

**Руководство  
по эксплуатации  
MiCOM P54x  
Дифференциальная токовая защита  
линии  
Установка**



## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПОЛУЧЕНИЕ РЕЛЕ</b>	<b>3</b>
<b>2. ОБРАЩЕНИЕ С ЭЛЕКТРОННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ</b>	<b>3</b>
<b>3. ХРАНЕНИЕ</b>	<b>4</b>
<b>4. РАСПАКОВКА</b>	<b>4</b>
<b>5. МОНТАЖ РЕЛЕ</b>	<b>5</b>
5.1 Монтаж в стойке	6
5.2 Монтаж на панели	7
<b>6. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ СВЯЗЕЙ</b>	<b>8</b>
6.1 Подключение к блокам зажимов высокой и средней нагрузочной способности	8
6.2 Порт EIA(RS)485	9
6.3 Подключение IRIG-B (если используется)	9
6.4 Порт EIA(RS)232	9
6.5 Порт загрузки/контроля	9
6.6 Подключение заземления	9
6.7 Подключение канала связи защиты	10
<b>7. УСТАНОВКА БЛОКОВ СЕРИИ P590</b>	<b>10</b>
7.1 Внешние подключения	10
7.1.1 Цепи питания	10
7.1.2 Подключение оборудования телекоммуникации	11
7.1.3 Подключение оптоволоконного канала связи с реле	11



---

## 1. ПОЛУЧЕНИЕ РЕЛЕ

Устройства защиты, хотя и имеют прочную конструкцию, требуют внимательной проверки перед монтажом. При получении защит следует немедленно проверить отсутствие повреждений при транспортировке. Если при транспортировке возникло повреждение, следует сделать рекламацию транспортировщику и немедленно сообщить в отдел ALSTOM T&D P&C .

Устройства защиты, поставляемые в разобранном виде и не предназначенные для немедленной установки, следует обратно помещены в их защитные пластмассовые упаковки. В разделе 3 этой главы приведена дополнительная информация о хранении реле.

---

## 2. ОБРАЩЕНИЕ С ЭЛЕКТРОННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

При нормальном движении человека на нем могут легко наводиться электростатические потенциалы в несколько тысяч вольт. Разряд этих потенциалов на полупроводниковые устройства при прикосновении к электронным компонентам может вызвать серьезные повреждения, которые зачастую не обнаруживаются сразу, но снизят надежность схемы.

Электронные схемы практически защищены от электростатических разрядов, если помещены в корпус. Не подвергайте их риску повреждения, вынимая модули без необходимости из корпуса реле.

Каждая печатная плата модуль имеет наивысшую целесообразную защиту своих полупроводниковых устройств. Однако, при необходимости извлечения модуля, для обеспечения высокой надежности и долговечности, на которые было рассчитано и изготовлено оборудование, следует принять следующие меры предосторожности:

1. Перед тем, как вынуть модуль, убедитесь, что ваш электростатический потенциал такой же, как и у оборудования, путем прикосновения к корпусу устройства.
2. Держите модуль аналоговых входов за переднюю панель, раму или края печатных плат. Избегайте прикосновения к электронным комплектующим, дорожкам печатных плат или разъемам.
3. Не передавайте модуль другому человеку не убедившись прежде, что у вас один электрический потенциал. Выравнивание потенциалов выполняется рукопожатием.
4. Положите модуль на антистатическую поверхность или на проводящую поверхность, имеющую одинаковый с вами потенциал.
5. Храните или транспортируйте модуль извлеченный из корпуса устройства в индивидуальном антистатическом электропроводящем пакете.

При выполнении измерений во внутренних цепях работающего оборудования, предпочтительно заземлить на себя корпус проводящей манжетой. Манжета должна иметь сопротивление относительно земли 500кОм – 1000МОм. Если нет в наличии манжеты, следует осуществлять регулярное прикосновение к корпусу для предотвращения возникновения статического заряда. Приборы, используемые при измерениях, следует, по возможности, заземлить на корпус.

Более подробную информацию о способах безопасной работы с электронным оборудованием можно найти в BS EN 100015: Часть 1: 1992. Настоятельно рекомендуется выполнять работы на модулях извлеченных из корпуса реле в специальных помещениях, описанных в вышеупомянутых документах BS (Британский стандарт).

---

### 3. ХРАНЕНИЕ

Если защиты не предполагается монтировать сразу после получения, их следует хранить в месте, защищённом от пыли и влаги в их упаковке. Если в упаковке содержались антиувлажняющие пакеты, их следует оставить. Действие антиувлажняющих кристаллов ослабляется, если пакет был подвержен воздействию окружающей среды и может быть восстановлен осторожным нагреванием около часа, перед помещением в коробку.

Для предотвращения разряда встроенной литиевой батареи при хранении и транспортировании устройства защиты, на заводе-изготовителе устанавливается специальная изолирующая полоска (удаляется при вводе в эксплуатацию).

Имейте в виду, что пыль, которая собирается на коробке, может при неправильной распаковке попасть в реле; во влажных условиях картон и упаковка могут стать насыщенными влагой, и антиувлажнители потеряют эффективность.

До монтажа реле должны храниться при температуре: от  $-25^{\circ}\text{C}$  до  $+70^{\circ}\text{C}$ .

---

### 4. РАСПАКОВКА

При распаковке и монтаже устройств защиты следует соблюдать осторожность во избежание их повреждения, а также следует обратить внимание что в упаковке не остались забытыми дополнительные компоненты и материалы входящие в комплект поставки.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При открытой нижней крышке передней панели реле становится видна розовая полоска изолирующая положительный полюс встроенной батареи от контакта. Изолирующую полоску не следует удалять для предотвращения разряда батареи при транспортировке и хранении. Полоска снимается при выполнении работ по вводу реле в эксплуатацию.

К обращению с реле должен быть допущен только квалифицированный персонал.

Помещение должно быть чистым, сухим, без пыли и излишней вибрации. Место монтажа должно быть хорошо освещено для облегчения проверки. Модули, вынутые из своих корпусов, не следует оставлять в местах, где они могут запылиться или увлажниться. Это в особенности относится к электроустановкам, где монтаж устройств выполняется одновременно со строительными работами.

## 5. МОНТАЖ РЕЛЕ

Устройства защиты MICOM поставляются как отдельно, так и в комплекте с панелью/стойкой.

В комплект поставки индивидуально монтируемых реле обычно входит чертеж с размерами вырезов в панели для установки устройства с указанием диаметра и положения центров отверстий для крепежных винтов. Кроме этого данная информация приведена в печатной публикации по каждому виду реле.

В комплект поставки также по заказу могут быть включены дополнительные прозрачные пластиковые крышки лицевой панели для предотвращения несанкционированного доступа к реле для изменения уставок и конфигурации. Они бывают размером 40TE (GN0037 001) и 60TE (GN0038 001). Следует отметить, что крышка для корпуса размером 60TE также подходит и к реле в корпусе 80 TE.

Реле спроектировано так, что доступ к фиксирующим отверстиям в крепежных фланцах открыт только, когда открыты откидные крышки реле, и закрыт, когда при закрытых крышках.

Если в схеме защиты используется испытательный блок типа P991 или MMLG, то рекомендуется его размещать справа от связанного с ним реле (вид спереди). Это уменьшает количество необходимых проводов связывающих реле и испытательный блок и позволяет легко определить нужный испытательный блок во время проведения наладочных или эксплуатационных проверок.

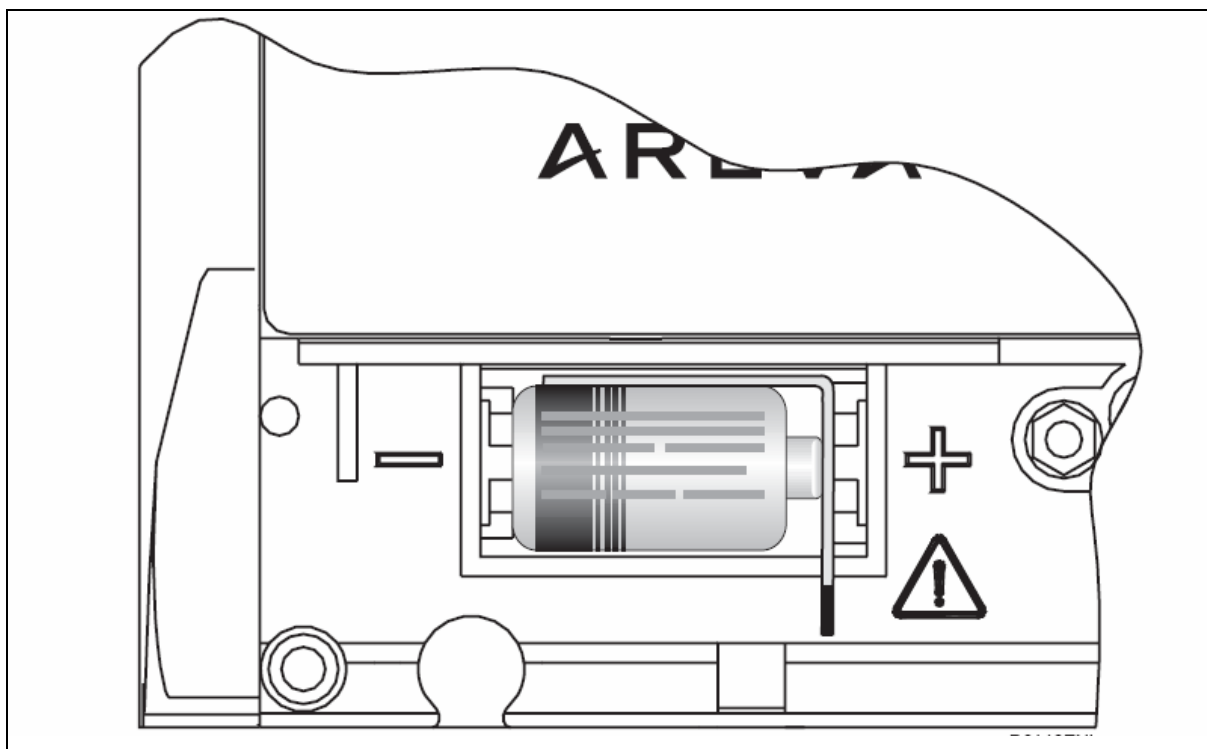


Рис. 1: Расположение изолирующей полоски встроенной батареи

При необходимости проверки правильности работы реле сразу после проведения монтажа, изолирующая полоска может быть удалена, но если ввод в эксплуатацию в ближайшее время не предполагается (реле не имеет постоянного питания от источника оперативного тока), рекомендуется вновь установить ее на прежнее место. Для удаления изолирующей полоски достаточно потянуть за выступающий конец. При установке полоски на прежнее место убедитесь в том, что полоска установлена как показано на Рис.1. (т.е. выступает конец полоски облегчающий ее последующее удаление).

## 5.1 Монтаж в стойке

Реле MiCOM могут быть установлены на стойке с помощью однорядных рамок (наш номер детали для заказа FX0021 001), как показано на Рис. 2. Эти рамки имеют размеры в соответствии с МЭК60297 и поставляются в сборке, готовые к использованию. При использовании стандартной 19-дюймовой стойки (шириной 483 мм) это дает возможность комбинировать установленные рядом устройства различной ширины вплоть до размера, эквивалентного 80TE.

Реле P546 и P545 в корпусах размером 80TE могут быть заказаны в версии рассчитанной для монтажа в 19-дюймовой стойке. При этом монтажные фланцы реле будут аналогичны фланцам показанным на Рис 2.

Два горизонтальных рейки (рельса) рамы стойки имеют отверстия на расстоянии приблизительно 26 мм, и реле прикрепляются через свои крепежные фланцы с помощью шурупов-саморезов с фиксирующими шайбами толщиной 3мм (известными как крепежные комплекты SEMS). Данный крепеж может быть заказан в упаковках по 5 шт. (номер детали для заказа ZA0005 104)

Когда ряд укомплектован, рамки крепятся в стойке с помощью крепежных уголков с каждой стороны.

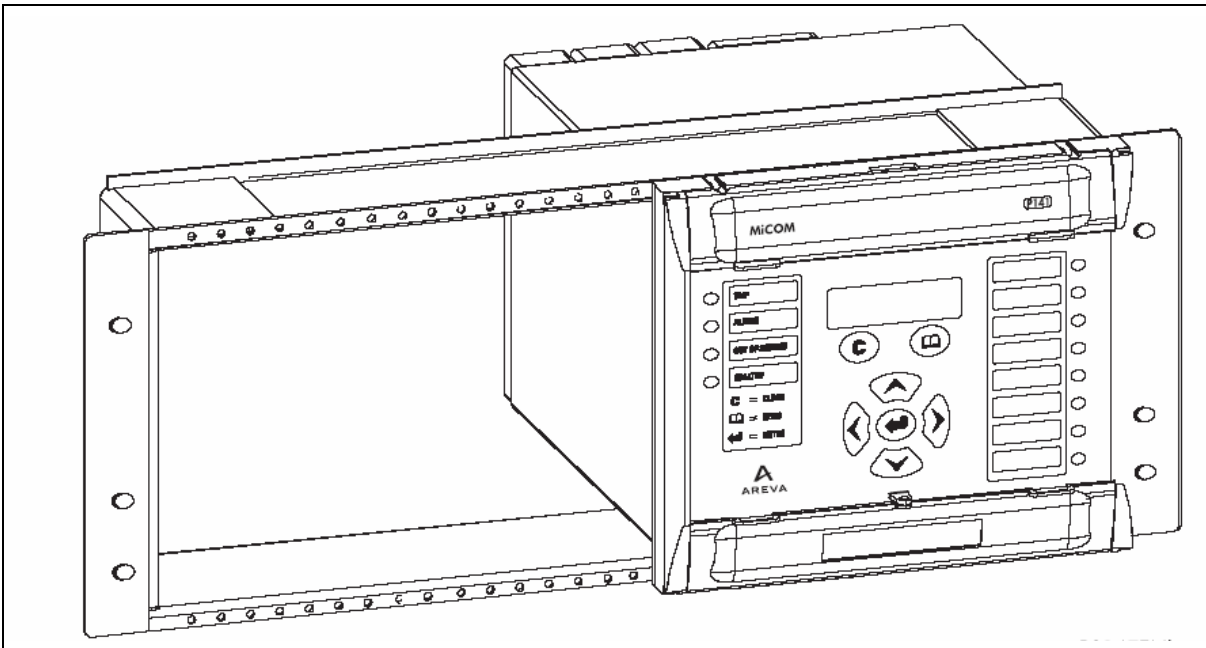


Рис.2: Монтаж реле в стойке.

Реле могут быть механически сгруппированы в однорядные (4U) или многорядные конструкции при помощи рамок стойки. При использовании устройств типов MiCOM и MiDOS, это позволяет предварительно собирать связи между реле, до установки в стойку.

Если на одном из ярусов суммарный размер корпусов менее 80TE, или необходимо оставить место для монтажа реле в будущем, могут использоваться фальш-панели. Эти панели могут также использоваться для установки вспомогательных компонентов. Таблица 1 показывает размеры, которые можно заказать.

Дополнительная информация по монтажу реле типа MiDOS приведена в публикации R7012, "MiDOS Parts Catalogue and Assembly Instructions" (Каталог деталей и инструкции по монтажу устройств типа MiDOS).



Суммарный размер корпусов	Номер детали фальш-панели
5TE	GJ2028 001
10TE	GJ2028 002
15TE	GJ2028 003
20TE	GJ2028 004
25TE	GJ2028 005
30TE	GJ2028 006
35TE	GJ2028 007
40TE	GJ2028 008

Таблица 1: Фальш-панели

## 5.2 Монтаж на панели

Реле могут быть смонтированы на панели заподлицо с использованием саморезов размера М4 со стопорящими шайбами толщиной 3мм (известными как крепеж типа SEMS). Данный тип крепежа может быть заказан в упаковках по 5 шт. (код заказа ZA0005 104).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Обычные шурупы саморезы включая те которые используются для крепления реле типа MiDOS имеют больший размер головки и при их использовании возможно повреждение молдинга передней крышки.

Другим методом является использование вмонтированных в профиль панели гаек.

В случаях, когда необходимо установить реле в выдвинутом или полу-выдвинутом положении, имеются ряд втулок (шайб).

Реле обычно группируются вместе горизонтально или/и вертикально, образуя жесткую конструкцию, как показано на рис. 2. Это придает гибкость при компоновке панели с использованием одного крепежного профиля.

Если на панели необходимо установить несколько реле (сборку) в соответствии с требованиями BS EN60529 IP52, то будет необходимо также установить уплотняющую металлическую рейку между реле (номер детали GN2044 001) и уплотняющее кольцо, выбранное из табл. 3, вокруг всей сборки.

Ширина	Одноярусная (сборка)	Двухярусная (сборка)
10TE	GJ9018 002	GJ9018 018
15TE	GJ9018 003	GJ9018 019
20TE	GJ9018 004	GJ9018 020
25TE	GJ9018 005	GJ9018 021
30TE	GJ9018 006	GJ9018 022
35TE	GJ9018 007	GJ9018 023
40TE	GJ9018 008	GJ9018 024
45TE	GJ9018 009	GJ9018 025
50TE	GJ9018 010	GJ9018 026
55TE	GJ9018 011	GJ9018 027
60TE	GJ9018 012	GJ9018 028
65TE	GJ9018 013	GJ9018 029
70TE	GJ9018 014	GJ9018 030
75TE	GJ9018 015	GJ9018 031
80TE	GJ9018 016	GJ9018 032

Таблица 2: Уплотнительные кольца по классу IP52

## 6. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ СВЯЗЕЙ

Целью данного раздела является рекомендации по выбору подходящего сечения контрольного кабеля и типа подключения для каждой клеммы реле MiCOM.

### 6.1 Подключение к блокам зажимов высокой и средней нагрузочной способности

Реле поставляемые россыпью комплектуются достаточным количеством винтов M4 для подключения к блокам зажимов смонтированных на задней стенку корпуса реле. При подключении «под кольцо» не рекомендуется подключать под один зажим более двух проводников.

При необходимости, AREVA T&D UK Ltd может поставить кольцевые оконцеватели M4 90° трех разных размеров в зависимости от сечения проводника (см. табл. 3). Каждый тип поставляется в пакетах по 100 шт.

Номер детали (для заказа)	Размер проводника	Цвет изоляции
ZB9124 901	0.25 – 1.65 мм <sup>2</sup> (22 – 16 AWG)	Красный
ZB9124 900	1.04 – 2.63 мм <sup>2</sup> (16 – 14 AWG)	Синий
ZB9124 904	2.53 – 6.64 мм <sup>2</sup> (12 – 10AWG)	Неизолированный*

Таблица 3: Кольцевые оконцеватели M4 90°

\* Для выполнения требований по мерам безопасности, после обжимки проводника на кольцевой оконцеватель необходимо одеть изолирующую трубку.

Минимальные рекомендуемые сечения контрольных кабелей:

- Цепи трансформаторов тока 2,5 мм<sup>2</sup>
- Цепи питания оперативным током 1,5мм<sup>2</sup>
- Порт связи EIA (RS)485 см. в соответствующем разделе
- Остальные цепи 1,0 мм<sup>2</sup>

Максимальное сечение проводника подключаемого «под кольцо» к зажимам высокой или средней нагрузочной способности ограничено на уровне 6.0мм<sup>2</sup>, с использованием оконцевателя без предварительно установленной изоляционной трубки (рукава). При использовании кольцевых оконцевателей с предварительно надетой изоляционной трубкой (рукавом), максимальное сечение проводника снижается до 2,63 мм<sup>2</sup>. При необходимости подключения жилы большего сечения, необходимо использовать два параллельно проложенных проводника меньшего сечения оснащенных кольцевыми оконцевателями жил для подключения «под кольцо».

Все проводники используемые для подключения к зажимам высокой или средней нагрузочной способности, за исключением подключения к порту EIA (RS)485, должны быть рассчитаны на номинальное напряжение не менее 300В эфф.

Рекомендуется в цепях питания реле оперативным током использовать защиту предохранителями на 16А с высокой разрывной способностью, например типа NIT или TIA. Из соображений безопасности не допускается установка предохранителей (или других устройств защиты) в цепях трансформаторов тока. Остальные цепи должны быть должным образом защищены путем использования предохранителей или иных средств защиты.

## 6.2 Порт EIA(RS)485

Для подключения к порту связи по интерфейсу EIA (RS)485 используется метод подключения «под кольцо». Рекомендуется использование двухжильного экранированного кабеля с максимальной длиной не превышающей 1000 метров или общей емкостью кабеля не более 200нФ. Типовые спецификации кабелей могут быть:

Каждая жила: медный проводник 16/0,2 мм, изоляция ПВХ

Сечение проводящей области: 0,5мм<sup>2</sup>, для каждой из жил

Экран: Общая оплетка, наружная изоляция ПВХ.

## 6.3 Подключение IRIG-B (если используется)

Характеристический импеданс входа IRIG-B и соединителя BNC составляет 50 Ом. Для подключения оборудования IRIG-B к реле рекомендуется использование коаксиального кабеля типа RG59LSF с безгалогенной изоляцией не поддерживающей горение.

## 6.4 Порт EIA(RS)232

Для кратковременного подключения к порту EIA(RS)485, расположенному под нижней откидной крышкой реле, может быть использован многожильный экранированный кабель связи длиной не более 15 метров, или с общей емкостью не более 2500пФ. Со стороны реле кабель должен быть оснащен разъемом (соединителем) с металлическим пояском вокруг 9-штырькового разъема типа D («мама»). Расположение сигналов по жилам кабеля связи приведено в документе Введение (P54x/RU IT), раздел 3.7.

## 6.5 Порт загрузки/контроля

Для кратковременного подключения к порту загрузки/контроля, расположенному под нижней откидной крышкой реле, может быть использован 25-жильный экранированный кабель связи длиной не более 4 метров. Со стороны реле кабель должен быть оснащен разъемом (соединителем) с металлическим пояском вокруг 25-штырькового разъема типа D («папа»). Расположение сигналов по жилам кабеля связи приведено в документе Введение (P54x/RU IT), раздел 3.7.

## 6.6 Подключение заземления

Каждое реле должно быть подключено к шине заземляющего контура объекта при помощи шпильки M4 расположенной в левом нижнем углу корпуса реле. Проводник заземления сечением на менее 2,5мм<sup>2</sup> подключается со стороны реле методом «под кольцо». Вследствие конструктивных ограничений, максимальное сечение каждого проводника используемого для подключения к зажимам высокой или средней нагрузочной способности не должно превышать 6мм<sup>2</sup>. Пре необходимости подключения проводника большего сечения, допускается использование двух параллельных проводников оснащенных оконцевателями для подключения со стороны реле методом «под кольцо», или использование металлической шины заземления.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для предотвращения электролитической реакции между медными или латунными проводниками используемыми и задней панелью реле, необходимо принять меры предосторожности исключающие прямой контакт друг с другом. Это может быть достигнуто несколькими способами, включая установку никелированной или изолирующей шайбы между проводником и корпусом реле или использование луженых наконечников (оконцевателей) для подключения «под кольцо».

## 6.7 Подключение канала связи защиты

Для данного подключения возможно несколько опций приведенных в следующий ниже таблице с указанием типа оптоволоконна. Все опции предполагают использование соединителей типа BFOC 2.5 (ST).

Опция (вариант) канала связи	Параметры оптоволоконного кабеля
850нм , многомодовый	50/125 мкм или 62.5/125 мкм
1300нм , многомодовый	50/125 мкм или 62.5/125 мкм
1300нм , многомодовый	9/125 мкм
1550нм , одномодовый	9/125 мкм

## 7. УСТАНОВКА БЛОКОВ СЕРИИ P590

Блоки преобразования интерфейса серии MiCOM P59x поставляются либо индивидуально либо в составе релейных сборок смонтированных в стойках или панелях. При индивидуальной поставке данных блоков в комплект поставки входит схема внешних подключений и размеры/расположение отверстий для монтажа на панели. Данная информация также приведена в печатной публикации по устройствам типа P59x.

Блоки преобразования интерфейса серии MiCOM P59x должны монтироваться (устанавливаться) в непосредственной близости от оборудования телекоммуникации, которое предполагается к использованию для организации канала связи защиты. В идеальном случае блок преобразования интерфейса должен быть установлено в том же или соседнем шкафу.

### 7.1 Внешние подключения

Схема внешних подключений приведена на чертежах 10P59101, 10P59201, 10P59301 и 10P59401 в документе/главе «Схемы внешних подключений» (P54x/RU CO). Внешние подключения могут быть разбиты на четыре группы.

#### 7.1.1 Цепи питания

Рекомендуемое минимальное сечение используемого кабеля составляет 1,5мм<sup>2</sup>.

Рекомендуемые варианты защиты предохранителями цепей питания преобразователей интерфейса серии MiCOM P59x :

2A (с высокой разрывной способностью) предохранитель GE с красной меткой, типа NIT или TIA

Или

Если требуется применение предохранителя с замедлением срабатывания, то 2A предохранитель марки Gould типа AJT2.



**Прежде чем приступить к работам на оборудовании, персонал должен изучить разделы «Безопасность» и «Технические данные» и ознакомиться с номинальными данными реле указанными на заводской табличке (под верхней откидной крышкой на передней панели реле).**

## 7.1.2 Подключение оборудования телекоммуникации

### 7.1.2.1 Подключение P591 – G.703

Подключение электрического интерфейса ITU-T G.703 к блоку преобразования интерфейса P591 выполняется посредством блоков зажимов на задней стенке корпуса устройства. Сигналы G.703 изолированы с помощью импульсных трансформаторов до напряжения 1кВ. Поскольку амплитуда сигналов G.703 составляет лишь  $\pm 1\text{В}$ , кабель соединяющий блок P591 и мультиплексор должен быть должным образом экранирован для защиты от влияния электромагнитных полей. Кабель интерфейса должен состоять из витых экранированных пар 24AWG (19/0.12мм), и иметь характеристический импеданс порядка 120 Ом.

Выбор вида заземления определяется местными инструкциями и практическим опытом. Рекомендуется соединить экран кабеля интерфейса с заземлением кассеты для установки мультиплексора. Кабель может быть подключен к винту заземления корпуса MiCOM P591 если при этом не образуется петля для протекания тока.

### 7.1.2.2 Подключение P592 – V.35

Подключение электрического интерфейса ITU-T V.35 к блоку преобразования интерфейса P592 выполняется посредством стандартного блока 34 штырькового соединителя (разъема) типа 'M' на задней стенке устройства. Поскольку амплитуда сигналов V.35 составляет лишь  $\pm 0.55\text{В}$ , кабель соединяющий блок P592 и мультиплексор должен быть должным образом экранирован для защиты от влияния электромагнитных полей. Кабель интерфейса должен состоять из витых экранированных пар 24AWG (19/0.12мм), и иметь характеристический импеданс порядка 100 Ом. Выбор вида заземления определяется местными инструкциями и практическим опытом.

Рекомендуется соединить экран кабеля интерфейса с заземлением кассеты для установки мультиплексора. Кабель может быть подключен к винту заземления корпуса MiCOM P592 если при этом не образуется петля для протекания тока.

### 7.1.2.3 Подключение P593 – X.21

Подключение электрического интерфейса ITU-T X.21 к блоку преобразования интерфейса P593 выполняется посредством стандартного 15-штырькового сверхминиатюрного соединителя (разъема) типа D («мама»). Рекомендуется использование кабеля с витыми парами 24AWG (19/0.12мм) в экране из фольги с рекомендуемым проводником стока заряда. Учитывая сходство между RS449 и X.21, блок преобразования интерфейса P593 может быть также использован для подключения к оборудованию для связи по интерфейсу RS449/RS422.

### 7.1.2.4 P594 – антенна приема сигналов глобальной системы позиционирования (GPS)



Прежде чем приступить к работам по монтажу антенны приема сигналов GPS, необходимо изучить Руководство по установке P594 (P594/EN IN).

## 7.1.3 Подключение оптоволоконного канала связи с реле

Блок P59x подключается к реле P540 с использованием многомодового оптоволоконного канала типа 50/125мкм или 62.5/125мкм оснащенного оконцевателями типа BFOC 2.5 (тип ST).

