



# УСТАНОВКА

**Дата:**

**Версия исполнения:**

**J (P241) K (P242/P243)**

**Версия программного обеспечения:**

**40**

**Схемы соединений:**

**10P241xx (xx = 01 to 02)**

**10P242xx (xx = 01)**

**10P243xx (xx = 01)**

**IN**



# СОДЕРЖАНИЕ

(IN) 15-

<b>1.</b>	<b>ПОЛУЧЕНИЕ РЕЛЕ</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>ОБРАЩЕНИЕ С ЭЛЕКТРОННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>ХРАНЕНИЕ</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>РАСПАКОВКА</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>УСТАНОВКА РЕЛЕ</b>	<b>8</b>
5.1	Установка на стойке	8
5.2	Установка на панели	11
<b>6.</b>	<b>ВНЕШНЯЯ ПРОВОДКА РЕЛЕ</b>	<b>12</b>
6.1	Соединения клеммников тяжелого и среднего режимов	12
6.2	Порт EIA(RS)485	13
6.3	Соединения термодатчиков RTD (если имеются)	13
6.4	Соединения входа/выхода токовой петли (CLIO) (если имеются)	14
6.5	Соединения IRIG-B (если имеются)	14
6.6	Порт EIA(RS)232	14
6.7	Порт загрузки/контроля	14
<b>6.8</b>	<b>Второй порт EIA(RS)232/485</b>	<b>15</b>
<b>6.8.1</b>	<b>Подключение ко второму заднему порту</b>	<b>15</b>
6.9	Защитный провод (заземление)	16
<b>7.</b>	<b>АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ</b>	<b>17</b>
<b>7.1</b>	<b>Входы ТТ для подключения фазных токов и тока нулевой последовательности</b>	<b>17</b>
7.1.1	Конфигурация с тремя фазными ТТ и ТТо	17
7.1.2	Конфигурация с тремя фазными ТТ	18
7.1.3	Конфигурация с двумя фазными ТТ и ТТо	19
<b>7.2</b>	<b>Входы ТН</b>	<b>19</b>
7.2.1	Конфигурация 3 ТН	20
7.2.2	Конфигурация 2 ТН + трансформатор напряжения нулевой последовательности	21
7.2.3	Конфигурация 2 фазных ТН и ТН защиты от обратного вращения (Вост. фаза-фаза)	22
<b>8.</b>	<b>РАЗМЕРЫ КОРПУСА P24X</b>	<b>23</b>



---

**9. СХЕМЫ ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ P24X**

**24**

## РИСУНКИ

Рисунок 1: Место расположения изоляционной прокладки батарейки	8
Рисунок 2: Установка реле на стойке	10
Рисунок 3: Конфигурация с тремя фазными ТТ и ТТо	17
Рисунок 4: Конфигурация с тремя фазными ТТ	18
<b>Рисунок 5: Конфигурация с двумя фазными ТТ и ТТо</b>	19
Рисунок 6: Конфигурация 3 ТН	20
<b>Рисунок 7: Конфигурация 2 ТН + трансформатор напряжения нулевой последовательности</b>	21
<b>Рисунок 8: Конфигурация 2 фазных ТН и ТН защиты от обратного вращения (Вост. фаза-фаза)</b>	22
<b>Рисунок 9: Размеры корпуса P241 (корпус 40TE)</b>	23
<b>Рисунок 10: Размеры корпуса P242 (корпус 60TE)</b>	23
<b>Рисунок 11: Размеры корпуса P243 (корпус 80TE)</b>	23
Рисунок 12: Платформа MiCOM Pх40 с возможностью организации связи	24
<b>Рисунок 13: Схема внешних соединений P241 – соединение 3 ТН + опция RTD</b>	24
<b>Рисунок 14: Схема внешних соединений P241 – 2 ТН и соединение Vo + опция RTD</b>	25
<b>Рисунок 15: Схема внешних соединений P241 – опция RTD</b>	26
<b>Рисунок 16: Схема внешних соединений P241 – соединение 3 ТН + опция CLIO</b>	27
<b>Рисунок 17: Схема внешних соединений P241 – опция CLIO</b>	28
<b>Рисунок 18: Схема внешних соединений P242 – соединение 3 ТН + опция RTD + опция CLIO</b>	29
<b>Рисунок 19: Схема внешних соединений P242 – соединение 3 ТН + опция RTD + опция CLIO</b>	30
<b>Рисунок 20: Схема внешних соединений P243 – соединение 3 ТН + опция RTD + опция CLIO – дифзащита с торможением [87M]</b>	31
<b>Рисунок 21: Схема внешних соединений P243 – соединение 3 ТН + опция RTD + опция CLIO – дифзащита с высоким полным сопротивлением [87M]</b>	32
<b>Рисунок 22: Схема внешних соединений P243 – соединение 3 ТН + опция RTD + опция CLIO</b>	33
<b>Рисунок 23: Реле защиты генератора P241 в сборе (40TE) (8 входов и 7 выходов с дополнительными датчиками RTD и CLIO)</b>	34
<b>Рисунок 24: Реле защиты двигателя P242 в сборе (60TE) (16 входов и 16 выходов с дополнительными датчиками RTD и CLIO)</b>	35
<b>Рисунок 25: Реле защиты двигателя P243 в сборе (80TE) (16 входов и 16 выходов с дополнительными датчиками RTD и CLIO)</b>	35

## 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 AREVA T&D P&C.

Устройства защиты, поставляемые в разобранном виде и не предназначенные для немедленной установки, следует поместить в их защитные полиэтиленовые упаковки и картонные коробки. В Разделе 3 дана более подробная информация о хранении реле.

## 2. ОБРАЩЕНИЕ С ЭЛЕКТРОННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Нормальные движения человека могут легко генерировать электростатические потенциалы в несколько тысяч вольт. Разряд этих потенциалов на полупроводниковые устройства при переноске электронных схем может вызвать серьезные повреждения, которые часто могут сразу не обнаружиться, но снизят надежность схемы. Это особенно нужно помнить тогда, когда в схемах используются комплементарные металло-оксидные полупроводники (КМОП), а именно они и используются в данных реле.

Электронные схемы реле практически защищены от электростатических разрядов, если помещены в корпус. Не подвергайте их риску повреждения, вынимая лицевую панель или печатные платы без необходимости.

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

1. Перед тем как вынуть печатную плату, убедитесь в том, что ваш электростатический потенциал такой же, как и у оборудования, путем прикосновения к корпусу.
2. Держите аналоговый входной модуль за лицевую панель, раму или края печатных плат. Печатные платы необходимо держать только за их края. Избегайте прикосновения к электронным комплектующим, дорожкам печатных плат или разъемам.
3. Не передавайте модуль другому человеку, не убедившись прежде, что у вас одинаковый электростатический потенциал. Выравнивание потенциалов достигается рукопожатием.
4. Положите модуль на антистатическую поверхность или на проводящую поверхность, имеющую одинаковый с вами потенциал.
5. Храните или транспортируйте печатные платы каждую отдельно в проводящем антистатическом пакете, если они были вытаснены из упаковки.

При выполнении измерений во внутренних цепях работающего оборудования (что маловероятно), предпочтительно заземлить себя на корпус проводящей манжетой. Манжета должна иметь сопротивление относительно земли 500 кОм – 10 МОм. Если нет манжеты, следует осуществлять регулярный контакт с корпусом для предотвращения накопления электростатического потенциала. Приборы, используемые при измерениях, следует по возможности заземлить на корпус.

Более подробную информацию о способах безопасной работы со всем электронным оборудованием можно найти в документе BS EN 100015: Часть 1:1992. Настоятельно рекомендуем подробные исследования электронных схем или измерения выполнять на специальных площадках, как описано в вышеупомянутых документах Британского стандарта.

### 3. ХРАНЕНИЕ

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

Для предотвращения разрядки батарейки во время транспортировки и хранения батарейка снабжена изоляционной прокладкой. Наличие изоляционной прокладки может быть проверено следующим образом: при открытой нижней крышке доступа необходимо проверить, выступает ли красный язычок возле положительной стороны батарейки.

Имейте в виду, что пыль, которая собирается на коробке, не может при последующей распаковке попасть внутрь; во влажных условиях картон и упаковка могут стать насыщенными влагой, и кристаллы антиувлажнителей потеряют эффективность.

Перед установкой реле их необходимо хранить при температуре от  $-25^{\circ}\text{C}$  до  $+70^{\circ}\text{C}$  (от  $-13^{\circ}\text{F}$  до  $+158^{\circ}\text{F}$ ).



## 4. РАСПАКОВКА

Следует соблюдать осторожность при распаковке и установке защит во избежание повреждения деталей. Проверьте, чтобы в упаковке случайно не остались и не потерялись комплектующие. Убедитесь в том, что все компакт-диски и техническая документация, предназначенные для пользователя, ПРИСУТСТВУЮТ в комплекте поставки - они должны находиться в комплекте с реле, которое поставляется на определенную подстанцию

**Примечание:** При открытой нижней створке красный язычок изоляционной прокладки батарейки будет выступать возле положительной стороны батарейного отсека. Не вытягивайте прокладку, поскольку она предотвращает разрядку батарейки во время транспортировки и хранения. Вытягивание прокладки будет произведено при проведении наладочных испытаний.

Защиты следует переносить только квалифицированному персоналу.

Место установки должно быть чистым, сухим, без пыли и избыточной вибрации. Оно должно быть хорошо освещено для облегчения проверки. Особенно это относится к установке, которая производится одновременно со строительными работами.

## 5. УСТАНОВКА РЕЛЕ

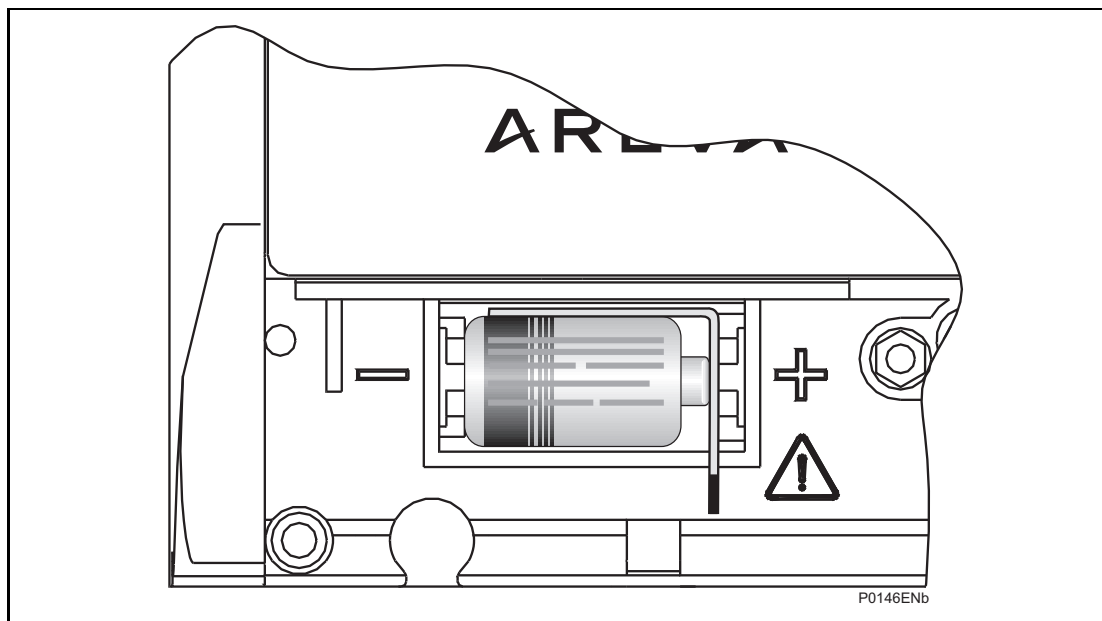
Реле MiCOM поставляются как отдельно, так и в комплекте с панелью/стойкой.

Для индивидуально монтируемых защит план-схема обычно снабжается указанием размеров профилей панели и центров отверстий. Эту информацию также можно найти в литературе о данной продукции.

Могут также поставляться дополнительные крышки лицевой панели для предотвращения несанкционированного изменения уставок и статуса сигналов. Они имеют такие размеры: 40TE (GN0037 001) и 60TE/80TE (GN0038 001) для P24xxxxxxxA/C; 40TE (GN0242 001) и 60TE/80TE (GN0243 001) для P24xxxxxxxJ/K.

Реле спроектировано так, что доступ к фиксирующим отверстиям в крепежных фланцах имеется только, когда открыты створки реле, и отсутствует, когда створки закрыты.

Если в комплект входит испытательный блок P991 или MMLG, его следует размещать справа от соответствующего реле (если смотреть спереди). Это минимизирует количество необходимых проводов между реле и испытательным блоком и позволяет легко определить нужный испытательный блок во время наладочных и эксплуатационных проверок.



**Рисунок 1: Место расположения изоляционной прокладки батарейки**

В случае, если необходимо проверить во время установки, правильно ли функционирует реле, изоляционная прокладка может быть снята, но она должна быть снова установлена в случае, если в ближайшее время не планируется проводить наладку схемы. Это предотвратит ненужную разрядку батарейки во время установки и транспортировки к месту эксплуатации. Красный язычок изоляционной прокладки можно увидеть рядом с положительной стороной батарейного отсека при открытой нижней створке. Для того, чтобы вытащить изоляционную прокладку, потяните красный язычок и, в то же время, слегка нажимайте на батарейку для того, чтобы она не выпала из батарейного отсека. При повторной установке изоляционной прокладки убедитесь в том, что прокладка установлена так, как показано на Рисунке 1, т.е. красный язычок выступает возле положительной стороны батарейки.

### 5.1 Установка на стойке

Реле MiCOM могут быть установлены на стойке с помощью однорядных рамок (наш номер детали FX0021 101), как показано на рис. 1. Эти рамки имеют размеры в соответствии с МЭК60297 и поставляются собранными, готовыми к использованию.

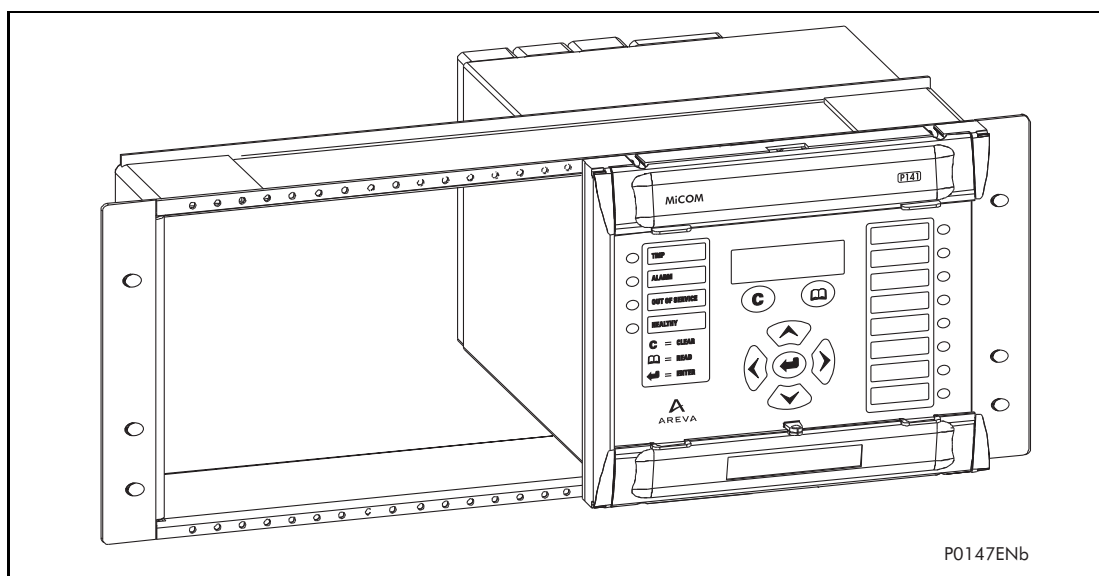


При стандартной системе стоек 483 мм это дает возможность комбинировать установленные рядом корпуса по ширине вплоть до размера, эквивалентного 80TE.

Два горизонтальных рельса рамы стойки имеют отверстия с интервалами приблизительно 26 мм, и реле прикрепляются через свои крепежные фланцы с помощью винтов-самонарезов M4 типа "Taptite" с пружинными зубчатыми шайбами толщиной 3 мм (также известными под названием "SEMS" - винт с шайбой). Эти крепления поставляются в пачках по 5 штук (наш номер детали ZA0005 104).

Примечание: Обычные винты-самонарезы, включая поставляемые для монтажа реле MiDOS, имеют шляпки гораздо большего размера, которые при своем использовании могут повредить переднюю крышку.

Когда ряд укомплектован, рамки крепятся в стойке с помощью крепежных уголков с каждого края ряда.



P0147ENb

## Рисунок 2: Установка реле на стойке

Реле могут быть механически сгруппированы в одноярусные (4U) или многоярусные схемы при помощи рамы стойки. Это позволяет предварительно собирать схемы, состоящие из устройств MiCOM и MiDOS, до установки.

Если суммарный размер корпусов менее размера 80TE, или если необходимо оставить место для установки реле в будущем, то могут использоваться фальш-панели. Эти панели могут также использоваться для установки вспомогательных компонентов. В Таблице 1 показаны размеры, которые можно заказать.

Примечание: Фальш-панели бывают только черного цвета.

Дальнейшие подробности установки реле MiDOS можно найти в публикации R7012 "Каталог деталей MiDOS и указания по их установке".

Суммарный размер корпуса	Номер детали фальш-панели
5TE	GJ2028 101
10TE	GJ2028 102
15TE	GJ2028 103
20TE	GJ2028 104
25TE	GJ2028 105
30TE	GJ2028 106
35TE	GJ2028 107
40TE	GJ2028 108

Таблица 1: Фальш-панели

## 5.2 Установка на панели

Реле могут быть прикреплены к панели заподлицо с использованием винтов-самонарезов М4 типа "Taptite" с пружинными зубчатыми шайбами толщиной 3 мм (также известными под названием "SEMS" - винт с шайбой). Эти крепления поставляются в пачках по 5 штук (наш номер детали ZA0005 104).

**Примечание:** Обычные винты-самонарезы, включая поставляемые для монтажа реле MiDOS, имеют шляпки гораздо большего размера, которые при своем использовании могут повредить переднюю крышку.

Кроме того, могут использоваться отверстия с резьбой, если панель имеет толщину минимум 2,5 мм.

В случаях, когда необходимо установить реле в выдвинутом или наполовину выдвинутом положении, имеется ряд втулок. Подробную информацию можно получить в отделе контрактов AREVA T&D.

При необходимости установки нескольких реле в один вырез на панели рекомендуется до выполнения монтажа произвести их горизонтальную и/или вертикальную группировку, благодаря которой будет образована жесткая конструкция.

**Примечание:** Не рекомендуется крепление реле MiCOM с использованием взрывных заклёпок, поскольку в будущем, если возникнет необходимость в ремонте, это не позволит легко демонтировать реле.

Если необходимо установить релейную схему на панели, соответствующей BS EN60529 IP52, будет необходимо установить уплотняющую металлическую рейку между соседними реле (номер детали GN2044 001) и уплотняющее кольцо, выбранное из таблицы 3, вокруг всей конструкции.

Ширина	Одноярусная схема	Двухъярусная схема
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 3: Уплотняющие кольца IP52

Дальнейшие подробности установки реле MiDOS можно найти в публикации R7012 "Каталог деталей MiDOS и указания по их установке".

## 6. ВНЕШНЯЯ ПРОВОДКА РЕЛЕ

Этот раздел служит как руководство по выбору подходящего типа кабеля и соединителя для каждого зажима на реле MiCOM.



**Перед выполнением любой работы с оборудованием пользователь должен быть ознакомлен с содержанием разделов безопасности SFTY/4LM/D11 или более поздними версиями и номинальными данными оборудования.**

### 6.1 Соединения клеммников тяжелого и среднего режимов

Отдельные реле поставляются с винтами M4 для соединения с клеммниками сзади реле с помощью кольцевых зажимов при максимум двух кольцевых зажимах на один зажим реле.

При необходимости AREVA T&D может поставить кольцевые опрессовочные зажимы M4 90° трех разных размеров в зависимости от сечения проводника (см. табл. 4). Каждый тип поставляется в пакетах по 100 штук.

Номер детали	Сечение проводника	Цвет изоляции
ZB9124 901	0,25 – 1,65 мм <sup>2</sup> (22 - 16AWG)	Красный
ZB9124 900	1,04 – 2,63 мм <sup>2</sup> (16 - 14AWG)	Синий
ZB9124 904	2,53 – 6,64 мм <sup>2</sup> (12 - 10AWG)	Неизолированный *

Таблица 4: Кольцевые опрессовочные зажимы M4 90°

\* Для соблюдения правил безопасности после опрессовки на кольцевой зажим следует надеть изолирующую трубку.

Рекомендуются следующие сечения проводников:

Трансформаторы тока	2,5 мм <sup>2</sup>
Источник питания, Vx	1,5 мм <sup>2</sup>
Порт EIA(RS)485	См. отдельный раздел
Другие цепи	1,0 мм <sup>2</sup>

Из-за ограничений кольцевого зажима максимальное сечение проводника, которое может использоваться для зажимов клеммников тяжелого и среднего режимов, составляет 6,0 мм<sup>2</sup> при использовании предварительно не изолированных кольцевых зажимов. Если требуется применение только предварительно изолированных кольцевых зажимов, максимальное сечение проводника может быть уменьшено до 2.63 мм<sup>2</sup> на один зажим. Если требуется большее сечение, следует использовать два проводника в параллель, каждый, соединенный с отдельным зажимом на реле.

Проводники, используемые для соединения с клеммниками тяжелого и среднего режимов, кроме первого заднего порта EIA(RS)485 и второго заднего порта EIA(RS)232/485, должны иметь номинальное напряжение минимум 300 В (действ.).

Рекомендуется защищать проводники источника питания предохранителем на 16 А типа NIT или T1A с высокой отключающей способностью. В целях безопасности цепи трансформаторов тока никогда не защищаются предохранителями. В других цепях устанавливаются соответствующие предохранители для защиты проводников.

Каждый опто-вход имеет выборочную фильтрацию. Это позволяет использовать предварительно настроенный фильтр ½ цикла, который делает вход невосприимчивым к наводкам по проводке: хотя данный метод и является безопасным, он может занимать много времени, особенно для телеотключения. Это можно изменить при помощи отключения ½ фильтроцикла, при этом необходимо учитывать один из следующих методов подавления помех переменного тока. Первый метод предусматривает использование двухполюсного переключения на входе, второй метод предусматривает использование экранированного витого кабеля на входном контуре. Время распознавания опто-входов без фильтрации составляет <2 мс, а с фильтрацией <12 мс.

## 6.2 Порт EIA(RS)485

Присоединение к первому заднему порту EIA(RS)485 производится с помощью кольцевых зажимов. Рекомендуется использование двухжильного экранированного кабеля максимальной общей длиной 1000 м или общей емкостью кабеля в 200 нФ.

Типичные технические данные таковы:

Каждая жила: Медный проводник 16/0,2 мм, с изоляцией из ПВХ

Номинальное сечение проводника: 0,5 мм<sup>2</sup> на жилу

Экран: Общая оплетка, оболочка из ПВХ

## 6.3 Соединения термодатчиков RTD (если имеются)

Если на реле MiCOM имеются входы термодатчиков RTD, соединение выполняется винтовым зажимом сзади реле, которые допускают сечения проводников от 0,1 мм<sup>2</sup> до 1,5 мм<sup>2</sup>. Рекомендуется для соединения между реле и термодатчиками использовать экранированный трехжильный кабель с общим активным сопротивлением менее 10 Ом. Проводники также должны иметь номинальное напряжение минимум 300 В (действ.).

Трехжильный кабель необходимо использовать даже для двухпроводного соединения RTD, что позволяет не учитывать сопротивление кабеля при измерении общего сопротивления. В подобных случаях третий проводник присоединяется ко второму проводнику в точке подключения кабеля к РТД.

Экран каждого кабеля должен быть цельным и должен быть заземлен только с одной стороны, предпочтительно со стороны реле. Наличие нескольких заземлений может привести к возникновению циркулирующего тока в экране, что приведет к возникновению помех и создаст угрозу для безопасной работы.

Для минимизации наводок в кабелях РТД рекомендуется разместить их вблизи заземленных металлических кожухов и избегать участков с электромагнитными помехами или радиопомехами. Кабели РТД не должны проходить рядом с или в одном кабельном канале с другими кабелями высокого напряжения или токовыми кабелями.

Типичные технические данные кабеля таковы:

Каждая жила: Медный проводник 7/0,2 мм, с изоляцией из термостойкого ПВХ

Номинальное сечение проводника: 0,22 мм<sup>2</sup> на жилу

Экран: никелевая фольга с медной оплеткой, оболочка из термостойкого ПВХ

Приведенная ниже информация может помочь при определении рекомендаций для кабелей РТД:

Наводка на кабели может быть подразделена на 3 типа:

- Резистивная
- Ёмкостная
- Индуктивная

Резистивная связь требует наличия электрического соединения, ведущего к источнику помех. При условии, что проводник и изоляция кабеля не повреждены, а места соединения сухие и чистые, данную помеху можно не учитывать.

Ёмкостная связь требует наличия достаточного емкостного сопротивления для канала импеданса к источнику помех, который должен быть достаточно небольшим для того, чтобы принимать во внимание значительную связь. Это функция электрической прочности диэлектрика между сигнальным кабелем на источнике шума и потенциалом (например, мощностью) источника шума.

Индуктивная связь возникает, если сигнальный кабель расположен рядом с кабелем/проводником, создающим помехи, или если на него воздействует излучаемая ЭДС.

Для защиты от помех с ёмкостной связью используют стандартный экранированный кабель, но для обеспечения эффективной защиты экран должен быть присоединен к системной "земле" только в одной точке, поскольку в противном случае может возникнуть ток, вследствие которого возникнет связь между помехами и сигнальными жилами кабеля. Существует несколько типов экранирования, но в основном применяется два типа: намотка из алюминиевой фольги и медно-оловянная оплетка.

Экраны из фольги применяются для низких и средних частот, а оплетка применяется для высоких частот. Высокоточные экранированные кабели применяются для всех частот.

Защита от магнитной индуктивной связи требует наличия тщательно продуманной кабельной трассы и магнитного экранирования. Магнитное экранирование можно обеспечить, используя кабель со стальной броней и стальные кабельные лотки. Необходимо, чтобы кабельная броня была заземлена с обеих сторон, что требуется для того, чтобы ЭДС индуцированного тока гасила поле источника помех и, следовательно, обеспечивала экранирование проводников кабеля. (Однако, при этом необходимо учитывать подключение системной "земли" для того, чтобы не соединять перемычкой две изолированные системы заземления, поскольку это может быть опасным и может привести к подавлению функций оригинальной схемы заземления). Кабель должен быть проложен внутри кабельных лотков и располагаться как можно ближе к металлическим стенкам лотков. Ни при каких обстоятельствах не прокладывайте любые кабели питания в этих лотках или вблизи них. (Кабели питания могут пересекаться с сигнальными кабелями под углом 90 градусов и никогда не должны быть расположены параллельно вблизи них).

Ёмкостные и индуктивные экраны должны быть проложены рядом по всему маршруту от щупов РТД до контактов реле.

Наилучшим типом кабеля является кабель, поставляемый производителями РТД. Данные кабели являются трехпроводниковыми (так называемые "тройные"), экранированными фольгой. Данные тройные кабели могут быть снабжены бронированным экраном или же содержать много тройных бронированных проводников.

#### 6.4 Соединения входа/выхода токовой петли (CLIO) (если имеются)

При наличии в реле MiCOM входов и выходов токовой петли соединения устанавливаются, используя соединители с винтовыми зажимами, в соответствии с входами РТД, расположенными в задней части реле и позволяющими присоединять проводники сечением от 0,1 мм<sup>2</sup> до 1,5 мм<sup>2</sup>. Для организации соединений между реле и входами и выходами токовой петли рекомендуется использовать экранированный кабель. Проводник должен иметь минимальное напряжение 300 В (действ.).

#### 6.5 Соединения IRIG-B (если имеются)

Вход IRIG-B имеет соединитель типа BNC. Рекомендуется, чтобы вход и соединитель имели полное сопротивление, равное 50 Ом. Рекомендуется выполнять соединение между оборудованием IRIG-B и реле, используя коаксиальный кабель типа RG59LSF с полным сопротивлением 50 Ом с галогенонесодержащей огнеупорной оболочкой.

#### 6.6 Порт EIA(RS)232

Кратковременные присоединения к порту EIA(RS)232, расположенному за нижней створкой, можно выполнять с помощью экранированного многожильного кабеля связи длиной до 15 м, или общей емкостью в 2500 пФ. Кабель должен заканчиваться на конце реле 9-контактным охватываемым разъемом типа D в металлическом корпусе. Расположение контактов подробно рассмотрено в разделе 1.9 документа P24x/EN GS.

#### 6.7 Порт загрузки/контроля

Кратковременные присоединения к порту загрузки/контроля, расположенному за нижней створкой, можно выполнять с помощью экранированного 25-жильного кабеля связи длиной до 4 м. Кабель должен заканчиваться на конце реле 25-контактным охватываемым разъемом типа D в металлическом корпусе. Расположение контактов подробно рассмотрено в разделе 1.9 документа P24x/EN GS и разделе 3.5 документа P24x/EN CM.



## 6.8 Второй порт EIA(RS)232/485

Реле с протоколом Courier, MODBUS, IEC60870-5-103 или DNP3 на первом заднем порте связи имеют возможность выбора второго заднего порта для работы на языке Courier. Второй задний порт связи может быть использован по одному из трех физических каналов: витая пара K-Bus (аполярно-чувствительный), витая пара EIA(RS)485 (полярно-чувствительное соединение) или EIA(RS)232<sup>1</sup>.

### 6.8.1 Подключение ко второму заднему порту

Второй задний порт связи Courier подключается через 9-контактный охватывающий разъем типа D (SK4) в середине пластины с краю платы (между соединителем IRIG-B и нижним разъемом типа D). Соединение соответствует стандарту EIA(RS)574.

Для IEC60870-5-2 по EIA(RS)232/574

Контакт	Соединение
1	Нет соединения
2	RxD
3	TxD
4	DTR#
5	Земля
6	Нет соединения
7	RTS#
8	CTS#
9	Нет соединения

Соединение со вторым задним портом, сконфигурированным под работу по EIA(RS)232, можно организовать при помощи экранированного многожильного кабеля связи длиной до 15 метров или общей емкостью 2500 пФ. Кабель должен входить в реле при помощи 9-контактного охватываемого разъема типа D с металлической оболочкой. Номера контактов приведены в таблице выше.

Для K-bus или IEC60870-5-2 по EIA(RS)485

Контакт*	Соединение
4	EIA(RS)485 - 1 (+ ve)
7	EIA(RS)485 - 2 (- ve)

\* - Все остальные контакты остаются неподсоединенными.

# - Эти контакты являются линиями управления для использования с модемом.

#### ПРИМЕЧАНИЯ:

- Оба физических уровня EIA(RS)232/574 и EIA(RS)485 используют контакты разъемов 4 и 7 для разных целей. Поэтому кабели должны быть удалены во время выполнения конфигурации выключателей.
- Для протокола EIA(RS)485 потребуется преобразователь EIA(RS)485 на EIA(RS)232/574, что необходимо для подключения модема или управляемого при помощи ПК MiCOM S1 к реле. Рекомендуемый тип преобразователя - AREVA T&D SK222.
- EIA(RS)485 является полярно-чувствительным с 4 положительными (+) контактами и 7 отрицательными (-) контактами.

<sup>1</sup> Фактически данный порт соответствует стандарту EIA(RS)574; 9-контактной версии EIA(RS)232, см [www.tiaonline.org](http://www.tiaonline.org).

4. Протокол K-Bus может быть подключен к ПК через KITZ101 или 102.
5. Рекомендуется использовать 2-жильный экранированный кабель. Во избежание превышения зазора второго порта связи, через который может возникнуть разряд, рекомендуемая длина кабеля между портом и оборудованием связи должна быть менее 300 м. Данная длина может быть увеличена до 1000 м или общей емкости кабеля 200 нФ, если кабель связи не проложен вблизи проводников с большой силой тока. Экран кабеля должен быть заземлен только с одной стороны.

Типичные технические данные кабеля таковы:

Каждая жила: Медный проводник 16/0,2 мм, с изоляцией из ПВХ

Номинальное сечение проводника: 0,5 мм<sup>2</sup> на жилу

Экран: с оплеткой, оболочка из ПВХ

## 6.9 Защитный провод (заземление)

Каждое реле должно быть соединено с местной шиной заземления с помощью винтов М4 в левом нижнем углу корпуса реле. Минимальное рекомендуемое сечение проводника составляет 2,5 мм<sup>2</sup>, и проводник должен иметь кольцевой зажим на конце реле. Благодаря ограничениям кольцевого зажима максимальное сечение проводника, которое может использоваться для зажимов клеммников тяжелого и среднего режимов, равно 6,0 мм<sup>2</sup>. Если требуется большее сечение, следует использовать два проводника в параллель, каждый, соединенный с отдельным зажимом на реле или металлическую заземляющую шину.

Примечание: Для предотвращения любой возможности электролитического действия между латунными или медными проводниками и задней панелью реле необходимо принять меры предосторожности, изолируя их друг от друга. Это можно достичь разными путями, включая помещение изолирующей прокладки между проводником и корпусом реле, или использование луженых кольцевых зажимов.

## 7. АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ

Реле MiCOM P241/2 имеет 3 входа для подключения фазных токов, один вход для подключения тока нулевой последовательности и 3 входа для подключения фазного напряжения. Реле P243 имеет 6 входов для подключения фазных токов, один вход для подключения тока нулевой последовательности и 3 входа для подключения фазного напряжения.

### 7.1 Входы ТТ для подключения фазных токов и тока нулевой последовательности

Входы ТТ фазы и земли могут быть независимо установлены на 1 А или 5 А. Выбор коэффициента трансформации ТТ производится в меню "CT and VT ratios" ("Коэффициенты трансформации ТТ и ТН") реле MiCOM P24x.

На рисунках ниже представлены различные конфигурации ТТ и ТН: указаны только токовые входы 5 А.



**ПОДКЛЮЧЕНИЕ ФАЗНЫХ ТТ И ТТо ДОЛЖНО ПРОИЗВОДИТЬСЯ В СООТВЕТСТВИИ С ВЫБРАННЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ ТРАНСФОРМАЦИИ ТТ В МЕНЮ "CT AND VT RATIOS" ("КОЭФФИЦИЕНТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ТТ И ТН").**

**ПРИ КАЖДОМ ИЗМЕНЕНИИ РЕЛЕ НУЖНО СБРАСЫВАТЬ И ПЕРЕЗАПУСКАТЬ (ПУТЕМ ОТКЛЮЧЕНИЯ И ВКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ).**

#### 7.1.1 Конфигурация с тремя фазными ТТ и ТТо

Эта конфигурация является классической (пример P241):

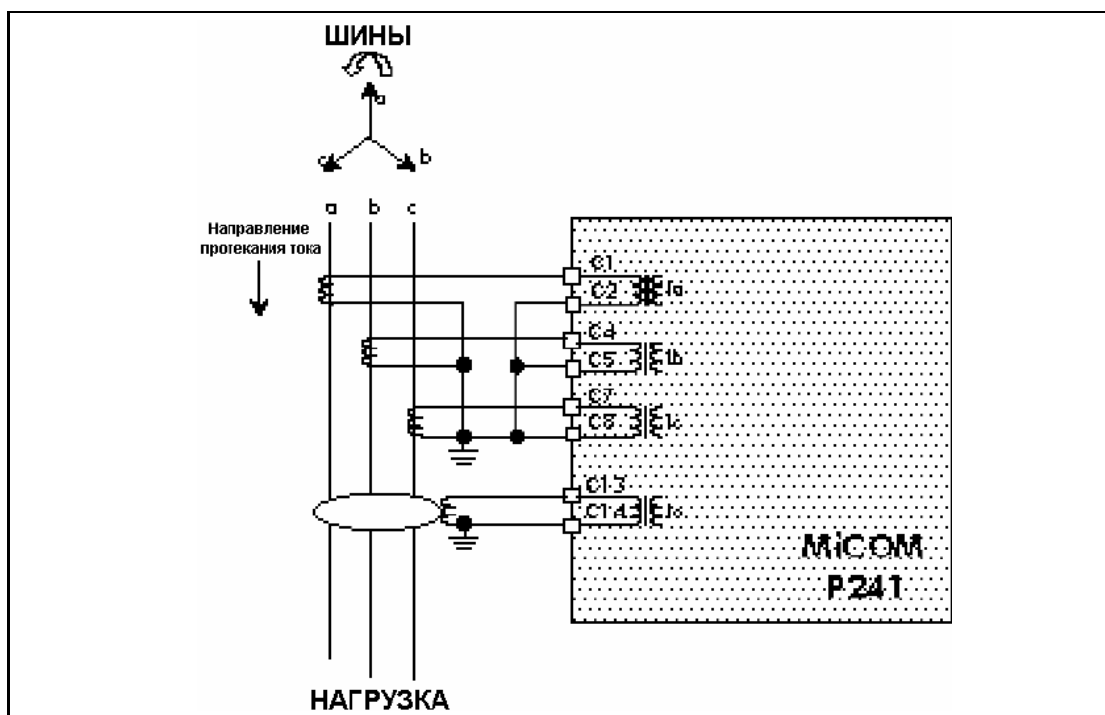


Рисунок 3: Конфигурация с тремя фазными ТТ и ТТо

### 7.1.2 Конфигурация с тремя фазными ТТ

Благодаря этой конфигурации, на вход ток нулевой последовательности подключается арифметическая сумма трех фазных токов. В основном эта конфигурация используется при отсутствии трансформатора тока нулевой последовательности. Пример P241:

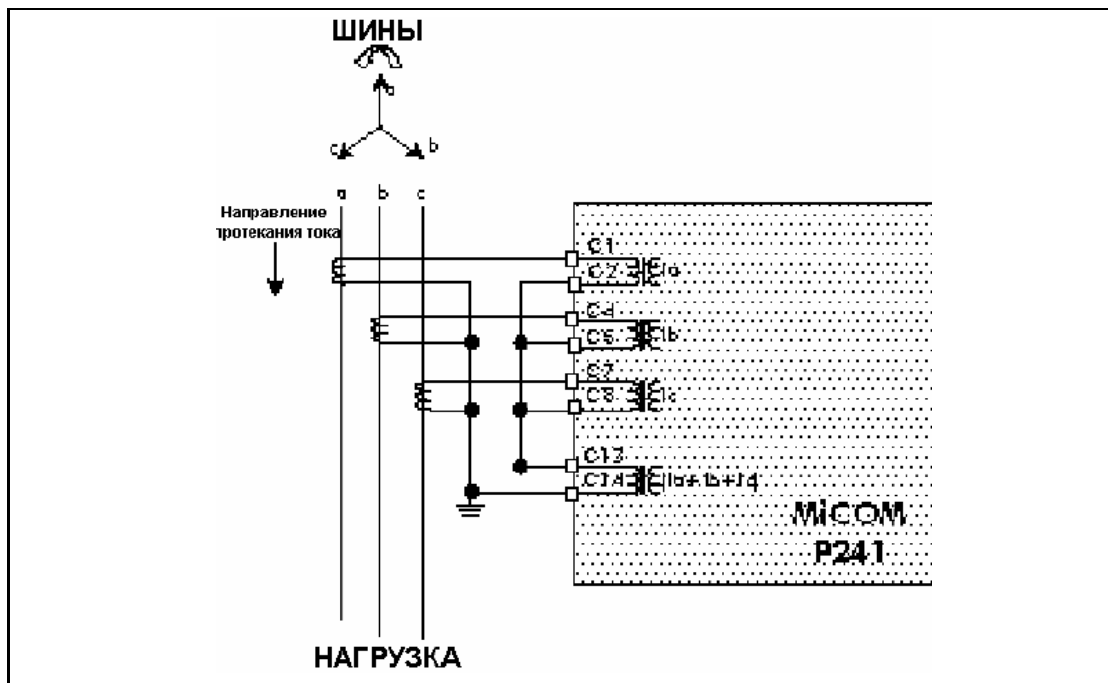
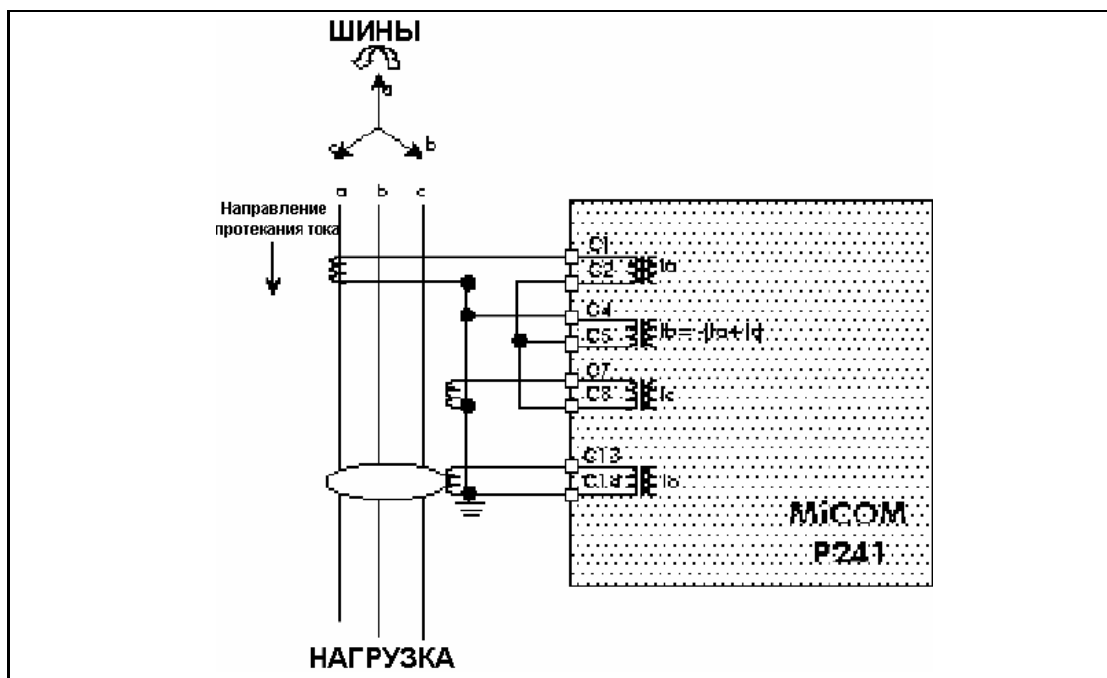


Рисунок 4: Конфигурация с тремя фазными ТТ

Возможно реализовать внутреннее суммирование трех фазных токов. Функция защиты имеет название "Derived E/F" и может быть выбрана в меню "CONFIGURATION".

### 7.1.3 Конфигурация с двумя фазными ТТ и ТТо

Специфическая конфигурация при использовании двух ТТ для обнаружения фазного тока показана ниже (пример P241):



**Рисунок 5: Конфигурация с двумя фазными ТТ и ТТо**



ЭТОТ ТИП КОНФИГУРАЦИИ СОЗДАСТ ИНВЕРСНЫЙ ТОК В СЛУЧАЕ ВНЕШНЕГО ПОВРЕЖДЕНИЯ. ТАКИЕ ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ КАК «THERMAL OVERLOAD» И NEG.SEQ.O/C» ДОЛЖНЫ БЫТЬ ВИДОИЗМЕНЕНЫ В СООТВЕТСТВИИ С ВЫБРАННОЙ КОНФИГУРАЦИЕЙ, ПОСКОЛЬКУ ОНИ ДОЛЖНЫ ПРИНЯТЬ ВО ВНИМАНИЕ ОБРАТНУЮ СОСТАВЛЯЮЩУЮ ТОКА.

### 7.2 Входы ТН

Для фазного напряжения может быть использовано три конфигурации: выбор конфигурации осуществляется в меню "CT AND VT RATIOS – VT connecting mode" устройства MiCOM P24x.

## 7.2.1 Конфигурация 3 ТН

Пример P241:

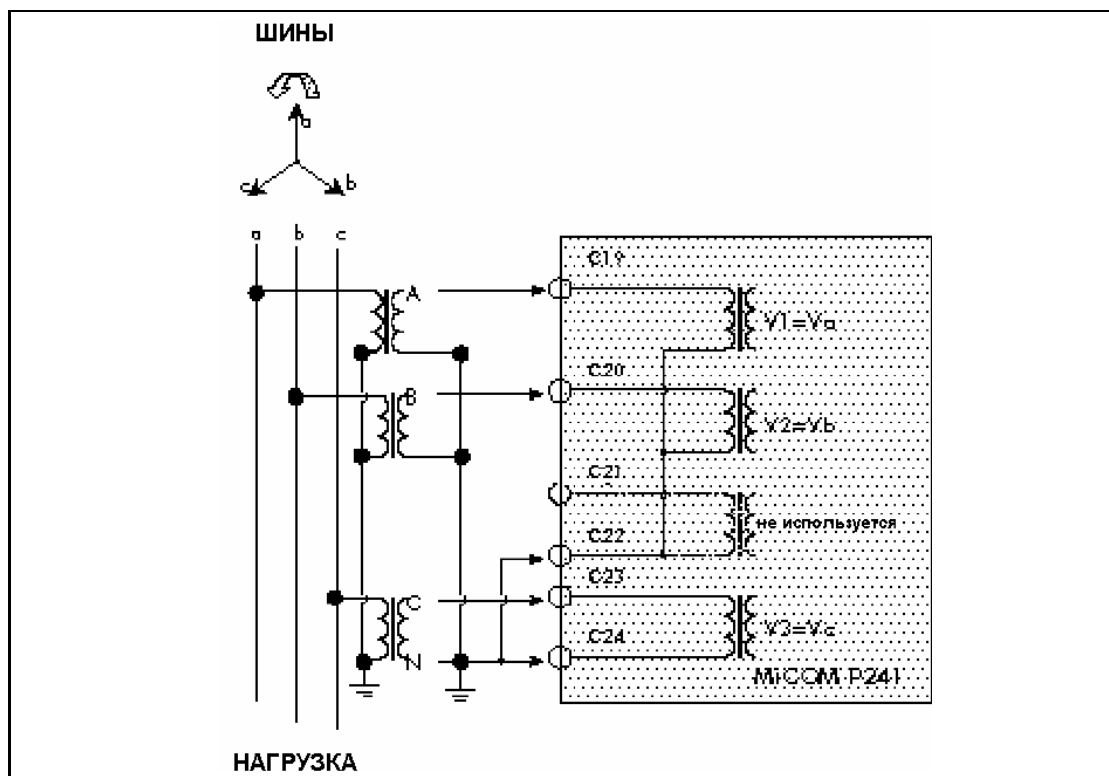


Рисунок 6: Конфигурация 3 ТН

7.2.2 Конфигурация 2 ТН + трансформатор напряжения нулевой последовательности

Пример P241:

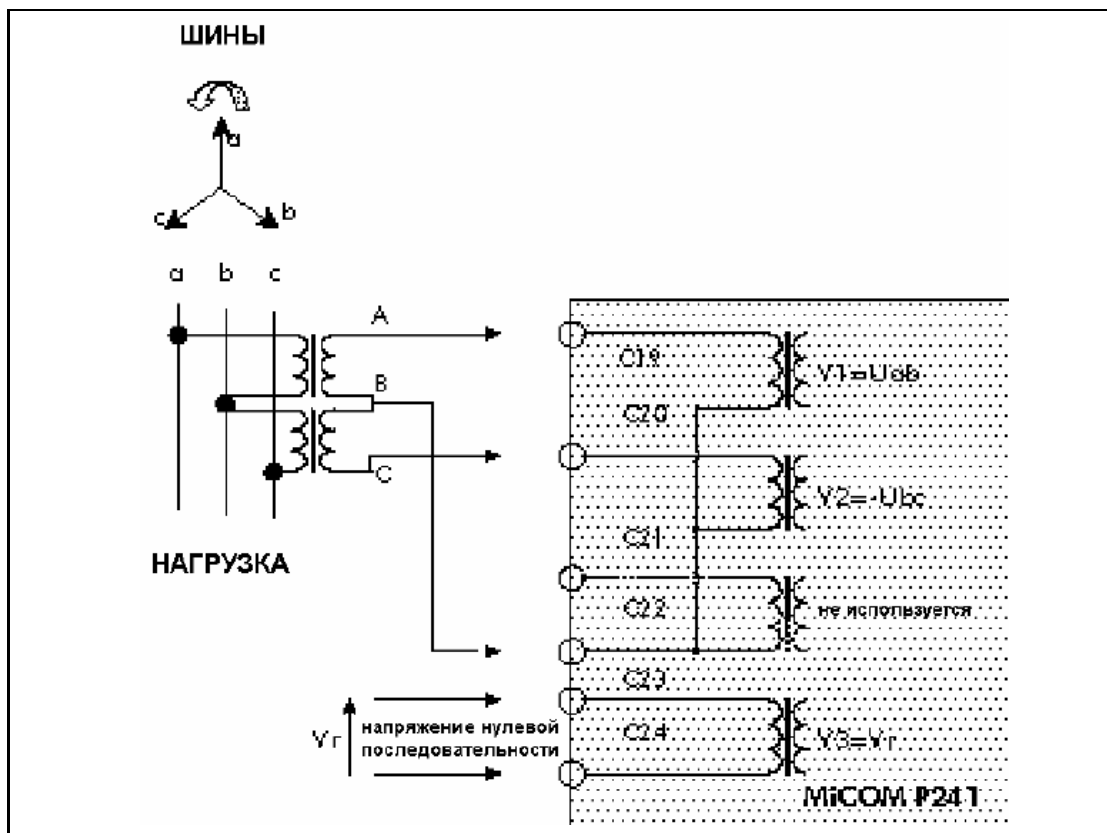
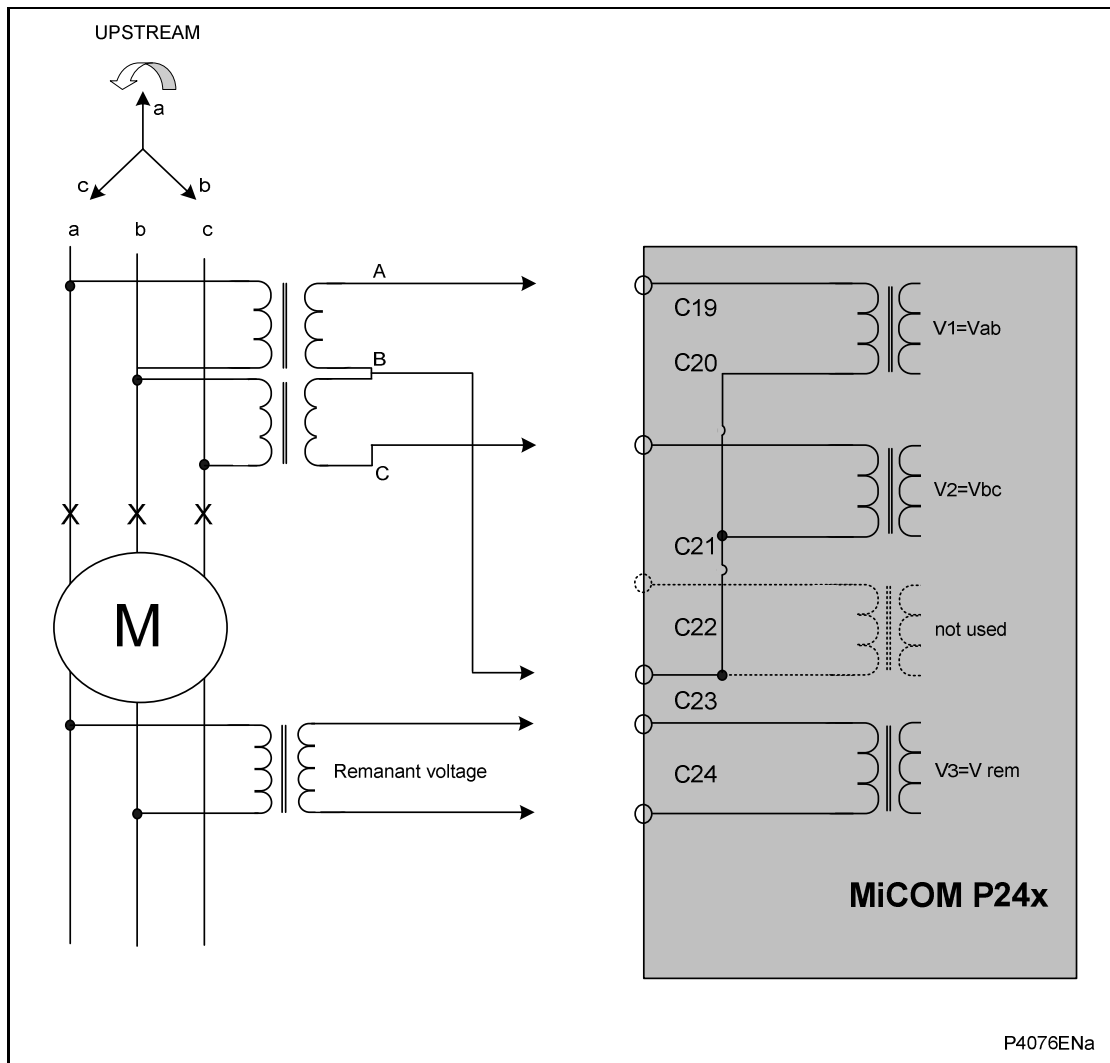


Рисунок 7: Конфигурация 2 ТН + трансформатор напряжения нулевой последовательности

7.2.3 Конфигурация 2 фазных ТН и ТН защиты от обратного вращения (Вост. фаза-фаза)

Пример P241:



P4076ENa

**Рисунок 8: Конфигурация 2 фазных ТН и ТН защиты от обратного вращения (Вост. фаза-фаза)**

Надписи на рисунке: UPSTREAM = ШИНЫ, Remanent voltage = Остат. напряжение, not used = не используется



---

## 8. РАЗМЕРЫ КОРПУСА P24x

P1647ENb

**Рисунок 9: Размеры корпуса P241 (корпус 40TE)**

P1616ENh

**Рисунок 10: Размеры корпуса P242 (корпус 60TE)**

P1616ENg

**Рисунок 11: Размеры корпуса P243 (корпус 80TE)**

---

## 9. СХЕМЫ ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ P24x

P1727ENb

Рисунок 12: Платформа MiCOM Pх40 с возможностью организации связи

P0606ENa

Рисунок 13: Схема внешних соединений P241 – соединение 3 TH + опция RTD

P0607ENa

Рисунок 14: **Схема внешних соединений P241 – 2 ТН и соединение Vo + опция RTD**

P0608ENa

**Рисунок 15: Схема внешних соединений P241 – опция RTD**

P0609ENa

**Рисунок 16: Схема внешних соединений P241 – соединение 3 TH + опция CLIO**

P0610ENa

**Рисунок 17: Схема внешних соединений P241 – опция CLIO**



P0611ENa

**Рисунок 18: Схема внешних соединений P242 – соединение 3 TH + опция RTD + опция CLIO**

P0612ENa

**Рисунок 19: Схема внешних соединений P242 – соединение 3 TH + опция RTD + опция CLIO**



P0613ENa

**Рисунок 20: Схема внешних соединений P243 – соединение 3 TH + опция RTD + опция CLIO – дифзащита с торможением [87M]**



**Рисунок 21: Схема внешних соединений P243 – соединение 3 TH + опция RTD + опция CLIO – дифзащита с высоким полным сопротивлением [87M]**

P0615ENa

**Рисунок 22: Схема внешних соединений P243 – соединение 3 TH + опция RTD + опция CLIO**

P4072ENa

**Рисунок 23: Реле защиты генератора P241 в сборе (40TE) (8 входов и 7 выходов с дополнительными датчиками RTD и CLIO)**

P4073ENa

**Рисунок 24: Реле защиты двигателя P242 в сборе (60TE) (16 входов и 16 выходов с дополнительными датчиками RTD и CLIO)**

P4074ENa

**Рисунок 25: Реле защиты двигателя P243 в сборе (80TE) (16 входов и 16 выходов с дополнительными датчиками RTD и CLIO)**

