

**Руководство
по эксплуатации
MiCOM P54x
Дифференциальная токовая защита
линии
Анализ проблем**



СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРОБЛЕМЫ	3
3. ОШИБКИ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ПИТАНИЯ РЕЛЕ	4
4. СООБЩЕНИЯ/КОДЫ ОШИБОК ПРИ ПОДАЧЕ ПИТАНИЯ	5
5. ЗАГОРАНИЕ СВЕТОДИОДА 'OUT OF SERVICE' (ВЫВЕДЕНО ИЗ РАБОТЫ) ПРИ ПОДАЧЕ ПИТАНИЯ РЕЛЕ	6
6. КОДЫ ОШИБОК ПРИ РАБОТЕ РЕЛЕ	7
7. НАРУШЕНИЕ РАБОТЫ РЕЛЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИСПЫТАНИЙ	8
7.1 Неисправность выходных контактов (реле)	8
7.2 Неисправность оптоизолированных входов	8
7.3 Неисправность аналоговых входов	9
7.4 Неисправность дифференциальной токовой защиты	9
8. КОДЫ ОШИБОК	10



1. ВВЕДЕНИЕ

Перед выполнением каких-либо работ с оборудованием пользователь должен ознакомиться с содержанием разделов техники безопасности и технических данных и табличными номинальными данными оборудования.

Назначением этой главы инструкции по эксплуатации являются рекомендации по идентификации неисправностей реле, для выработки мероприятий по их устранению.

При возникновении неисправности в реле, в большинстве случаев имеется возможность определить, какой из блоков реле требует внимания. В «Наладка и техническое обслуживание» даны рекомендации по проведению ремонта, если требуется замена поврежденного блока. Ремонт поврежденного блока на объекте выполнить невозможно.

В случаях, если неисправное реле/блок возвращены изготовителю или в один из сервисных центров, необходимо приложить заполненную форму ремонта, приведенную в конце данной инструкции.

2. ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРОБЛЕМЫ

В следующей таблице найдите описание, наиболее соответствующее возникшей проблеме, затем ознакомьтесь с указанным разделом для более подробного анализа неисправности.

Симптом	Обратитесь к разделу
Реле не включается при подаче питания	3
Реле включается но выводится сообщение о неисправности (ошибке) и дальнейшая процедура тестирования при включении прекращается	4
Реле включается но при этом загорается светодиод "Out of service" (Выведено из работы)	5
Реле выполняет перезарядку в режиме нормальной работы	6
Сообщение об ошибке в режиме нормальной работы реле	6
Неправильная работы реле при выполнении тестирования (проверки)	

Таблица1: Идентификация проблемы

3. ОШИБКИ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ПИТАНИЯ РЕЛЕ

Если реле не включается, необходимо следовать следующим инструкциям для определения причины. Это могут быть обрывы в цепях питания, перегорание предохранителей в этих цепях, неисправность блоки питания реле или неисправность передней панели.

Тест	Проверить	Действие
1	Измерить напряжение питания на клеммах 1 и 2 и убедитесь в том что соблюдена полярность подключения, а уровень напряжения питания находится в пределах рабочего диапазона соответствующего номинальным данным указанным под верхней откидной крышкой. Полярность Кл. 1 (- dc), Кл. 2 (+ dc)	Если требование п. 1 выполняется то перейдите к проверке по п. 2. В другом случае устраните неисправность внешних цепей питания реле.
2	Проверить что светодиоды реле и ЖКД светятся при подаче напряжения на реле, проверить замыкание НО контакта сторожевого реле.	Если светодиоды загораются, а НО контакт реле WD замыкается но на дисплее не появляется сообщение об ошибке, то возможно неисправна плата главного процессора (установлена в передней панели устройства). Если светодиоды не загораются и НО контакт сторожевого реле не замыкается, то перейдите к п. 3
3	Проверить напряжение на выходе источника 48В dc	Если на выходе источника напряжение отсутствует, то возможно неисправен блок питания реле. Процедура замены блока питания приведена в «Руководстве по наладке и эксплуатации» (P54x/RU CM). По номеру узла может быть уточнено соответствие номинальных параметров блока питания данным указанным на табличке номинальных данных реле под верхней откидной крышкой.

Таблица 2: Неисправности реле при подаче питания

4. СООБЩЕНИЯ/КОДЫ ОШИБОК ПРИ ПОДАЧЕ ПИТАНИЯ

При включении питания реле, выполняет процедура самотестирования, с поэтапной выдачей на ЖКД сообщений о выполняемых тестах. Если при выполнении очередного теста обнаруживается неисправность, генерируется соответствующее сообщение об ошибке и дальнейшие операции пуска прекращаются. Если обнаружена ошибка при исполнении программного обеспечения реле, то генерируется и регистрируется в памяти реле технологическая запись а реле автоматически выполняет перезагрузку.

Тест	Проверить	Действие
1	Выводится ли на дисплее реле и сохраняется постоянно, при подаче питания, сообщение об ошибке или код ошибки.	Если при подаче питания реле на ЖКД выводится и постоянно сохраняется сообщение об ошибке или код ошибки, то перейдите к проверке по п. 2. Если же реле выдает пользователю запрос на ввод, то перейдите к п. 4. Если реле автоматически выполняет перезапуск, перейдите к п. 5.
2	Запишите полученное сообщение об ошибке (или код ошибки), затем снимите питание реле и подайте вновь.	Запишите тот ли самый код ошибки появляется на ЖКД после перезапуска реле. Если повторного сообщения об ошибке не появилось, то свяжитесь с сервисным центром компании и проинформируйте о полученном коде ошибки и модели реле. Если появляется то же самый код ошибки то перейдите к п. 3.
3	Информация о идентификации кодов ошибок. При обнаружении серьезных проблем, блокирующих перезагрузку системы, на дисплей могут быть выведены следующие сообщения (на английском языке): Bus Fail – Строка адреса SRAM Fail – строка данных FLASH Fail format error FLASH Fail checksum Code Verify Fail Другие коды ошибок относятся к ошибка обнаруженным в аппаратном или программном обеспечении:	Обратитесь к «Руководству по наладке и эксплуатации» (P54x/RU CM). Эти сообщения говорят об обнаружении ошибок на плате центрального процессора реле (установлен в передней панели устройства), либо на плате процессора дифференциальной защиты (установлена внутри корпуса реле). Обратитесь к разделу 8 «Коды ошибок»
4	Реле выводит сообщение о нарушении уставок защиты и выдает запрос (предложение) на замену поврежденных значений уставок на уставки по умолчанию	При проведении диагностики реле при подаче питания обнаружены поврежденные уставки. Имеется возможность подачу в реле разрешения на замену поврежденных уставок уставками по умолчанию для завершения процедуры включения реле. После этого необходимо задать уставки пользователя для данного объекта.
5	Реле сбрасывается в нерабочее состояние по окончании процедуры включения питания –	Error 0x0E080000, ошибка схемы программируемой логики, недопустимо большое время обработки (исполнения)




	на дисплей выводится код ошибки.	данных. Восстановите уставки по умолчанию, путем подачи питания на реле при одновременно нажатых клавишах  и  , с подтверждением восстановления уставок по умолчанию при получении запроса, путем нажатия клавиши  . Если реле нормально включилось (успешно прошло самотестирование при включении), проверьте правильность составления схемы программируемой логики в особенности в части обратных связей. Обратитесь к разделу 8 «Коды ошибок».
--	----------------------------------	--

Таблица 3: Ошибки выявленные при самотестировании в процессе включения питания реле.

5. ЗАГОРАНИЕ СВЕТОДИОДА 'OUT OF SERVICE' (ВЫВЕДЕНО ИЗ РАБОТЫ) ПРИ ПОДАЧЕ ПИТАНИЯ РЕЛЕ

Тест	Проверить	Действие
1	По меню убедитесь в том, что реле не переведено в режим Commissioning Test (Режим Проверка).	Если реле находится в режиме Проверка, отключите данный режим и убедитесь в погасании светодиода. В другом случае перейдите к п. 2
2	Выберите для индикации на дисплее реле последнюю технологическую запись (в меню View Records – Просмотр записей)	Проверьте наличие/присутствие сигнала H/W Verify Fail (Неуспешная идентификация аппаратной модели), что может быть в результате несоответствия между номером модели реле и ее аппаратной версией. Проверьте ячейку технологических данных "Maint Data", в которой каждый бит соответствует определенной причине неисправности: Назначение битов данных: 0 Поле типа в номере модели данных не соответствует версии программного обеспечения 1 Поле в номере модели данных не соответствует версии ПО 2 Поле вариант 1 в номере модели данных не соответствует версии ПО 3 Поле вариант 2 в номере модели данных не соответствует версии ПО 4 Поле протокол связи в номере модели данных не соответствует версии ПО 5 Поле язык в номере модели данных не соответствует версии ПО 6 Поле тип ТН в номере модели данных не соответствует версии ПО (подключение ТН 110В вторичных) 7 Поле тип ТН в номере модели данных не соответствует версии ПО (прямое подключение ТН 440В) 8 Поле тип ТН в номере модели данных не соответствует версии ПО (без подключения ТН)

Таблица 4: Условия вывода реле из работы (загорание светодиода 'Out of Service')

6. КОДЫ ОШИБОК ПРИ РАБОТЕ РЕЛЕ

Реле производит непрерывную самопроверку; если обнаруживается неисправность, то появляется сообщение о неисправности, генерируется и записывается в памяти реле технологическое (эксплуатационное) сообщение, и реле выполняет перезагрузку (через 1,6 секунды). Постоянная неисправность (например, повреждение в аппаратной части) обычно обнаруживается в процессе включения, после чего на реле появляется код неисправности и процедура включения реле прекращается. Если неисправность временная, то реле успешно перезагрузится и продолжит работу. Характер обнаруженной неисправности можно определить, анализируя зафиксированное эксплуатационное сообщение.

Существует также два случая, когда при обнаружении неисправности зафиксировано эксплуатационное сообщение, а реле не перезагрузится. Это обнаружение неисправности либо внутреннего источника питания (48В), либо литиевой батареи. В этих случаях неисправность указывается соответствующим сообщением сигнализации. Однако реле продолжает работать.

Если обнаружена неисправность внутреннего источника питания, (уровень напряжения упал ниже предельного), тогда также появится соответствующий сигнал в логической схеме реле (PSL). Это позволяет адаптировать логическую схему реле к появлению такой неисправности (например, если используется схема логики блокирования).

В случае неисправности батареи можно предотвратить появление сигнала, используя уставку в колонке меню «Date and Time (Дата и время)». Эта уставка "Battery Alarm (Неисправ. Батареи)" может быть установлена на 'Disabled (Выведена)', чтобы позволить использование реле без батареи не вызывало соответствующего сообщения сигнализации.

7. НАРУШЕНИЕ РАБОТЫ РЕЛЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИСПЫТАНИЙ

7.1 Неисправность выходных контактов (реле)

Отказ в работе выходных контактов реле может быть вызван ошибками конфигурации; для определения действительной причины неисправности следует выполнить следующие проверки. Обратите внимание, что процедура самоконтроля реле, что напряжение может быть подано на обмотки выходных реле. Сообщение неисправности появится, если неисправность находится в плате выходных реле

Тест	Проверить	Действие
1	Горит ли светодиод 'Out of service' (Выведено из работы)	Загорание данное светодиода может означать, что реле переведено в режим Проверка, либо защита выведена в результате ошибки варианта аппаратной части (см. Табл. 4).
2	Статус (состояние) выходных контактов устройства в колонке меню 'Commissioning' (Проверка/наладка)	Если бит статуса соответствующий данному контакту сработал (лог. 1), то перейдите к проверкам по п. 4.
3	По аварийной записи или через порт загрузки/контроля убедитесь в правильной работе функции защиты (связанной с данным контактом)	Если функция защиты на сработала, убедитесь в правильности проведении опыта (подача токов и напряжений). Если функция защиты сработала, то убедитесь что в логической схеме реле выполнены требуемые связи между выходным сигналом функции и выходным реле. Если связи выполнены правильно, то возможно неисправно выходное реле (контакт). Это может быть проверено согласно инструкций по п. 4.
4	Используйте возможности режима Проверка ('Commissioning Mode') для подачи сигналов срабатывания к требуемым выходным реле и проверьте срабатывают или нет контакты данных реле (при испытаниях следует использовать корректную схему внешних подключений данного устройства). Для проверки замыкания выходных контактов может быть использован прибор контроля цепи (тестер).	Если выходное реле работает правильно, то проблема может быть во внешних цепях. Если выходное реле не работает (контакты не замыкаются), то это может быть неисправность платы выходных реле (следует учитывать что функция самоконтроля проверяет возможность подачи напряжения на обмотку реле). Убедитесь, что сопротивление замкнутых контактом не слишком велико для используемого прибора контроля цепи.

Таблица 5: Неисправности выходных контактов (реле)

7.2 Неисправность оптоизолированных входов

Оптоизолированные входы присвоены внутренним сигналам реле с помощью логики программирования схемы. Если вход не опознан логикой схемы реле, то для проверки, находится ли неисправность в самом оптовходе или в присвоении его сигнала функцией логики схемы, можно использовать опцию меню «Commission Tests/Opto Status

(Проверки/Сост. входов)». Если оптовход считается правильно, то необходимо проверить его назначение в логике программирования.

Если состояние оптовхода не считается правильно, то следует проверить приложенный к входу сигнал. Проверьте подключение к оптовходу по правильной схеме внешних подключений. Затем, с помощью вольтметра проверьте, что на зажимах оптовхода присутствует >80% от установленного уставкой номинального напряжения батареи (источника питания данного оптовхода). Если сигнал приложен к реле правильно, то неисправность может быть непосредственно в плате дискретных входов. В зависимости от того, какой оптовход неисправен, может потребоваться замена либо всего модуля аналоговых входов (т.к. в этом блоке нельзя заменить одну плату без перекалибровки реле), либо отдельной платы оптовходов.

7.3 Неисправность аналоговых входов

Если есть подозрение, что измеренные в реле аналоговые величины неправильны, тогда для уточнения характера неисправности можно использовать функцию измерения. Измеренные величины, отображенные на дисплее реле необходимо сравнить с фактическими значениями на зажимах реле. Проверьте правильность подключения к зажимам аналоговых входов (следует учесть, что подключение 1А и 5А ТТ выполняется на разные зажимы реле), а также правильность установки коэффициентов трансформации ТТ и ТН.

7.4 Неисправность дифференциальной токовой защиты

Неисправность платы дифференциальной защиты может генерировать следующие сообщения сигнализации:

Signalling Failure Alarm (Неисправность канала связи)

Появление данного сигнала говорит о нарушении работы одного из оптоволоконных каналов связи с реле удаленного конца. Этот сигнал может возникнуть при работе по схеме двойного резервирования (двойной избыточности) или по трехконцевой схеме. Причиной неисправности может быть обрыв (отключение) оптоволоконного кабеля, неверная конфигурация реле с одного из концов линии или выход из строя оборудования связи, если используются модули интерфейса P59x. При этом дифференциальная токовая защита по прежнему остается в работе. Дополнительная информация о состоянии (статусе) каналов связи доступна в колонке меню 'MEASUREMENT 4' (ИЗМЕРЕНИЯ 4).

C Diff Failure Alarm (Неисправность дифференциальной токовой защиты)

Появление данного сигнала говорит о нарушении работы платы дифференциальной токовой защиты. При этом дифференциальная защита не работоспособна (блокирована) и в работе находятся резервные защиты, если выполнена соответствующая конфигурация условий их ввода в работу. Дополнительная информация может быть получена при анализе технологических (эксплуатационных) записей. Более подробная информация по данному вопросу приведена в разделе 8.

Incompatible Relay

Появление данного сигнала говорит о том, что между собой пытаются установить обмен данными реле несовместимых моделей. В одной системе защиты допускается использование реле типа P541 и P542. Таким же образом в одной системе защиты (защита одной линии) допускается смешанное использование реле типов P543, P544, P545 и P546. Однако реле одной группы не могут работать с реле другой.

C Diff Comm Mode (Режим связи дифференциальной защиты) (начиная с ПО 30-й версии)

Появление данного сигнала говорит о том, что выполнено изменение уставки 2020 Comms Mode (Режим связи 2020) без выполнения требуемого по инструкции снятия питания реле и подачи вновь.

IEEE C37.94 (начиная с ПО 30-й версии)

Данный сообщение сигнализирует Потерю сигнала (Signal Lost), Желтый путь/канал (Path Yellow) или несоответствии уставок используемого номера (кратности скорости связи) N*64 по каналу 1 либо каналу 2. Более полная информация доступна в колонке меню 'MEASUREMENT 4' (ИЗМЕРЕНИЯ 4).

8. КОДЫ ОШИБОК

Коды ошибок (выводимые реле через переднюю панель и регистрируемые в технологических записях) могут предоставить значительную информацию о причине (источнике) неисправности.

Шестнадцатеричный код ошибки выводится на дисплее передней панели реле немедленно при обнаружении ошибки до начала перезагрузки реле. Если данный код не успели прочитать, то необходимо использовать возможность просмотра технологических (эксплуатационных записей) 'Maintenance Records' в колонке меню Просмотр Записей ('View Records') выводимых на дисплей в десятичном исчислении соответствующем шестнадцатеричному значению.

16-й код	10-й код	Значение
0x0C0D0000	202178560	Обнаружена ошибка в устройствах сбора данных. Проверить платы аналоговых входов и платы оптовходов.
0x0C0E0000	202244096	Обнаружена ошибка платы выходных реле. Проверить платы выходных реле
0x0C140001	202637313	Ошибка инициализации драйверов последовательной передачи данных. Проверить исправность последовательных портов на плате питания и на плате центрального процессора.
0x0C140002	202637314	Ошибка инициализации драйвера ЖКД. Проверить ЖКД установленный на плате центрального процессора.
0x0C140003	202637315	Ошибка инициализации флэш-памяти. Проверить флэш-память установленную на плате центрального процессора.
0x0C140004	202637316	Ошибка инициализации драйверов даты и времени. Проверить часы реального времени и SRAM с резервированием питания от встроенной батареи установленной на плате центрального процессора.
0x0C140005	2026373117	Обнаружена ошибка инициализации драйвера сбора данных . Проверить платы аналоговых входов и платы оптовходов.
0x0C140006	2026373118	Обнаружена ошибка инициализации драйвера реле. Проверить платы реле.
0x0C140007	2026373119	Обнаружена ошибка инициализации журнала регистрации. Проверить SRAM с резервированием питания от встроенной батареи установленной на плате центрального процессора.
0x0C140008	2026373120	Обнаружена ошибка инициализации базы данных реле. Проверить EEPROM на плате центрального процессора
0x0C140009	2026373121	Изменение базы данных заняло слишком много времени. Проверить EEPROM на плате центрального процессора

16-й код	10-й код	Значение
0x0C14000A	2026373122	Обнаружена ошибка инициализации драйвера IRIG-B. Проверить IRIG-B интерфейс на плате IRIG-B.
0x0C160010	202768400	Функция постоянного самоконтроля обнаружила ошибку шины RAM (ОЗУ). Проверить ОЗУ на плате ЦП.
0x0C160011	202768401	Функция постоянного самоконтроля обнаружила ошибку в блоке RAM (ОЗУ). Проверить ОЗУ на плате ЦП.
0x0C160012	202768402	Функция постоянного самоконтроля по контрольной сумме обнаружила ошибку флэш EPROM (ППЗУ). Проверить EPROM на плате ЦП, а затем попытаться загрузить новую программу.
0x0C160013	202768403	Функция постоянного самоконтроля обнаружила ошибку сравнения кодов. Проверить EPROM на плате ЦП, а затем попытаться загрузить новую программу.
0x0C160014	202768404	Функция постоянного самоконтроля обнаружила ошибку в памяти SRAM с резервным питанием от встроенной батареи. Проверить батарею, затем RAM (ОЗУ) на плате ЦП.
0x0C160015	202768405	Функция постоянного самоконтроля обнаружила ошибку в памяти EEPROM (ЭСППЗУ). Проверить ЭСППЗУ на плате ЦП
0x0C1600A0	202768544	Функция постоянного самоконтроля обнаружила ошибку в плате сбора данных. Проверить плату входов.
0x0C1600B0	202768560	Функция постоянного самоконтроля обнаружила ошибку в плате реле. Проверить плату реле.
0x0C1600C0	202768576	Функция постоянного самоконтроля обнаружила ошибку в плате оптовходов. Проверить плату оптовходов.
0x0C170016	202833942	Проверка с подачей параметров во вторичные цепи обнаружила неисправность быстродействующего канала сторожевого реле (WD). Проверить на плате ЦП.
0x0C170017	202833943	Проверка с подачей параметров во вторичные цепи обнаружила в памяти SRAM с резервным питанием от встроенной батареи. Проверить SRAM (ОЗУ) на плате ЦП.
0x0C170018	202833944	Проверка с подачей параметров во вторичные цепи обнаружила неисправность сброса шины. Проверить плату ЦП.
0x0C170019	202833945	Проверка с подачей параметров во вторичные цепи обнаружила неисправность медленнодействующего канала сторожевого реле (WD). Проверить на плате ЦП.
0x0E020000	235012096	Недопустимо большое количество логических элементов в логической схеме реле (PSL). Восстановите схему PSL по умолчанию, а затем загрузите новую схему логики (PSL).
0x0E080000	235405312	Недопустимо большое время обработки (выполнения) файла логической схемы (PSL). Восстановите схему PSL по умолчанию, а затем загрузите новую схему логики (PSL)
0x818xxx	-2122252288 до 2122186753	Программный модуль Режим Проверки (Commissioning Test) получил сообщение об ошибке при выполнении записи в реле. Проверить плату реле.
0x8182xxx	-2122186752 до 2122121217	Программный модуль Режим Проверки (Commissioning Test) получил сообщение об ошибке при выполнении записи в светоиндикаторы (LED). Проверить плату процессора.
0x93830000	-1820131328	Неуспешная загрузка FPGA, проверить плату дифференциальной защиты и номер модели реле.
0x93840000	-1820065792	Неуспешная проверка SRAM, проверить плату дифференциальной защиты.

16-й код	10-й код	Значение
0x93850000	-1820000256	Неуспешная загрузка программы, проверить плату дифференциальной защиты.
0x93860000	-1819934720	Неуспешный пуск программы, проверить плату дифференциальной защиты.
0x93870000	-1819869184	Неверное количество оптоволоконных каналов, проверить плату дифференциальной защиты и номер модели реле.
0xAC810000	-1400832000	Остановлен программный модуль дифференциальной защиты, проверить плату дифференциальной защиты.

Таблица 6: Коды ошибок

Другие (возможные) коды ошибок относятся к программному обеспечению платы центрального процессора (ЦП). Для полного анализа необходимо связаться с AREVA T&D с подробной информацией по возникшей проблеме.

