



**ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ
MISOM P220**

**Руководство по наладке
и эксплуатации**



Содержание

1	Требования к выполнению наладочных работ.....	5
2	Оборудование требуемое для наладки.....	5
2.1	Важные замечания.....	5
2.1.1	Методика испытаний.....	5
2.1.2	Испытательные установки.....	5
2.1.3	Дополнительное испытательное оборудование.....	5
2.1.4	Связь.....	6
2.2	Протокол наладочных испытаний.....	6
3	Подготовительные работы.....	7
3.1	Зажимы (клеммы) внешних подключений.....	7
3.2	Электростатический разряд.....	7
3.3	Внешний осмотр.....	7
3.4	Заземление.....	7
3.5	Трансформаторы тока (ТТ).....	7
3.5.1	Применение ТТ нулевой последовательности для защиты от замыканий на землю.....	7
3.5.2	Экран кабеля и ТТ нулевой последовательности.....	8
3.5.3	Полярность обмоток фазных ТТ.....	8
3.6	Питание реле.....	9
4	Наладочные проверки.....	10
4.1	Уставки.....	10
4.2	Измерения.....	10
4.3	Тепловая модель защищаемого объекта.....	10
4.3.1	Схема опыта.....	11
4.3.2	Проверка уставок ступени сигнализации, ступени отключения и постоянной времени T_{e1}	12
4.3.3	Проверка уставок ступени сигнализации, ступени отключения и постоянной времени T_{e2}	13
4.3.4	Проверка постоянной времени остывания T_g	13
4.3.5	Проверка уставки θ FORBID START (ЗАПРЕТ ПУСКА ПО ТЕМПЕРАТУРЕ).....	14
4.3.6	Численный пример.....	14
4.4	Максимальная токовая защита: $I>>$	15
4.4.1	Схема опыта.....	15
4.4.2	Проверка уставки срабатывания $I>>$	16
4.5	Защита от замыкания на землю: $Io>$, $Io>>$	17
4.5.1	Схема опыта.....	17
4.5.2	Степень $Io>$	17

4.5.3	Ступень Io>>	18
4.6	Токовая защита обратной последовательности (46)	19
4.6.1	Схема опыта	19
4.6.2	Проверка ступени I2>	20
4.6.3	Проверка ступени I2>>	20
4.7	Функции автоматики	21
4.7.1	Фиксация срабатывания выходных реле	21
4.7.2	Схема опыта	21
4.8	База параметров для выполнения наладочных работ	22
4.8.1	Меню PROTECTION (УСТАВКИ)	22
4.8.2	Меню AUTOMAT. CTRL (АВТОМАТИКА)	23
5	Введение	23
6	Периодическое техническое обслуживание	23
7	Эксплуатационные проверки	25
7.1	Сигналы	25
7.2	Оптоизолированные дискретные входы	25
7.3	Выходные реле	25
8	Методы ремонта	26
9	Замена батареи	27
10	Виды неисправностей	28
10.1	Неисправность оборудования	28
10.1.1	Некритические неисправности	28
10.1.2	Критические неисправности	28
10.1.3	Неисправности аппаратного обеспечения (оборудование)	28
10.1.4	Неисправности аппаратного обеспечения	28
10.2	Решение проблем	29
10.2.1	Потеря пароля	29
10.2.2	Связь	29
11	Список сигналов неисправности реле	31
12	Список сигналов неисправностей электродвигателя	32

1 Требования к выполнению наладочных работ

ДО НАЧАЛА ВЫПОЛНЕНИЯ НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ НЕОБХОДИМО ИЗУЧИТЬ РАЗДЕЛ БЕЗОПАСНОСТЬ.

При выполнении наладочных работ по устройству MiCOM в первый раз, необходимо уделить $\frac{1}{4}$ часа на ознакомление с меню реле (раздел «МЕНЮ ИНТЕРФЕЙСА ЧЕЛОВЕК-МАШИНА»).

При помощи переносного компьютера и программного пакета MiCOM S1 пользователь может выполнить конфигурацию MiCOM P220 и сохранить файл уставок на цифровом носителе информации. Этот файл уставок впоследствии может быть загружен в реле через передний порт связи RS232 или при использовании удаленной связи через задний порт RS485.

2 Оборудование требуемое для наладки

2.1 Важные замечания

2.1.1 Методика испытаний

Методика испытаний описанная в настоящем документе преследует целью насколько возможно сохранить без изменения уставки заданные в реле для снижения риска ошибок вызванных изменением уставок.

Базовая конфигурация реле (MiCOM P220), используемого для наладочной проверки, приведена в главе 8-3.

Все проверки реле MiCOM P220 выполняются путем подачи в реле токов фаз и тока нулевой последовательности от испытательной установки пригодной для этих целей.

2.1.2 Испытательные установки

Исходя из соображений удобства выполнения проверки (вес, габаритные размеры, транспортабельность) для наладки MiCOM P220 может быть использована однофазная установка, которая позволяет выполнить весь объем проверок.

Следовательно, описание наладочных проверок, приведенное далее, выполнено для случая использования однофазной испытательной установки.

Однако в некоторых случаях использование трехфазной системы облегчает понимание сути проверки, и в таких случаях приведено описание методики испытаний в формате трехфазной системы.

Однофазная испытательная установка

- 1 ток (от 0 до 50А), таймер (с разрешением 1мс)

Трехфазная испытательная установка

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

2.1.3 Дополнительное испытательное оборудование

- 2 мультиметра (точность 1%)
- 1 прибор (измерительные клещи) для измерения тока превышающего 10А (точность 2%)
- Испытательные крышки блоков, проводники для подачи токов во вторичные цепи ТТ (сечение должно соответствовать подаваемому току).

2.1.4 Связь

При проведении наладочных испытаний возможно выполнение записей с использованием заднего порта связи RS 485 или порта переднего подключения RS232.

2.2 Протокол наладочных испытаний

Протокол наладочных испытаний приведен в главе 8-3.

Последовательность записей в протоколе соответствует последовательности испытаний приведенных в данной главе.

В протоколе наладочных испытаний регистрируются данные:

- Наименование реле, подстанции и присоединения (фидера/цепи)
- Номинальные данные реле MiCOM P220
- Различные уставки
- Результаты наладочных испытаний

3 Подготовительные работы

3.1 Зажимы (клеммы) внешних подключений

Для проверки подключения реле MiCOM P220 в соответствии с требуемой полярностью, необходимо руководствоваться схемой внешних подключений приведенной в главе P220/RU CO настоящего Технического руководства.

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 Внешний осмотр

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

Проверьте серийный номер реле и номинальные данные на табличке заводских данных, расположенной под верхней откидной крышкой на передней панели реле.

Убедитесь в том, что внешние подключения соответствуют типoisполнению 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 тока (ТТ)

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

3.5.1 Применение 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).

3.5.2 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 через сердечник ТТ нулевой последовательности. Это позволит избежать влияния на ТТ нулевой последовательности токов протекающих по экрану силового кабеля.

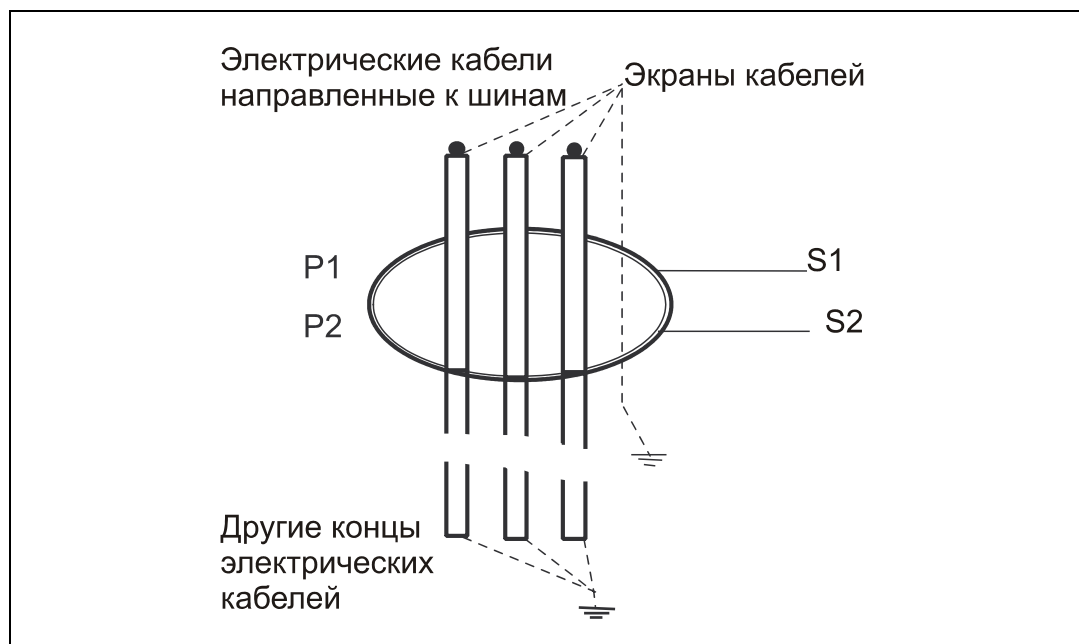


РИС.1: ЗАЗЕМЛЕНИЕ ЭКРАНА СИЛОВОГО КАБЕЛЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТТ 3Ю

3.5.3 Полярность обмоток фазных ТТ

Полярность ТТ 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.

Выполните проверку полярности трансформаторов тока каждой из фаз.

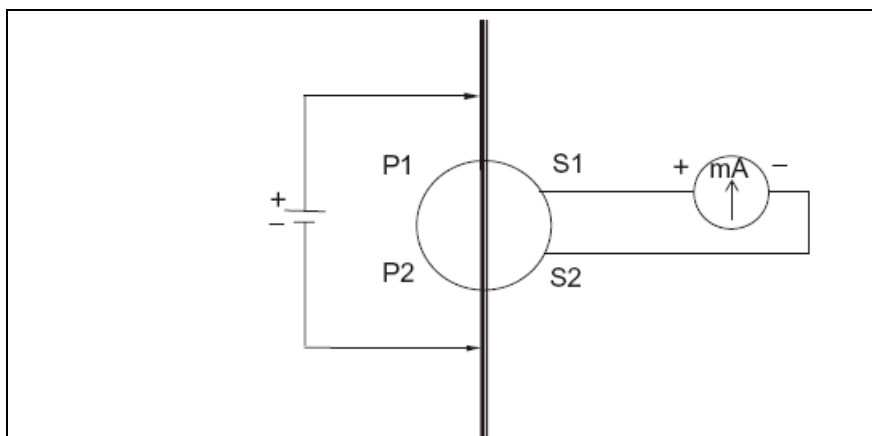


РИС. 2: ПРОВЕРКА ПОЛЯРНОСТИ ОБМОТОК ФАЗНЫХ ТТ

ПРИМЕЧАНИЕ: После проверки полярности обмоток ТТ необходимо выполнить размагничивание сердечника. Подайте ток начиная от нуля и медленно повышайте до номинального значения ТТ, а затем снова понизьте ток до нуля.

3.6 Питание реле

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 P220**.

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

Код заказа (CORTEX)	Номинальный диапазон напряжения питания * (В)	Диапазон напряжения питания оптовоходов * (В)
A	24 – 60В (пост. ток)	19 – 72В (пост. ток)
F	48 – 150В (пост. ток)	32 – 180В (пост. ток)
M	130 – 250В (пост. ток) 100-250 В (перем. ток)	48 – 250В (пост. ток)

* допустимые отклонения напряжения от номинального диапазона –20/+20%

4 Наладочные проверки

Процедуры испытаний описанные в данном разделе не охватывают абсолютно все ступени и функции реле, однако позволяют оценить работоспособность реле MiCOM P220. Для проведения проверок обязательным условием является подключение к реле по RS232 переносного компьютера с установленным программным пакетом MiCOM S1. Кроме этого приведено описание работы сигнализации на передней панели реле (сообщения на ЖКД и светодиодная индикация) связанной с каждым из проводимых опытов.

Наладочные испытания включают:

1. Ввод уставок
2. Проверка точности/правильности измерений
3. Проверка формирования тепловой модели объекта: $I_{\theta>}$, $\theta_{\text{alarm(сигнал)}}$, $\theta_{\text{FORBID START(ЗАПРЕТ ПУСКА)}}$, T_{e1} , T_{e2} , T_r (49)
4. Проверка уставок срабатывания и выдержек времени ступеней МТЗ: $I_{>>}$, $t_{l>>}$ (50/51)
5. Проверка уставок срабатывания и выдержек времени ступеней ЗНЗ: $I_{o>}$, $t_{lo>}$, $I_{o>>}$, $t_{lo>>}$, (50N/51N)
6. Проверка токовой защиты обратной последовательности: $I_{2>}$ и $I_{2>>}$ (46)
7. Проверка функций автоматики: фиксация (подхват) выходных реле

4.1 Уставки

В протокол наладки вносятся уставки заданные в реле MiCOM P220.

4.2 Измерения

Реле MiCOM P220 выполняет измерения фазных токов и тока входа ЗНЗ как действующее (среднеквадратичное) значение до 10-й гармоники сигнала. Значение выводимое на дисплее реле учитывает коэффициент трансформации ТТ фаз и ТТ нулевой последовательности, заданные в реле в виде уставки.

ВНИМАНИЕ: РЕЛЕ MiCOM P220 ИМЕЕТ ТОКОВЫЕ ВХОДЫ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ 1А ИЛИ 5А ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА. ПРИ ПОДАЧЕ В РЕЛЕ ТОКА ОТ ПРОВЕРОЧНОЙ УСТАНОВКИ НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ВХОДА.

- Проверьте значения уставок первичных и вторичных токов фазных ТТ и ТТ нулевой последовательности заданные в реле.
- Подайте питание на реле в соответствии с номинальными данными
- Поочередно подайте в реле на вход каждой фазы ток от испытательной установки и зафиксируйте данные измерений выведенные на дисплей реле
- Запишите полученные данные в протокол наладки (значение поданного и измеренного токов)

4.3 Тепловая модель защищаемого объекта

Для выполнения проверки назначьте выход функции теплового перегруза на срабатывание выходного реле отключения (RL1) и также назначьте, например на реле RL2 ступень защиты действующую на сигнал. Установите значение коэффициента K_e равное 3. Для экономии времени для проведения испытаний установите все постоянные времени 5 мин.

Время отключения от защиты по тепловому перегрузу рассчитывается по формуле:

$$T = t \ln \left[\frac{(I_{\text{экв}} / I_{\theta >})^2 - \theta_1}{(I_{\text{экв}} / I_{\theta >})^2 - \theta_{\text{уст.}}} \right] = \ln \left[\frac{(K^2 - \theta_1)}{(K^2 - \theta_{\text{уст.}})} \right]$$

Где: t = время срабатывания в секундах;

T = постоянная времени в секундах;

$I_{\text{экв}}$ = эквивалентный ток функции теплового перегруза

$I_{\theta >}$ = уставка тока срабатывания функции теплового перегруза (длительно допустимый ток защищаемого объекта)

$K = I_{\text{экв}} / I_{\theta >}$ отношение (кратность перегруза)

θ_1 = начальное (предшествующее перегрузу) тепловое состояние объекта; в нашем случае $\theta_1 = 0$

$\theta_{\text{уст.}}$ = степень сигнализации (регулируемая) или степень отключения (фиксированная на значении 1).

Данный опыт выполняется путем подачи в реле однофазного тока. В этом случае реле рассчитывает эквивалентный ток тепловой защиты как по симметричным составляющим прямой так и по обратной последовательности тока. При подаче в реле однофазного тока равного $I_{\text{реле}}$, реле определяет составляющие прямой и обратной последовательности как $I_{\text{реле}}/3$. Следовательно эквивалентный ток тепловой защиты ($I_{\text{экв}}$) рассчитываемый реле будет равен:

$$I_{\text{экв}} = (I_1^2 + K_e \times I_2^2)^{0.5} = [(I_{\text{реле}}/3)^2 + 3 \times (I_{\text{реле}}/3)^2]^{0.5} = 2/3 \times I_{\text{реле}}$$

Следовательно, при подаче в реле тока $I_{\text{реле}}$, равного $2/3 \times K \times I_{\theta >}$, эквивалентный ток рассчитываемый реле будет равен $K \times I_{\theta >}$.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если коэффициент K_e не установлен равным 3, для того чтобы реле рассчитывало эквивалентный ток равным $K \times I_{\theta >}$, в реле должен подаваться ток $I_{\text{реле}}$, равный : $[3/(1+K_e)]^{0.5} \times K \times I_{\theta >}$.

4.3.1 Схема опыта

Для проведения опыта проверки расчете модели теплового состояния защищаемого объекта должна быть собрана следующая схема.

В данной схеме предполагается подача тока равного 5А на входы фазных токов (зажимы 41-42, 43-44, 45-46). При подаче токов величиной 1А используются токовые входы номинального тока 1А (зажимы 49-50, 51-52, 53-54).

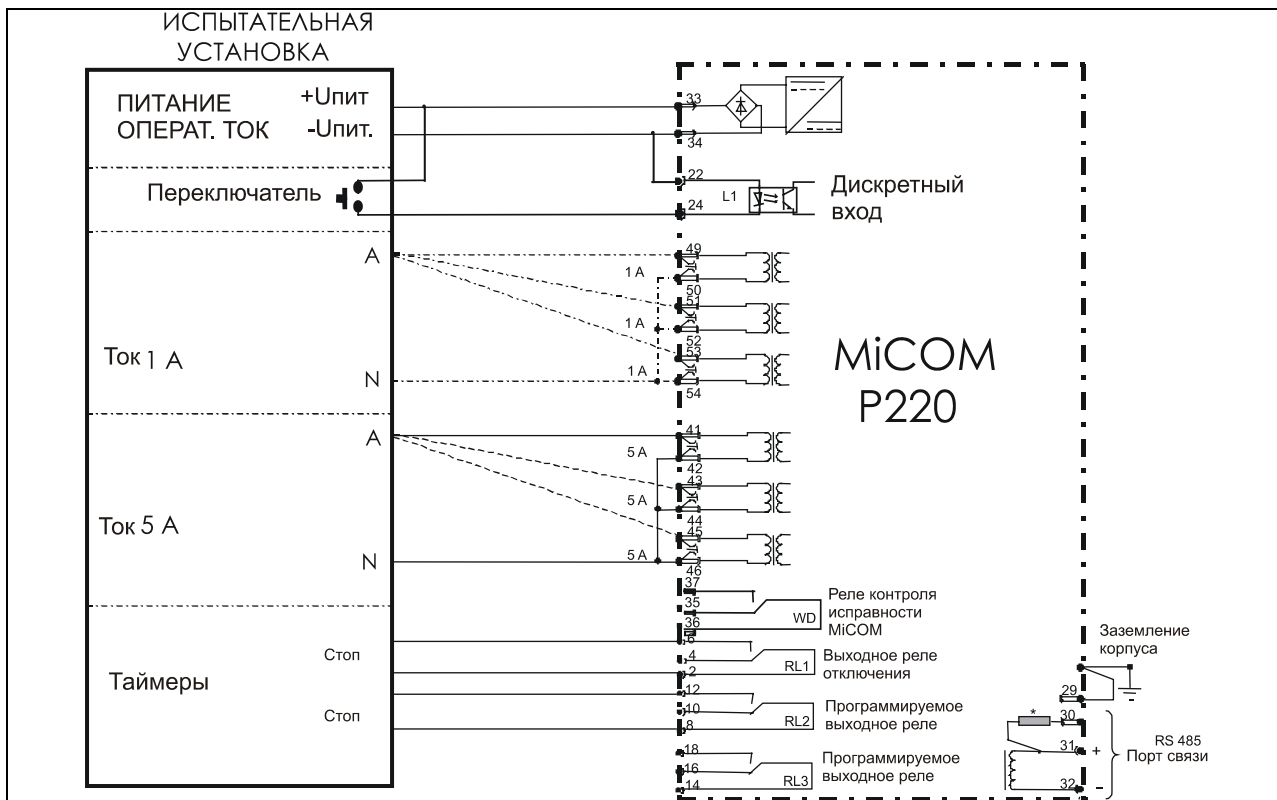


РИС. 3: СХЕМА ПРОВЕРКИ ТЕПЛОВОЙ МОДЕЛИ

4.3.2 Проверка уставок ступени сигнализации, ступени отключения и постоянной времени T_{e1}

1. На время проведения опыта должен быть активирован (подано напряжение) дискретный вход (оптовход) №1 (зажимы 22-24).
2. В меню PROGRESS, сбросить в ноль тепловое состояние θ .
3. Подать в реле ток фазы А в 2,7 раза больший значения уставки I_{θ} , что соответствует кратности перегрузки $K=1.8$.
4. Зарегистрировать время срабатывания ступени сигнализации и ступени отключения.

Проконтролировать:

1. Появление на дисплее сообщения " θ ALARM" (Перегрузка по температуре).
2. Мигание светодиода «ALARM» (Сигналы).
3. Загорание светодиода θ_{ALARM} (Перегрузка по температуре), если был конфигурирован на данную информацию.
4. Срабатывание выходного реле RL2 (если сигнал θ_{ALARM} назначен на срабатывание данного реле).
5. Время замыкания контакта реле RL2 равно " $T_{e1} \times \ln[1,8^2 / (1,8^2 - \theta_{ALARM})]$ ".
6. Затем появление на ЖКД сообщения сигнализации "TH OVERLOAD" (Отключение при перегрузе по температуре).
7. Загорание красного светодиода "Trip" (Откл.)
8. Загорание светодиода "TH OVERLOAD" (Перегруз по температуре), если он конфигурирован на сигнал отключения от защиты перегруза по температуре .

9. Срабатывание выходного реле отключения RL1.
10. Время замыкания контактов реле отключения RL1 должно быть равно "0.369 x Te1"

4.3.3 Проверка уставок ступени сигнализации, ступени отключения и постоянной времени Te2

1. На время проведения опыта должен быть активирован (подано напряжение) дискретный вход (оптовход) №1 (зажимы 22-24).
2. В меню PROGRESS, сбросить в ноль тепловое состояние θ .
3. Подать в реле ток фазы A в 3,9 раза больший значения уставки $I\theta$, что соответствует кратности перегрузки $K=2,6$.
4. Зарегистрировать время срабатывания ступени сигнализации и ступени отключения.

Проконтролировать:

1. Появление на дисплее сообщения "θ ALARM" (Перегрузка по температуре).
2. Мигание светодиода «ALARM» (Сигналы).
3. Загорание светодиода θ_{ALARM} (Перегрузка по температуре), если был конфигурирован на данную информацию.
4. Срабатывание выходного реле RL2 (если сигнал θ_{ALARM} назначен на срабатывание данного реле).
5. Время замыкания контакта реле RL2 равно " $T_{e2} \times \ln[2,6^2/(2,6^2 - \theta_{ALARM})]$ ".
6. Затем появление на ЖКД сообщения сигнализации "TH OVERLOAD" (Отключение при перегрузе по температуре).
7. Загорание красного светодиода "Trip" (Откл.)
8. Загорание светодиода "TH OVERLOAD" (Перегруз по температуре), если он конфигурирован на сигнал отключения от защиты перегруза по температуре .
9. Срабатывание выходного реле отключения RL1.
10. Время замыкания контактов реле отключения RL1 должно быть равно "0.160 x Te2"

4.3.4 Проверка постоянной времени остывания Tr

1. На время проведения опыта должен быть активирован (подано напряжение) дискретный вход (оптовход) №1 (зажимы 22-24).
2. Подайте в реле ток одной из фаз и доведите тепловое состояние защищаемого объекта (status θ) до значения 90%.
3. Зафиксируйте (запишите) тепловое состояние в момент отключения тока. Это значение соответствует исходному тепловому состоянию θ_i .
4. Подождите некоторое время, до того пока тепловое состояние не снизится на 30% (например, $\theta_f < 60\%$). Запишите значение θ . Это значение будет θ_f . Запишите также время прошедшее с момента отключения тока.

Проконтролировать:

1. Время истекшее с момента отключения тока должно примерно быть равным:

$$"Tr \times \ln(\theta_i/\theta_f)"$$

ВНИМАНИЕ: ВОЗМОЖНО НЕКОТОРОЕ РАЗЛИЧИЕ МЕЖДУ ТЕОРЕТИЧЕСКИМ (РАСЧЕТНЫМ) И ЗАМЕРЕННЫМ В ОПЫТЕ ВРЕМЕНЕМ. ТАК ДЛЯ

ЗНАЧЕНИЯ $T_r=5$ мин, РАЗНИЦА ВРЕМЕН МОЖЕТ ДОСТИГАТЬ 17 СЕКУНД. ЭТА РАЗНИЦА МОЖЕТ ДАЖЕ ДОСТИГАТЬ 100 СЕКУНД ЕСЛИ ИСПЫТАНИЯ ПРОВОДЯТСЯ С УСТАВКОЙ ПОСТОЯННОЙ ВРЕМЕНИ $T_r=60$ мин. МОДЕЛИРУЕМОЕ В РЕЛЕ ТЕПЛОВОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ ПО ЛОГОРИФИМИЧЕСКОМУ ЗАКОНУ И ЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДИМОЕ НА ДИСПЛЕЙ ПРЕДСТАВЛЕНО ТОЛЬКО ДВУМЯ ЗНАКАМИ (ЦИФРАМИ) И, СЛЕДОВАТЕЛЬНО, ИЗМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВОГО СОСТОЯНИЯ НА 1% ЗАНИМАЕТ НЕКОТОРОЕ ВРЕМЯ. ТАКИМ ОБРАЗОМ, РАЗЛИЧИЕ МЕЖДУ РАСЧЕТНЫМ И ИЗМЕРЕННЫМ ВРЕМЕНАМИ ОБЪЯСНЯЕТСЯ ТЕМ, ЧТО ИНДИКАЦИЯ ТЕПЛОВОГО СОСТОЯНИЯ ВЫВОДИТСЯ НА ДИСПЛЕЙ С ТОЧНОСТЬЮ НЕ ВЫШЕ 1%, А НЕ ПОГРЕШНОСТЬЮ РАСЧЕТА ВЫПОЛНЯЕМОГО В РЕЛЕ.

4.3.5 Проверка уставки $\theta_{\text{FORBID START}}$ (ЗАПРЕТ ПУСКА ПО ТЕМПЕРАТУРЕ)

1. Назначте информацию $\theta_{\text{FORBID START}}$ на одно из свободных выходных реле (например на RL3), но не тоже реле на которое ранее была назначена информация θ_{ALARM} .
2. На время проведения опыта должен быть активирован (подано напряжение) дискретный вход (оптовход) №1 (зажимы 22-24).
3. В меню PROGRESS, сбросить в ноль тепловое состояние θ .
4. Подать в реле ток фазы А в 3,9 раза больший значения уставки I_{θ} , что соответствует кратности перегрузки $K=2,6$. Обеспечьте протекание тока подаваемого в реле не менее времени рассчитанного по следующей формуле: $T_r \times \ln[2,6^2/(2,6^2 - \theta_{\text{FORBID START}})]$, так чтобы моделируемое тепловое состояние объекта θ было больше уставки $\theta_{\text{FORBID START}}$.

Проконтролировать:

1. Появление на дисплее реле сообщения “ θ FORBIDDEN START” (ЗАПРЕТ ПУСКА ПО ТЕМПЕРАТУРЕ).
2. Мигание светодиода “Alarm” (Сигналы).
3. Загорание светодиода “FORBIDDEN START” (если был конфигурирован на данную информацию).
4. Замыкание контакта выходного реле RL3 (если сигнал $\theta_{\text{FORBID START}}$ был назначен на RL3) по истечении времени “ $T_r \times \ln[2,6^2/(2,6^2 - \theta_{\text{FORBID START}})]$ ”.

ВНИМАНИЕ: СИГНАЛ ЗАПРЕТА ПУСКА ПО ТЕМПЕРАТУРЕ АВТОМАТИЧЕСКИ СНИМАЕТСЯ, ЕСЛИ ТЕПЛОВОЕ СОСТОЯНИЕ СНИЖАЕТСЯ НИЖЕ УСТАВКИ $\theta_{\text{FORBID START}}$, СЛЕДОВАТЕЛЬНО ИЗМЕРЕНИЯ ДОЛЖНЫ ПРОВОДИТЬСЯ БЫСТРО ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПОДАЧИ В РЕЛЕ ТОКА.

4.3.6 Численный пример

Для каждого опыта проверки тепловой модели объекта в следующей далее таблице приведены времена срабатывания для следующих уставок заданных в реле:

$$I_{\theta} = 1 I_n$$

$$K_e = 3$$

$$T_{e1} = T_{e2} = T_r = 5 \text{ мин}$$

$$\theta_{\text{ALARM}} = 90\%$$

$\theta_{\text{FORBID START}} = 60\%$

		Однофазный ток поданный в реле (A)	Ожидаемое время включения (сек)	Измеренное время (сек)
Опыт проверки уставки I_{θ} и постоянной времени T_{e1} Глава «4.3.2»	Время работы ступени сигнализации θ_{ALARM}	2,7 (In = 1A)	98 сек	
	Время работы ступени отключения	13,5 (In = 5A)	111 сек	
Опыт проверки уставки I_{θ} и постоянной времени T_{e1} Глава «4.3.3»	Время работы ступени сигнализации θ_{ALARM}	3,9 (In = 1A)	43 сек	
	Время работы ступени отключения	19,5 (In = 5A)	48 сек	
Опыт проверки постоянной времени T_g Глава «4.3.4»	Начальное тепловое сост. $\theta_i = 90\%$ Конечное тепловое сост. $\theta_f = 60\%$	В реле не подается ток	122 сек	
Опыт проверки уставки $\theta_{\text{FORBID START}}$ Глава «4.3.5»	Минимальное время подачи тока	3,9 (In = 1A)	28 сек	
		19,5 (In = 5A)		

4.4 Максимальная токовая защита: $I_{>>}$

В реле MiCOM P220 предусмотрена одноступенчатая защита максимального тока. Выполните назначения выхода защиты на выходное реле отключения.

4.4.1 Схема опыта

Данная схема опыта служит для проведения опыта проверки уставки срабатывания защиты $I_{>>}$.

Схема предусматривает подачу токов на входы номинального тока 5А (зажимы 41-42, 43-44, 45-46). При использовании входов номинального тока 1А, ток проверочной установки подается на зажимы 49-50, 51-52, 53-54.

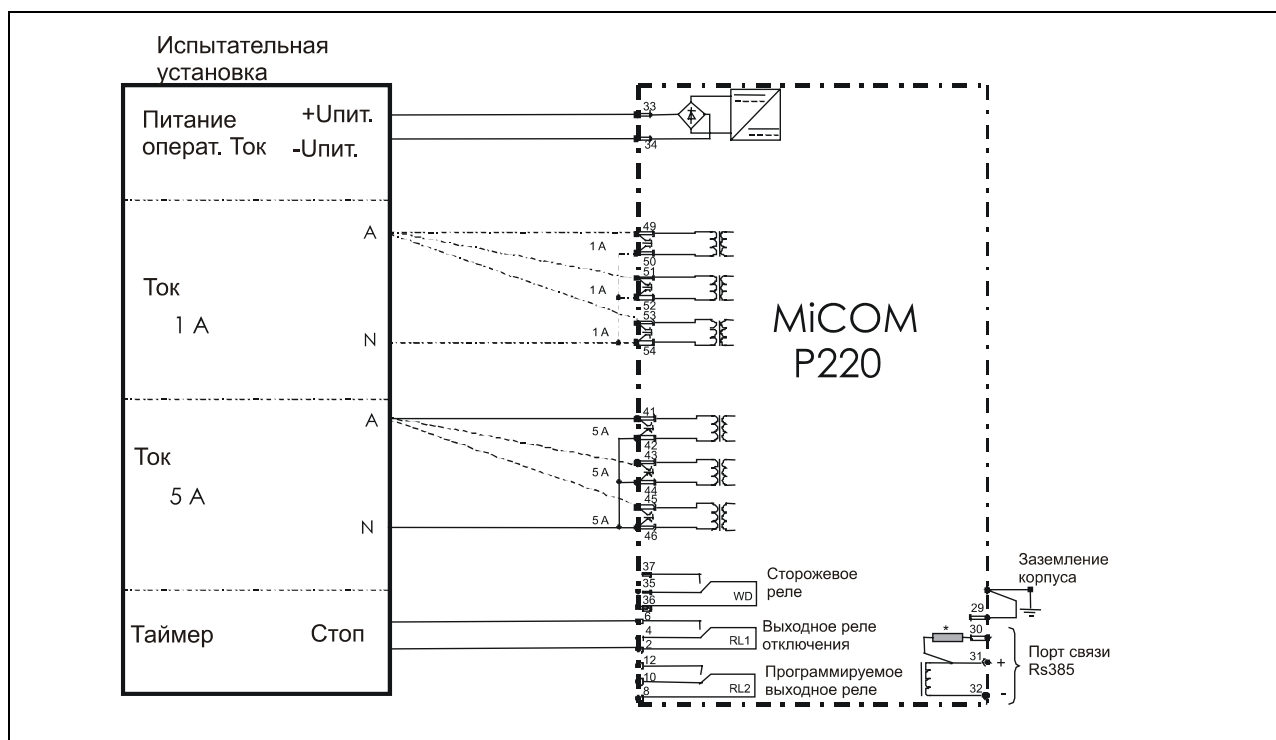


РИС. 4: СХЕМА ПРОВЕРКИ I>>

4.4.2 Проверка уставки срабатывания I>>

Данные для регистрации

1. Ток срабатывания I>> для каждой из фаз
2. Время срабатывания tI>> для каждой из фаз

Проверка работы I>>:

1. Если используется маленькая выдержка времени tI>>, то медленно повышайте ток поданный в реле до срабатывания I>>.
2. Если используется большая выдержка времени, то подайте в реле ток 0,95 от заданной уставки и убедитесь в отсутствии пуска защиты и отключения. Затем подайте в реле ток 1,1 от уставки и убедитесь в замыкании контакта выходного реле отключения.
3. Постепенно снижайте ток поданный в реле и определите ток возврата защиты I>>.

Проконтролировать:

1. Сообщение сигнализации на дисплее реле
2. Мигание светодиода 'Alarm' (Сигналы)
3. Загорание светодиода 'Trip' (Откл.)
4. Загорание светодиода 'I>>' (если был конфигурирован на данную информацию)
5. Замыкание контакта выходного реле отключения (по истечении выдержки времени).
6. Замыкание контакта выходного реле (не RL1), если сигнал пуска защиты (I>>) был назначен для этого.

Проверка выдержки времени таймера tI>>:

1. Подайте толчком в одну из фаз ток превышающий уставку $I_{>>}$ ($I_{РЕЛЕ} > 2 \times I_{УСТАВКИ}$) и замерьте время отключения от защиты.
2. Повторите опыт с другой кратностью ($I_{РЕЛЕ} > 10 \times I_{УСТАВКИ}$) и замерьте время отключения от защиты

4.5 Защита от замыкания на землю: $I_{o>}$, $I_{o>>}$

В реле MiCOM P220 предусмотрены две ступени токовой защиты от замыкания на землю. Каждая из ступеней конфигурируется независимо. Назначьте различные ступени на выходное реле отключения.

4.5.1 Схема опыта

Данная схема опыта служит для проведения опыта проверки уставок срабатывания ступеней защиты $I_{o>}$ и $I_{o>>}$.

Схема предусматривает подачу тока на вход ЗНЗ с номинальным током 5А (зажимы 47-48). При использовании входа с номинальным током 1А, ток проверочной установки подается на зажимы 55-56.

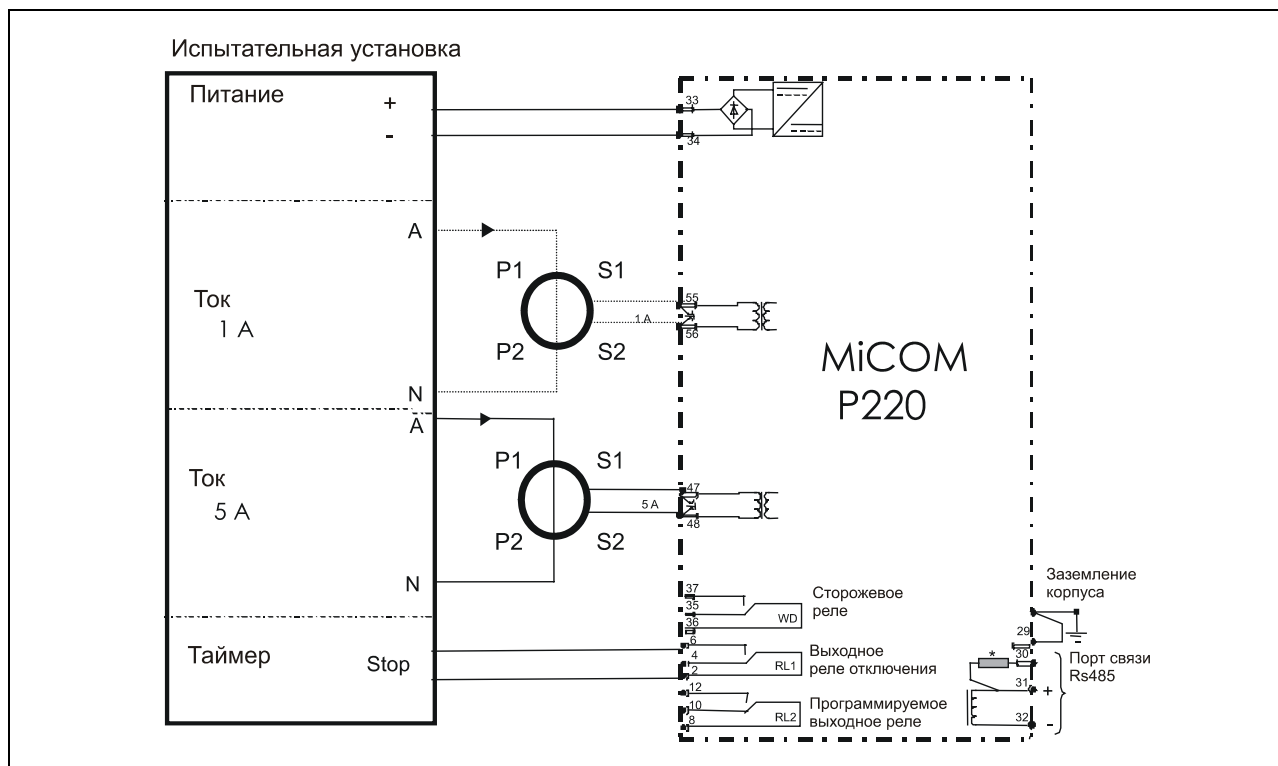


РИС. 5: СХЕМА ПРОВЕРКИ $I_{o>}$ И $I_{o>>}$

4.5.2 Ступень $I_{o>}$

Данные для регистрации

1. Ток срабатывания $I_{o>}$
2. Время срабатывания $t_{I_{o>}}$

Проверка работы $I_{o>}$:

1. Если используется маленькая выдержка времени $t_{I_{o>}}$, то медленно повышайте ток поданный в реле до срабатывания $I_{o>}$.

2. Если используется большая выдержка времени, то подайте в реле ток 0,95 от заданной уставки и убедитесь в отсутствии пуска защиты и отключения. Затем подайте в реле ток 1,1 от уставки и убедитесь в замыкании контакта выходного реле отключения.
3. Постепенно снижайте ток поданный в реле и определите ток возврата защиты $I_{o>}$.

Проконтролировать:

1. Сообщение сигнализации на дисплее реле
2. Мигание светодиода 'Alarm' (Сигналы)
3. Загорание светодиода 'Trip' (Откл.)
4. Загорание светодиода ' $I_{o>}$ ' (если был конфигурирован на данную информацию)
5. Замыкание контакта выходного реле отключения (по истечении выдержки времени).
6. Замыкание контакта выходного реле (не RL1), если сигнал пуска защиты ($I_{o>}$) был назначен для этого.

Проверка выдержки времени таймера $t_{lo>}$:

1. Подайте на вход ЗНЗ толчком ток превышающий уставку $I_{o>}$ ($I_{РЕЛЕ} > 2 \times I_{УСТАВКИ}$) и замерьте время отключения от защиты.
2. Повторите опыт с другой кратностью ($I_{РЕЛЕ} > 10 \times I_{УСТАВКИ}$) и замерьте время отключения от защиты

4.5.3 Ступень $I_{o>>}$

Данные для регистрации

1. Ток срабатывания $I_{o>>}$
2. Время срабатывания $t_{lo>>}$

Проверка работы $I_{o>>}$:

1. Если используется маленькая выдержка времени $t_{lo>>}$, то медленно повышайте ток поданный в реле до срабатывания $I_{o>>}$.
2. Если используется большая выдержка времени, то подайте в реле ток 0,95 от заданной уставки и убедитесь в отсутствии пуска защиты и отключения. Затем подайте в реле ток 1,1 от уставки и убедитесь в замыкании контакта выходного реле отключения.
3. Постепенно снижайте ток поданный в реле и определите ток возврата защиты $I_{o>>}$.

Проконтролировать:

1. Сообщение сигнализации на дисплее реле
2. Мигание светодиода 'Alarm' (Сигналы)
3. Загорание светодиода 'Trip' (Откл.)
4. Загорание светодиода ' $I_{o>>}$ ' (если был конфигурирован на данную информацию)
5. Замыкание контакта выходного реле отключения (по истечении выдержки времени).
6. Замыкание контакта выходного реле (не RL1), если сигнал пуска защиты ($I_{o>>}$) был назначен для этого.

Проверка выдержки времени таймера $t_{lo>>}$:

1. Подайте на вход ЗНЗ толчком ток превышающий уставку $I_{o>>}$ ($I_{РЕЛЕ} > 2 \times I_{УСТАВКИ}$) и замерьте время отключения от защиты.
2. Повторите опыт с другой кратностью ($I_{РЕЛЕ} > 10 \times I_{УСТАВКИ}$) и замерьте время отключения от защиты

4.6 Токовая защита обратной последовательности (46)

В реле MiCOM P220 предусмотрены две независимые ступени максимальной защиты по току обратной последовательности. Уставки для каждой из ступеней задаются индивидуально. Первая ступень защиты $I_{2>}$ работает с независимой от тока задержкой срабатывания, в то время как вторая ступень $I_{2>>}$ работает с обратно зависимой характеристикой таймера задержки срабатывания.

Назначьте обе ступени на выходное реле отключения.

4.6.1 Схема опыта

Предложенная схема опыта позволяет выполнить проверку работы ступеней $I_{2>>}$ и $I_{2>}$.

При использовании 5А ТТ ток от проверочной установки подается на соответствующие зажимы реле (41-42). Для подачи тока 1А ТТ используются зажимы 49-50.

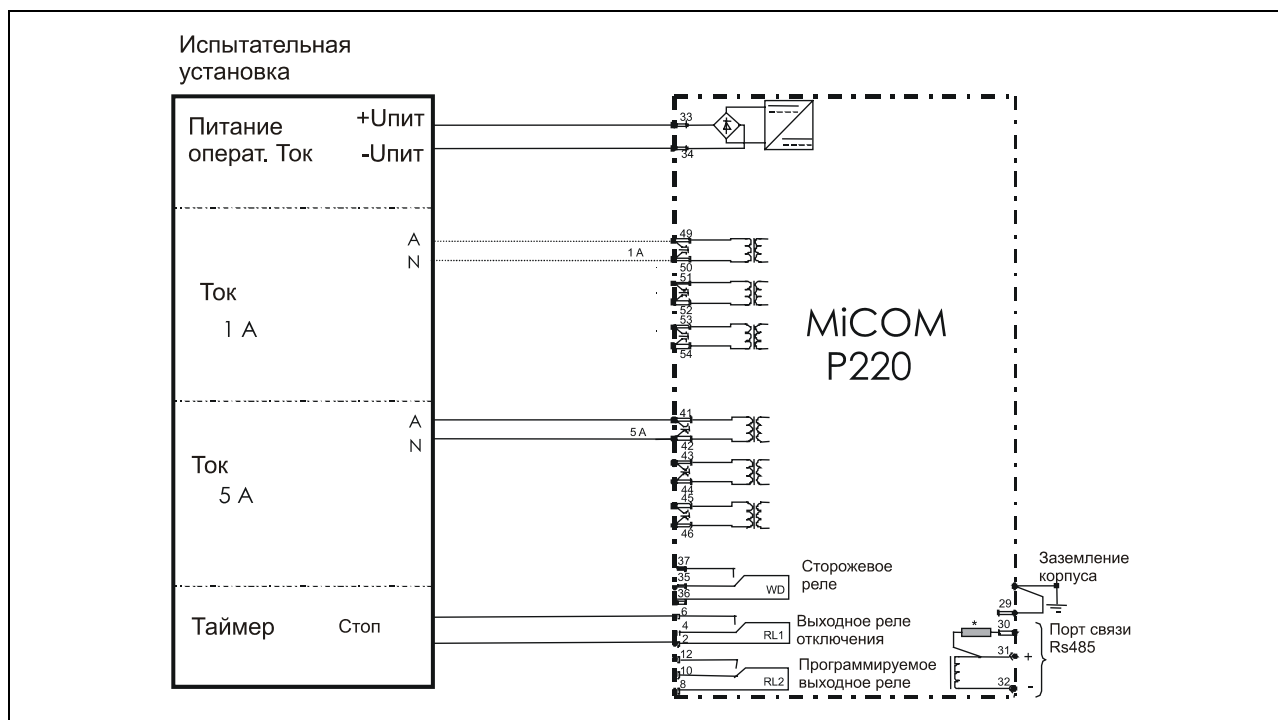


РИС. 6: СХЕМА ПРОВЕРКИ СТУПЕНЕЙ $I_{2>}$ И $I_{2>>}$

Напоминание: реле MiCOM P220 выполняет вычисление тока обратной последовательности по следующей формуле:

$$I_2 = 1/3 (I_a + a^2 I_b + a I_c)$$

Где $a = \cos(2/3) + j \sin(2/3)$

При подаче в реле однофазного тока (как в предложенной схеме опыта): $I_b=0$ и $I_c=0$, и, следовательно ток $I_2 = 1/3 I_a$

В данном случае ток обратной последовательности измеряемый реле MiCOM P220 будет равен одной трети от поданного в реле тока.

4.6.2 Проверка ступени I2>

Регистрируемые значения

1. Ток срабатывания (пусковой орган) ступени I2>
2. Время задержки срабатывания на отключение tI2>

Проверка работы I2>:

1. Если установлена маленькая выдержка времени таймера tI2> , то плавно повышая ток определите пороговое значение срабатывания пускового органа ступени (I2>)
2. Если установлена большая выдержка времени, то подайте в реле толчком ток равный 0,95 от значения заданной уставки и убедитесь в отсутствии пуска/отключения от данной ступени. Затем также толчком подайте ток 1,1 от значения уставки и убедитесь в пуске ступени и отключении по истечении выдержки времени.
3. Определите ток возврата ступени путем медленно снижения тока поданного в реле.

Проконтролировать:

1. Сообщение сигнализации на дисплее реле
2. Мигание светодиода 'Alarm' (Сигналы)
3. Загорание светодиода 'Trip' (Откл.)
4. Загорание светодиода 'I2>' (если был конфигурирован на данную информацию)
5. Замыкание контакта выходного реле отключения (по истечении выдержки времени).
6. Замыкание контакта выходного реле (не RL1), если сигнал пуска защиты (I2>) был назначен на срабатывание реле.

4.6.3 Проверка ступени I2>>

Регистрируемые значения

1. Ток срабатывания (пусковой орган) ступени I2>>
2. Время задержки срабатывания на отключение tI2>>

Проверка работы I2>>:

Подайте в одну из фаз ток двукратный по отношению к уставке и проверьте соответствие времени срабатывания рассчитанному по следующей формуле:

$$t_{\text{сраб.}} = 1,2 / (I2 / I_{\text{уставки}}).$$

Повторите опыт при других кратностях подаваемого в реле тока (от 4 до 10).

Проконтролировать:

1. Сообщение сигнализации на дисплее реле
2. Мигание светодиода 'Alarm' (Сигналы)
3. Загорание светодиода 'Trip' (Откл.)
4. Загорание светодиода 'I2>>' (если был конфигурирован на данную информацию)
5. Замыкание контакта выходного реле отключения (по истечении выдержки времени).
6. Замыкание контакта выходного реле (не RL1), если сигнал пуска защиты (I2>>) был назначен на срабатывание реле.

Проверка таймера ступени tI2>>

1. Подайте ток в реле ток двукратный по отношению к уставке I2>> и измерьте время работы таймера tI2>>.
2. Повторите опыт при десятикратном токе и замерьте время срабатывания ступени.

4.7 Функции автоматики

В реле MiCOM P220 предусмотрены несколько функций автоматики (обратитесь к Руководству по применению).

Использование данных функций определяется пользователем.

4.7.1 Фиксация срабатывания выходных реле

Все выходные реле MiCOM P220 могут оставаться в подтянутом положении после отключения повреждения (функция Фиксация выходных реле в меню АВТОМАТИКА).

Предлагается проверить данную функцию на примере фиксации срабатывания выходного реле отключения при срабатывании ступени Io>>.

Проверка других выходных реле может быть выполнена аналогичным образом.

Для проведения опыта назначьте на выходное реле отключения ступень Io>> с фиксацией срабатывания (Latch). Ступень Io>> оставьте без фиксации срабатывания.

4.7.2 Схема опыта

Данная схема позволяет выполнить проверку функции tIo>> с фиксацией срабатывания. Схема предусматривает подачу тока на вход ЗНЗ с номинальным током 5А (зажимы 47-48). При использовании входа с номинальным током 1А, ток проверочной установки подается на зажимы 55-56.

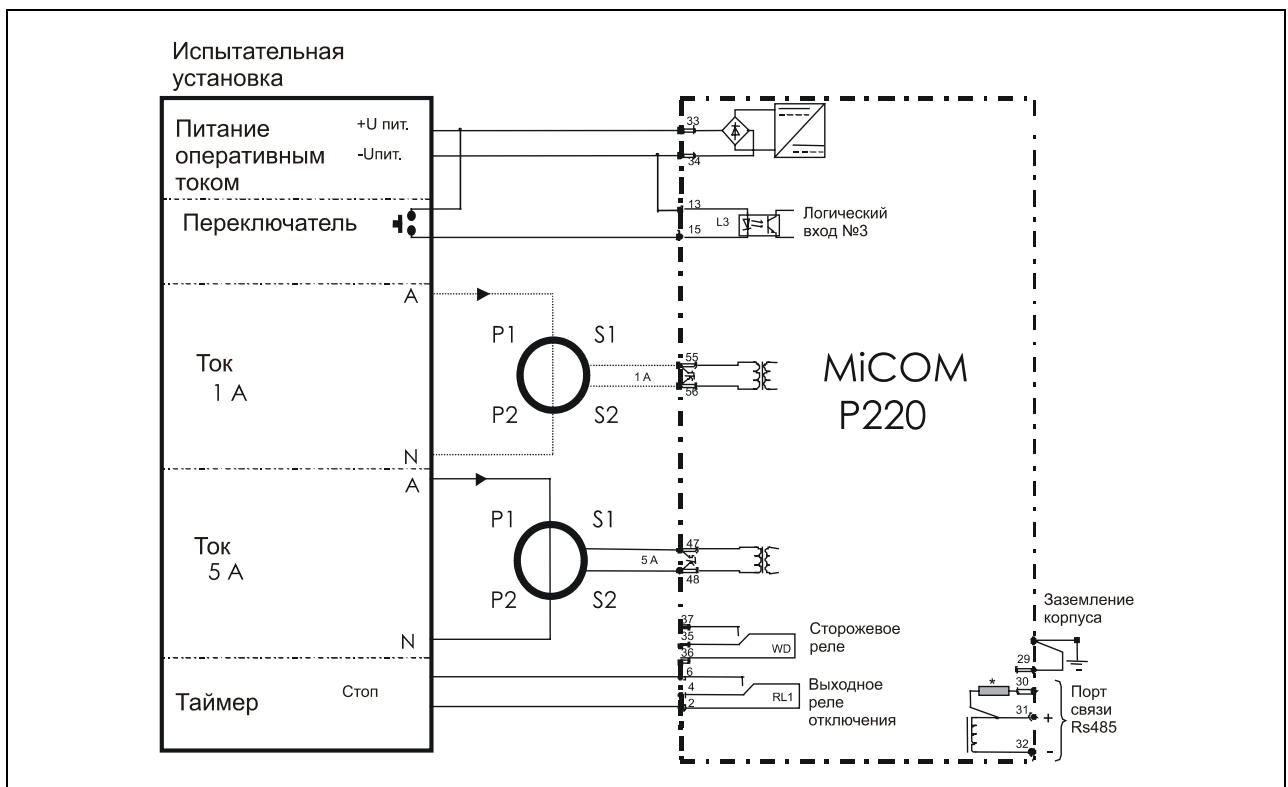


РИС. 7: СХЕМА ПРОВЕРКИ ФИКСАЦИИ СРАБАТЫВАНИЯ ДЛЯ ФУНКЦИИ Io>>

Проверка фиксации срабатывания выходного реле

1. Подайте на вход ЗНЗ ток 1,2 кратный по отношению к уставке $I_{o>>}$ и убедитесь в замыкании контакта выходного реле отключения по истечению выдержки времени таймера данной функции ($t_{I_{o>>}}$).
2. Постепенно снижайте ток до нуля и убедитесь в том, что выходное реле осталось в сработавшем состоянии.
3. Снимите «подхват» выходного реле путем чтения и квитирования сообщений сигнализации или путем активирования логического входа №3 (зажимы 22-24).

Проконтролировать:

1. Появление сообщений сигнализации на дисплее передней панели реле
2. Мигание светодиода Alarm (Сигналы)
3. Загорание красного светодиода Trip (Откл.)
4. Размыкание контакта выходного реле отключения после сброса сообщений сигнализации.

4.8 База параметров для выполнения наладочных работ

В приведенной далее таблице даны параметры функций для выполнения наладочных испытаний **MiCOM P220** в соответствии с описанием опытов в разделе 4.

4.8.1 Меню PROTECTION (УСТАВКИ)

THERMAL OVERLOAD FUNCTION? (ФУНКЦИЯ ТЕПЛОВОЙ ПЕРЕГРУЗКИ)	NO (НЕТ)/YES (ДА)*
θ INHIBIT (ЗАПРЕТ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ)	NO (НЕТ)
$I_{\theta>}$	1 I_n
K_e	3
T_{e1}	5 мин
T_{e2}	5 мин
RDT1 INFLUENCE? (КОРРЕКЦИЯ ПО ДАТЧИКУ ТЕМПЕРАТУРЫ)	NO (НЕТ)
θ ALARM (СИГНАЛ ПЕРЕГРУЗА ПО ТЕМПЕРАТУРЕ)	YES (ДА)
θ ALARM (УСТАВКА СИГНАЛИЗАЦИИ ПЕРЕГРУЗА ПО ТЕМПЕРАТУРЕ)	90%
θ FORBID START (УСТАВКА ЗАПРЕТА ВКЛЮЧЕНИЯ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ)	60%
$I_{>>}$ FUNCTION? (ФУНКЦИЯ $I_{>>}$?)	NO (НЕТ)/YES (ДА)*
$I_{>>}$ (УСТАВКА ПУСКА ФУНКЦИИ)	1 I_n
$t_{I_{>>}}$ (ЗАДЕЖКА НА ОТКЛЮЧЕНИЕ)	20 сек
$I_{o>}$ FUNCTION? (ФУНКЦИЯ $I_{o>}$?)	NO (НЕТ)/YES (ДА)*
$I_{o>}$ (УСТАВКА ПУСКА ФУНКЦИИ)	1 I_n
$t_{I_{o>}}$ (ЗАДЕЖКА НА ОТКЛЮЧЕНИЕ)	10 сек
$I_{2>}$ FUNCTION? (ФУНКЦИЯ $I_{2>}$?)	NO (НЕТ)/YES (ДА)*
$I_{2>}$ (УСТАВКА ПУСКА ФУНКЦИИ)	0.2 I_n

$t_{l2}>$ (ЗАДЕЖКА НА ОТКЛЮЧЕНИЕ)	20 сек
$I_{2}>>$ FUNCTION? (ФУНКЦИЯ $I_{2}>>$?)	NO (НЕТ)/YES (ДА)*
$I_{2}>>$ (УСТАВКА ПУСКА ФУНКЦИИ)	0.2 In

* При выполнении наладочных испытаний, предпочтительное значение всех функции защиты должно быть NO (НЕТ), за исключением проверяемой функции/ступени.

4.8.2 Меню **AUTOMAT. CTRL (АВТОМАТИКА)**

TRIP THERM OVERLOAD? (ОТКЛ. ОТ ЗАЩИТЫ ПО ТЕПЛОВОЙ ПЕРЕГРУЗКЕ)	YES (команда отключения на реле RL1)
TRIP $t_{l1}>>$ (ОТКЛ. ОТ $t_{l1}>>$)	YES (команда отключения на реле RL1)
TRIP $t_{l0}>$ (ОТКЛ. ОТ $t_{l0}>$)	YES (команда отключения на реле RL1)
TRIP $t_{l0}>>$ (ОТКЛ. ОТ $t_{l0}>>$)	YES (команда отключения на реле RL1)
TRIP $t_{l2}>$ (ОТКЛ. ОТ $t_{l2}>$)	YES (команда отключения на реле RL1)
TRIP $t_{l2}>>$ (ОТКЛ. ОТ $t_{l2}>>$)	YES (команда отключения на реле RL1)
θ ALARM (СИГНАЛ ТЕПЛ. ПЕРЕГРУЗА)	0001 (назначение сигнала на реле RL2)
θ FORBID START (ЗАПРЕТ ПУСКА ПО ТЕМПЕРАТУРЕ)	0010 (назначение сигнала на реле RL3)
LATCH $t_{l1}>>$ (ФИКСАЦИЯ РАБОТЫ $t_{l1}>>$)	NO (НЕТ)
LATCH $t_{l0}>>$ (ФИКСАЦИЯ РАБОТЫ $t_{l0}>>$)	YES (ДА)
LATCH $t_{l2}>>$ (ФИКСАЦИЯ РАБОТЫ $t_{l2}>>$)	NO (НЕТ)
INPUT 3 (ВХОД 3)	EXT RESET (ВНЕШНИЙ СБРОС)

5 Введение

Реле **MiCOM P220**, это полностью цифровые реле с функцией самоконтроля. Как только обнаруживается внутреннее повреждение реле, появляется сообщение на дисплее реле имеющее приоритет над светодиодной сигнализацией. Следовательно эксплуатационные проверки реле не такие детальные как при эксплуатации электромеханических реле.

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) и состояние его контактов меняется на противоположное.

ВНИМАНИЕ: ПРЕЖДЕ ЧЕМ ПРИСТУПАТЬ К ВЫПОЛНЕНИЮ НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ, НЕОБХОДИМО ВНИМАТЕЛЬНО ИЗУЧИТЬ РАЗДЕЛ «БЕЗОПАСНОСТЬ».

6 Периодическое техническое обслуживание

Рекомендуется проводить регулярное техническое обслуживание устройств поставляемых концерном AREVA, после ввода их в эксплуатацию. Возникновение неисправности реле возможно так же как и в любом другом устройстве. Принимая во внимание высокие требования к надежности устройств релейной защиты и относительную редкость их срабатывания, необходимо регулярно проверять техническое состояние реле обеспечивающую высокую готовность к срабатыванию.

Устройства релейной защиты поставляемые концерном AREVA рассчитаны на эксплуатацию в течение не менее 20 лет.

Поскольку в реле MiCOM P220 имеет функция постоянного самоконтроля, объем обслуживания значительно меньше чем для электромеханических реле. Большинство

неисправностей обнаруживаются системой самоконтроля и своевременно сигнализируются, для принятия мер по устранению неисправности. Тем не менее регулярные эксплуатационные проверки необходимы для подтверждения исправности реле и связанных с ним внешних цепей, которые не охвачены функцией самоконтроля.

Если компания пользователя проводит политику превентивного технического обслуживания, проверка реле должна быть включена в графики технического обслуживания устройств РЗА. Периодичность технического обслуживания зависит от следующих факторов:

- Условиями эксплуатации
- Удаленность подстанции
- Численность обслуживающего персонала
- Важность подстанции/объекта в энергосистеме
- Последствия отказа устройства

7 Эксплуатационные проверки

Хотя некоторый контроль функциональной готовности реле может быть выполнен дистанционно, путем использования функции связи реле, он ограничен проверкой правильности измерений выполняемых реле и чтением данных счетчиков регистрации работы выключателя. Следовательно, рекомендуется проводить эксплуатационные проверки по месту установки реле (т.е. на подстанции).

7.1 Сигналы

В первую очередь необходимо обратить внимание на статус светодиода Alarm (Сигналы), для проверки наличия в реле непрочитанных сообщений сигнализации. Имеющиеся сообщения могут быть прочитаны последовательным нажатием клавиши ЧТЕНИЕ. После прочтения всех сигналов индикация может быть сброшена нажатием клавиши СБРОС.

7.2 Оптоизолированные дискретные входы

Проверка реакции реле на активирование оптовходов выполняется подачей напряжения соответствующего уровня на проверяемые дискретные входы.

Данная проверка должна подтвердить работоспособность всех оптоизолированных дискретных входов реле. В P220 имеется 5 таких входов.

Проверка оптовходов выполняется поочередно. Напряжение постоянного тока подается на зажимы проверяемого дискретного входа с соблюдением полярности подключения.

Статус оптовходов контролируется в меню "OP. PARAMETERS" (ВХОД. ПАРАМЕТРЫ).

Нумерация зажимов дискретных входов приведена в следующей таблице:

ВХОД	Зажимы подключения напряжения постоянного тока		Значение статуса в меню OP.PARAMETERS/INPUTS (ВХОД. ПАРАМЕТРЫ/ВХОДЫ)				
	- Упит.	+ Упит.					
Оптовход 1	22	24	0	0	0	0	1
Оптовход 2	26	28	0	0	0	1	0
Оптовход 3	13	15	0	0	1	0	0
Оптовход 4	17	19	0	1	0	0	0
Оптовход 5	21	23	1	0	0	0	0

7.3 Выходные реле

Проверка правильного функционирования выходных реле. В P220 имеется 6 выходных реле включая сторожевое реле (WD).

Для проверки замыкания контактов выходных реле используется прибор контроля наличия цепи подключаемый на зажимы согласно приведенной ниже таблице.

ВЫХОД	Номера зажимов для контроля работы реле		Значение статуса контактов выходного в меню OP.PARAMETERS/OUTPUTS (ВХОД. ПАРАМЕТРЫ/ВЫХ.РЕЛЕ)				
	НЗ контакт	НО контакт					
Реле RL1	2-4	2-6	0	0	0	0	1
Реле RL2	8-10	8-12	0	0	0	1	1
Реле RL3	14-16	14-18	0	0	1	0	0
Реле RL4	1-3	1-5	0	1	0	0	0
Реле RL5	7-9	7-11	1	0	0	0	0

8 Методы ремонта

Если в процессе эксплуатации обнаруживается неисправность реле, то, в случае критической неисправности (т.е. неисправности при которой реле не может выполнять функции защиты) сторожевое реле изменяет положение своих контактов и выдается соответствующее сообщение сигнализации.

ВНИМАНИЕ: ПРЕЖДЕ ЧЕМ ПРИСТУПАТЬ К ВЫПОЛНЕНИЮ НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ, НЕОБХОДИМО ВНИМАТЕЛЬНО ИЗУЧИТЬ РАЗДЕЛ «БЕЗОПАСНОСТЬ». ЭТО НЕОБХОДИМО ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЯ РЕЛЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ НЕПРАВИЛЬНОГО ОБРАЩЕНИЯ С ЭЛЕКТРОННЫМИ КОМПОНЕНТАМИ УСТРОЙСТВА.

Для устранения неисправности реле может быть выполнена замена активной части реле или замена реле полностью (вместе с корпусом).

ПРЕЖДЕ ЧЕМ ВЫПОЛНЯТЬ НА КЛЕММНИКАХ ОБРАТНОЙ СТОРОНЫ РЕЛЕ, НЕОБХОДИМО ИЗОЛИРОВАТЬ ОТ РЕЛЕ ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ И ЦЕПИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА. В ПОСЛЕДНЮЮ ОЧЕРЕДЬ ВЫПОЛНЯЕТСЯ ОТКЛЮЧЕНИЕ ПРОВОДНИКА ЗАЗЕМЛЕНИЯ КОРПУСА УСТРОЙСТВА.

ПРИМЕЧАНИЕ: конструкция блоков зажимов расположенных на задней стенке корпуса реле предусматривает замену реле без отключения внешних связей.

В реле MiCOM предусмотрено закорачивание токовых цепей в сторону трансформаторов тока при извлечения из корпуса реле активной части устройства.



ПРИМЕЧАНИЕ: Для снижения риска падения и потери винтов рекомендуется использовать отвертку с магнитным сердечником.

ВЫКРУТИТЕ ВИНТЫ ФИКСИРУЮЩИЕ РЕЛЕ В ПАНЕЛИ, СТОЙКЕ И Т.П. ГОЛОВКИ ДАННЫХ ВИНТОВ ИМЕЮТ ДИАМЕТР БОЛЬШЕГО РАЗМЕРА. ДОСТУП К ВИНТАМ ОТКРЫВАЕТСЯ ПРИ ОТКРЫТЫХ ВЕРХНЕЙ И НИЖНЕЙ КРЫШКАХ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ. ПРИ ДЕМОНТАЖЕ РЕЛЕ СОБЛЮДАЙТЕ ОСТОРОЖНОСТЬ, ПОСКОЛЬКУ ОНО ДОСТАТОЧНО ТЯЖЕЛОЕ ИЗ-ЗА ТРАНСФОРМАТОРОВ ВНУТРИ КОРПУСА РЕЛЕ.

Монтаж отремонтированного или нового реле выполняется в обратной последовательности. Обратите внимание на правильное положение блоков зажимов устанавливаемых на задней стенке корпуса, и на подключение заземления корпуса реле.

9 Замена батареи

В каждом реле **MiCOM P220** установлена батарея, обеспечивающая сохранение записанных данных и работу внутренних часов при исчезновении напряжения оперативного тока. Записанные данные включают записи регистратора событий и регистратора аварий, записи встроенного осциллографа, а также запись теплового состояния защищаемого объекта на момент исчезновения питания реле.

Батарея рассчитана на срок службы в 10 лет при стандартных атмосферных условиях.

Замена батареи выполняется следующим образом:

- Откройте нижнюю крышку на передней панели реле.
- Аккуратно извлеките батарею из отсека батареи. При необходимости воспользуйтесь отверткой небольшого размера.
- Убедитесь в том, что на металлических контактных пластинах в отсеке батареи отсутствуют следы коррозии, замасливания и загрязнения.
- Извлеките устанавливаемую батарею из упаковки и вставьте в отсек батареи с соблюдением полярности.

ПРИМЕЧАНИЕ : ИСПОЛЬЗУЙТЕ ТОЛЬКО ЛИТНИЕВЫЕ БАТАРЕИ ТИПА 1/2AA, С НОМИНАЛЬНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ 3.6В .

• Убедитесь в том, что батарея надежно установлена в отсеке и обеспечивается хороший контакт выводов батареи с металлическими контактными пластинами в отсеке батареи.

- Закройте нижнюю откидную крышку на передней панели реле.

Утилизация батареи:

Удаленная батарея должна быть утилизирована в соответствии требованиями утилизации литиевых батарей действующими в стране пользователя.

10 Виды неисправностей

10.1 Неисправность оборудования

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.

10.1.1 Некритические неисправности

В отношении реле типа **MiCOM P220** к некритическим неисправностям относится нарушение связи. При нарушении удаленной связи функции защиты и автоматики работа реле **MiCOM P220** не нарушается. Реле полностью работоспособно как устройство защиты и автоматики.

Сообщения сигнализации:

'Communication fault' (Неисправность связи)

Причина:

Неисправность оборудования или программного обеспечения модуля связи.

Действия:

Демонтировать активную часть реле и вернуть на завод-изготовитель для ремонта.

Альтернатива: Если в реле не используется функция связи, то ее можно вывести задав в меню COMMUNICATION (СВЯЗЬ) уставку COM.OK=NO (ВКЛЮЧИТЬ СВЯЗЬ? = НЕТ).

10.1.2 Критические неисправности

К критическим неисправностям в отношении реле **MiCOM P220** относятся все неисправности программного или аппаратного обеспечения за исключением неисправностях связи. Как только обнаруживается критическая неисправность, реле контроля (Watchdog) отпадает (контакты 36-37 замыкаются) и все функции устройства блокируются (защита, автоматика, связь).

10.1.3 Неисправности аппаратного обеспечения (оборудование)

Сообщение:

EEPROM failure (Неисправность EEPROM)

Причина:

Неисправность оборудования (электрически стираемая перепрограммируемая память свободного доступа)

Действия:

Демонтировать активную часть реле и вернуть на завод-изготовитель для ремонта.

10.1.4 Неисправности аппаратного обеспечения

Сообщение:

'Software fault' (Неисправность программного обеспечения)

Причина:

Неисправность/сбой программного обеспечения (например, ошибка контрольной суммы)

Действия:

Перезапустить программное обеспечение.

Если после перезапуска сбой/неисправность сохранились, то демонтировать активную часть реле и вернуть на завод для ремонта.

10.2 Решение проблем

10.2.1 Потеря пароля

Проблема:

Потеря пароля или отказ в приеме пароля.

Причина:

Реле MiCOM P220 поставляется с завода с паролем доступа AAAA.

Действия:

Обратиться к региональному представителю компании AREVA (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.

10.2.2 Связь

10.2.2.1 Дистанционные и местные измерения

Проблема:

Значения локальных и дистанционных измерений (по порту RS485) различаются.

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, каналы связи и т.п.). Следовательно, если частота обновления данных передаваемых по каналу связи отличается от частоты обновления данных измерений в самом реле **MiCOM P220** равной 1 сек, данные индицируемых измерений могут отличаться.

Действия:

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

10.2.2.2 Реле MiCOM не отвечает

Проблема:

Реле MiCOM P220 не отвечает/реагирует на запросы/команды от системы контроля объекта, в отсутствие сообщений о неисправности связи.

Причина:

Чаще всего причиной является неправильное задание уставок параметров связи при конфигурировании реле **MiCOM P220**

Действия :



Проверить соответствие настроек параметров связи реле **MiCOM P220** (скорость передачи данных, проверка четности и т.п.) требованиям программы управления и контроля объекта (верхний уровень).

Проверить заданные сетевые адреса устройств **MiCOM P220**.

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

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

11 Список сигналов неисправности реле

HARDW ALARMS (АПП. НЕИСПР.)	Заголовок сообщения HARDW ALARMS (АППАРАТНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ), дисплей по умолчанию при обнаружении каких либо неисправностей реле или неисправности датчиков температуры/термисторов. Для чтения нажать клавишу ЧТЕНИЕ.
COMM. ERROR (НЕИСПР. СВЯЗИ)	Неисправность связи (связь с использование заднего порта связи RS485)
EEPROM ERROR DATA (НЕИСПР. ДААН. EEPROM)	Неисправность электрически стираемой перепрограммируемой памяти свободного доступа - ЭППЗУ (EEPROM)
EEPROM ERROR CALIBR (НЕИСПР. КАЛИБ. EEPROM)	Неисправность калибровки электрически стираемой перепрограммируемой памяти свободного доступа (EEPROM)
CT ERROR (НЕИСПР. ДААННЫХ ТТ)	Неисправность сбора аналоговых сигналов
CLOCK ERROR (НЕИСПР. ЧАСОВ)	Неисправность внутренних часов
RAM ERROR (НЕИСПР. ОЗУ)	Неисправность оперативного запоминающего устройства – ОЗУ (RAM)
ANA OUTPUT ERROR (НЕИСПР. АНАЛОГ.ВЫХ.)	Неисправность канала аналогового выхода.
RTD /Therm ERROR (НЕИСПР. ТЕМОДАТЧИКОВ)	Неисправность термодатчиков (ТД) или термисторов (закорачивание или размыкание цепи датчика)

12 Список сигналов неисправностей электродвигателя

MOTOR ALARMS (СИГНАЛЫ ЭД)	Заголовок сообщений связанных с работой электродвигателя MOTOR ALARMS (СИГНАЛЫ ЭД), выводится по умолчанию при наличии сообщений сигнализации связанной с работой электродвигателя. Для чтения нажмите клавишу ЧТЕНИЕ.
TH OVERLOAD (ПЕРЕГРЕВ ЭД)	Срабатывание функции защиты электродвигателя по температуре 'thermal overload'
θ ALARM (ПЕРЕГРЕВ ЭД)	Срабатывание ступени сигнализации перегрева электродвигателя: θ_{ALARM} (сигнал с самовозвратом)
θ FORBIDDEN START (ЗАПРЕТ ПУСКА ПО ТЕМП.)	Срабатывание ступени запрета пуска по температуре: $\theta_{forbidden\ start}$ (сигнал с самовозвратом)
t I >> PHASE (ФАЗА)	Срабатывание функции защиты от м/ф КЗ: выход с выдержкой времени таймера tI>>. Индикация поврежденных фаз.
t Io> (1-я ст. ЗНЗ)	Срабатывание ЗНЗ: выход функции с выдержкой времени tIo>
t Io>> (2-я ст. ЗНЗ)	Срабатывание ЗНЗ: выход функции с выдержкой времени tIo>>
t Ii> (1-я ст. ТЗОП)	Срабатывание защиты по несимметрии (ток обратной последовательности): выход функции с выдержкой времени tIi>
t Ii>> (2-я ст. ТЗОП)	Срабатывание защиты по несимметрии (ток обратной последовательности): выход функции с выдержкой времени tIi>>
LONG START (ЗАТЯЖНОЙ ПУСК tIstart	Срабатывание функции контроля затянувшегося пуска ЭД: выход функции с выдержкой времени tI _{START}
MECHAN JAM (ЗАКЛ.РОТ.РАБ.) tIstall	Срабатывание функции заклинивания ротора при работе ЭД: выход функции с выдержкой времени tI _{STALL}
LOCKED ROTOR (ЗАКЛ.РОТ.ПУСК)	Срабатывание функции заклинивания ротора при пуске ЭД
t I < PHASE (ФАЗА)	Срабатывание функции защиты при потере нагрузки: выход с выдержкой времени таймера tI<. Индикация оборванной фазы.
t RTD1 ALAR СИГН.ТЕМП.ТД1	Сигнал повышения температуры в точке контроля ТД1: сигнал с выдержкой времени t _{ALARM RTD1} (с самовозвратом)
t RTD1 TRIP ОТКЛ.ТЕМП.ТД1	Отключение по повышению температуры в точке контроля ТД1: сигнал с выдержкой времени t _{TRIP RTD1} (с самовозвратом) и т.д. для датчиков RTD2, RTD3, RTD4, RTD5 и RTD6
Thermist 1 (Термистор 1)	Сигнал повышения температуры в точке контроля Термистора 1
Thermist 2 (Термистор 2)	Сигнал повышения температуры в точке контроля Термистора 2
T between 2 start (Время между 2	Формирование запрета пуска по условию минимально допустимого времени между двумя пусками. (с самовозвратом)

пусками)	
RE-ACCELER AUTHOR (РАЗРЕШ. САМОЗАПУСКА)	Идет отработка алгоритма (последовательности) разрешения/запрета самозапуска электродвигателя (сигнал с самовозвратом)
EXT 1 (ДОП.1)	Срабатывание дополнительного таймера EXT.1 (ДОП.1)
EXT 2 (ДОП.2)	Срабатывание дополнительного таймера EXT.2 (ДОП.2)
EQUATION A (УРАВНЕНИЕ A)	Выполнение условия логического уравнения «И»... аналогично для логических уравнений B, C и D.
OPERATING TIME SW (ВРЕМЯ РАБОТЫ ВЫК-ЛЯ)	Время отключения выключателя равно или более контрольного времени заданного уставкой в меню "SW OPERATING TIME" (время работы выключателя).
OPERATION NB SW (КОЛИЧЕСТВО СРАБ. ВЫК-ЛЯ)	Количество операций выключателя равно или более количества заданного уставкой в меню "SW OPERATION NB" (число операций выключателя).
SA2N (СУММА ОТКЛ. ТОКОВ)	Сумма токов (или токов в степени n) отключенных одним из полюсов выключателя равно или превышает уставку заданную в меню "SA _n "
CLEAR ALL ALARMS (СБРОСИТЬ ВСЕ СИГНАЛЫ)	Сбросить (квитировать) все сигналы, нажмите клавишу СБРОС.
LATCHING RELAYS (ЗАП. СРАБ. РЕЛЕ)	Информация выдаваемая функцией/ступенью защиты который послужил причиной установки «подхвата» реле