную проверочную установку обеспечивающую подачу в реле тока и напряжения с регулировкой угла между ними.

Однако для некоторых наладочных проверок, проще использовать трехфазную проверочную установку, и описание наладочных проверок приведено для такой установки.

Однофазная проверочная установка:

- 1 ток (от 0 до 50А), таймер (с разрешением 1мс)
- 1 напряжение (от 30 до 130В), таймер (с разрешением 1 мс)

Трехфазная проверочная установка:

- 3 тока (от 0 до 50А), таймер (с разрешением 1мс)
- 3 напряжения (от 30 до 130В), таймер (с разрешением 1 мс)

Возможность задания отставания по фазе тока от напряжения.

Дополнительное наладочное оборудование:

- 1 мультиметр (точность 1%)
- 1 прибор для измерения тока превышающего 10А (точность 2%)

Испытательные крышки блоков, проводники для подачи токов и напряжений во вторичные цепи ТТ и ТН (сечение должно соответствовать подаваемому току).

2.1.2 Связь

При проведении наладочных испытаний возможно выполнение наладочных записей с использованием заднего порта связи RS 485 у реле **MiCOM P125, P126** и **P127** или порта переднего подключения RS232.

Все вышесказанное относится к каждому из доступных протоколов связи по RS485 (MODBUS, IEC 60870-5-103).

2.2 Протокол наладочных испытаний

Форма протокола наладочных испытаний приведена в главе P12y/RU RS Технического руководства.

Протокол наладки составлен в соответствии с методикой испытаний описанной в данной главе.

Форма протокола предполагает внесение следующих данных:

- Наименование реле, наименование объекта и наименование присоединения.
- Основные характеристики реле MiCOM P125, P126 и P127.
- Заданные уставки.
- Результаты проверки функций защиты и автоматики.
- Результаты тестовых записей после выполнения наладки.

3 ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

3.1 Клеммы (зажимы) внешних подключений

ДО НАЧАЛА ВЫПОЛНЕНИЯ НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ, НЕОБХОДИМО ОЗНАКОМИТЬСЯ С РУКОВОДСТВОМ ПО БЕЗОПАСНОСТИ SFTY/4LM/E11 ИЛИ БОЛЕЕ ПОЗДНЕЕ ИЗДАНИЕ, А ТАКЖЕ ПОЗНАКОМИТЬСЯ С ТЕХНИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ ПРОВЕРЯЕМОГО РЕЛЕ, ПРИВЕДЕННЫМИ В ГЛАВЕ «ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ» НАСТОЯЩЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО РУКОВОДСТВА И ПО ТАБЛИЧКЕ ЗАВОДСКИХ ДАННЫХ НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ ПОД ВЕРХНЕЙ ОТКИДНОЙ КРЫШКОЙ

3.2 Электростатический разряд

При выполнении каких либо манипуляций с модулями (активные части реле), необходимо выполнять требования раздела безопасности обращения с электронным оборудованием в настоящем Техническом руководстве.

3.3 Визуальный осмотр

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

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

Если активная часть реле вынута из корпуса, необходимо проверить наличие цепи между клеммами на корпусе предназначенными для подключения цепей тока (фазных ТТ и ТТ нулевой последовательности).

3.4 Заземление

Проверить, что винт заземления корпуса реле, расположенный в верхней части корпуса над блоками зажимов с обратной стороны реле, используется для подключения к локальной шине заземления. При наличии нескольких реле, убедиться в правильности монтажа медной заземляющей шины, предназначенной для надежного заземления каждого из корпусов реле.

3.5 Трансформаторы ток (ТТ)

ВНИМАНИЕ : НИКОГДА НЕ РАЗМЫКАЙТЕ ВТОРИЧНЫЕ ЦЕПИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА, ПОСКОЛЬКУ ПОЯВИВШЕЕСЯ ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ И МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ПОВРЕЖДЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ.

3.6 Использование ТТ нулевой последовательности для защиты от замыканий на землю

Если для определения замыканий на землю используются ТТ нулевой последовательности, то до начала выполнения испытаний необходимо проверить следующее:

- Заземление экрана кабеля среднего или высокого напряжения по отношению к ТТ нулевой последовательности;
- Отсутствие наведенного тока кабеля;
- Полярность подключения ТТ нулевой последовательности (P1-S1, P2-S2).

3.6.1 Экран кабеля и ТТ нулевой последовательности

При монтаже ТТ нулевой последовательности на силовом электрическом кабеле, необходимо проверить подключение к «земле» экрана кабеля. Очень важным является пропустить заземляющий проводник экрана обратно чрез сердечник ТТ нулевой последовательности. Это позволить избежать влияния на ТТ нулевой последовательности токов протекающих по экрану силового кабеля.

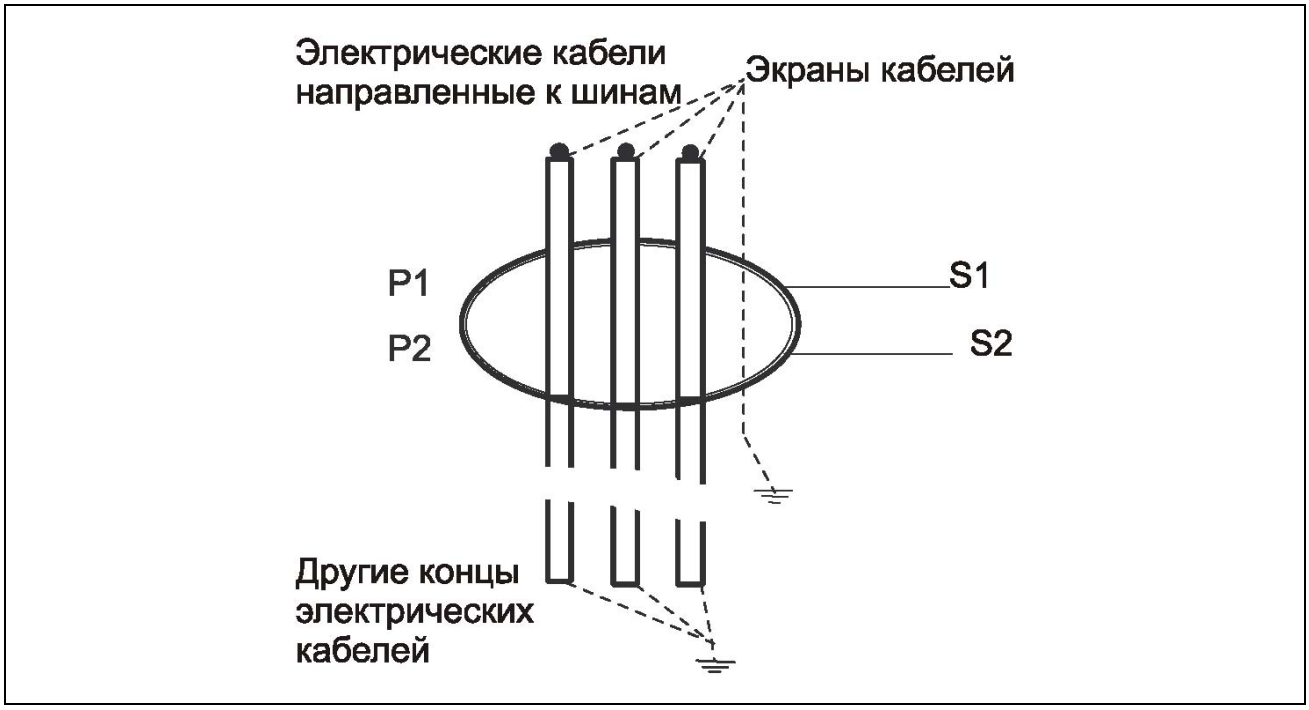


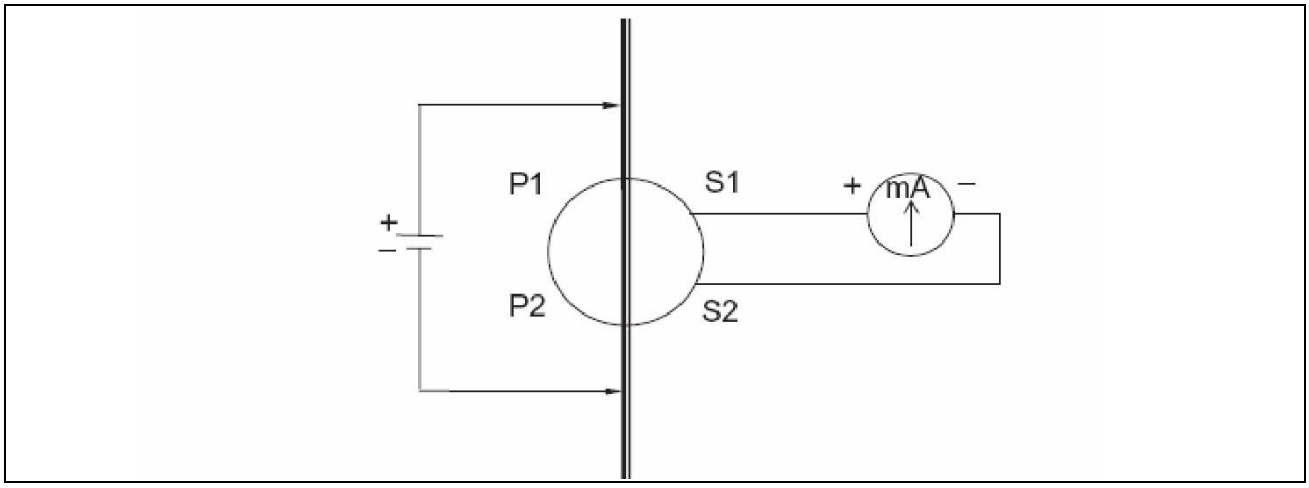
СХЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЭКРАНОВ СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТТ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

3.6.2 Проверка полярности ТТ нулевой последовательности

Полярность ТТ нулевой последовательности проверяется в соответствии с рисунком приведенным ниже:

Кратковременно подключите источник постоянного тока «+» на P1 (Л1), а «-» на P2 (Л2). Амперметр, с нулевым значением в центре шкалы, подключенный «+» к S1 (И1) и «-» к S2 (И2) должен отклониться в положительном направлении если проверяемый трансформатор тока установлен в правильной полярности.

Полярность трансформаторов тока установленных в фазах может быть проверена аналогичным образом.



ПРОВЕРКА ПОЛЯРНОСТИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТТ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Примечание : проведите размагничивание трансформатора тока после проверки полярности обмоток. Для этого подайте ток начиная с нуля и повышайте плавно до номинального значения. Затем ток медленно снизить до нуля.

3.7 Питание оперативным током

Проверить значение напряжения питания оперативного тока (на клеммах 33 и 34). Измеренное значение должно быть в пределах от 0,8 до 1,2 от номинального напряжения источника оперативного тока, указанного на табличке номинальных данных реле **MiCOM P125, P126** и **P127.**

Вы можете прочитать диапазон напряжения питания под верхней откидной крышкой передней панели реле.

Номинальный диапазон напряжения питания (В)	**Рабочий диапазон напряжения питания (В)**	**Максимальное пиковое значение напряженя (В)**
24 - 60 В (=)	19 - 72 В (=)	80
48 - 250 В (=)/48 - 250 В(~)	38 - 300 В (=)/38 - 275 В(~)	336

3.8 Логические входы

Данный тест служит для проверки правильности работы опто-изолированных входов реле. Реле P125 имеет 4 опто-изолированных входа, в то время как P126 и P127 имеют по 7 опто-изолированных входов.

Напряжение поочередно подается на каждый из оптовходов. Состояние (статус) оптовходов контролируется в меню OP.PARAMETERS/Input Status (ВХ. ПАРАМЕТРЫ/ВХОДЫ). Оптовход на который подано напряжение) индицируется символом «1», состояние остальных входов (без напряжения) индицируется как «0». При подаче напряжения на оптовход, индикация его состояния в соответствующем разряде в нижней строке дисплее изменяется с «0» на «1».

Вход	Модель реле P12x	Состояние ячейки РАБ. ПАРАМЕТРЫ/ВХОДЫ
Оптовход 1 (Кл. 22-24)	P125, P126, P127	0000001
Оптовход 2 (Кл. 26-28)	P125, P126, P127	0000010
Оптовход 3 (Кл. 17-19)	P125, P126, P127	0000100
Оптовход 4 (Кл. 21-23)	P125, P126, P127	0001000
Оптовход 5 (Кл. 25-27)	P126, P127	0010000
Оптовход 6 (Кл. 58-60)	P126, P127	0100000
Оптовход 7 (Кл. 57-59)	P126, P127	1000000

3.9 Логические выходы

Данный тест служит для проверки правильности функционирования выходных реле. У реле P126 и P127 имеется по 8 выходных реле, в то время как у P125 имеется 6 выходных реле.

У всех устройств MiCOM имеется реле контроля исправности (WD) которое при исправном реле должно быть постоянно подтянуто. В случае неисправности MiCOM или исчезновении питания контакты сторожевого реле выведенные на зажимы 35-36 размыкаются.

Состояние (статус) выходных реле индицируется в меню OP.PARAMETERS/ Relay Status (ВХ.ПАРАМЕТРЫ/ВЫХОДЫ). Если срабатывает выходное реле, то индикация его состояния в соответствующем разряде нижней строки дисплее реле изменится с «0» на «1». Таблица индикации статуса выходных реле приведена ниже.

Цепи контактов всех выходных реле изолированы друг от друга и могут коммутировать напряжения различных источников (в соответствии со схемой подключения).

Выход	Модель реле P12y	Состояние ячейки ВХ. ПАРАМЕТРЫ / ВХОДЫ
Реле WD (кл. 35 – 37)	P125, P126, P127	Нормально замкнутые контакты
RL1, переключающиеся контакты. клеммы: 2-общ.; 4- НЗ; 6 - НО	P125, P126, P127	00000001
RL2, переключающиеся контакты. клеммы: 8-общ.; 10- НЗ; 12 - НО	P125, P126, P127	00000010
RL3, клеммы: 14 -16	P125, P126, P127	00000100
RL4, клеммы: 18 -20	P125, P126, P127	00001000
RL5, клеммы: 1 – 3	P125, P126, P127	00010000
RL6, клеммы: 7 – 8	P126, P127	00100000
RL7, клеммы: 9 – 11	P126, P127	01000000
RL8, клеммы: 13 – 15	P126, P127	10000000

3.10 Задний порт связи RS485

Этот тест проводится лишь в том случае, если предполагается использование удаленного доступа к реле. Метод проверки 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.

Подключить ПК к порту RS485 и проверить связь с реле с помощью соответствующих команд.

4 ПРОВЕРКА УСТАВОК

Данная проверка необходима для подтверждения правильности выполнения на реле уставок в соответствии с заданием (расчетом).

С использованием программы связи (MiCOM S1) загрузить в реле файл заданных уставок с ПК подключенного к реле по переднему порту RS232 или по заднему порту связи RS485.

Этот метод загрузки уставок считается предпочтительным, поскольку занимает меньше времени и снижает вероятность ошибок.

Если не используется программа связи с реле, уставки задать с помощью клавиш на передней панели реле.

Наладка реле заключается в выполнении следующих работ:

1. Передача уставок
2. Проверка правильности измерений
3. Проверка заданных уставок (срабатывание по току и выдержки времени)

4.1 Уставки

Установить на реле требуемые уставки и заполнить таблицы уставок в протоколе наладочных работ.

4.2 Измерения

Реле **MiCOM P125, P126** и **P127** измеряют токи трех фаз, ток замыкания на землю, фазные (линейные) напряжения, напряжение нулевой последовательности и вычисляют действующее (среднеквадратичное) значение токов до 10-й гармоники. Выводимые на дисплей значение (значения) учитывают заданные коэффициенты трансформации трансформаторов тока в фазах, в нейтрали (ТТ нулевой последовательности) и коэффициент трансформации ТН.

ВНИМАНИЕ : РЕЛЕ MiCOM P125, P126 И P127 ИМЕЮТ ВХОДЫ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТТ С НОМИНАЛЬНЫМ ТОКОМ 1А И 5А, А ТАКЖЕ ВХОДЫ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ 57-130В ИЛИ 220-480В. ПРИ ПОДАЧЕ ТОКА В РЕЛЕ ОТ ПРОВЕРОЧНОЙ УСТАНОВКИ УБЕДИТЕСЬ, ЧТО ПОДАВАЕМЫЙ ТОК ПОДАЕТСЯ НА КЛЕММЫ РЕЛЕ СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ДИАПАЗОНА, А ПОДАВАЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ СООТВЕТСТВУЕТ ДИАПАЗОНУ ВХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ.

4.2.1 MiCOM P125

- Проверьте заданные в реле коэффициенты трансформации ТТ и ТН
- Подайте питание на реле MiCOM P125
- Подайте ток на клеммы 55-56 (Ien=1A) или 47-48 (Ien=5A) и прочитайте данные измерения тока IN выведенное на дисплей в меню ИЗМЕРЕНИЯ

- Подайте напряжение нулевой последовательности на клеммы 39-40 и прочитайте данные измерений UN выведенное на дисплей в меню ИЗМЕРЕНИЯ

Зафиксируйте полученные результаты с бланке протокола испытаний (Значение параметра, поданного от испытательной установки и значение, выведенное на дисплее реле).

4.2.2 MiCOM P126

- Проверьте заданные в реле коэффициенты трансформации ТТ и ТН
- Подайте питание на реле MiCOM P126
- Подайте ток на клеммы 49-50 (In=1A) или 41-42 (In=5A) и прочитайте данные измерения тока IA выведенное на дисплей в меню ИЗМЕРЕНИЯ
- Подайте ток на клеммы 51-52 (In=1A) или 43-44 (In=5A) и прочитайте данные измерения тока IB выведенное на дисплей в меню ИЗМЕРЕНИЯ
- Подайте ток на клеммы 53-54 (In=1A) или 45-46 (In=5A) и прочитайте данные измерения тока IC выведенное на дисплей в меню ИЗМЕРЕНИЯ
- Подайте ток на клеммы 55-56 (Ien=1A) или 47-48 (Ien=5A) и прочитайте данные измерения тока IN выведенное на дисплей в меню ИЗМЕРЕНИЯ
- Подайте напряжение на клеммы 73-74 и почитайте данные измерения тока UN выведенное на дисплей в меню ИЗМЕРЕНИЯ

Зафиксируйте полученные результаты с бланке протокола испытаний (Значение параметра, поданного от испытательной установки и значение, выведенное на дисплее реле)

4.2.3 MiCOM P127

- Выберите конфигурацию схемы подключения реле в меню CONFIGURATION/General Options (ПОСТРОЕНИЕ/Общие опции): 2Vph-ph+Vr (2 напряжения фаза-фаза + напряжение нулевой последовательности) (См. главу P12y/RU FT Технического руководства).
- Проверьте заданные в реле коэффициенты трансформации фазных ТТ, фазных ТН и ТН напряжения нулевой последовательности.
- Подайте питание на реле MiCOM P127
- Подайте ток на клеммы 49-50 (In=1A) или 41-42 (In=5A) и прочитайте данные измерения тока IA выведенное на дисплей в меню ИЗМЕРЕНИЯ
- Подайте ток на клеммы 51-52 (In=1A) или 43-44 (In=5A) и прочитайте данные измерения тока IB выведенное на дисплей в меню ИЗМЕРЕНИЯ
- Подайте ток на клеммы 53-54 (In=1A) или 45-46 (In=5A) и прочитайте данные измерения тока IC выведенное на дисплей в меню ИЗМЕРЕНИЯ
- Подайте ток на клеммы 55-56 (Ien=1A) или 47-48 (Ien=5A) и прочитайте данные измерения тока IN выведенное на дисплей в меню ИЗМЕРЕНИЯ

- Подайте напряжение на клеммы 69-70 и 71-72 и прочитайте данные измерений значений Uab и Ubc, выведенные на дисплей в меню ИЗМЕРЕНИЯ
- Подайте напряжение на клеммы 73-74 и почитайте данные измерения тока UN выведенное на дисплей в меню ИЗМЕРЕНИЯ

Зафиксируйте полученные результаты с бланке протокола испытаний (Значение параметра, поданного от испытательной установки и значение, выведенное на дисплее реле)

4.3 Проверка уставок

Данные проверки демонстрируют правильную работу реле в соответствии с заданными уставками.

4.3.1 Уставки MiCOM

Установите в реле уставки согласно приведенной ниже таблице:

Подайте в реле напряжения и токи на клеммы в соответствии со схемой внешних подключений приведенной в главе P12y/RU CO настоящего Технического руководства.

Подаваемые токи и напряжения должны превышать заданные уставки.

4.3.2 Уставки MiCOM P125

Меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ)	
Transfo. Ratio (Коэфф.ТТ/ТН)	
E/Gnd CT primary (Первичный ток ТТ нулевой последовательности)	1A
E/Gnd CT Sec (Вторичный ток ТТ нулевой последовательности)	1A
E/Gnd VT primary (Первичное напряжение ТН нулевой последовательности)	0.100 кВ
E/Gnd VT Sec (Вторичное напряжение ТН нулевой последовательности)	100.0 В
Меню функции защиты (УСТАВКИ 1(2))	
Ie>	Yes (Да)
Ie>	1 Ien
tIe>	DT (независимая) или IDMT (инверсно зависимая) или RI (электромеханическое реле)
tIe> (если выбрана DT характеристика)	10 сек
Одна из характеристик (если выбрана IDMT)	IEC VI (МЭК очень инверсная) или IEEE VI (IEEE очень инверсная)

Значение TMS (множитель времени) (если выбрана IDMT)	1
Значение K (коэффициент характеристики) (если выбрана RI)	1
Ue>>>>	10 В
tUe>>>>	10 сек
Меню Automation (АВТОМАТИКА)	
TRIP (ОТКЛ.) tIe>	YES (ДА)
TRIP (ОТКЛ.) tUe>>>>	YES (ДА)

4.3.3 Уставки MiCOM P126

Меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ)	
Меню Transfo. Ratio (КОЭФФ.ТТ/ТН)	
Line CT primary (Первичный ток фазных ТТ)	1A
Line CT Sec (Вторичный ток фазных ТТ)	1A
E/Gnd CT primary (Первичный ток ТТ нулевой послед-ти)	1A
E/Gnd CT Sec (Вторичный ток ТТ нулевой послед-ти)	1A
E/Gnd VT primary (Первичное напряж. ТН нулевой послед-ти)	0.100 кВ
E/Gnd VT Sec (Вторичное напряжение ТН нулевой послед-ти)	100.0 В
Меню Protection G1 (УСТАВКИ 1)	
I>	Yes (Да)
I>	1 In
tI>	DT (независимая) или IDMT (инверсно зависимая) или RI (электромеханическое реле)
tI> (если выбрана DT характеристика)	10 сек
Одна из характеристик (если выбрана IDMT)	IEC VI (МЭК очень инверсная) или IEEE VI (IEEE очень инверсная)
Значение TMS (множитель времени) (если выбрана IDMT)	1
Значение K (коэффициент характеристики) (если выбрана RI)	1
Ie>	Yes (Да)
Ie>	1 Ien

tIe>	DT (независимая) или IDMT (инверсно зависимая) или RI (электромеханическое реле)
tIe> (если выбрана DT характеристика)	20 сек
Одна из характеристик (если выбрана IDMT)	IEC VI (МЭК очень инверсная) или IEEE VI (IEEE очень инверсная)
Значение TMS (множитель времени) (если выбрана IDMT)	1
Значение K (коэффициент характеристики) (если выбрана RI)	1
Ue>>>>	10 В
tUe>>>>	10 сек
Меню Automation (АВТОМАТИКА)	
TRIP tI>	YES (ДА)
TRIP tIe>	YES (ДА)
TRIP tUe>>>>	YES (ДА)

4.3.4 Уставки MiCOM P127

Меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ)	
Меню General Options (Общие опции)	
2Vpp+Vr	
Меню Transfo. Ratio (КОЭФФ.ТТ/ТН)	
Line CT primary (Первичный ток фазных ТТ)	1A
Line CT Sec (Вторичный ток фазных ТТ)	1A
E/Gnd CT primary (Первичный ток ТТ нулевой последовательности)	1A
E/Gnd CT Sec (Вторичный ток ТТ нулевой последовательности)	1A
Line VT primary (Первичное напряжение ТН линии)	0.100 кВ
LineVT Sec (Втор. напряжение ТН линии)	100.0 В
E/Gnd VT primary (Первичное напряжение ТН нулевой последовательности)	0.100 кВ
E/Gnd VT Sec (Вторичное напряжение ТН нулевой последовательности)	100.0 В
Меню Protection G1 (УСТАВКИ 1)	
I>	Yes (Да)
I>	1 In

tI>	DT (независимая) или IDMT (инверсно зависимая) или RI (электромеханическое реле)
tI> (если выбрана DT характеристика)	10 сек
Одна из характеристик (если выбрана IDMT)	IEC VI (МЭК очень инверсная) или IEEE VI (IEEE очень инверсная)
Значение TMS (множитель времени) (если выбрана IDMT)	1
Значение K (коэффициент характеристики) (если выбрана RI)	1
U>	Yes (Да)
U>	20 В
tU>	10 сек
Ie>	Yes (Да)
Ie>	1 Ien
tIe>	DT (независимая) или IDMT (инверсно зависимая) или RI (электромеханическое реле)
tIe> (если выбрана DT характеристика)	20 сек
Одна из характеристик (если выбрана IDMT)	IEC VI (МЭК очень инверсная) или IEEE VI (IEEE очень инверсная)
Значение TMS (множитель времени) (если выбрана IDMT)	1
Значение K (коэффициент характеристики) (если выбрана RI)	1
Ue>>>>	10 В
tUe>>>>	10 сек
Меню Automation (Автоматика/ЗАКАЗ ОТКЛ.)	
TRIP (ОТКЛ.) tI>	YES (ДА)
TRIP (ОТКЛ.) tU>	YES (ДА)
TRIP (ОТКЛ.) tIe>	YES (ДА)
TRIP (ОТКЛ.) tUe>>>>	YES (ДА)

4.3.5 Проверка защиты по току и напряжению нулевой последовательности

Данная проверка может быть проведена для реле P125, P126 и P127 в последовательности одинаковой для всех типов реле.

После задания уставок подключите внешние связи реле в соответствии со схемой внешних подключения приведенной в главе P12y/RU CO.

4.3.5.1 Проверка уставок ступеней по повышению тока и напряжения нулевой последовательности

Время срабатывания: независимое от тока (DT)

<u>В проверке участвуют ступени:</u>

- Ie>, tIe>, Ue>>>>, tUe>>>>
- Включить питание реле и подготовить проверочную установку для подачу тока и напряжения превышающих заданные уставки Ie> и Ue>>>>
- Если установленная непродолжительная выдержка таймера tIe>, то плавно повышаете ток для определения момента срабатывания ступени Ie>
- Если на таймере tIe> установлена длительная выдержка времени, подайте в реле толчком ток на уровне 0,95 x Iуст. и убедитесь что реле не сработало на отключение. Затем подайте ток 1,1 x Iуст. и проверьте действие ступени на отключение.
- Плавно снизьте ток и зафиксируйте ток возврата ступени Ie>
- Выполните аналогичную проверку уставки Ue>>>>

Проконтролировать:

- Сообщения сигнализации на ЖКД
- Загорание (мигание) светодиода Alarm (Сигналы)
- Загорание светодиода Trip (Откл)
- Загорание светодиодов связанных с Ie>, Ue>>>> (если были сконфигурированы)
- Замыкание контактов выходного реле отключения (RL1)
- Замыкание контактов выходных реле связанных с Ie>, Ue>>>> (если реле были сконфигурированы для этого)

Время срабатывания: обратно зависимое от величины тока (IDMT)

<u>В проверке участвуют ступени:</u>

- Ie>, tIe>
- Включить питание реле и подать в реле на один из входов для подключения тока 3Io ток, двукратно превышающий заданную уставку Ie>. Повторите опыт с другими кратностями тока (от 4 до 10 x Ie уст.). Убедитесь что измеренные времена срабатывания ступени соответствуют временам приведенным в таблице приведенной ниже (для TMS=1).

Характеристики МЭК (IEC)

Тип кривой	Время отключения (в сек) для TMS =1			
IEC	2 x Iуст.		10 x Iуст.	
	Номинальное	Мин - Макс	Номинальное	Мин - Макс
STI (кратковременно инверсная)	1.78	1.62 - 1.98	0.5	0.45 - 0.55
SI (стандартная инверсная)	10.1	9.1 - 11.1	3	2.7 - 3.3
VI (очень инверсная)	13.5	12.2 - 14.9	1.5	1.35 - 1.65
EI (чрезвычайно инверсная)	26.7	24 - 29.5	0.8	0.72 - 0.88
LTI (продолжительно инверсная)	120	108 - 132	13.3	12 - 14.6

Кривые IEEE/ANSI

Тип кривой	Время отключения (в сек) для TMS =1			
IEEE/ANSI	2 x I уст.		10 x I уст.	
	Номинал	Мин - Макс	Номинал	Мин - Макс
STI (кратковременно инверсная)	0.25	0.22 - 0.28	0.08	0.07- 0.09
MI (умеренно инверсная)	3.8	3.4 - 4.2	1.2	1.08 - 1.32
I (инверсная)	2.2	1.9 - 2.4	0.3	0.27 - 0.33
VI (очень инверсная)	7.2	6.5 - 8	0.7	0.63 - 0.77
EI (чрезвычайно инверсная)	9.5	8.5 - 10.5	0.4	0.36 - 0.44

Проконтролировать:

- Сообщения сигнализации о срабатывании Ie> на ЖКД
- Загорание (мигание) светодиода Alarm (Сигналы)
- Загорание светодиода Trip (Откл)
- Загорание светодиода связанного с Ie> (если он был сконфигурирован для этого)
- Замыкание контактов выходного реле отключения (RL1)
- Замыкание контактов выходного реле связанного с Ie> или tIe> (если реле было сконфигурировано для этого)

4.3.5.2 Проверка уставок ступеней МТЗ от м/ф КЗ (P126 и P127)

Проверка уставок тока срабатывания:

- Если установленная маленькая выдержка таймера tI>, то плавно повышаете ток для определения момента срабатывания ступени I>
- Если на таймере tI>установлена большая выдержка времени, подайте в реле толчком ток на уровне 0,95 x Iуставки и убедитесь в том, что реле не сработало на отключение. Затем подайте ток 1,1 x Iуставки и проверьте действие ступени на отключение.
- Плавно снизьте ток и зафиксируйте ток возврата ступени I>

Проконтролировать:

- Сообщения сигнализации на ЖКД
- Загорание (мигание) светодиода Alarm (Сигналы)
- Загорание светодиода Trip (Откл)
- Загорание светодиода связанного с I> (если он был сконфигурирован для этого)
- Замыкание контактов выходного реле отключения (RL1)
- Замыкание контактов выходного реле связанного с I> (если реле было сконфигурировано для этого)

Характеристика таймера выдержки на отключение ступени tI>: независимая от тока (DT)

- Толчком подайте ток в одну из фаз ток двукратно превышающий заданную уставку (I>) и измерьте время срабатывания ступени tI>
- Повторите опыт при подаче тока 10-кратного по отношению к заданной уставке и замерьте время отключения.

Проконтролировать:

- Сообщения сигнализации на ЖКД о работе ступени I> по истечении установленной выдержки времени срабатывания
- Загорание (мигание) светодиода Alarm (Сигналы)
- Загорание светодиода Trip (Откл) по истечении установленной выдержки времени срабатывания
- Загорание светодиода связанного с I> (если он был сконфигурирован для этого)
- Замыкание контактов выходного реле отключения (RL1) по истечении установленной выдержки времени срабатывания
- Замыкание контактов выходного реле связанного с I> (если реле было сконфигурировано для этого)

Характеристика таймера выдержки времени ступени tI>: инверсно-зависимая от тока (IDMT)

<u>В проверке участвуют ступени:</u>

- I>, tI>
- Толчком подайте ток в одну из фаз ток двукратно превышающий заданную уставку (I>) и измерьте время срабатывания ступени tI> . Повторите опыт при подаче тока 10-кратного по отношению к заданной уставке и замерьте время отключения. Сравните полученные результаты с данными приведенными в следующей таблице (см. ниже) для коэффициента кратности времени TMS=1.

Характеристики МЭК (IEC)

Тип кривой	Время отключения (в сек) для TMS =1			
IEC	2 x Iуст.		10 x Iуст.	
	Номинальное	Мин - Макс	Номинальное	Мин - Макс
STI (кратковременно инверсная)	1.78	1.62 - 1.98	0.5	0.45 - 0.55
SI (стандартная инверсная)	10.1	9.1 - 11.1	3	2.7 - 3.3
VI (очень инверсная)	13.5	12.2 - 14.9	1.5	1.35 - 1.65
EI (чрезвычайно инверсная)	26.7	24 - 29.5	0.8	0.72 - 0.88
LTI (продолжительно инверсная)	120	108 - 132	13.3	12 - 14.6

Характеристики IEEE/ANSI

Тип кривой	Время отключения (в сек) для TMS =1			
IEEE/ANSI	2 x Iуст.		10 x Iуст.	
	Номинальное	Мин – Макс	Номинальное	Мин - Макс
STI (кратковременно инверсная)	0.25	0.22 - 0.28	0.08	0.07- 0.09
MI (умеренно инверсная)	3.8	3.4 - 4.2	1.2	1.08 - 1.32
I (инверсная)	2.2	1.9 - 2.4	0.3	0.27 - 0.33
VI (очень инверсная)	7.2	6.5 - 8	0.7	0.63 - 0.77
EI (чрезвычайно инверсная)	9.5	8.5 - 10.5	0.4	0.36 - 0.44

Характеристика электромеханического реле (RI)

Тип кривой	Время отключения (в сек) для TMS =1			
Электромеханическая характеристика	2 x Iуст.		10 x Iуст.	
	Номинальное	Мин – Макс	Номинальное	Мин - Макс
RI	4.5	4 - 5	3.2	2.8 - 3.6

При подаче в реле токов других кратностей, рассчитайте ожидаемое время отключения по формулам описывающим данные характеристики.

ПРИМЕЧАНИЕ: Формулы для кривых IEC, IEEE/ANSI и RI приведены в главе P12y/RU TD настоящего Технического руководства.

Проконтролировать:

- Сообщения сигнализации на ЖКД о работе ступени I>
- Загорание (мигание) светодиода Alarm (Сигналы)
- Загорание светодиода Trip (Откл)
- Загорание светодиода связанного с I> (если он был сконфигурирован для этого)
- Замыкание контактов выходного реле отключения (RL1)
- Замыкание контактов выходного реле связанного с I> (если реле было сконфигурировано для этого)

4.3.5.3 Ступени по повышению линейного (фазного) напряжения (P127)

Проверка уставки срабатывания ступени максимального фазного напряжения:

- Если установлена маленькая выдержка времени срабатывания таймера tU>, то медленно повышайте напряжение от проверочной установки до срабатывания U>
- Если установлена большая выдержка времени срабатывания таймера tU>, то толчком подайте напряжение 0,95 x U> уставки и убедитесь в том, что ступень не срабатывает. Повторите опыт, подав напряжение 1,1 x U> уставки и убедитесь в срабатывании ступени на отключение.
- Постепенно снижайте поданное на реле напряжение для определения напряжения возврата ступени U>

Проконтролировать:

- Сообщения сигнализации на ЖКД о работе ступени U> по истечении установленной выдержки времени срабатывания
- Загорание (мигание) светодиода Alarm (Сигналы)
- Загорание светодиода Trip (Откл) по истечении установленной выдержки времени срабатывания
- Загорание светодиода связанного с U> (если он был сконфигурирован для этого)
- Замыкание контактов выходного реле отключения (RL1) по истечении установленной выдержки времени срабатывания
- Замыкание контактов выходного реле связанного с U> (если реле было сконфигурировано для этого)

4.4 Заключительные проверки

1. Удалить все временно установленные перемычки, проводники и т.п. При необходимости отключить от реле все внешние проводники, с тем что бы восстановить внешние подключения в полном соответствии со схемами внешних соединений.

2. Удалить испытательную крышку MMLB01 блока MMLG и установить рабочую крышку, если при проведении проверки использован испытательный блок данного типа. Установка рабочей крышки вводит реле в работу.

3. Перед вводом в работу реле типа MiCOM P126 и P127 убедитесь в том, что сброшены записи осциллографа, регистратора аварий, регистратора событий и сквитированы (т.е. сброшены/подтверждены) все сигналы и светодиоды.

4. Перед вводом в работу нового реле или после выполнения ремонта выключателя, обнулить показания счетчиков контроля технического состояния выключателя. Сброс накопленных данных (только реле типа MiCOM P126 и P127) выполняется в меню RECORD/CB Monitoring (ЗАПИСИ/КОНТР. ВЫКЛ) (согласно указаниям главы «Руководство для пользователя»).

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Неисправность оборудования

Реле **MiCOM P125, P126** и **P127** это полностью цифровые реле с функцией самоконтроля. Как только обнаруживается внутреннее повреждение реле, на дисплее реле появляется сообщение, имеющее приоритет над светодиодной сигнализацией. Светодиод мигает или горит постоянно в зависимости от серьезности обнаруженной неисправности. При серьезных (критических) неисправностях, т.е. в тех случаях, когда реле не может выполнять функции защиты, отпадает реле контроля исправности (Watchdog) , при этом контакты 35-36 замыкаются, а контакты 36-37 размыкаются.

Сигналы внутренних неисправностей оборудования (критические и не критические) не могут быть сброшены (сквитированы) аналогично другим сигналам. Сброс сигнала и светодиода произойдет лишь после устранения причины его появления.

5.1.1 Некритические неисправности

В отношении реле типов **MiCOM P125, P126** и **P127** к некритическим неисправностям относится нарушение связи. При нарушении удаленной связи функции защиты и автоматики работа реле **MiCOM P125, P126** и **P127** не нарушается. Реле полностью работоспособно как устройство защиты и автоматики. Реле контроля внутренних неисправностей (Watchdog) остается подтянутым (контакты 35-36 разомкнуты, контакты 36-37 замкнуты).

Сообщение:

"COMM.ERROR" : неисправность связи

Причина:

Неисправность аппаратного или программного обеспечения модуля связи.

Действия:

Извлечь активную часть (реле) и вернуть на завод для ремонта.

Альтернатива:

Если удаленная связь с реле не используется, то выведите данную функцию в меню COMMUNICATION/Communication ? = No (ПЕРЕДАЧА ИНФ./ ПЕРЕДАЧА ИНФ.? / ПЕРЕДАЧА ИНФ. = НЕТ)

5.1.2 Критические неисправности

К критическим неисправностям в отношении реле Mi**COM P125, P126** и **P127** относятся все неисправности программного или аппаратного обеспечения за исключением неисправностях связи. Как только обнаруживается критическая неисправность, реле контроля (Watchdog) отпадает (контакты 35-36 замыкаются, а контакты 36-37 размыкаются) и все функции устройства блокируются (защита, автоматика, связь).

5.1.3 Неисправности аппаратного и программного обеспечения

Сообщения:

"EEPROM ERROR DATA": неисправность области памяти хранения данных

“SETTING ERROR”: ошибка уставок

"CALIBRATION ERROR ": Ошибка зоны калибровки

"CT ERROR": неисправность аналогового входа

Причина:

Аппаратная неисправность или сбой программы

Действия:

Перезапустить устройство защиты.

Ели ошибка программного обеспечения сохраняется после перезагрузки, вынуть активную часть реле и вернуть на завод для ремонта.

5.2 Методика ремонта

5.2.1 Замена активной части

ДО НАЧАЛА ВЫПОЛНЕНИЯ НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ, НЕОБХОДИМО ОЗНАКОМИТЬСЯ С РУКОВОДСТВОМ ПО БЕЗОПАСНОСТИ SFTY/4LM/E11 ИЛИ БОЛЕЕ ПОЗДНЕЕ ИЗДАНИЕ, А ТАКЖЕ ПОЗНАКОМИТЬСЯ С ТЕХНИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ ПРОВЕРЯЕМОГО РЕЛЕ, ПРИВЕДЕННЫМИ В ГЛАВЕ «ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ» НАСТОЯЩЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО РУКОВОДСТВА И ПО ТАБЛИЧКЕ ЗАВОДСКИХ ДАННЫХ НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ ПОД ВЕРХНЕЙ ОТКИДНОЙ КРЫШКОЙ

Конструкция корпуса и блоков зажимов выполнена таким образом, что в случае необходимости активная часть реле серии MiCOM P12y может быть заменена без отключения проводников внешних связей.

ПРИМЕЧАНИЕ: конструкция блоков зажимов для подключения цепей трансформаторов тока у реле серии MiCOM предусматривает закорачивание зажимов токовых входов (в сторону ТТ) при демонтаже активной части реле.

Не прилагая больших усилий, снимите верхнюю и нижнюю откидные крышки. Удалите внешние винты. С помощью 3 мм отвертки поверните экстрактор, расположенный под верхней крышкой реле и извлеките активную часть реле потянув за верхний и нижний вырезы на передней панели реле MiCOM.

Монтаж отремонтированной или новой активной части реле выполняется в обратном порядке. Убедитесь в том, что внешние подключения к реле не были изменены.

5.2.2 Полная замена реле

Для полной замены реле (включая активную часть и корпус) необходимо отключить все проводники внешних связей от блоков зажимов с обратной стороны реле.

Перед началом работ с обратной стороны реле, необходимо изолировать от реле MiCOM все источники тока и снять питание оперативного тока.

ВНИМАНИЕ : НИКОГДА НЕ РАЗМЫКАЙТЕ ВТОРИЧНЫЕ ЦЕПИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА, ПОСКОЛЬКУ ПОЯВИВШЕЕСЯ ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ И МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ПОВРЕЖДЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ.

Отключите все проводники внешних связей реле (связь с системой управления, логические входы, цепи выходных реле, цепи питания оперативным током, токовые цепи). Отключите проводник заземления корпуса реле.

Удалите винты крепления реле к панели, стойке, кассете и т.п. Эти винты имеют больший диаметр головки и доступны при установленных верхней и нижней крышках.

Демонтируйте реле с панели, стойки, кассеты и т.п. с соблюдением мер предосторожности не допуская падения реле.

Монтаж отремонтированного или нового реле выполняется в обратной последовательности. Убедитесь в том, что блоки зажимов реле занимают правильное положение. Подключите заземление корпуса и внешние связи.

После завершения монтажа, необходимо выполнить повторную проверку реле в объеме пунктов 1-4 данного руководства.

5.3 Решение проблем

5.3.1 Потеря пароля доступа

Проблема :

Пароль утерян или не принимается при вводе в реле

Причина :

Реле **MiCOM P125, P126** и **P127** поставляются с заводским паролем **AAAA.** Пользователь реле может изменить пароль (в меню OP. PARAMETERS (ВХОД. ПАРАМЕТРЫ)).

Действия:

Обратиться к региональному представителю компании АРЕВА (подразделение послепродажного сервиса отделения AREVA T&D P&C) с запросом на предоставление резервного пароля доступа. В запросе необходимо указать паспортные данные реле, для которого требуется дополнительный пароль. Паспортные данные указаны на табличке под верхней откидной крышкой на передней панели реле.

5.3.2 Связь

5.3.2.1 Измерения по месту установки реле и при удаленном доступе

Проблема:

Данные измерений по месту установки отличаются от данных измерений по каналу связи (через порт RS485).

Причина:

Данные, выводимые на ЖКД на передней панели реле в меню ИЗМЕРЕНИЯ обновляются каждую секунду. Частота обновления данных измерений передаваемых по каналу связи с использованием программных продуктов AREVA T&D зависит от ряда факторов (структуры схемы, пропускной способности каналов связи и т.п.). Следовательно, если частота обновления данных передаваемых по каналу связи отличается от частоты обновления данных измерений в самом реле MiCOM P125, P126 и P127 равной 1 сек, данные индицируемых измерений могут отличаться (если изменяется измеряемый параметр).

Действия:

Установите скорость обновления данных в программе системы контроля объекта равную 1 сек.

5.3.2.2 Реле MiCOM не отвечает

Проблема:

Реле **MiCOM P125, P126 и P127** не отвечают на запрос системы управления и контроля объекта без сообщения о неисправности канала связи.

Причина:

Чаще всего причиной является неправильное задание уставок параметров связи при конфигурировании реле **MiCOM P125, P126** и **P127.**

Действия:

Проверить соответствие настроек параметров связи реле **MiCOM P125, P126** и **P127** (скорость передачи данных, проверка четности и т.п.) требованиям программы управления и контроля объекта (верхний уровень).

Проверить заданные сетевые адреса устройств **MiCOM P125, P126** и **P127**.

Проверить, что эти адреса не используются другими устройствами, подключенными в этой же ЛВС (локальная вычислительная сеть).

Проверить, что другие устройства данной ЛВС (LAN) отвечают на запросы программы управления и контроля объекта (верхний уровень).

5.3.2.3 Не выполняются команда посланные по каналам связи

Проблема:

Связь между ПК и реле работает правильно, но реле не воспринимает команды посланные средствами удаленного доступа или не загружает файлы по каналу связи.

Причина:

Чаще всего это случается, если реле в данное время находится в режиме программирования уставок. Это означает, что в реле все еще активен пароль, введенный с клавиатуры.

Действия:

Убедитесь в том, что пароль не активировался в течение последних пяти (5) минут.