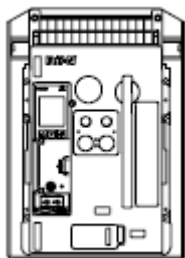
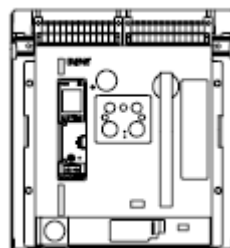


# PXR 20/25 Расцепитель для автоматических выключателей серии NRX Power Xpert®

Инструкция для:



Серия NRX тип NF  
UL489/IEC, IZMX16



Серия NRX тип NF  
UL489/IEC, IZMX40



Powering Business Worldwide

## **Содержание**

- 1. Введение**
- 2. Защита и измерение**
- 3. Общая информация о расцепителях Power Xpert®**
- 4. PXR настройки защиты**
- 5. Коммуникация**
- 6. Важные системные компоненты**
- 7. Вторичные клеммные подключения, связанные с расцепителями PXR**
- 8. Тестирование расцепителя и автоматического выключателя**
- 9. Техническое обслуживание расцепителей PXR**
- 10. Введение записей**
- 11. Литература**



## **Внимание!**

**Опасное электрическое напряжение!**

Не пытайтесь производить установку или техническое обслуживание на оборудовании под напряжением. Контакт с элементами находящимися под напряжением может привести к нанесению вреда здоровью или смерти персонала. Перед началом работ всегда проверяйте отсутствие напряжения на оборудовании. Соблюдайте технику безопасности. Eaton не несёт ответственности за неправильное применение или установку своего оборудования.

Соблюдайте все рекомендации, замечания и предупреждения, касающиеся безопасности персонала и оборудования. Соблюдайте все общие и местные законы, кодексы и процедуры техники безопасности.



## **Внимание!**

Не пытайтесь производить установку или техническое обслуживание на оборудовании под напряжением. Контакт с элементами находящимися под напряжением может привести к нанесению вреда здоровью или смерти персонала.

Обесточьте цепь и отключите автоматический выключатель перед проведением технического обслуживания или испытания. Любое отключение может привести к нарушению обслуживания и травме персонала. Не рекомендуется проводить испытание расцепителя или нагружать его рабочим током, когда он находится в сервисном положении. Тестирование расцепителя, приводящее к отключению автоматического выключателя, должно выполняться только при помощи автоматического выключателя в тестовом или отключённом положении или когда автоматический выключатель находится на испытательном стенде.



## Внимание!

Будьте внимательны при замене аккумуляторной батареи. Убедитесь, что она установлена правильно. Неправильная установка аккумуляторной батареи не принесёт вреда ни расцепителю, ни самой батарее, но нарушит работу аккумуляторной батареи.



## Внимание!

Не требуется дополнительного питания для обеспечения токовой защиты. Защита включается при параметрах значительно более низких чем при перегрузке. Расцепитель включается при очень низких значениях тока корпуса: NF =60 A, RF=100 A. Дисплей включается при тока корпуса NF=140A, RF=200A.

## 1. Введение

### 1.1 Введение в PXR 20/25

Расцепитель Power Xpert Release(PXR) 20/25 вместе с датчиками тока и исполнительным механизмом отключения является составляющей частью автоматического выключателя, которая обеспечивает защитную функцию. PXR анализирует сигналы от датчиков тока. Если значения уровня тока и времени превышены, то расцепитель PXR отключит автоматический выключатель. Автоматические характеристики отключения определяются текущим током и выбранными пользователем настройками. Нет механического или прямого магнитного воздействия между первичным током и механическими

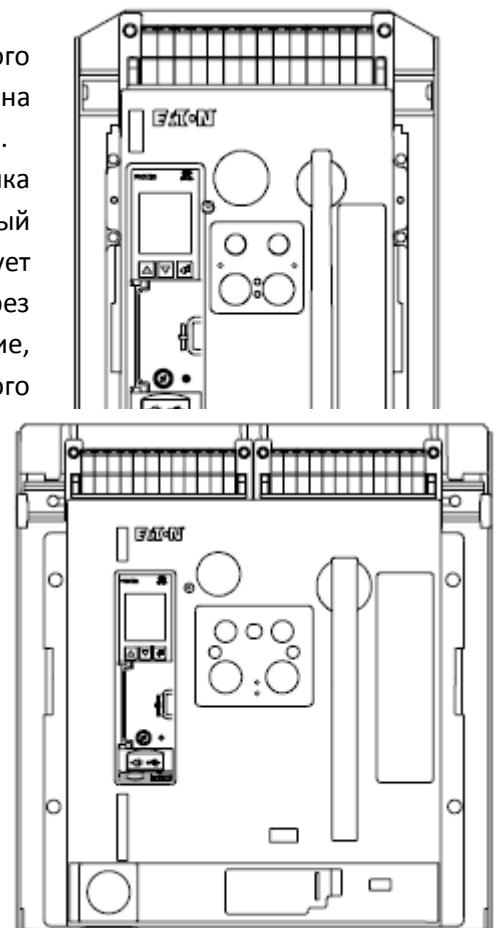


отключающими частями автоматического выключателя. Нет необходимости во внешнем управляющем напряжении для токовой защиты. Расцепитель PXR состоит из двух модулей, модуля корпуса и модуля управления. Модуль управления содержит микроконтроллер, который выполняет измерения действительного тока RMS и рассчитывает параметры защиты. Модуль управления может быть заменён. Модуль корпуса автоматического выключателя прикреплён к корпусу автоматического выключателя. **Модуль корпуса не подлежит удалению или замене.**

Рисунок 1. Расцепитель PXR.

Датчики тока установлены внутри рамы автоматического выключателя и состоят из двух катушек. Одна катушка на железном сердечнике и одна на воздушном (катушка Роговского). При протекании тока через автоматический выключатель, катушка с железным сердечником генерирует вторичный ток, который питает расцепитель. В то же время, катушка Роговского генерирует сигналы, позволяющие определить силу тока протекающего через автоматический выключатель. Механическое действие, необходимое для инициирования отключения автоматического выключателя реализуется специальным приводом отключения низкой мощности. Этот исполнительный механизм отключения является неотъемлемой частью механизма автоматического выключателя, который также включает рычаг зарядки и ручные кнопки «Открыть» и «Закреть».

Схемы подключения показывают, как определённые функции расцепителя подключены к внешним цепям. Вся проводка подключается к блоку вторичных контактов, находящихся непосредственно над автоматическим выключателем.



NRX-RF

Обратитесь к разделу 11 «Ссылки» для нахождения номера документа, содержащего схемы подключения.

Расцепители PRX описаны Underwriters Laboratories Inc.(UL) и Canadian Standards Association(CSA) для использования в автоматических выключателях серии NRX-NF и NRX-RF. Все расцепители PRX также прошли тестирование согласно стандарту IEC 60947-2, которое включает тестирование электромагнитной совместимости(EMC) в соответствии с приложением F. Все расцепители соответствуют директивам низкого напряжения, EMC и CE.

Для получения дополнительной информации о низковольтных автоматических выключателях серии NRX перейдите по адресу [www.eaton.com/seriesnrx](http://www.eaton.com/seriesnrx)

Рисунок 2. Автоматические выключатели серии NRX-NF и NRX-RF

## 2. Защита и измерение

### 2.1 Функции расцепителя

Тип расцепителя	Каталоговый номер	Вид защиты	Сигнал большой нагрузки	Утечка на землю	Режим обслуживания	Modbus RTU
PXR 20	PXR20V000L00C	LSI	+			
	PXR20V000L00M	LSI	+			+
	PXR20V000LG0C	LSIG		+		
	PXR20V000LG0M	LSIG		+		+
	PXR20V000LGAC	LSIGR		+	+	
	PXR20V000LGAM	LSIGR		+	+	+
	PXR20V000L0AC	LSIR	+		+	
	PXR20V000L0AM	LSIR	+		+	+
PXR 25	PXR25V000L00M	LSI	+			+
	PXR25V000LG0M	LSIG		+		+
	PXR25V000L0AM	LSIR	+		+	+
	PXR25V000LGAM	LSIGR		+	+	+

Таблица 1. Функции расцепителя.

## 2.2 Характеристика защиты

Защита			PXR 20	PXR 25
С длинной задержкой(L)	Наклон		$I^2t, I^4t, I^{0,5}t, It$	$I^2t, I^4t, I^{0,5}t, It$
	Выбор длинной задержки( $I_r$ )	$X(I_r)$	0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.75, 0.8, 0.9, 0.95, 0.98, 1.0	0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.75, 0.8, 0.9, 0.95, 0.98, 1.0
	Время длинной задержки @ 6 x ( $I_r$ )	Секунды	0.5, 1, 2, 4, 7, 10, 12, 14, 20, 24 <sup>®</sup>	0.5, 1, 2, 4, 7, 10, 12, 14, 20, 24 <sup>®</sup>
	Температурная память		Наличие	Наличие
	Сигнал высокой нагрузки	% x ( $I_r$ )	Фиксированный уровень 85%	Фиксированный уровень 85%
С малой задержкой(S)	Наклон малой задержки		Плоский, $I^2t$	Плоский, $I^2t$
	Выбор малой задержки	$x(I_r)$	1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
	Время малой задержки 8 x ( $I_r$ ) $I^2t$	Секунды	0.1, 0.3, 0.4, 0.5	0.1, 0.3, 0.4, 0.5
	Время малой задержки(плоский)	Секунды	0.0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5	0.0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5
	Зона блокировки		Включена/выключена	Включена/выключена
Без задержки(I)	Мгновенная	$x(I_n)$	Off, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 15	Off, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 15
Защита нейтрали	4-х полюсной или доп. расцепитель нейтрали	% x ( $I_r$ )	0(Off), 60, 100	0(Off), 60, 100
	Выбор значения	$x(I_n)$	Off, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8,	Off, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8,

Защита от утечки на землю	утечки		1.0	1.0	
	Сигнал утечки на землю	$x(I_n)$	0.2, 0.4, 0.6, 1.0	0.2, 0.4, 0.6, 1.0	
	Задержка утечки на землю $0.625 \times (I_n)I^2t$	Секунды	0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5	0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5	
	Задержка утечки на землю(плоская)	Секунды	0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5	0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5	
	Зона блокировки			Включена/выключена	Включена/выключена
	Температурная память			Наличие	Наличие
Защита режима обслуживания (ARMS)	Настройки		Включены/выключены или удалённые	Включены/выключены или удалённые	
	Релейный контакт для удалённой индикации		Наличие	Наличие	
	Выбор режима обслуживания	$x(I_n)$	2.5, 4.0, 6.0, 8.0, 10.0	2.5, 4.0, 6.0, 8.0, 10.0	
Общее	Отключение при повышении температуры	Градусы	Фиксированно $85^{\circ}\text{C}(185^{\circ}\text{F})$	Фиксированно $85^{\circ}\text{C}(185^{\circ}\text{F})$	

Таблица 2. Характеристики защиты.

1. Если наклон графика  $I^4t$  не доступен, обратитесь к токовременным графикам.
2. PXR 20/25 ограничены до 1200А для соответствия стандартам.

### 2.3 Измерение тока и напряжения

Измерение тока	Единицы	Погрешность <sup>1</sup>	Примечание
IA, IB, IC, IN, IG	Ампер	$\pm 1\%$	
Минимум IA, IB, IC, IN, IG	Ампер	$\pm 1\%$	Значения удерживаются до сброса
Минимум IA, IB, IC, IN, IG	Ампер	$\pm 1\%$	Значения удерживаются до сброса
Измерение напряжения <sup>3</sup>	Единицы	Погрешность <sup>2</sup>	Примечание
VAB, VBC, VCA	Вольт	$\pm 1\%$	Межфазное напряжение
Минимум VAB, VBC, VCA	Вольт	$\pm 1\%$	Значения удерживаются до сброса
Минимум VAB, VBC, VCA	Вольт	$\pm 1\%$	Значения удерживаются до сброса
VAN, VBN, VCN	Вольт	$\pm 1\%$	Напряжение L-N
Минимум VAN, VBN, VCN	Вольт	$\pm 1\%$	Значения удерживаются до сброса
Минимум VAN, VBN, VCN	Вольт	$\pm 1\%$	Значения удерживаются до сброса

Таблица 3. Характеристики измерения тока и напряжения

1. Погрешность относится к диапазону от 10% до 120% номинального тока при  $25^{\circ}\text{C}$ .
2. Погрешность относится к диапазону от 34 до 690 В AC при  $25^{\circ}\text{C}$ .
3. Только PXR25 имеет данную функцию.

### 2.4 Измерение мощности и энергии

Измерение мощности <sup>3</sup>	Единицы	Погрешность <sup>12</sup>	Примечания
Активная	кВт	$\pm 2\%$	Ежесекундное обновление



Полная	кВА	±2%	Ежесекундное обновление
Реактивная	квар	±2%	Ежесекундное обновление
Потребление	кВт	±2%	Обновление раз в 5 минут
Потребление	кВА	±2%	Обновление раз в 5 минут
Потребление	квар	±2%	Обновление раз в 5 минут
Пиковая	кВт	±2%	Значения удерживаются до сброса
Пиковая	кВА	±2%	Значения удерживаются до сброса
Пиковая	квар	±2%	Значения удерживаются до сброса
Коэффициент мощности	-		Ежесекундное обновление
<b>Измерение энергии<sup>3</sup></b>	<b>Единицы</b>	<b>Погрешность<sup>12</sup></b>	<b>Примечания</b>
Действительная суммарная	кВтч	±2%	Потребляемая + отдаваемая
Действительная сетевая	кВтч	±2%	Потребляемая – отдаваемая
Действительная потребляемая	кВтч	±2%	Доставленная от источника к нагрузке
Действительная отдаваемая	кВтч	±2%	Доставленная от нагрузки к источнику
Полная	кВА	±2%	Энергия
Реактивная полученная	квар-час	±2%	Реактивная энергия в квадрантах 1+2
Реактивная отданная	квар-час	±2%	Реактивная энергия в квадрантах 3+4
Реактивная сетевая	квар-час	±2%	квар-час доставленная – квар-час полученная
Реактивная суммарная	квар-час	±2%	квар-час доставленная + квар-час полученная

Таблица 4. Характеристики измерения мощности и энергии.

1. Погрешность относится к диапазону от 10% до 120% номинального тока при 25<sup>0</sup>С.
2. Погрешность относится к диапазону от 34 В до 690 В при 25<sup>0</sup>С.
3. Только PXR25 имеет данную функцию.

## 2.5 Токовременные характеристики

Токовременные характеристики(ТСС) для PXR20/25 для использования в автоматических выключателях серии PXR приведены ниже. Все настройки защиты должны выполняться в соответствии с рекомендациями специалиста, отвечающего за установку.

Токовременные характеристики находятся в документе AD 013001RU.

Перейдите по ссылке для получения токовременных характеристик:

<http://www.eaton.com/TCC>

## 3. Общая информация о расцепителях Power Xpert®

Расцепитель PXR 20/25 расположен слева на передней панели автоматического выключателя. Расцепитель расположен в корпусе, защищающим электронику и обеспечивающим доступ пользователя для настройки параметров защиты и работы расцепителя. Подробная информация содержится в следующих разделах. Некоторые функции доступны только для выбранных расцепителей PXR 20/25.

### 3.1 Индикатор положения

Все расцепители PXR имеют индикатор в правой верхней части подписанный «STATUS». Во время нормальной работы данный индикатор мигает зелёным цветом (с частотой один раз в секунду).

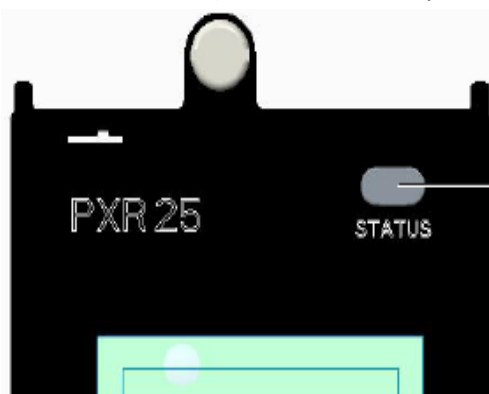
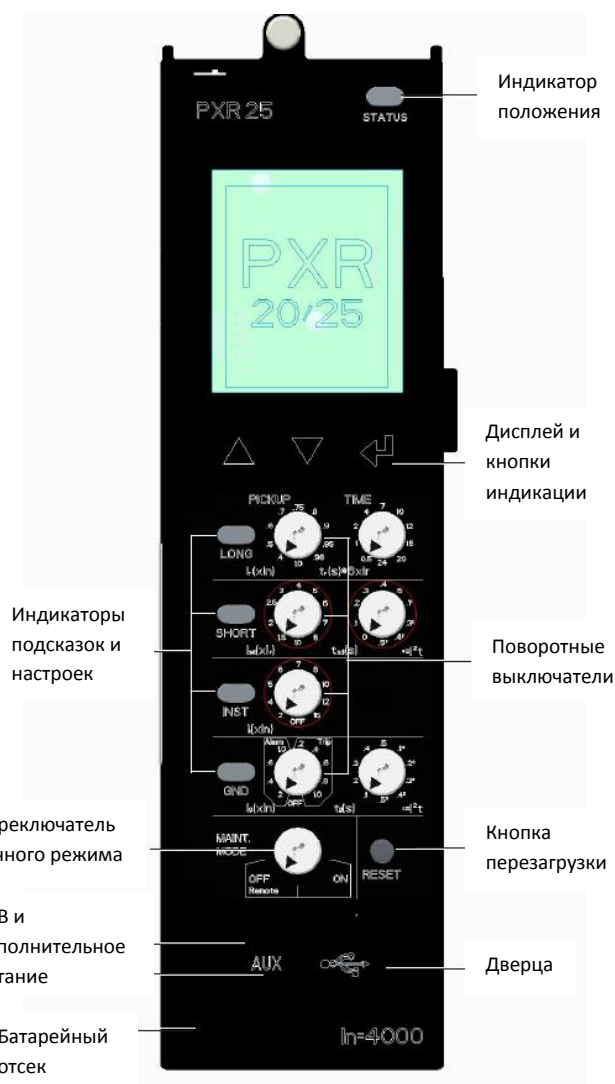


Рисунок 4. Индикатор положения.



м цветом при обнаружении внешней неисправности. Это указывает на проблему с катушкой исполнительного механизма отключения, ошибку прошивки, ошибку калибровки или ошибку механизма. Необходимо предпринять немедленные действия для устранения проблемы и/или замены расцепителя. См. приложение В – «Устранение неполадок».

Когда индикатор состояния остаётся выключенным, не подаётся вспомогательное питание или недостаточный первичный ток для включения расцепителя. Это не является неисправностью. Индикатор состояния снова начнёт мигать при подпче дополнительного питания или нагрузки.

### 3.2 Дисплей и кнопки управления

Расцепители PXR имеют дисплей на передней панели. На дисплее может быть отображена информация о измерениях, событиях и методах выбора определённых параметров конфигурации. Информация отображается на английском или китайском языках. Подсветка имеет режим энергосбережения и отключается после 30 секунд бездействия. Под дисплеем находятся три кнопки (рис. 5). Кнопки предназначены для управления выводимой на дисплей информацией и изменения конфигурации.



**Стрелка вверх**

Применяется для перемещения вверх в меню дисплея или увеличения задаваемого значения



**Стрелка вниз**

Применяется для перемещения вниз в меню дисплея или уменьшения задаваемого значения



**Кнопка ввод  
(enter)**

Применяется для ввода задаваемого значения или возврата в предыдущее окно меню

При включении расцепителя появится окно загрузки, а далее окно главного меню. В течение этого времени расцепитель уже функционирует и осуществляет защиту. В зависимости от режима отключения в главном меню может быть до 13 подменю. В каждое подменю можно зайти выбрав его кнопками вверх или вниз и нажатием кнопки ввод. Навигация в меню дисплея подробно описана в IL0131128EN.

### 3.3 Подсказки/причины срабатывания

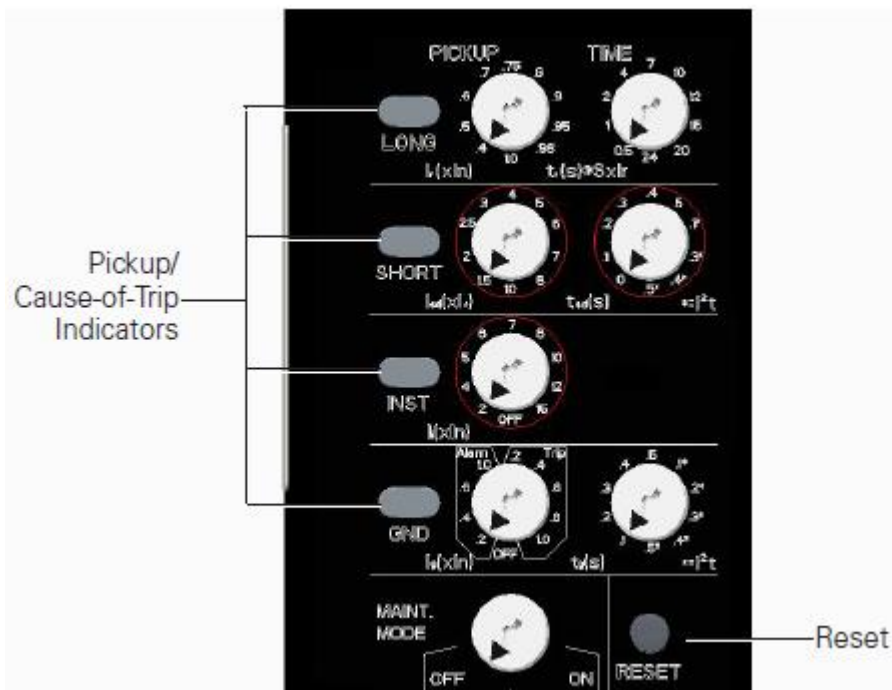
На передней панели расцепителя находится 4 индикатора/подсказки по расцеплению: «LONG», «SHORT», «INST», «GND». Соответствующий индикатор отключения загорается, когда превышено значение указанного тока. После расцепления индикатор мигает (одна секунда включён, три выключен) и причина расцепления отображается на дисплее, если используется вспомогательное питание. Индикаторы и дисплей можно очистить нажав кнопку RESET.

Ниже приведён список возможных индикаций с расшифровкой:

- «LONG» - постоянное свечение обозначает расцепление с длинной задержкой. Мигание означает расцепление с задержкой или перегрев.
- «SHORT» - расцепление с малой задержкой или ошибка механизма.

- «INST» - произошло мгновенное отключение или режим настройки.

- «GND» - произошла утечка на землю.



Индикаторы/подсказки  
расцепления

Рисунок 6. Индикаторы/подсказки  
расцепления.

### 3.4 Поворотные переключатели

В зависимости от вида расцепителя на его передней панели может находиться до 8 поворотных переключателей. Верхние 7 переключателей устанавливают параметры защиты согласно указанным значениям. Это основные настройки защиты. Каждый переключатель имеет 10 позиций и устанавливается в соответствии с графиком отключения. Переключатели «PICKUP» устанавливают уровни в зависимости от номинальных значений автоматического выключателя. Переключатели «TIME» устанавливают ответ в секундах. Каждый переключатель может быть установлен при помощи небольшой отвёртки. Стрелка указывает на выбранное значение. При изменении настроек поворотных переключателей дисплей временно отключится для отображения всех выбранных настроек.

### 3.5 Переключатель режима обслуживания

Расцепители PXR могут быть оборудованы системой гашения дуги(ARMS). Если она есть, то данный переключатель обозначен как «MAINT.MODE» и имеет две позиции «OFF/Remote» и «ON». Когда система ARMS включена, то вокруг переключателя режима обслуживания загорается синее кольцо.



Рисунок 7. Переключатель режима  
обслуживания.

### 3.6 Перезагрузка

Кнопка «RESET» расположена в правой нижней части расцепителя. Нажатие кнопки приводит к сбросу причины индикаторов отключения (рис. 6).

### 3.7 Защитная крышка

Для расцепителей предусмотрена прозрачная крышка, которая позволяет видеть настройки и защищает от нежелательного их изменения. Несанкционированный доступ к переключателям настроек может быть предотвращён путём вставки стандартного уплотнительного провода через отверстия безопасности.

### 3.8 Дверца

В нижней части расцепителя PXR расположена небольшая дверь со значками «AUX» и «USB». Для доступа к порту вспомогательно питания или USB порту дверцу можно открыть вниз.



Рисунок 8. Дверца расцепителя.

### 3.9 USB

USB в расцепителях PXR использует протокол USB 2.0. USB соединение можно использовать совместно с программным обеспечением Power Xpert Protection Manager для настройки и контроля расцепителя. USB соединение обеспечивает питание со стороны хоста USB кабеля для включения расцепителя, когда другой источник питания недоступен. Это соединение предназначено для временного использования, когда пользователь настраивает или производит осмотр расцепителя.

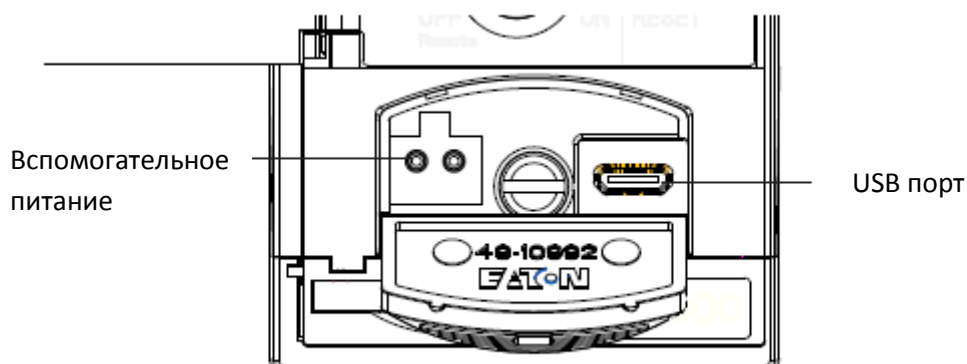


Рисунок 9. За дверцей  
расцепителя.

### 3.10 Временное вспомогательное питание

Двухштырьковый разъем под левой частью двери(рис.9) предназначен для разъема вспомогательного силового модуля(каталоговый номер PRTBAPMDV для разъемов США, DTAUXPMEU для европейских разъемов или DTAUXPMUK для разъемов Великобритании). Силовой модуль может запитывать расцепитель при отсутствии другого источника питания. Данное соединение предназначено для временного иптания при настройке или осмотре расцепителя.

### 3.11 Аккумулятор

В нижней части расцепителя находится небольшой отсек с аккумулятором Когда на подведено питание к расцепителю, то данный аккумулятор поддерживает питание индикаторов причины отключения. Иконка аккумулятора в нижней части дисплея указывает на оставшееся время автономной работы. Данный аккумулятор не влияет на функции системы отключения и является стандартным CR 2032.



Рисунок 10. Аккумуляторный отсек.

### 3.12 Номинальный ток

Данное обозначение указывает на номинальный ток расцепителя. Данное значение также указано в нижнем левом углу дисплея.

### 3.13 Боковые этикетки

На боковой стороне расцепителя расположена информация о аттестации, модели и производстве, напечатанная на этикетке.

## 4. PXR настройки защиты

Настройки защиты PXR разработаны для удобства конфигурации в любой системе. Настройки расцепления с длинной, короткой и без задержки, а также настройка расцепления при утечке на землю настраиваются независимо друг от друга. Эти функции настраиваются при помощи переключателей на передней панели расцепителя. Дополнительные настройки

устанавливаются при помощи дисплея и программного обеспечения Power Xpert Protection Manager. Подробный список настраиваемых значений настроек см. в таблице 2. Перед установкой какого-либо выключателя установите защиту каждого устройства отключения на значения, указанные специалистом ответственным за установку.

#### **4.1 Большая задержка расцепления и временные настройки**

Расцепитель PXR предлагает широкий диапазон настроек для расцепления с большой задержкой(LDPU или Ig). Этот параметр находится в диапазоне от 0,4 до 1,0 кратности значения номинального тока. Значение расцепления при длинной задержке составляет от 105% до 115% от расчётного значения, чтобы гарантировать, что автоматический выключатель может выдержать полный ток без отключения.

Временные настройки большой задержки варьируются от 0,5 до 24 секунд. Они представляют собой общее время, когда текущее значение тока равняется шестикратному значению Ig. Все ссылки касаются верхней границы диапазона, гарантируя, что время не превысит максимальное значение. При выборе наклона графика I4t перегрузка создаёт длительную задержку, которая может превышать номинальные значения автоматических выключателей. Поэтому при выборе задержки более 7 секунд автоматически будет установлена задержка на 7 секунд.

Если произойдёт расцепление с длительной задержкой, то будет гореть индикатор «LONG» и сообщение «LONG DELAY» будет отображаться на дисплее, при наличии вспомогательного питания.

##### **4.1.1 Выбор наклона графика длинной задержки расцепления**

Значение I2t является стандартной заводской настройкой для длительной задержки и может быть изменена при помощи кнопок дисплея на несколько альтернативных графиков, для лучшего соответствия с требованиями защиты.

- $I^{0,5}t$  – слегка обратный токовременной график.
- $I t$  – умеренно обратный токовременной график.
- $I^2 t$  – заводская настройка.
- $I^4 t$  – экстремально обратный токовременной график для координации с предохранителями или специальным типом нагрузки.

##### **4.1.2 Температурная память при длинной задержке**

В дополнении к стандартной защите с длинной задержкой в расцепителях PXR присутствует функция Long Time Memory(LTM). Данная функция защищает цепи нагрузки от повторяющихся эффектов перегрузок. LTM настраивается при помощи кнопок дисплея или при помощи программного обеспечения Power Xpert Protection Manager. Для примера: если после расцепления с длительной задержкой ток снова превысит заданное значение, то LTM автоматически уменьшит время до повторного отключения, исходя из повышенной температуры проводника из-за перегрузки. Каждый раз, когда перегрузка повторяется, LTM указывает всё более короткое время расцепления. По возвращении тока нагрузки в номинальный диапазон, LTM начинает перезагружаться(примерно через 10 минут он будет полностью перезагружен), поэтому следующее время расцепления с длительной задержкой будет соответствовать заданному.

#### **4.2 Короткая задержка расцепления и временные настройки**

Настройки для короткой задержки срабатывания (SDPU или  $I_{sd}$ ) являются кратностью от 1.5 до 10 настроек длительной задержки расцепления ( $I_r$ ). Время короткой задержки выбирается в соответствии с одним из двух графиков короткой задержки: плоским или  $I^2t$ . Есть шесть настроек времени для плоского графика и четыре настройки для графика  $I^2t$ , начиная от 0 секунд (минимальное время) до 0,5 секунды. График  $I^2t$  обеспечивает более длительную задержку для токов ниже восьмикратности  $I_r$  по сравнению с плоским графиком. Для токов превышающих значение восьмикратности  $I_r$ , ответ графика  $I^2t$  приравнивается к ответу плоского графика. Если происходит расцепление с короткой задержкой, то загорается индикатор «SHORT» и, при наличии вспомогательного питания, отображается на дисплее. Функция Zone Selective Interlocking может влиять на время расцепления. Пожалуйста ознакомьтесь с разделом ZSI.

#### 4.3 Настройка мгновенного расцепления

Настройка мгновенного расцепления выражается в виде кратности от 2 до 15 значений номинального тока или может быть установлена в положение «OFF».

#### 4.4 Настройка утечки на землю

Если расцепитель PXR 20/25 имеет функцию защиты от утечки на землю, то следует учитывать характеристики системы распределения энергии (заземление системы, кол-во источников энергии, кол-во и расположение точек заземления), а также способ и место установки автоматического выключателя в системе. Для обеспечения правильной работы системы защиты от утечки на землю необходимо провести испытания в соответствии с национальным или региональным стандартом.

##### 4.4.1 Расцепление при утечке на землю

Расцепитель PXR обеспечивает гибкое обнаружение и защиту от утечек тока на землю. Аварийный сигнал утечки на землю обеспечивает раннее предупреждение о неисправности заземления, а расцепитель способен защитить оборудование и персонал от утечки тока. На выбор возможны три режима работы, которые выбираются на переней панели расцепителя:

- Защита от утечки тока на землю может быть отключена установкой поворотного переключателя в положение «OFF».
- Возможно только оповещение о неисправности системы заземления и утечке тока на землю, без расцепления. Следует установить поворотный переключатель в положение «ALARM». Доступны четыре уровня сигнализации.
- Поворотный переключатель можно установить в положении «TRIP», что обеспечивает расцепление при появлении утечки на землю. Доступны пять уровней расцепления. Если произойдет расцепление по причине утечки на землю, то загорится индикатор «GND» и на дисплее, при наличии вспомогательного питания, будет отображаться «Ground Fault Trip».

**Примечание:** Для автоматических выключателей стандартов ANSI/UL будет доступен максимальный ток расцепления 1200 А.

**Примечание:** Защищаемая система может требовать защиты от утечки на землю. Пожалуйста ознакомьтесь с характеристиками системы для правильного выбора режима работы расцепителя.



#### **4.4.2 Временные настройки при утечке на землю**

Расцепитель PXR позволяет выбрать отключение по двум различным графикам: фиксированное время(плоский) или  $I^2t$ . Наклон графика отключения следует выбирать исходя из требований селективности. График отключения  $I^2t$  обеспечивает более длительную задержку для значения токов ниже  $0,625 \times I_n$ , чем плоский график.

Временная задержка и наклон выбираются на одном поворотном переключателе. Выбор времени ответа  $I^2t$  обозначается звёздочкой (\*), время ответа плоского графика отображается без звёздочки. Обе настройки имеют диапазон от 0,1 секунды до 0,5 секунды.

#### **4.4.3 Температурная память расцепления при утечке на землю**

В дополнении к стандартной защите от утечки тока на землю, расцепитель PXR также имеет функцию памяти утечек на землю, которая служит для защиты нагрузки при появлении дуги на землю. Без этой функции таймер защиты от утечки на землю обнуляется каждый раз, когда гаснет дуга, так что неисправность утечки тока может не вызвать отключение автоматического выключателя. При использовании функции памяти замыкания на землю расцепитель «запоминает» ток утечки. Память со временем стирается, временной интервал больше времени утечки на землю в 6,25 раз. Например, При установке 0,4 секунды функция будет сброшена через 2,5 секунды.

#### **4.4.4 Реле утечки на землю**

Если в расцепителях типа LSIG или LSIGR выбрана функция Ground Fault Alarm(тревога утечки тока на землю), то загорится красный индикатор аварийной сигнализации для обозначения тока утечки, превышающего настройка Ground Alarm. При наличии вспомогательного питания расцепитель включит аварийное реле. Индикатор и реле сбрасываются автоматически, когда ток заземления уменьшается до значения меньшего чем настройка датчика утечки на землю.

Если выбрана опция расцепления при утечке на землю, аварийное реле может быть сконфигурировано так, чтобы показывать когда сработал расцепитель от утечки на землю. Затем вы должны нажать кнопку «RESET», чтобы сбросить контакт реле.

#### **4.5 Измерение утечки на землю**

Расцепитель PXR 20/25 имеет три режима измерения для обнаружения утечки тока на землю: остаточного, исходного и нулевой последовательности. Режимы выбираются при помощи кнопок дисплея и навигации или при помощи программного обеспечения. Защита нейтрального проводника осуществляется независимо от функции Ground Fault.

##### **4.5.1 Измерение остаточного тока**

Измерение остаточного тока – это стандартный режим обнаружения утечки а землю в автоматических выключателях серии NRX. Этот режим использует один датчик тока на каждом фазовом проводнике и один на нейтральном проводнике для четырёхпроводной системы. Этот режим измерения суммирует выходы трёх или четырёх отдельных датчиков тока. Если сумма равна нулю, то нет утечки тока на землю. Режим измерения остаточного тока адаптируется к основным и фидерным выключателям. Необходимо соблюдать правильную полярность нейтрали при использовании внешних датчиков нейтрали с обратными фидерами.

##### **4.5.2 Исходное заземление**

Метод заземления обычно применяется, когда защита от утечек тока на землю требуется только на основном выключателе в простой радиальной системе. Этот метод также применяется в системах с двойным концом, где используется заземление в средней точке.

В данном режиме одиночный датчик тока 400 А, установленный на перемычке, будет непосредственно измерять общий ток утечки, протекающий в заземляющем проводнике. Обратитесь к таблице 5 для получения типа датчика.

#### 4.5.3 Обнаружение нлевой последовательности

Обнаружение нулевой последовательности, также называемое векторным суммированием, применимо к сетям, фидерам и специальным схемам, включающим защиту зон.

Метод измерения	Номер инструкции	Тип датчика	Код IZMX
Остаточный NF корпус	IL0131090EN	5721B76G12	ZMX-CT16-N
Остаточный RF корпус	IL0131094EN	70C1718G11	IZMX-CT40-N
Исходное заземление и обнаружение нулевой последовательности	IL0131089EN	70C1527G04	IZMX-CT-NGS

Таблица 5. Датчики утечки тока на землю.

#### 4.6 Режим обслуживания

Расцепители PXR поддерживают Eaton's Arc Refuction Maintenance System™(ARMS), также называемой режимом обслуживания. Когда данный режим включён, расцепитель срабатывает без задержки каждый раз, когда превышен заданный уровень. Функция режима обслуживания работает независимо от мгновенных настроек. Если режим обслуживания приводит к отключению автоматического выключателя, то загорается индикатор «INST» и при наличии вспомогательного питания будет отображаться сообщение на дисплее «ARMS Trip».

Настройка уровня срабатывания режима обслуживания настраивается при помощи кнопок дисплея и навигации. Для корпусов NF и RF доступны параметры 2.5, 4.0, 6.0, 8.0 или 10.0(x In). Регулируемые настройки тока позволяют использовать различные уровни защиты. Более высокий уровень защиты может потребоваться, когда, например, в цепь нагрузки, запитанной от данного автоматического выключателя, установленны двигателя с большим пусковым током. Выбор параметров должен быть осуществлён человеком с опытом работы в анализе энергосистем.

##### 4.6.1 Включение режима обслуживания

Существует три способа активировать режим обслуживания: локально, удалённо используя контакт или удалённо при помощи сети. Кольцо, окружающее переключатель, загорается синим цветом для сигнализации включения режима. Дополнительный нормально разомкнутый контакт, на вторичной клеммной колодке, также может использоваться для сигнализации включения режима.

Для локального включения режима используйте селекторный переключатель на передней панели расцепителя. Когда переключатель находится в положении ON, то режим обслуживания включён и не может быть отключён удалённо. Когда переключатель находится в положении OFF/Remote, режим обслуживания можно включить удалённо контактом, расположенном на вторичной клеммной колодке автоматического выключателя.

Третий способ включения режима обслуживания - через сеть. Активировать режим можно при помощи модуля адаптера связи(CAM) или программного обеспечения через USB-порт. Если режим обслуживания включён одним из этих способов, то он также должен быть отключён посредством связи. Переключение переключателя с позиции OFF/Remote на ON и обратно не приведёт к отключению режима обслуживания.

#### **4.7 Отключение без задержки**

Расцепители PXR имеют функцию отключения без задержки. Эта функция устанавливается на заводе вместе с модулем корпуса и реагирует на пиковый ток. Данная функция всегда активна независимо от мгновенных настроек пользователя, включая «OFF». Индикатор мгновенного отключения «INST» показывает причину отключения. Все модули корпусов серии NRX NF имеют функцию расцепления без задержки. Некоторые модули серии NRX RF имеют функцию мгновенного расцепления.

#### **4.8 Расцепитель по току включения(MCR)**

Все модели расцепителей PXR имеют функцию расцепления по току включения. Эта функция безопасности предотвращает замыкание автоматического выключателя в неисправном контуре. Функция MCR активируется только при первых двух циклах тока после срабатывания автоматического выключателя. Автоматический выключатель отключится без задержки и индикатор «INST» покажет причину отключения. MCR является неругулируемой функцией установленной в модуле корпуса. Обратитесь к токовременным графикам для получения конкретных данных.

#### **4.9 Селективная блокировка зоны(ZSI).**

Функция селективной блокировки зон(ZSI) доступна для всех расцепителей PXR и может быть включена или отключена через меню дисплея или программное обеспечение Power Xpert Protection Manager. Функция ZSI совместима с функциями расцепления с малой задержкой и расцепления при утечке тока на землю. Функция ZSI обеспечивает быстрое расцепление при появлении неисправностей в зоне защиты автоматического выключателя, а также улучшает координацию между автоматическими выключателями установленными в системе.

Когда функция ZSI включена, при появлении неисправности в зоне защиты произойдёт отключение автоматического выключателя и будет отправлен сигнал на вышестоящие расцепители для предотвращения их срабатывания. Высылаемый сигнал заставляет вышестоящие автоматические выключатели срабатывать согласно заданным временным задержкам. Функция ZSI подключается с помощью набора из трёх проводов с маркировкой Zone In(Zin), Zone Out(Zout) и Zone Common(Zcom) на вторичных клеммах над автоматическим выключателем. Эти сигналы совместимы со всеми автоматическими выключателями ZSI, которые имеют функцию ZSI. Сигнал блокировки зоны выводится каждый раз, когда превышено значение замыкания на землю или когда двукратно превышено значение

отключения с малой задержкой. Это обеспечивает максимальную селективность для координации с более мощными автоматическими выключателями. Для самого мощного автоматического выключателя в системе применение самодлокирующей перемычки зависит от параметров системы. Если на последнем автоматическом выключателе требуется немедленное отключение, то Zin на данном автоматическом выключателе может быть оставлен открытым, когда Zout подключён к Zin автоматического выключателя вверх по течению от него. Если на последнем выключателе требуется временная задержка, то перемычка от Zout этого выключателя должна быть подключена к Zin того же выключателя, чтобы обеспечить функцию самоблокировки. Подробное описание и примеры см. в приложении Eaton Application Note AP02602002E.

#### 4.10 Запись событий и осциллограмм

Расцепитель PXR будет записывать информацию о событиях неисправностях и расцеплениях в журнал событий. Для простых событий сохраняются только причина и отметка времени(на основе часов реального времени отключения). Более важные события дополнительно сохраняют мгновенный снимок значений реального времени(токов и напряжений). Важнейшие события дополнительно сохраняют формы сигналов тока и напряжения возникающие во время события.

Каждый журнал может хранить определённое количество событий и управляется через буфер FIFO. Поскольку информация хранится для самого последнего события, то информация о первом событии удаляется.

##### 4.10.1 Таблица журналов и событий

Событие	Код события и метка времени	Описание тревоги	Описание расцепления	Пользовательская осциллограмма	Осциллограмма тревоги	Осциллограмма расцепления	Примечания
	200	10	10	1	1	6	Количество сохранений
Расцепление инициированное пользователем				•			USB или сетевой подключение
Включение питания – часы ОК	•						
Включение питания – часы неисправны	•						
Событие – скачивание заданных значений	•						
Событие – включение тестового режима	•						
Событие – выключение тестового режима	•						
Событие – тестирование завершено	•						
Событие – вход в режим обслуживания	•						Светится передний индикатор
Событие – выход из режима обслуживания	•						
Событие – удалённо открыт	•						Поддерживающий модуль

							САМ, высвобождение пружины и шунтовое отключение
Событие – удалённо закрыт	●						
Событие – изменение времени(если > 60 с)	●						Предыдущее время записывается
Тревога – Калибрация	●	●					
Тревога – Ошибка заданных параметров	●	●					
Тревога – низкое напряжение аккумулятора	●	●					
Тревога – низкое контрольное напряжение	●	●					
Тревога – RTC ошибка	●	●					
Тревога – ошибка NV памяти	●	●					
Тревога – ошибка защитного таймера	●	●					
Тревога – отключение с длинной задержкой(тестовый режим)	●	●					
Тревога – замыкание на землю(тестовый режим)	●	●					
Тревога – ошибка при расцеплении	●	●					
Тревога – количество операций	●	●					
Тревога – расцепление с длинной задержкой	●	●			●		
Тревога – замыкание на землю	●	●			●		
Тревога – ошибка механизма	●	●			●		
Тревога – перегрузка	●	●			●		
Расцепление – повышенная температура	●		●				
Расцепление – по току включения	●		●				
Расцепление – тест	●		●				
Расцепление – с длинной задержкой	●		●			●	
Расцепление – с короткой задержкой	●		●			●	
Расцепление – без задержки	●		●			●	
Расцепление – утечка на землю	●		●			●	
Расцепление – режим обслуживания	●		●			●	
Расцепление – нейтраль	●		●			●	

Таблица 6. Таблица журналов и событий.

Код события и отметка времени	Причина события и отметка времени Статус: первичный, вторичный
Описание тревоги или расцепления	Токи: IA, IB, IC, IN, IG
	Напряжения: VAB, VBC, VCA, VAN, VBN, VCN(только PXR 25)
	Мощность: Вт, Вар, ВА(только PXR 25)
	Требования: Вт, Вар, ВА(только PXR 25)
	Температура
	Частота
	Коэффициент мощности Количество операций
Пользовательская осциллограмма и осциллограмма тревог	Осциллограмма токов: IA, IB, IC, IN, IG
	Осциллограмма напряжений: VAB, VBC, VCA, VAN, VBN, VCN(только PXR 25)
	1 цикл(64 пункта)
Осциллограмма расцепления	Осциллограмма токов: IA, IB, IC, IN, IG
	Осциллограмма напряжений: VAB, VBC, VCA, VAN, VCN(только PXR 25)
	6 циклов(384 пункта)

Таблица 7. Сохраняемая информация.

## 5. PXR коммуникация

### 5.1 Встроенный порт Modbus-Remote Terminal Unit(RTU)

Порт связи Modbus встроен, в определённых моделях, в расцепитель PXR. Расцепитель реагирует на сигналы от ведущего устройства используя протокол удалённого терминала(RTU). Конфигурацию порта Modbus можно просмотреть и установить при помощи кнопок дисплея или программного обеспечения Power Xpert Protection Manager(см. раздел 6.3).

	Заводские установки	Опции
Адреса Slave	001	001 до 247
Скорость передачи	9600	9600 или 19200
Соотношение	точный	Точный ,нечётные, нет
Стопоры	1	1 или 2

Таблица 8. Заводские установки.

Блок отключения использует коды функций Modbus 02, 03, 04, 06, 08 и 16 и поддерживает до 122 регистров(344 байта) в одной передаче Modbus. Подробная карта регистров Modbus показана в Приложении А – «Modbus Communication Port Register Map».

### 5.2 USB порт

Расцепители PXR имеют micro-B USB порт на передней панели. Порт USB может использоваться совместно с Power Xpert Protection Manager для настройки, контроля и тестирования расцепителя.

### **5.3 Наружные модули коммуникации(CAMs)**

Автоматические выключатели NRX с расцепителями PXR 20/25 для большей гибкости и модульности оснащены коммуникационными модулями(CAM). Данные модули обеспечивают связь расцепителя с сетевой шиной. Различные сети поддерживаются следующими модулями, перечисленными в списке инструкций:

- ICAN – INCOM: IL0121124EN
- MCAM – ModbusRTU: IL0131091EN
- PCAM – PROFIBUS: IL0131092EN
- ECAM – ETHERNET: IL0131125EN

Данные модули отдельно устанавливаются на DIN-рейку и подключаются к расцепителю с использованием вторичной клеммной колодки автоматического выключателя. Необходимо использовать жгут проводов, как описано в инструкции по эксплуатации модуля. Затем шина подключается к модулю CAM Supported.

Дополнительной особенностью CAM является возможность открытия(при помощи шунтирования) или закрытия (с использованием пружинного опускания) автоматического выключателя, если он оснащён и подключён. На передней панели каждого поддерживаемого модуля CAM имеется переключатель, который включает или отключает возможность дистанционного управления. Может оказаться полезным перемещение данной переключательной кнопки в положение отключения при проведении технического обслуживания или испытания автоматического выключателя.

## **6. Важные системные компоненты**

### **6.1 Модуль трансформатора потенциала(РТ)**

Для PXR 25 модуль трансформатора потенциала или напряжения(РТ) даёт сигналы для измерения напряжения в системе и расчёта мощности и энергии. Модуль РТ представляет собой конфигурацию трёхпроводного входа для получения четырёхпроводного выходного сигнала для расцепителя. Он устанавливается снаружи автоматического выключателя и подключается к вторичным клеммам.

Измерение мощности, энергии и функции защиты рассчитываются с учётом того, что поток мощности подаётся от линии к нагрузке через автоматический выключатель. Это предполагает, что верхний боковой проводник является стороной линии. Если система распределения настроена так, что нижняя сторона является выходящей, то значения мощности будут показывать обратную мощность. Это можно изменить при помощи кнопок дисплея и навигации.

### **6.2 Дополнительное питание**

Подключение дополнительного питания расцепителя PXR обеспечит полную функциональность даже тогда, когда автоматический выключатель разомкнут или когда автоматический выключатель находится под очень малой нагрузкой, током, что трансформатор тока с автономным питанием не может обеспечить достаточную энергию для полного включения

расцепителя. Дополнительное питание подключается к вторичной клеммной колодке автоматического выключателя.



## **Внимание!**

**Дополнительное питание не требуется для обеспечения текущих функций защиты. Защита активна при значительно низшем уровне чем перегрузка. Расцепитель начинает получать питание при очень низких значения тока(приблизительно  $NF = 60A$ ,  $RF = 100 A$ ).**

### **6.3 Программное обеспечение Power Xpert Protection Manager(PXPM)**

PXPM от EATON – это программное обеспечение Microsoft®Windows, которое помогает настроить, контролировать и тестировать расцепители PXR 20/25. Пользователь может создавать, изменять и сохранять конфигурационные настройки для расцепителей PXR 20/25. Программное обеспечение также позволяет пользователю перезагрузить расцепители, отрегулировать время и дату отключения, зафиксировать ток и сигналы напряжения, а также выполнить тесты отключения.

Программное обеспечение доступно для скачивания по ссылке:

<http://www.eaton.com/PXPM>

## **7. Вторичные клеммные подключения, связанные с расцепителями PXR**

Обратитесь к TD013001EN - “Series NRX with PXR Circuit Breaker Wiring Diagrams” для получения всех номеров устройств.

Привязанная функция	Название	Примечание
Датчик нейтрали – Остаточное замыкание на землю и перегрузка по току	N1, N2	Доступны только для 3-х полюсных автоматических выключателей. См. раздел 4.5
Датчик заземления – источник земля или обнаружение нулевой последовательности	G1, G2	См. раздел 4.5
Утечка на землю или реле тревоги высокой нагрузки	ALM2, ALMC	Нормально разомкнутый контакт
Реле тревоги расцепления	ALM3, ALMC	Нормально разомкнутый контакт, неблокируемый
Режим обслуживания – доступный вход	ARMSIN, AGND	Снабжён сухим контактом, запитанным от расцепителя. Когда он закрыт, то переводит расцепитель в режим обслуживания. В этом положении требуется высокое качество позолоченного или палладиевого контакта.
Режим обслуживания – контакт	ALM1, ALMC	Нормально открыт, закрыт



индикатора		при активном режиме обслуживания
Селективная блокировка зоны(ZSI)	ZIN, ZOUT, ZCOM	Должны быть подключены к соединениям ZSI других выключателей
Modbus	MODBA, MODBB, MODBG	Рекомендуется кабель Modbus имеет витую пару имеющую алюминивую/мейларовую плёнку с дренажным проводником
Наружные модули коммуникации(CAMs)	CMM1, CMM2, CMM3, CMM4	См. раздел 5.3

Таблица 9. Характеристика вторичных подключений PXR.

## 8. Тестирование расцепителя и автоматического выключателя

Тестирование перед вводом в эксплуатацию должно выполняться с помощью автоматического выключателя либо в обесточенной системе, либо в состоянии TEST, DISCONNECTED или WITHDRAWN.

**Примечание:** Поскольку временные настройки основаны на желаемых схемах координации и защиты системы, параметры защиты, если они были изменены во время любых испытаний, должны быть сброшены до найденных значений.



### Внимание!

Не пытайтесь устанавливать, тестировать или выполнять техническое обслуживание подключённого к сети оборудования. Контакт с проводником под напряжением может привести к смерти или серьёзным травмам. Обесточьте сеть и отключите автоматический выключатель перед проведением технического обслуживания и испытаний.



### Внимание!

Любая операция отключения может привести к нарушению обслуживания или повреждению, что приведёт к ненужному переподключению оборудования. Не рекомендуется проводить испытание автоматического выключателя, когда он находится в рабочем состоянии. Тестирование автоматического выключателя, приводящее к отключению, должно выполняться только когда автоматический выключатель находится в тестовом или отключённом положении, или когда автоматический выключатель находится на испытательном стенде.

Система прекратит тестирование, если будет обнаружено более 5% номинального тока(In). Для предотвращения несанкционированного использования необходим пароль, который может привести к отключению автоматического выключателя. Пароль по умолчанию -0000.

### 8.1 Функциональный тест отключения(локальный) через дисплей

Эта функция обеспечивает простую функциональную тестовую команду только с передней стороны расцепителя. Этот тест представляет собой команду, отправленную микропроцессору для испытания таких компонентов, как исполнительный механизм расцепителя и интерфейс автоматического выключателя.

### 8.2 Функциональное токовое тестирование(удалённое) через USB/PXPM

Функциональное токовое тестирование использует программное обеспечение PXPM для управления тестированием длительной задержки, короткой задержки, отключения без задержки, режима обслуживания и замыкания на землю через USB связь. Данная функция позволяет проводить тестирование на любой фазе и нейтрали. Дисплей расцепителя используется для наблюдения за подачей тока и временем, прошедшим до отключения. В программном обеспечении PXPM тестовый режим позволяет пользователю вводить ток, инициировать тестирование, наблюдать за работой и записывать результаты.

Расцепитель PXR 20/25 имеет два встроенных режима тестирования, доступных для использования. Один из них – это внутренний симулированный текущий тест, а второй – внутренний вторичный тест. Любой режим может быть сконфигурирован для отключения или не отключения автоматического выключателя.

#### 8.2.1 Внутренний симулированный тест

Это тест для проверки целостности прошивки устройства отключения. Значения тестового тока моделируются в алгоритме прошивки устройства отключения, чтобы проверить её целостность.

#### 8.2.2 Внутренний вторичный тест

Расцепитель использует независимую встроенную схему для генерирования тестового сигнала, который вводится во входную цепь датчика(см. рис 12). Эта тестовая функция заменяет необходимость во внешнем комплекте для тестирования вторичной подачи тока.

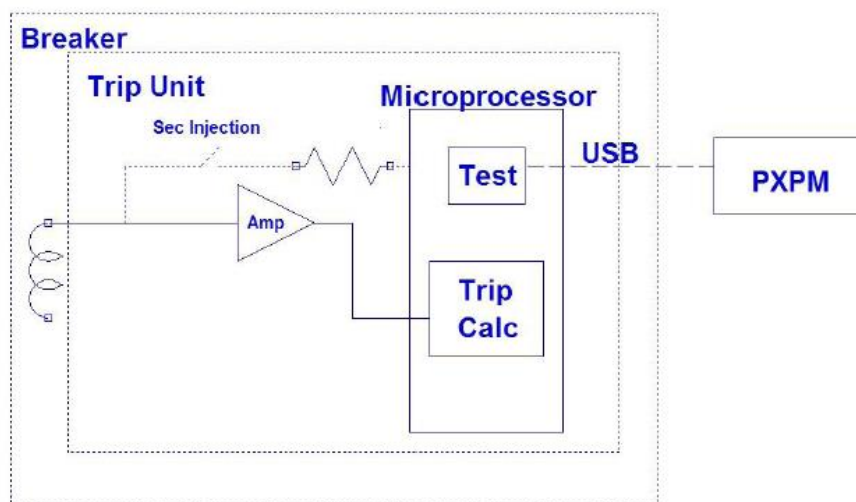


Рисунок 12. Цепь ввода датчика.

### 8.3 Тестирование датчика тока(удалённо) через USB/PXPM

Программное обеспечение PXPM имеет режим, позволяющий подачу тока для проверки целостности каждого датчика. Это включает датчик нейтрали и проверку установлен ли датчик.

### 8.4 Тестирование расцепителей от замыкания на землю – первичный ввод

#### 8.4.1 Коды и правила

Многие местные или государственные нормы требуют, чтобы при первой установке была проверена работоспособность любой системы защиты от замыкания на землю. Проведите испытания в соответствии с утверждёнными инструкциями, прилагаемыми к оборудованию. Сделайте письменный отчёт об этом тесте и сделайте результаты доступными для органа имеющего инспекционные полномочия.

Используя программное обеспечение Power Xpert Protection Manager вы можете распечатать копию настроек автоматического выключателя, чтобы сохранить записи тестирования.

#### 8.4.2 Инструкции тестирования

Собранная система должна оцениваться только квалифицированным персоналом и в соответствии с инструкцией сборки.



## Внимание!

**При работе с подключённой системой может произойти удар электрическим током. Перед проведением испытаний всегда выключайте основное питание, подаваемое на автоматический выключатель. Если возможно, выполняйте тестирование вне ячейки.**

Во избежание неправильной работы после проведения правильных тестовых операций проверьте полярность соединений нейтрального датчика(если используется). Его полярность должна соответствовать полярности указанной в инструкции сборки. При возникновении вопросов проконсультируйтесь со специалистом или инструкцией сборки.

Проверьте точки заземления системы с помощью высоковольтных тесторов и резисторов, чтобы убедиться, что не существует пути заземления обходящие датчики.

Используйте низковольтный(от 0 до 24В) сильноточный источник переменного тока, чтобы применить испытательный ток 125% от настройки заземления на одну фазу автоматического выключателя. Это должно привести к отключению автоматического выключателя менее чем за одну секунду и включению аварийного индикатора, если он установлен. Перезагрузите автоматический выключатель и индикатор тревоги. Повторите тест на двух других фазах.

Примените тот же ток, как описанно выше, на одну фазу автоматического выключателя, возвращаясь через нейтральный датчик, если он используется. Выключатель не должен срабатывать и индикатор тревоги, если он установлен, не должен работать. Повторите тест на двух других фазах.

## 9.Техническое обслуживание расцепителя PXR

Сам расцепитель PXR не требует обслуживания.

### 9.1 Замена батареи

Батарея предусмотрена для поддержания светодиодной индикации причины отключения. Значок батареи в нижней части дисплея указывает на оставшееся время автономной работы. Батарея не влияет на функции защиты системы. Батарею можно заменить в любое время, даже когда автоматический выключатель находится в рабочем состоянии, не влияя на работу автоматического выключателя и функции защиты. При первоначальной установке выключателя извлеките лоток для батареек и снимите изоляционный язычок, а затем снова установить лоток для батареек.

Трехвольтовая литиевая батарея(CR 2032) легко снимается и заменяется. Извлеките старую батарею из держателя, замените ее на новую(соблюдайте полярность указанную на лотке), а затем снова вставьте лоток батареи в гнездо. Заменяемая батарея должна быть того же типа, что и в расцепителе или эквивалентна. Случайная установка батареи с обратной полярностью не повредит ни батарею, ни расцепитель, но исключит работу функции поддержания светодиодной индикации.

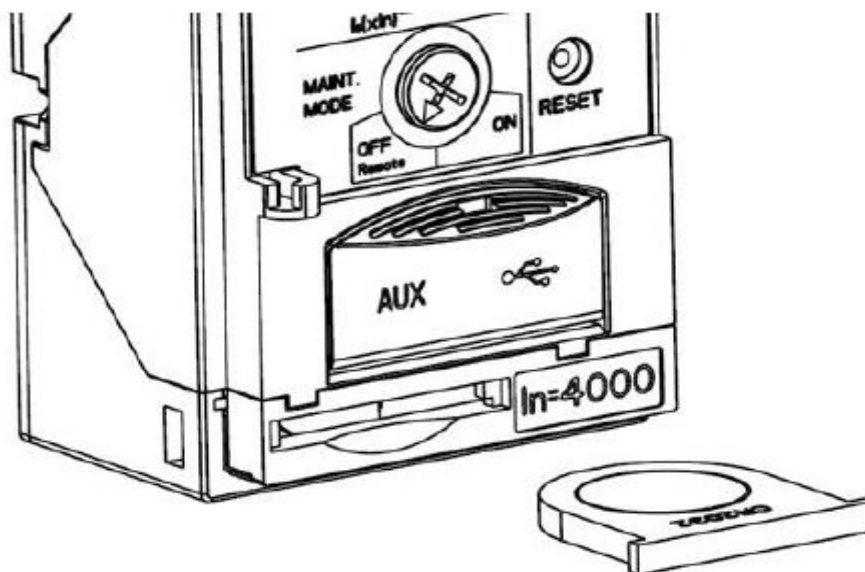


Рисунок 13. Замена батареи.



## **Внимание!**

Будьте внимательны при замене батареи. Случайная установка батареи с обратной полярностью не повредит ни батарею, ни расцепитель, но исключит работу функции поддержания светодиодной индикации.

## 9.2 Замена расцепителя

Расцепитель PXR сконструирован как сменный блок. Снимите переднюю крышку автоматического выключателя. При помощи отвертки ослабьте верхний и нижний винты. Обратите внимание, что нижний винт расположен между вторым разъемом питания и портом USB, и закрыт заглушкой. Вытяните расцепитель наружу, чтобы отсоединить 40-контактный разъем с формованным корпусом от платы модуля корпуса. Снимите соединительный разъем и жгут проводов с верхней части расцепителя.

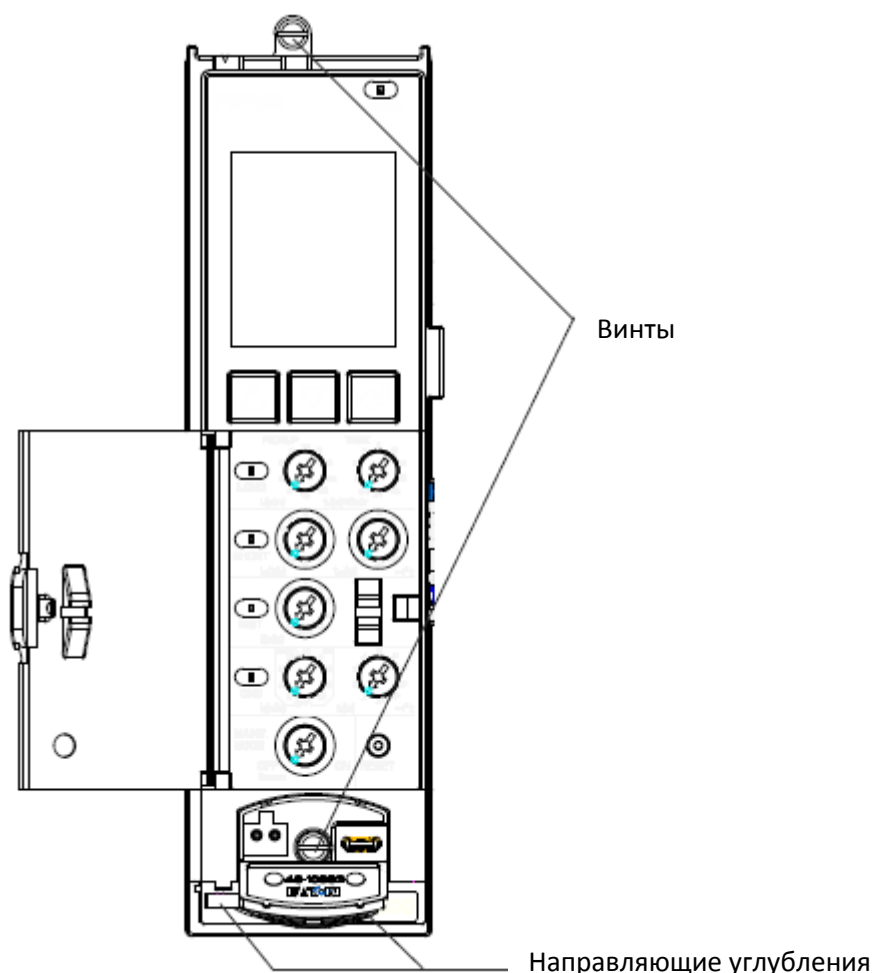


Рисунок 14. Расположение верхнего и нижнего фиксирующих винтов.

Чтобы установить новый расцепитель, сначала подключите жгут проводов сверху расцепителя. Затем выровняйте его двумя направляющими канавками модуля корпуса. Держите его

параллельно с принимающим формованным корпусом. Вставьте расцепитель в корпус автоматического выключателя до его закрепления. Закрепите расцепитель при помощи двух винтов с максимальным моментом 1,0 Нм. Установите переднюю крышку автоматического выключателя.

## 10. Введение записей

Формы указанные в данном разделе могут использоваться для записи справочной информации и начальных настроек защиты. Программное обеспечение Power Xpert Protection Manager также предоставляет печатные копии конфигурации и результатов тестирования. При желании, сделайте копию и прикрепите ее к внутренней стороне дверцы ячейки автоматического выключателя или на другое видимое место. Эта информация должна быть использована сотрудниками, несущими ответственность за устройства защиты.

Номер А.В./Адрес:

Код для заказа:

Номинальный ток(I<sub>n</sub>):

Постоянный ток(I<sub>r</sub>):

Настройки защиты													
С длинной задержкой	Кратность	0,4	0,5	0,6	0,7	0,75	0,8	0,9	0,95	0,98	1	I <sub>r</sub>	A
	Время	0,5	1	2	4	7	10	12	15	20	24	tr	c
С короткой задержкой	Кратность	1,5	2	2,5	3	4	5	6	7	8	10	I <sub>s</sub>	A
	Время	,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,1	0,3	0,4	0,5	ts	c
		Плоский график						График I <sup>2</sup> t					
Без задержки	Кратность	2	4	5	6	7	8	10	12	15	OFF	I <sub>i</sub>	F
Замыкание на землю	Кратность	0,2	0,4	0,6	1,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	OFF	I <sub>g</sub>	A
		Тревога				Расцепление							
	Время	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	tg	c
		Плоский график						График I <sup>2</sup> t					

Настройки						
	По умолчанию					
Язык	Английский	Китайский				
Коммуникация	No CAMS	Modbus Port	Modbus CAM	INCOM CAM	Ethernet CAM	Profibus-DP CAM
График отключения с длинной задержкой	I <sup>2</sup> t	I <sup>0,5t</sup>	I <sup>t</sup>	I <sup>4t</sup>		
Замыкание на землю	Остаточное	Нул. посл.				
Нейтраль	N=100%	N=60%	N=0%			

Подвод питания	Переднее	Заднее				
ZSI	OFF	On				
Режим обслуживания	R5=2.5xIn	R4=4.0xIn	R3=6.0xIn	R2=8.0xIn	R1=10.0xIn	

## 11. Литература

TD013001EN	Circuit Breaker Wiring Diagrams
IL0131094EN	Instructions for Neutral Current Sensor - Type RF
IL0131090EN	Instructions for Neutral Current Sensor - Type NF
IL0131089EN	Instructions for Source Ground and Zero Sequence Ground Sensor
IL0131125EN	Installation Instructions for Ethernet Communications Adapter Module (ECAM)
IL0131124EN	Instructions for INCOM Communications Adapter Module (ICAM)
IL0131091EN	Instructions for Modbus Communications Adapter Module (MCAM)
IL0131092EN	Instructions for PROFIBUS DP Communications Adapter Module (PCAM)
MN013001EN	Type NF Low Voltage Power (Air) Circuit Breaker Instruction Manual
MN013002EN	Type RF Low Voltage Power (Air) Circuit Breaker Instruction Manual
IL0131087EN	Instructions for Undervoltage Release, Shunt Trip and Overcurrent Trip Switch
IL0131088EN	Instructions for Spring Release, Latch Check Switch, and Motor Operator
IL0131097EN	Instructions for Cassette Cell Switch - Type NF
IL0131095EN	Instructions for Cassette Cell Switch - Type RF
IL0131096EN	Instructions for Auxiliary Switch
IL0131093EN	Instructions for Secondary Terminal Blocks
AD013001EN	Time Current Current Curves
IL0131128EN	PXR 20/25 Trip Unit For Series NRX Screen Navigation Guide
IL0131126EN	Remote Reset Trip Indicator
IL01301074E	Installation and Operation Instructions for Series NRX PT Module

Таблица 11. Вспомогательная литература.

# Дополнение А – Настройка портов коммуникации Modbus

Коммуникационные порты Modbus встроены в определённые модели расцепителей. Это обеспечивает связь расцепителя с шиной сети Modbus.

При нормальном питании, расцепителем можно управлять как ведомым устройством через вторичные клеммы с обозначением MODBA(33), MODBB(34) и MODBG(35). Рекомендуется витая пара, имеющая алюминиевую/майларную плёнку с дренажной проволокой.

## A1. Просмотр/ настройка Modbus

Конфигурацию Modbus можно просматривать и настраивать с ЖК-дисплея при помощи программного обеспечения Power Xpert Protection Manager и через Modbus связь. Для просмотра через Modbus настройки сортируются начиная с регистра 404000 до 404003 и могут считываться при помощи функциональных кодов 03 или 04, перечисленные в таблице A1. Для изменения настроек Modbus эти четыре регистра могут быть записаны один за другим при помощи функционального кода 06. Если данные, записанные в эти регистры, находятся за пределами допустимого диапазона, то расцепитель покажет код исключения 03. Расцепители поставляются с заводским набором адресов по умолчанию: 001, скоростью передачи 9600 бит/с, чётностью и одним стоповым битом.

Описание	Номер Modbus регистра	Диапазон данных
Ведомый ID	404000	001-247
Скорость передачи	404001	00 = 9600 бит/с 01 = 19200 бит/с
Чётность	404002	00 = нет 01 = нечётный 02 = чётный
Стоповый бит	404003	00 = 1 бит 01 = 2 бита

Таблица A1. Настройки Modbus.

## A2. Сетевой протокол коммуникации

Расцепитель распознаёт только режим связи Modbus RTU. В одной транзакции Modbus расцепитель может поддерживать до 122 регистров(244 байта данных).

Расцепитель реагирует на ограниченное количество функциональных кодов Modbus. Это функциональные коды 02, 03, 04, 06, 08 и 16. Функциональные коды 03 и 04 используются взаимозаменяемо для получения данных регистра.

## A3. Карта регистров Modbus

### A3.2 Входные статусы(дискретные входы)

Входные биты состояния 101001 по 101032 могут быть доступны с использованием функционального кода 02. Определения статуса указаны в таблице A2. Первые 16 битов



отображают актуальное состояние, в то время как последние 16 битов указывают является ли соответствующее состояние допустимым или поддерживается расцепителем.

Вход	Описание
1001	Автоматический выключатель в замкнутой позиции
1002	Неопределённое состояние расцепителя
1003	Активная или неопределённая тревога
1004	0
1005	Активный режим обслуживания
1006	Активный режим тестирования
1007	0
1008	0
1009	0
1010	Активно расцепление с длинной задержкой
1011	Активна блокировка зоны
1012	0
1013	Заземление
1014	0
1015	0
1016	0
1017	Автоматический выключатель в замкнутой позиции, подтверждение
1018	Неопределённое состояние расцепителя, подтверждение
1019	Активная или неопределённая тревога, подтверждение
1020	0
1021	Активный режим обслуживания, подтверждение
1022	Активный режим тестирования, подтверждение
1023	0
1024	0
1025	0
1026	Активно расцепление с длинной задержкой, подтверждение
1027	Активна блокировка зоны
1028	0
1029	Заземление
1030	0
1031	0
1032	0

Таблица А2. Определение входных статусов.

### А3.2 Информация в режиме реального времени

Информация, отображаемая в режиме реального времени, такая как сила тока, напряжение, мощность и т.д. показана в таблице А3. Информация в режиме реального времени может быть получена в плавающей точке IEEE или в формате фиксированной точки, каждый результат будет представлять данные в режиме реального времени умноженные на коэффициент масштабирования. Коэффициенты масштабирования указаны в последнем столбце таблицы А3. Энергетические объекты могут быть получены только в формате фиксированной точки.

Каждый объект данных занимает два регистра(четыре байта) в длину, за исключением определённых энергетических объектов. Эти энергетические объекты занимают четыре регистра. Так как эти объекты имеют возможность изменения в режиме реального времени, то

полный объект данных должен быть получен в одной транзакции, чтобы избежать разрыва данных. Попытка доступа к объекту части данных приведёт к коду ошибки 84(см. раздел А3.11).

Номер регистра		Адрес регистра		Объект	Единицы	Коэф. масштаб.
IEEE плавающий	Фиксированный пункт(FP)	IEEE плавающий	Фиксированный пункт(FP)			
404609	406145	1200	1800	Причина состояния: 404609 и 406415 вышший байт – первичный статус, показанный в таблице В14 404609 и 406415 низший байт – вторичный статус, показанный в таблице В15. 404610 и 406416 являются причинами статуса, показанные в таблице В16.		
404611	406147	1202	1802	IA	А	10
404613	406149	1204	1804	IB	А	10
404615	406151	1206	1806	IC	А	10
404617	406153	1208	1808	IG	А	10
404619	406155	120А	180А	IN	А	10
404623	406159	120Е	180Е	VAB	В	10
404625	406161	1210	1810	VBC	В	10
404627	406163	1212	1812	VCA	В	10
404631	406167	1216	1816	VAN	В	10
404633	406169	1218	1818	VBN	В	10
404635	406171	121А	181А	VCN	В	10
404651	406187	122А	182А	Активная мощность 3ф.	Вт	1
404653	406189	122С	182С	Реактивная мощность 3ф.	Вар	1
404655	406191	122Е	182Е	Полная мощность 3ф.	ВА	1
404659	406195	1232	1832	Коэффициент мощности		100
404661	406197	1234	1834	Частота	Гц	10
404697	406233	1258	1858	Пиковое потребление активной мощности	Вт	1
404719	406255	126Е	186Е	ID номер продукта		
404721	406257	1270	1870	Частота	Гц	100
	406259		1872	Прямая энергия	кВтч	1
	406261		1874	Реверсивная энергия	кВтч	1
	406263		1876	Суммарная энергия	кВтч	1
	406271		187Е	Полная энергия	кВАч	1
404765	406301	129С	189С	Температура	°С	1
	406305		18А0	Прямая энергия	Втч	1
	406309		18А4	Реверсивная энергия	Втч	1
	406313		18А8	Суммарная энергия	Втч	1
	406329		18В8	Полная энергия	ВАч	1
404797	406333	12ВС	18ВС	Пиковое потребление реактивной мощности	Вар	1

404799	406335	12BE	18BE	Пиковое потребление полной мощности	ВА	1
404845	406381	12EC	18EC	Потребление активной мощности	Вт	1
404847	406383	12EE	18EE	Потребление реактивной мощности	Вар	1
404849	406385	12F0	18F0	Потребление полной мощности	ВА	1
404851	406387	12F2	18F2	Минимальный IA	А	10
404853	406389	12F4	18F4	Максимальный IA	А	10
404855	406391	12F6	18F6	Минимальный IB	А	10
404857	406393	12F8	18F8	Максимальный IB	А	10
404859	406395	12FA	18FA	Минимальный IC	А	10
404861	406397	12FC	18FC	Максимальный IC	А	10
404863	406399	12FE	18FE	Минимальный IG	А	10
404865	406401	1300	1900	Максимальный IG	А	10
404867	406403	1302	1902	Минимальный IN	А	10
404869	406405	1304	1904	Максимальный IN	А	10
404871	406407	1306	1906	Минимальный VAB	В	10
404873	406409	1308	1908	Максимальный VAB	В	10
404875	406411	130A	190A	Минимальный VBC	В	10
404877	406413	130C	190C	Максимальный VBC	В	10
404879	406415	130E	190E	Минимальный VCA	В	10
404881	406417	1310	1910	Максимальный VCA	В	10
404883	406419	1312	1912	Минимальный VAN	В	10
404885	406421	1314	1914	Максимальный VAN	В	10
404887	406423	1316	1916	Минимальный VBN	В	10
404889	406425	1318	1918	Максимальный VBN	В	10
404891	406427	131A	191A	Минимальный VCN	В	10
404893	406429	131C	191C	Максимальный VCN	В	10
404959	406495	135E	195E	INST/SDT/HIGH_INST count		1
404961	406497	1360	1960	LFT/GFT count		
404963	406499	1362	1962	Подсчёт операций		1
404965	406501	1364	1964	Подсчёт расцеплений с короткой задержкой		1
404967	406503	1366	1966	Подсчёт расцеплений без задержки		1
404969	406505	1368	1968	Подсчёт расцеплений перегрузки		1
404971	406507	136A	196A	Подсчёт расцеплений с длинной задержкой		1
404973	406509	136C	196C	Подсчёт расцеплений замыканий на землю		1
404975	406511	136E	196E	Подсчёт всех расцеплений		1
404977	406513	1370	1970	Подсчёт тестирований расцепителя		1
404979	406515	1372	1972	Подсчёт открытий по СОМ		1
404981	406517	1374	1974	Подсчёт ручных открытий		1
404983	406519	1376	1976	Время последней операции(Год, месяц, день, час, минута, секунда)		1



### А.3.3 Регистр заданных значений

Установки заданного значения организованы в группы. Каждая группа может рассматриваться как бинарный массив информации, который может быть получен через доступ к регистру Modbus. Регистр 403001 является регистром R/W, который используется для выбора конкретной группы. Высший байт содержит запрашиваемый номер группы, а низший байт должен содержать 255 (FF16). Регистр заданных значений можно считывать с помощью функционального кода 03 или 04. Регистр 403001 может быть записан с использованием функционального кода 06. Перед чтением или записывая заданные значения, регистр 403001 должен быть записан для выбора соответствующей группы. Группа 0 – системная группа, указанная в таблице А4. Группа 1 – это группа защиты, указанная в таблице А5.

Регистр	Поле бита	Поле маски	Название значения	R/W	Формат	Определение величины
403001	15-0	0xFFFF	Группа 0=система	R/W		0x00FF <sub>16</sub>
403002	12-0	0x1FFF	Значение Подключения	R	Закодированный	NRX NF: 200, 250, 300, 400, 500, 600, 630, 800, 1000, 1200, 1250, 1600 NRX RF: 800, 1000, 1200, 1250, 1600, 2000, 2500, 3000, 3200, 4000
403003	2-0	0x0007	Корпус выключателя	R	Закодированный	0 = NRX NF 1 = NRX RF
403004	3-0	0x000F	Тип	R	Закодированный	0 = PXR20V000L00C 1 = PXR20V000L00M 2 = PXR20V000LG0C 3 = PXR20V000LG0M 4 = PXR20V000LGAC 5 = PXR20V000LGAM 6 = PXR25V000L00M 7 = PXR25V000LG0M 8 = PXR25V000L0AM 9 = PXR25V000LGAM 10 = PXR20V000L0AM 11 = PXR20V000L0AC
403005	8	0x0100	Режим обслуживания: положение R	R/W	Закодированно	0 = выключенно 1 = включенно
	0	0x0001	Режим обслуживания: локальный контроль	R/W	Закодированно	0 = выключенно 1 = включенно
403006	2-0	0x0007	Уровень ARMs	R/W	Закодированный	1 = 2.5 x ln 2 = 4.0 x ln 3 = 6.0 x ln 4 = 8.0 x ln 5 = 10.0 x ln
403007			Частота	R	Неописанный	Ряд: 50, 60, 400
403008	0	0x0001	Питание	R/W	Закодированный	0 = прямое, 1 - реверсивное
403009	0	0x0001	Язык	R/W	Закодированный	0 = Английский, 1 – китайский

Таблица А4. Заданные значения группы 0. Системная группа.

Регистр	Поле бита	Поле маски	Название значения	R/W	Формат	Определение величины	Ед.
403001	15-0	0xFFFF	Группа 1 = Защита	R/W		0x01FF <sub>16</sub>	
403002	12-0	0x1FFF	Значение подключения	R	Закодированный	NRX NF: 200, 250, 300, 400, 500, 600, 630, 800, 1000, 1200, 1250, 1600 NRX RF: 800, 1000, 1200, 1250, 1600, 2000, 2500, 3000, 3200, 4000	
403003	2-0	0x0007	Корпус выключателя	R	Закодированный	0 = NRX NF 1 = NRX RF	
403004	3-0	0x000F	Тип	R	Закодированный	0 = PXR20V000L00C 1 = PXR20V000L00M 2 = PXR20V000LG0C 3 = PXR20V000LG0M 4 = PXR20V000LGAC 5 = PXR20V000LGAM 6 = PXR25V000L00M 7 = PXR25V000LG0M 8 = PXR25V000L0AM 9 = PXR25V000LGAM 10 = PXR20V000L0AM 11 = PXR20V000L0AC	
403005	0	0x0001	Темп. память	R/W	Закодированный	0 = недоступный 1 = доступный	
403006	0	0x0001	ZSI	R/W	Закодированный	0 = недоступный 1 = доступный	
403007	0-1	0x0003	Наклон кривой	R/W	Закодированный	0 = $I^{0.5}t$ 1 = $I t$ 2 = $I^2 t$ 3 = $I^4 t$	
403008			Расцепление с длинной задержкой( $I_r$ )	R	Неописанный	40 = 0.4 50 = 0.5 60 = 0.6 70 = 0.7 75 = 0.75 80 = 0.8 90 = 0.9 95 = 0.95 98 = 0.98 100 = 1.0	xln
403009			Расцепление с длинной задержкой( $t_r$ )	R	Неописанный	5 = 0.5 10 = 1 20 = 2 40 = 4 70 = 7 100 = 10 120 = 12 150 = 15 200 = 20 240 = 24	Сек.
403010			Тревога перегрузки	R	Неописанный	Для серии PXR20: N/A Для серии PXR25: 85	%
403011	0		Наклон графика расцепления с короткой задержкой	R	Закодированный	0 = плоский 1 = $I^2 t$	
403012			Короткая задержка( $I_{sd}$ )	R	Неописанный	15 = 1.5; 20 = 2.0 25 = 2.5; 30 = 3.0 40 = 4.0; 50 = 5.0 60 = 6.0; 70 = 7.0 80 = 8.0; 100 = 10.0	xlr
403013			Короткая задержка( $t_{sd}$ )	R	Неописанный	5 = 50; 10 = 100 20 = 200; 30 = 300	мсек.

						40 = 400; 50 = 500	
403014			Без задержки( $I_i$ )	R	Неописанный	0 = выкл. 20 = 2 40 = 4; 50 = 5 60 = 6; 70 = 7 80 = 8; 100 = 10 120 = 12; 150 = 15	xln
403015	0	0x0001	Измерение замыкания на землю	R/W	Закодированный	0 = остаточный 1 = источник/ноль	
403016			Статус замыкания на землю	R	Закодированный	0 = расцепление 1 = тревога 2 = выкл	
4043017			Наклон графика расцепления замыкания на землю	R	Закодированный	0 = плоский 1 = $I^2t$	
403018			Расцепление утечки на землю( $I_g$ )	R	Неописанный	0 = выкл. 20 = 0.2 40 = 0.4; 60 = 0.6 80 = 0.8; 100 = 1.0	xln
403019			Расцепление утечки на землю( $t_g$ )	R	Неописанный	10 = 0.1; 20 = 0.2 30 = 0.3; 40 = 0.4 50 = 0.5	Сек.
403020			Защита нейтрали	R/W	Закодированный	0, 60, 100	%

Таблица А5. Заданные значения группы 1. Группа защиты.

#### А.3.4 Регистры событий

Отображение события в расцепителе может представлять историческое значение в момент события. Расцепитель классифицирует информацию о событиях для предоставления номеров каждого типа. Связь Modbus может иметь доступ только для получения данных о сводках отключения и аварийных событиях, как показано в таблице А6.

Тип события	Кол-во	Описание регистра события
Общее	200	Таблица А7
Расцепление	10	Таблица А8
Тревога	10	Таблица А8 и таблица А9

Таблица А6. Классификация событий.

Одно отображение может содержать информацию по нескольким типам событий. Например отображение события, вызванное отключением автоматического выключателя, может содержать как общую историю(см. таблицу А7), так и историю расцеплений(см. таблицу 8). Доступ к информации о событии основан на выборе типа события и идентификатора события. Регистр 408193 является регистром R/W, используется для выбора типа события, используя коды 06 или 16 для записи. Информацию о событии можно прочитать при помощи функционального кода 03 или 04.

Когда выбор типа события записан в регистр 408193, то первый и последний идентификатор события можно получить в регистрах 408194 и 408196 соответственно, чтобы определить диапазон события сохранённого для заданного типа события. Регистр 408198 является регистром R/W, который используется для выбора требуемого ID события и записывается при

помощи функции 16. Если запрашиваемое событие существует в расцепителе, регистры 408200 и 408202 предоставляют ID предыдущего и последующего события соответственно. Если запрашиваемое событие не существует в расцепителе, то отображается код исключения 0x87.

Дата и время, когда произошло событие, отчитываются в регистрах 408204 – 408211. Это значение соответствует времени возникновения исторического события.

Регистр 408212 предоставляет информацию о содержимом данных выбранного типа события. Это постоянное значение для трёх типов событий поддерживаемых портом Modbus. Данные о событиях также предоставляют бит достоверности для каждого объекта данных, начиная с регистра 408213. Бит 0, установленный как 1, указывает, что первый объект данных действителен, а бит 1 используется для указания того, что второй объект данных действителен. Число регистров битов достоверности вычисляется как (кол-во объектов данных)/16. Регистры, перечисленные в таблицах А7, А8 и А9 являются объектами данных. Запрос из диапазона адресов регистров приведёт к коду исключения 02.

Регистр	Формат	R/W	Общая история событий
408193	Закодированный	R/W	Тип события: тревога = 8EFF <sub>16</sub>
408194	Неописанный32	R	ID раннего события
408196	Неописанный32	R	ID последнего события
408198	Неописанный32	R/W	ID запрашиваемого события
408200	Неописанный32	R	ID предыдущего события
408202	Неописанный32	R	ID следующего события
408204	Дата/время	R	Дата/время
408212	Закодированный	R	Формат информации: 0000 <sub>16</sub> , 0001 <sub>16</sub> , 0004 <sub>16</sub> , 0005 <sub>16</sub> , 0006 <sub>16</sub>
408213	В0	R	Бит достоверности объекта
408214	Закодированный	R	Причина события: 00 = Питание – Время ОК 01 = Скачивание настроек 02 = Корректирование времени 03 = расцепление 04 = Тревога 05 = Введение тестового режима 06 = Выход из тестового режима 07 = Питание – Без времени 09 = Тест завершён 10 = Активный режим обслуживания 11 = Неактивный режим обслуживания 12 = Открыт через связь 13 = Закрыт через связь

Таблица А7. Общая история событий.

Регистр	Формат	R/W	Описание	Единицы
408193	Закодированный	R/W	Тип события: Расцепление = 80FF <sub>16</sub> Тревога = 81FF <sub>16</sub>	
408194	Неописанный32	R	ID самого раннего события	
408196	Неописанный32	R	ID последнего события	
408198	Неописанный32	R/W	ID запрашиваемого события	
408200	Неописанный32	R	ID предыдущего события	
408202	Неописанный32	R	ID следующего события	
408204	Время/дата	R	Время/дата	
408212	Закодированный	R	Формат информации: Расцепление = 0004 <sub>16</sub>	



			Основное аварийное событие = 0005 <sub>16</sub>	
408213	B15-B00	R	Биты достоверности объекта	
408214	B31-B16	R	Биты достоверности объекта	
408215	Закодированный	R	Причина статуса(Первичная, вторичная причины)	
408217	Неописанный32	R	IA	A
408219	Неописанный32	R	IB	A
408221	Неописанный32	R	IC	A
408223	Неописанный32	R	IN	A
408225	Неописанный32	R	IG источник	A
408227	Неописанный32	R	IG остаточный	A
408229	Неописанный16	R	VAB	B
408230	Неописанный16	R	VBC	B
408231	Неописанный16	R	VCA	B
408232	Неописанный16	R	VAN	B
408233	Неописанный16	R	VBN	B
408234	Неописанный16	R	VCN	B
408235	Описанный32	R	Активная мощность 3ф	Вт
408237	Описанный32	R	Реактивная мощность 3ф	Вар
408239	Неописанный32	R	Полная мощность 3ф	ВА
408241	Описанный32	R	Потребление активной мощности 3ф	Вт
408243	Описанный32	R	Потребление реактивной мощности 3ф	Вар
408245	Неописанный32	R	Потребление полной мощности 3ф	ВА
408247	Описанный16	R	Температура устройства	1/10 °C
408248	Неописанный16	R	Частота	1/10 Гц
408249	Описанный16	R	Полный коэфциент мощности	1/100 pf
408250	Неописанный16	R	Подсчёт операций	
408251	B31-B00	R	Бинарный статус с битами достоверности	

Таблица А8. История расцепления/основное аварийное событие.

Регистр	Формат	R/W	Описание
408193	Закодированный	R/W	Тип события: Тревога = 81FF <sub>16</sub>
408194	Неописанный32	R	ID самого раннего события
408196	Неописанный32	R	ID последнего события
408196	Неописанный32	R/W	ID запрашиваемого события
408200	Неописанный32	R	ID предыдущего события
408202	Неописанный32	R	ID следующего события
408204	Время/дата	R	Время/дата
408212	Закодированный	R	Формат информации: побочное аварийное событие = 0006 <sub>16</sub>
408213	В0	R	Биты достоверности объекта
408214	Закодированный	R	Причина статуса(Первичный, вторичный)

Таблица А9. Побочный аварийные события.

### А.3.5 Блок регистров

Блок регистров может быть установлен в расцепитель для переназначения регистров объектов данных. Блок регистров хранится в энергонезависимой памяти. Функциональный код 16 используется для загрузки значений объектов для блока регистров. Значения блоков хранятся в регистрах 401001/420481 (0x03E8 / 0x5000). В блоке регистров назначается только первый адрес регистра объекта данных. Например, хотя объект данных IA занимает регистр 0x1202 и 0x1203, только регистр 0x1202 загружается в блок регистров назначения. Проверка этого блока регистров назначения может быть считана из расцепителя с кодом функции 03 или 04 из регистров 401001/424881 (0x03E8 / 0x5000).

Данные, относящиеся к объектам, сконфигурированным в блоке регистров назначения, отображаются в регистры, начиная с 401201/420737( 0x04B0 / 0x5100) и продолжая последовательный порядок для каждого назначенного объекта. Количество объектов и порядок их размещения в этом блоке данных регистров зависят от конфигурации блока регистров назначения. Общее количество блоков данных регистров ограничено до 100. Данные могут быть получены из блока данных регистров при помощи кода функции чтения 03 или 04. Адрес исходного объекта должен быть выровнен со стартовым адресом объекта в блоке данных регистров. Количество регистров для получения должно совпадать с конечным адресом объекта в блоке данных регистров.

### **А.3.6 Конфигурационные регистры**

Регистр энерго потребления 402001/425345(0x07D016 / 0x630016) используется для настройки расцепителя для ответа на группу данных, некоторые из которых являются недопустимыми в этой группе. При ненулевом значении(по умолчанию) любая попытка доступа к группе объектов данных, содержащих недопустимый объект, приведёт к незаконному коду объекта 02. Когда регистр 402001/425345(0x07D016/0x630116) установлен на ноль, расцепитель реагирует на группу объектов с данными, содержащимися в действительных объектах группы, вместе с недопустимым значением, если оно доступно, или 000016 данных, содержащихся в недопустимых объектах. Энергонезависимый регистр 402002/425346(0x07D116/0x630116) используется для настройки порядка передачи данных из 32-битных данных с плавающим пунктом. Если ненулевое значение(значение по умолчанию), то слово низшего порядка плавающей точкой является первым в пространстве регистров Modbus. Когда регистр установлен равным 0, то слово высшего порядка с плавающим пунктом является первым в пространстве регистров Modbus.

Энергонезависимый регистр 402003/425347(0x07D216/0x630216) используется для настройки порядка передачи данных из 32-битных данных с фиксированным пунктом. Если отличное от нуля(значение по умолчанию), то слово низшего порядка с фиксированной точкой является первым в пространстве регистров Modbus. Когда регистр установлен равным 0, то слово высшего порядка с фиксированной точкой является первым в пространстве регистров Modbus.

Для размещения ведущего устройства Modbus, которое может обращаться только к регистру 9999, некоторые регистры Eaton имеют высшее значение и двойной доступ, как в исходном регистре(для совместимости) так и при новом присвоении регистра ниже 9999. Формат даётся как низкий/высокий регистрационный номер за которым следует(low16/high16 адреса регистра Modbus). Например 40xxxx / 4yyyyy (XXXX +116 / YYYY + 116).

Описание регистра	R/W	Номер регистра Modbus	Адрес регистра Modbus	Номер
Отображённый блок конфигурационных регистров	R/W	401001/420481	0x03E8/0x5000	100
Отображенный блок информации регистров	R	401201/420737	0x04B0/0x5100	100*2
Неверная конфигурация доступа к объекту	R/W	402001/425345	0x07D0/0x6300	1
Конфигурация порядка слов с плавающим пунктом	R/W	402002/425346	0x07D1/0x6301	1
Конфигурация порядка слов с фиксированным пунктом	R/W	402003/425347	0x07D2/0x6302	1
Удалённый контроль	R/W	402901/425089	0x0B54/0x6200	3
Регистр даты и времени	R/W	402921	0x0B68	8

Таблица А10. Конфигурационные регистры.

### А.3.7 Удалённый контроль

Набор регистров зарезервирован для удалённого контроля расцепителя, начиная с 402901/425089 по 402903/425091. Эти три регистра должны быть записаны вместе с «ведомым номером действия» и его первым дополнением с использованием функционального кода 16. Регистры формата данных показаны на рисунке А2. «номер ведомого действия» и его функции перечислены в таблице А11 и их поддержка зависит от продукта.

Если «номер ведомого действия» и его команда дополнения действительны, то расцепитель выполнит действие. После того как команда будет успешно подтверждена расцепителем, расцепитель вернёт ответ нормального функционального кода 16 на ведущее устройство Modbus. Поскольку расцепителю может потребоваться некоторое время, ведущее устройство Modbus может дополнительно определить успешно ли завершил работу ведомый после нормального ответа. Если «номер ведомого действия» и его команда дополнения недействительны, то расцепитель возвращает код исключения 03.

Register 402901/425089 (0B54<sub>16</sub>/6200<sub>16</sub>)



Register 402902/425090 (0B55<sub>16</sub>/6201<sub>16</sub>)



Register 402903/425091 (0B56<sub>16</sub>/6202<sub>16</sub>)



Контрольная группа	Описание	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Сброс	Сброс расцепителя	0	0	2
	Сброс параметров питания	0	0	3
	Сброс пикового потребления Вт	0	0	4
	Сброс показаний энергий	0	0	8
	Сброс подсчёт операций	0	1	2
	Сброс времени	0	1	3
	Сброс всех мин/макс значений	0	1	4
	Сброс мин/макс токов	0	1	13
	Сброс мин/макс напряжений(L-L)	0	1	14
	Сброс мин/макс напряжений(L-N)	0	1	15
	Сброс подсчёта расцеплений	0	5	1
	Сброс температуры	0	5	2
	Сброс всей диагностической информации	0	5	3
Режим обслуживания	Доступен режим обслуживания	1	0	8
	Недоступен режим обслуживания	1	0	9

Таблица А11. Удалённый контроль

### А.3.8 Дата и время

Расцепитель поддерживает ведущее устройство Modbus, которое считывает действительное текущее время. Для этой информации зарезервированы восемь регистров, начиная с регистра 402921, как описанно в таблице А10. Подробная информация приведена в таблице А12.

Описание	Номер регистра Modbus	Адрес регистра Modbus	Тип информации
Месяц	402921	0x0B68	1-12
День	402922	0x0B69	1-31
Год	402923	0x0B6A	
День недели	402924	0x0B6B	1=Воскресенье 2=Суббота
Час	402925	0x0B6C	0-23
Минута	402926	0x0B6D	0-59
Секунда	402927	0x0B6E	0-59
1/100 секунды	402928	0x0B6F	

Таблица А12. Часы реального времени.

### А.3.9 Внутренняя диагностика

Расцепитель поддерживает внутреннюю диагностику Modbus для мониторинга связи порта Modbus с кодом функции 08. Для разных кодов подфункция диагностики приведена в таблице А13.

Код подфункции	Действие
0	Эхо-запрос
1	Рестарт коммуникации
4	Принудительное слушание
10	Очистить счётчики
11	Количество сообщений шины Modbus UART
12	Ошибка подсчёта UART CRC
13	Количество исключения
14	Количество сообщений ведомого
15	Количество неответов ведомого
16	Количество NAK ведомого
17	Количество «занят» ведомого
18	Количество ошибок переполнения UART Modbus
20	Очистить счётчик Modbus UART
23	Счётчик ошибок в модуле Modbus UART
24	Количество ошибок по шуму UART Modbus
25	Количество ошибок проверки целостности шины UART Modbus
26	MCU1 версия прошивки
27	Перезапуск прошивки MCU1
28	Встроенная прошивка MCU1
29	MCU2 версия прошивки
30	Перезапуск прошивки MCU2
31	Встроенная прошивка MCU2
32	USB версия
33	Перезапуск USB
34	Сброс блока регистров

Таблица А13. Диагностика.

### А.3.10 Первичный статус/ вторичный статус/ Описание кода причины

Код	Описание
0x01	Открыт
0x02	Закрыт
0x03	Срабатываний
0x0D	Подбор

Таблица А14. Описание первичного кода статуса.

Код	Описание
0x01	Непригодный
0x03	Тестовый режим
0x07	Питание после последнего расцепления\тревоги сброса
0x08	Тревога

Таблица А15. Описание вторичного кода статуса.

Код	Описание	Код	Описание
0x0000	Неизвестен	0x0040	Плохой/пропущенный плагин
0x0001	Нормальный	0x0041	Обратная мощность
0x0003	Без задержки	0x0044	Обратная последовательность
0x000B	Высокое напряжение	0x0045	Фазовые потери тока
0x000C	Низкое напряжение	0x0049	Фазовые токи близки пика, тревога перегрузки
0x000E	Низкое вспомогательное питание	0x004B	Сосдение токового отчёта
0x000F	Превышение частоты	0x004C	Фиксированные аппараты расцепления без задержки
0x0010	Низкая частота	0x004D	Ошибка настроек
0x0011	Небаланс тока	0x004E	Высокая температура
0x0012	Небаланс напряжения	0x0050	Превышение тока нейтрали расцепление с длинной задержкой
0x0013	Полный коэфциент мощности	0x0054	Замыкание на землю
0x001A	Потребление мощности	0x0055	Ошибка заземления
0x001B	Потребление полной мощности	0x0071	Калибрация
0x001E	TND	0x0088	Часы реального времени
0x001F	Счётчик операций	0x0099	Режим MM
0x0021	Контроль через коммуникацию	0x009A	Ошибка механизма расцепителя
0x0025	Контроль катушек	0x07FC	Ошибка RAM
0x0027	Предупреждение диагностики	0x07FD	Ошибка энергонезависимой памяти
0x003D	Длинная задержка	0x07FE	Ошибка сторожевого таймера
0x003E	Короткая задержка	0x07FF	Ошибка ROM
		0x0800	Локальный тест через LCD экран

Таблица А16. Описание кода причины.

### А.3.11 Коды исключения

Если в запросе или ответе содержится ошибка, то расцепитель подаст код исключения

- Если код функции в запросе не поддерживается расцепителем, то в ответе будет код исключения 01, который также возвращается при неподдерживаемом коде подфункции в диагностика Modbus.
- Если запрашиваемый регистр данных/бит-адрес является недопустимым, то возвращается код 02.

- Если данные в запросе недопустимы, возвращается код 03.
- Если расцепитель не поддерживает функцию запроса, возвращается код 04.
- В некоторых случаях возвращается код исключения 05(ACK).
- Если в данное время расцепитель не может выполнить запрос, возвращается код исключения BUSY 06.
- Если расцепитель не может выполнить запрашиваемое действие, возвращается код исключения NAK 07.
- Если в запросе используется только неполный регистр, возвращается код 132.
- Если запрашиваемая запись события не существует, возвращается код 135.

## Дополнение В – Устранение неисправностей

Симптомы	Возможная причина	Возможное решение	Ссылки
Диод статуса расцепителя не моргает	Ток не протекает через цепь сенсоров расцепителя	Подключите 24В DC к клеммам 19 и 20 автоматического выключателя и проследите за статусом диода	
Расцепитель срабатывает на замыкание на землю	Произошло замыкание на землю	Найдите место замыкания	
	В трёхполюсных четырёхпроводных системах датчик нейтрали может иметь неправильный номинал или быть неправильно подключённым	Проверьте настройки замыкания на землю(остаточный или источник). Проверьте не перепутаны ли подключения датчика тока нейтрали и автоматического выключателя	См. разделы 4.4-4.5
	Высокие пусковые токи могут вызвать на мгновение фиктивное замыкание на землю	Если используется функция блокировки зоны, то подключите перемычку от Zout к Zin для обеспечения некоторой задержки	См. раздел 4.9
	Расцепитель неисправен	Замените расцепитель	
Расцепитель слишком быстро срабатывает при замыкании на землю или при короткой задержке(блокировка зоны не используется)	ZSI функция включена	Проверьте настройки ZSI и отключите функцию	См. раздел 4.9
	Неправильные настройки расцепителя.	Поменяйте настройки замыкания на землю и расцепления с короткой задержкой	См. разделы 4.2, 4.4 – 4.5
	Расцепитель неисправен	Замените расцепитель	
Расцепитель срабатывает слишком быстро при длинной задержке	Выбрана память расцепления с длинной задержкой	Отключите функцию памяти расцепления с длинной задержкой	См. раздел 4.1
	Неправильные настройки расцепителя	Поменяйте настройки длинной задержки	См. раздел 4.1
Источник первичного тока не выдаёт	Неправильные результаты опроса	Используйте осциллограф с токовым зондом для точной	

правильное значение	первичных вводов и времени расцепления	проверки текущих значений времени и отсутствия следов пусковых токов.	
	Тестирование одной фазы	При тестировании одной фазы, ток может «утекать» на другие фазы, уменьшая значение в тестируемой фазе	
	При использовании высокоточного метода «импульсного» тестирования можно создать долговременную память расцепления в результате кумулятивного действия коротких токов	Отключите функцию памяти расцепления с длинной задержкой	См. раздел 4.1
	Точные пиковые значения трудно контролировать и воспроизводить для тестирования первичных вводов из-за высоких значений тока	Используйте функциональный тест тока(удалённо) через USB/PXPM	См. раздел 8.2
Диод расцепителя моргает при закрытом расцепителе	Расцепитель не был перезакружен после последнего события	Отожмите кнопку Reset для сброса статуса диода	См. раздел 3.3
	Заряд аккумулятора слишком мал для сброса параметров в цепи диода расцепителя	Поменяйте аккумулятор	См. раздел 9.1
Не включается LCD экран	Нет вспомогательного питания 24В DC на клеммах 19 и 20 когда ток протекающий через автоматический выключатель меньше чем необходимо для питания экрана	Подключите вспомогательное питание	См. раздел 6.2
Диод статуса горит или моргает красным	Вспомогательные подключения MCR автоматического выключателя не показывают правильного статуса	Проверьте вспомогательные подключения	См. инструкцию IL131096EN
	Механизм расцепителя не был правильно закрыт	Обратитесь к представителю Eaton за помощью	
	Ошибка внутренней памяти	Замените расцепитель	
После расцепления загорается оранжевый(не красный) диод возле	Вспомогательные подключения MCR автоматического выключателя не	Проверьте вспомогательные подключения или обратитесь за помощью к специалисту Eaton	См. раздел 4.8



надписи SHORT	показывают правильного статуса		
	Механизм расцепителя не был правильно закрыт	Обратитесь за помощью к специалистам Eaton	
Не выключается режим обслуживания	Неправильное удалённое или местное подключение	Проверьте удалённое или местное подключение	См. ркздел 3.5
	Режим обслуживания был включён через связь, связь недоступна	Восстановите линию связи и проверьте возможные ошибки проводки. Войдите в режим программирования и измените настройку, чтобы отключить режим обслуживания	См. раздел 4.6

Таблица В1. Устранение неисправностей.

### **Отказ от гарантий и ограничение ответственности**

Информация, рекомендации и правила безопасности, описанные в данном документе, основаны на опыте Eaton и не могут охватывать все непредвиденные обстоятельства. При необходимости консультации свяжитесь с представителями Eaton.

Продажа продукта, описанного в данном документе, соответствует договору продажи или иному документу подписанному между Eaton и покупателем.

НЕТ НИКАКИХ СОГЛАШЕНИЙ, ДОГОВОРЁННОСТЕЙ, ГАРАНТИЙ ВЫРАЖЕННЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЁННЫХ ЦЕЛЕЙ ИЛИ КОММЕРЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ, ИНЫХ НЕЖЕЛИ ОПИСАНО В ДОГОВОРЕ ПОДПИСАННЫМ ДВУМЯ СТОРОНАМИ. ТАКИЕ СОГЛАШЕНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ ОБЩИМИ ОБЯЗАТЕЛЬСТВАМИ EATON. СОДЕРЖИМОЕ ДАННОГО ДОКУМЕНТА НЕ МОЖЕТ БЫТЬ ЧАСТЬЮ ДОГОВОРА МЕЖДУ СТОРОНАМИ.

Ни при каких обстоятельствах Eaton не несёт ответственности перед покупателем или пользователем, указанным в договоре, при гражданском правонарушении (включая халатность), строгой ответственности, или при иных специальных, косвенных или случайных ущербов или убытков.

Информация, содержащаяся в данном руководстве, может быть изменена без предварительного уведомления.





