

ОКП 34 3300



Утверждён  
РА1.018.000 РЭ – ЛУ



## БЛОК РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ серии IED-EP+

Руководство по эксплуатации

Часть 1

РА1.018.000 РЭ

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

## Содержание

Введение.....	4
Перечень принятых сокращений .....	5
1 Назначение и характеристики блока.....	6
1.1 Назначение .....	6
1.2 Система обозначения блоков .....	7
1.3 Технические характеристики .....	7
1.4 Показатели надёжности .....	11
1.5 Комплект поставки.....	11
2 Функции блока .....	12
2.1 Функции защиты и автоматики .....	12
2.2 Функции контроля и управления.....	13
2.3 Сигнализация.....	13
2.4 Измерение параметров объекта .....	14
2.5 Журнал событий.....	14
2.6 Осциллограф.....	14
2.7 Протоколы обмена .....	15
2.8 Синхронизация времени .....	15
2.9 Самодиагностика.....	15
2.10 Лицевая панель .....	16
2.11 Конструкция .....	17
2.12 Подключение блоков .....	17
2.13 Маркировка.....	17
2.14 Упаковка.....	18
3 Описание и работа составных частей .....	19
3.1 Структура блока .....	19
3.2 Корпус блока.....	20
3.3 Модуль центрального процессора и сетевых интерфейсов "CPU+" .....	21
3.4 Модуль дополнительных коммуникационных портов "COM+" .....	24
3.5 Модуль аналоговых входов тока "CT+".....	25
3.6 Модуль аналоговых входов напряжения "VT+" .....	26
3.7 Модуль дискретных входов "O+" .....	27
3.8 Модуль релейных выходов "R+" .....	28
3.9 Модуль дискретных входов/релейных выходов "O6R5+" .....	30
3.10 Модуль питания "PS+" .....	31
3.11 Модуль силовых реле "TRIP+" .....	32
3.12 Модуль питания с двумя дополнительными силовыми реле "PSTP+" .....	33
4 Использование по назначению.....	35
4.1 Эксплуатационные ограничения .....	35
4.2 Подготовка блока к использованию.....	35
5 Техническое обслуживание .....	39
5.1 Общие указания.....	39
5.2 Меры безопасности при техническом обслуживании .....	39
5.3 Порядок технического обслуживания.....	39
5.4 Консервация.....	40
6 Текущий ремонт.....	41
7 Транспортирование и хранение.....	41
8 Утилизация.....	41
Приложение А Габаритные и установочные размеры блоков серии IED-EP+ .....	42
Приложение Б Монтажная рамка для повышения IP лицевой панели .....	44

## **Введение**

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с общими техническими возможностями, устройством и правилами эксплуатации блоков релейной защиты и автоматики серии Intelligent Electronic Device EuroProt+ (далее – IED-EP+).

Настоящее РЭ содержит технические характеристики, описание работы, порядок подготовки, ввода в эксплуатацию и обслуживания, а также другие сведения, общие для всех блоков серии IED-EP+ и распространяется на следующие модификации:

- IED-EP+2XX;
- IED-EP+4XX;
- IED-EP+8XX.

Сведения, необходимые для эксплуатации блоков, общие для всех блоков серии IED-EP+, приведены во второй части руководства по эксплуатации (РЭ1). Индивидуальные характеристики модификаций блоков, их исполнений и особенности эксплуатации приведены в третьей части руководства по эксплуатации (РЭ2).

При работе с блоками серии IED-EP+ дополнительно необходимо руководствоваться паспортом РА1.018.SXX ПС (далее – ПС) (см. п. 1.2) на конкретную модификацию блока, содержащим основные технические характеристики и параметры изделия, сведения о сертификации, сведения о гарантии изготовителя и сервисном обслуживании.

К работе с блоками могут быть допущены лица, имеющие группу по электробезопасности не ниже 3, аттестованные в установленном порядке на право проведения работ в электроустановках потребителей до 1000 В и изучившие настоящее РЭ, а также РЭ1 и РЭ2.

## Перечень принятых сокращений

<b>АВР</b>	Автоматическое включение резерва
<b>АПВ</b>	Автоматическое повторное включение
<b>АСУ</b>	Автоматизированная система управления
<b>АУВ</b>	Автоматика управления выключателем
<b>АЧР</b>	Автоматическая частотная разгрузка
<b>ВНР</b>	Восстановление нормального режима после АВР
<b>ДгЗ</b>	Дуговая защита
<b>ДЗ</b>	Дистанционная защита
<b>ДЗТ</b>	Дифференциальная защита с торможением
<b>ДЗО</b>	Дифференциальная защита ошиновки
<b>ДЗШ</b>	Дифференциальная защита шин
<b>ДТО</b>	Дифференциальная токовая отсечка
<b>ЖКИ</b>	Жидкокристаллический индикатор
<b>ЗБР</b>	Защита от блокировки ротора и затянутого пуска
<b>ЗИП</b>	Запасные части, инструменты и принадлежности
<b>ЗМН</b>	Защита минимального напряжения
<b>ЗОФ</b>	Защита от обрыва фазы
<b>ЗПН</b>	Защита от повышения напряжения
<b>КРУ</b>	Комплектное распределительное устройство
<b>ЛЗШ</b>	Логическая защита шин
<b>Мин.ТЗ</b>	Минимальная токовая защита
<b>МТЗ</b>	Максимальная токовая защита
<b>МЭК</b>	Международная электротехническая комиссия
<b>ОЗЗ</b>	Однофазное замыкание на землю
<b>ПК</b>	Персональный компьютер
<b>ПС</b>	Паспорт
<b>РЭ</b>	Руководство по эксплуатации
<b>ТМ</b>	Тепловая модель
<b>ТНЗНП</b>	Токовая направленная защита нулевой последовательности
<b>УРОВ</b>	Устройство резервирования при отказе выключателя
<b>ЦУ</b>	Цепи управления
<b>ЧАПВ</b>	Автоматическое повторное включение по частоте
<b>ANSI</b>	American National Standards Institute (Американский Национальный Институт Стандартов)
<b>EP</b>	EuroProt (Фирменное наименование серии блоков)
<b>IED</b>	Intelligent Electronic Device (Интеллектуальное Электронное Устройство)
<b>EOB</b>	Ethernet Over Board (Беспроводной Ethernet на лицевой панели)
<b>НМИ</b>	Human-Machine Interface (Человеко-Машинный Интерфейс)
<b>NTP</b>	Network Time Protocol (Протокол Сетевого Времени)
<b>POF</b>	Plastic Optical Fiber (Пластиковое Оптическое Волокно)
<b>TFT</b>	Thin film transistor (Тонкоплёночный транзистор)

# 1 Назначение и характеристики блока

## 1.1 Назначение

1.1.1 Блоки серии IED-EP+ предназначены для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления, сигнализации сетей среднего и высокого напряжения для подстанций, электростанций, промышленных предприятий и других объектов энергетики.

1.1.2 Блоки соответствуют требованиям ГОСТ Р 51321.1-2007 и могут устанавливаться в релейных отсеках распределительных устройств, на панелях и шкафах в релейных залах и пультах управления электростанций и подстанций.

1.1.3 Блоки серии IED-EP+ являются современными микропроцессорными устройствами с модульной аппаратной и программной архитектурой. В зависимости от модификации блоки имеют следующие эксплуатационные возможности:

- выполнение функций релейной защиты;
- выполнение функций противоаварийной автоматики и автоматики нормального режима;
- местная и дистанционная сигнализация работы защит и автоматики;
- местное и дистанционное управление выключателем;
- измерение, расчёт и отображение электрических и других параметров объекта;
- регистрация параметров аварийных режимов;
- ведение журнала событий;
- осциллографирование аварийных процессов;
- встроенные часы-календарь реального времени;
- лицевая панель, включающая в себя цветной сенсорный TFT дисплей QVGA (320x240) точек, 65536 цветов, размер дисплея 3,5" (опционально 5,7") и четыре кнопки навигации и управления;
- подключение к системам АСУ и телемеханики по волоконно-оптическим и проводным линиям связи;
- дополнительные функции для работы в составе систем АСУ и телемеханики;
- самодиагностика.

1.1.4 Коммуникационные характеристики:

- порт ЕОВ или RJ-45 на передней панели блока для подключения к персональному компьютеру (ПК);
- порты для подключения к оптоволоконным линиям связи, Ethernet, поддержка дублированных каналов связи;
- управление блоком с внешнего ПК или через лицевую панель;
- отображение в реальном времени на внешнем ПК результатов измерений электрических и других параметров объекта;
- использование стандартных протоколов связи с АСУ и системами телемеханики;
- синхронизация часов-календаря по волоконно-оптической линии связи и по дискретному сигналу.

## 1.2 Система обозначения блоков

1.2.1 Система обозначения блоков представлена на рисунке 1. Условное наименование блока состоит из фирменного обозначения серии блоков IED-EP+ и цифрового кода, который обозначает:

- модификацию по размеру корпуса;
- программно-аппаратную модификацию блока;
- напряжение питания и дискретных входов;
- исполнение по каналам связи;
- исполнение по порту связи с ПК на лицевой панели;
- наличие протокола МЭК 61850.

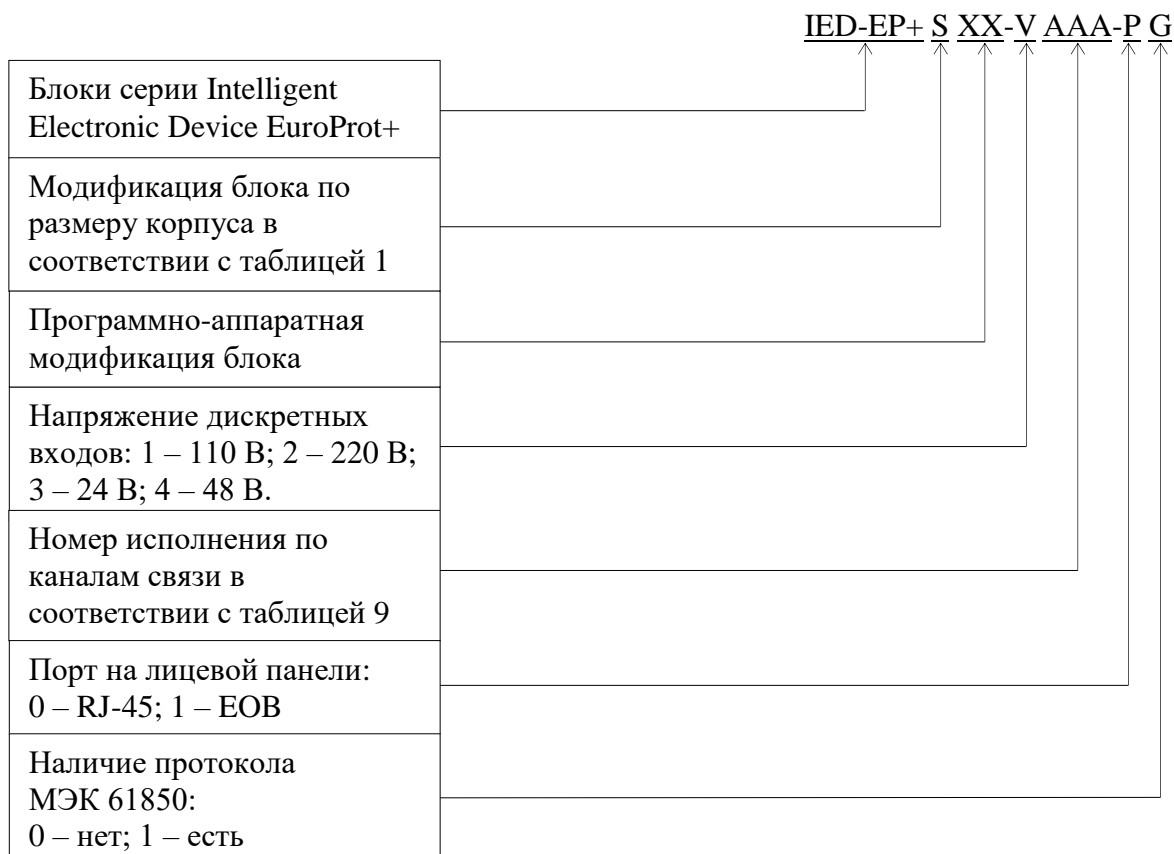


Рисунок 1 – Система обозначения блоков

## 1.3 Технические характеристики

### 1.3.1 Основные параметры:

1.3.1.1 Номинальная частота переменного тока 50 или 60 Гц.

1.3.1.2 Рабочий диапазон частоты переменного тока  $50 \pm 5$  ( $60 \pm 6$ ) Гц.

1.3.1.3 Питание блока осуществляется от источника постоянного или выпрямленного тока с номинальным значением напряжения 220, 110, 48 и 24 В, переменного тока – с номинальным значением напряжения 220 или 100 В.

1.3.1.4 Мощность, потребляемая блоком от сети оперативного тока, зависит от модификации и приведена в РЭ2.

1.3.1.5 Габаритные размеры указаны в приложении А и РЭ2.

1.3.1.6 Зависимость максимальной массы блока от модификации по размеру корпуса (см. п. 3.2) приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Зависимость максимальной массы блока от модификации по размеру корпуса

Модификация	Корпус блока	Масса, не более, кг
IED-EP+8XX	84 НР <sup>1</sup>	8,0
IED-EP+4XX	42 НР	4,5
IED-EP+2XX	24 НР	3,0

1.3.1.7 Масса конкретной модификации блока приведена в РЭ2.

1.3.2 Блоки предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха – от минус 20 до плюс 55 °С;
- относительная влажность при плюс 25 °С – до 93 %;
- атмосферное давление – от 73,3 до 106,7 кПа (от 550 до 800 мм рт. ст.);
- высота установки над уровнем моря не более 2000 м;
- окружающая среда – невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы;
- место установки должно быть защищено от попадания брызг, воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации;
- синусоидальная вибрация вдоль вертикальной оси частотой от 10 до 100 Гц с ускорением не более 1 g;
- многократные удары частотой от 40 до 80 ударов в минуту с ускорением не более 3 g, длительность ударного ускорения – от 15 до 20 мс.

1.3.3 Допустимая относительная основная погрешность измерения токов и напряжений приведена в п.п. 3.5 и 3.6.

1.3.4 Допустимая относительная основная погрешность вычисления токов и напряжений прямой, обратной и нулевой последовательности не превышает 2 % при величине фазных (линейных) исходных величин в рабочем диапазоне.

1.3.5 Допустимая относительная основная погрешность вычисления активного, реактивного и полного сопротивления, активной, реактивной и полной мощности не превышает 3 % при величине фазных (линейных) исходных величин в рабочем диапазоне.

1.3.6 Допустимая абсолютная основная погрешность измерения частоты при напряжении на входе измерения частоты более 12 В не более 0,01 Гц.

1.3.7 Дополнительная погрешность измерения токов и напряжений, а также дополнительная погрешность срабатывания блока при изменении температуры окружающей среды в рабочем диапазоне не превышает 1 % на каждые 10 °С относительно плюс 20 °С.

1.3.8 Дополнительная погрешность измерения токов и напряжений, а также дополнительная погрешность срабатывания блока при отклонении частоты входных сигналов от 50 Гц в диапазоне от 45 до 55 Гц не превышает 1 % на каждый 1 Гц.

<sup>1</sup> НР (Horizontal pitch – Горизонтальный шаг) равен 0,2" = 5,08 мм – единица измерения внутреннего горизонтального размера корпуса различного электротехнического оборудования в стандартных 19" стойках. Применяется для определения внутреннего размера корпуса (количества устанавливаемых в составе оборудования модулей).

### 1.3.9 Погрешность хода часов:

- без использования внешней синхронизации – не более  $\pm 0,5$  с/сутки;
- с использованием внешней синхронизации, в зависимости от типа – от 1 до 10 мс.

### 1.3.10 Требования к электрическому сопротивлению и электрической прочности изоляции

1.3.10.1 Электрическое сопротивление изоляции между входными и выходными цепями, электрически не связанными между собой в холодном состоянии<sup>1</sup> составляет:

- не менее 100 МОм – при нормальных условиях;
- не менее 1 МОм – при повышенной влажности.

1.3.10.2 Электрическая прочность изоляции между всеми цепями, электрически не связанными между собой в холодном состоянии при нормальных условиях без пробоя и перекрытия, в соответствии с ГОСТ IEC 60255-5-2014, выдерживает:

- испытательное напряжение переменного тока 2 кВ (действующее значение) – для всех цепей, кроме RS-485, 600 В – для RS-485, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц в течение 1 мин;
- испытательное импульсное напряжение 5 кВ (три положительных и три отрицательных импульса).

1.3.11 Степень защиты от проникновения твёрдых предметов и от проникновения воды по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89):

- корпус блока и клеммный соединитель – IP20;
- лицевая панель блока – IP40, с дополнительной монтажной рамкой – IP54 (см. приложение Б).

1.3.12 Устойчивость к сейсмическим воздействиям соответствует классу 2 по МЭК 60255-21-3 (1993).

1.3.13 В части пожароопасности блоки соответствуют требованиям МЭК 60695-2-10 (2000) и выдерживают воздействие раскалённой проволокой 650 °С.

1.3.14 В части электромагнитной совместимости блоки соответствуют требованиям ГОСТ Р 51522-99 (МЭК 61326-1-97), как оборудование класса А с критерием качества функционирования А. Виды помех и уровни их воздействия приведены в таблице 2.

---

<sup>1</sup> Холодное состояние – блок не включен и не менее 2 ч находился при нормальных условиях.



Таблица 2 – Виды помех и уровни их воздействия

Вид помехи	ГОСТ, МЭК	Степень жёсткости	Примечание
Магнитное поле промышленной частоты	ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93)	5	100 А/м – непрерывно 1000 А/м – 1 с
Импульсное магнитное поле	ГОСТ 30336-95 (ГОСТ Р 50649-94) (МЭК 1000-4-9-93)	4	300 А/м
Затухающее колебательное магнитное поле	ГОСТ Р 50652-94 (МЭК 1000-4-10-93)	5	100 А/м
Электростатические разряды	ГОСТ 30804.4.2-2013 (МЭК 61000-4-2:2008) ГОСТ Р 51525-99	3	8 кВ – воздушный 6 кВ – контактный
Радиочастотное электромагнитное поле	ГОСТ 30804.4.3-2013 (МЭК 61000-4-3:2006)	3	10 В/м в полосе частот 80 – 1000 МГц и 1400 – 6000 МГц
Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ 30804.4.4-2013 (МЭК 61000-4-4:2004) ГОСТ Р 51516-99	4	4 кВ
Микросекундные импульсы большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95)	4 3	4 кВ – провод-земля 2 кВ – провод-провод
Кондуктивные помехи	ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96)	3	10 В
Повторяющиеся колебательные затухающие помехи	ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-95)	3	2,5 кВ – провод-земля 1,0 кВ – провод-провод
Пульсации напряжения электропитания постоянного тока	ГОСТ Р 51317.4.17-2000 (МЭК 61000-4-17-99)	4	± 15 %

1.3.15 Технические характеристики блоков зависят от используемых в них модулей. Перечень используемых модулей приведён в РЭ2 и ПС, характеристики модулей приведены в разделе 3, описания характеристик модулей приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Описание характеристик модулей

Тип модуля	Пункт РЭ
Сетевые интерфейсы "CPU+", "COM+"	3.3, 3.4
Аналоговые входы тока "CT+"	3.5
Аналоговые входы напряжения "VT+"	3.6
Дискретные входы "O+", "O6R5+"	3.7, 3.9
Релейные выходы "R+", "O6R5+"	3.8, 3.9
Питание "PS+", "PSTP+"	3.10, 3.12
Силовые реле "TRIP+", "PSTP+"	3.11, 3.12

#### 1.4 Показатели надёжности

1.4.1 Блоки в части требований по надёжности соответствуют ГОСТ 4.148-85 и ГОСТ 27.003-90.

1.4.2 Полный срок службы блока составляет не менее 25 лет при условии замены элементов, срок службы которых меньше и проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию.

1.4.3 Средняя наработка на отказ не менее 125 000 ч.

1.4.4 Средняя вероятность отказа срабатывания  $10^{-4}$  в год.

1.4.5 Средняя вероятность ложного срабатывания  $10^{-4}$  в год.

1.4.6 Среднее время восстановления работоспособного состояния блока при наличии запасных модулей – не более 2 часов с учётом времени нахождения неисправности.

#### 1.5 Комплект поставки

1.5.1 В комплект поставки блока входят:

а) блок IED-EP+SXX-VAAA-PG (см. п. 1.2) с установленными на нём ответными частями разъёмов;

б) преобразователь ЕОВ (один на партию) – при наличии интерфейса ЕОВ;

в) эксплуатационная документация:

– РЭ;

– РЭ1;

– РЭ2;

– ПС;

г) компакт-диск, содержащий:

– файл конфигурации "IED-EP+SXX\_ГГГГ.ММ.ЧЧ.epc"<sup>1</sup>;

– РЭ;

– РЭ1;

– РЭ2;

д) "TRANSCOP" – Программа просмотра, анализа и печати данных:

– компакт-диск;

– формуляр;

– руководство пользователя;

– лицензионное соглашение;

– регистрационный купон;

е) упаковочная коробка.

П р и м е ч а н и е – Подробно комплект поставки приведён в ПС.

1.5.2 По отдельному заказу поставляются:

– дополнительный преобразователь интерфейса ЕОВ;

– оптоволоконные шнуры различной длины;

– дополнительная монтажная рамка<sup>2</sup> для повышения степени защиты лицевой панели до IP54 (см. приложение Б).

<sup>1</sup> ГГГГ.ММ.ЧЧ – год, месяц и число версии конфигурационного файла программного обеспечения.

<sup>2</sup> Может использоваться только для блоков с размером корпуса 42 НР (см. приложение Б).

## 2 Функции блока

### 2.1 Функции защиты и автоматики

2.1.1 Блоки серии IED-EP+ обеспечивают выполнение функций защиты и автоматики, а также функций сигнализации для сетей среднего и высокого напряжения, подстанций, электростанций и промышленных предприятий.

2.1.2 Функции защит, которые могут выполнять блоки, приведены в таблице 4, функции автоматики, которые могут выполнять блоки, приведены в таблице 5.

Таблица 4 – Функции защит блока

Функция защиты	Код ANSI
Максимальная токовая защита (МТЗ) Защита от перегрузки 11 зависимых характеристик МЭК и ANSI С пуском по напряжению	50/51 49
Логическая защита шин (ЛЗШ)	
Защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ) По напряжению 3U <sub>0</sub> измеренному По напряжению 3U <sub>0</sub> расчётному По току 3I <sub>0</sub> измеренному По току 3I <sub>0</sub> расчётному Направленная ОЗЗ (ТНЗНП)	59N 59N 50N/51N 50N/51N 67N
Дистанционная защита (ДЗ)	21
Защита от несимметрии и от обрыва фазы питающего фидера (ЗОФ)	46
Защита минимального напряжения (ЗМН)	27
Защита от повышения напряжения (ЗПН)	59
Минимальная токовая защита электродвигателей (Мин. ТЗ)	37
Дифференциальная защита трансформатора Дифференциальная токовая отсечка (ДТО) Дифференциальная токовая защита с торможением (ДЗТ)	87T
Дифференциальная защита электродвигателя Дифференциальная токовая отсечка (ДТО) Дифференциальная защита с торможением (ДЗТ)	87M
Дифференциальная защита генератора Дифференциальная токовая отсечка (ДТО) Дифференциальная защита с торможением (ДЗТ)	87G
Дифференциальная защита шин (ДЗШ) и ошиновки (ДЗО) Дифференциальная токовая отсечка (ДТО) Дифференциальная защита с торможением (ДЗТ)	87B
Дифференциальная защита линии (ДЗЛ) Дифференциальная токовая отсечка (ДТО) Дифференциальная защита с торможением (ДЗТ)	87L
Защита от блокировки ротора и затынутого пуска двигателя (ЗБР)	48, 14
Тепловая модель электродвигателя (ТМ)	49
Дуговая защита	
Выполнение команд газовой защиты от внешних устройств	63

Таблица 5 – Функции автоматики блока

Функция автоматики	Код ANSI
Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ)	50BF
Автоматическое повторное включение (АПВ)	79
Автоматическое включение резерва (АВР)	
Восстановление нормального режима после АВР (ВНР)	
Автоматическая частотная разгрузка (АЧР)	81L
Автоматическое повторное включение по частоте (ЧАПВ)	81O
Автоматика управления выключателем (АУВ)	
Контроль синхронизма	25

2.1.3 Состав функций для каждой конкретной модификации блока приведён в РЭ2.

## 2.2 Функции контроля и управления

2.2.1 Блоки серии IED-EP+ в зависимости от модификации обеспечивают контроль и управление одним или несколькими коммутационными аппаратами, такими как выключатели, разъединители, заземляющие ножи и т.п. Контроль положения коммутационных аппаратов обеспечивается приёмом дискретными входами блока соответствующих сигналов.

2.2.2 Для управления выключателем в зависимости от модификации блока могут устанавливаться дополнительные силовые реле, которые обеспечивают коммутацию повышенного тока, уменьшение времени срабатывания блока и дополнительную диагностику цепей управления выключателя.

2.2.3 Управление коммутационными аппаратами обеспечивается в местном и дистанционном режимах и может производиться:

- подачей на дискретные входы блока сигналов от ключа управления или другого источника;
- с дисплея. На дисплее может отображаться контролируемая часть схемы главных цепей и состояние коммутационных аппаратов;
- через Web-интерфейс;
- по командам АСУ.

2.2.4 Информация о положении выключателей и других коммутационных аппаратов, а также переключателей режимов работы вводится в блок через дискретные входы. При изменении этих сигналов они записываются в память блока с меткой времени и передаются на верхний уровень АСУ или в систему телемеханики как сообщения о событиях. Также передаются сообщения, формируемые функциями защиты, автоматики и сигнализации.

## 2.3 Сигнализация

2.3.1 Блок обеспечивает следующие виды сигнализации:

- световая сигнализация светодиодами на лицевой панели;
- отображение сообщений на дисплее;
- с помощью выходных реле;
- передачей сообщений по каналам связи.

2.3.2 В зависимости от модификации блока светодиода на передней панели могут иметь фиксированное назначение или переназначаться пользователем.

2.3.3 Квитирование световой сигнализации и выходных реле выполняется нажатием кнопки "X" на передней панели блока, с помощью дискретного входа "Квитирование" или подачей соответствующих команд по каналам связи.

## **2.4 Измерение параметров объекта**

2.4.1 Блоки обеспечивают измерение и отображение текущих значений параметров сети защищаемого объекта, таких как действующие значения токов, напряжений, симметричных составляющих, активного и реактивного сопротивления и мощности, температуры и т. д. Значения параметров сети могут отображаться в первичных и во вторичных значениях. Состав измеряемых параметров зависит от модификации блока и определяется выполняемыми блоком функциями защиты и автоматики.

2.4.2 Измеренные значения отображаются на дисплее блока в соответствующих кадрах меню. Также все параметры можно просмотреть на ПК через Web-интерфейс в меню "Данные on-line".

2.4.3 Блоки обеспечивают подсчёт количества пусков и срабатываний функций защит и автоматики.

2.4.4 Блоки позволяют передавать на верхний уровень результаты измерения параметров объекта, уставки, конфигурацию, значения счётчиков и осциллограммы аварийных процессов. Для этого необходимо правильно сконфигурировать каналы связи в меню "Уставки системы".

## **2.5 Журнал событий**

2.5.1 Блоки обеспечивают регистрацию и хранение событий в энергонезависимой памяти. При переполнении журнала событий самые старые события автоматически удаляются.

2.5.2 По каждому событию регистрируется причина, вызвавшая событие, дата и время с разрешением 1 мс. Состав регистрируемых сигналов определяется модификацией блока.

2.5.3 Просмотр журнала событий производится с помощью дисплея блока или с помощью браузера в меню "События". Web-интерфейс позволяет просматривать все события, отбирать требуемые сигналы для просмотра, сохранять журнал событий на ПК для последующего просмотра и анализа без подключения ПК к блоку, а также стирать журнал событий блока.

## **2.6 Осциллограф**

2.6.1 Функция осциллографа имеется во всех модификациях блоков. Встроенный регистратор обеспечивает запись и хранение осциллограмм с частотой дискретизации 1 кГц. Длительность осциллограммы и её предыстории настраивается пользователем.

2.6.2 Доступ к осциллографу осуществляется с помощью внешнего ПК через Web-интерфейс. Это даёт возможность сохранять осциллограммы на ПК. Для этого необходимо выбрать меню "Осциллограф" в Web-интерфейсе. В окне осциллографа будет выведен перечень осциллограмм, отсортированный по времени регистрации.

2.6.3 Файлы осциллограмм записываются в формате COMTRADE. Для их анализа необходима программа "TRANSCOP", которая поставляется вместе с блоком. Описание программы приведено в руководстве пользователя "TRANSCOP".

2.6.4 Более подробно функция осциллографа описана в РЭ1.

## 2.7 Протоколы обмена

2.7.1 В зависимости от исполнения блока по каналам связи могут быть использованы следующие протоколы обмена:

- сетевые протоколы обмена: МЭК 60870-5-104, DNP3 TCP, Modbus TCP, PRP/HSR;
- протоколы последовательного обмена: МЭК 60870-5-101/103, Modbus RTU, Modbus ASCII, DNP3, АBB-SPA;
- коммуникационный протокол МЭК 61850-8-1.

2.7.2 Сетевые протоколы доступны во всех исполнениях блока.

2.7.3 Последовательные протоколы обмена доступны в исполнениях блоков, где используется центральный процессор с последовательными портами связи.

2.7.4 Протокол МЭК 61850-8-1 доступен во всех блоках по предварительному заказу.

## 2.8 Синхронизация времени

2.8.1 Блоки серии IED-EP+ имеют встроенные часы-календарь с автономным питанием.

2.8.2 Синхронизация блоков с системой единого времени объекта производится подачей соответствующей команды по каналам связи или подачей сигнала на специальный дискретный вход. Конкретный дискретный вход, используемый для синхронизации времени, указан в РЭ2.

2.8.3 Также синхронизация может производиться по каналам связи по протоколу NTP (Network Time Protocol), для этого IP адреса основного и альтернативного NTP серверов должны быть заданы в меню "Уставки системы". Кроме того, синхронизация времени может осуществляться по стандартным протоколам связи и может выполняться от системы АСУ.

## 2.9 Самодиагностика

2.9.1 Блоки серии IED-EP+ имеют встроенную систему самодиагностики. Модуль "CPU+" обеспечивает контроль аппаратного и программного обеспечения блока. Центральный процессор непрерывно контролируется сторожевым таймером, остальные функции самодиагностики выполняются центральным процессором. Система самодиагностики включает в себя контроль внутренних напряжений питания блока, исправность аналого-цифровых преобразователей и корректность работы двух процессоров цифровой обработки сигналов. Все микросхемы памяти контролируются с помощью контрольных сумм.

2.9.2 При обнаружении любой неисправности, влияющей на работоспособность блока, все функции блокируются. Сигнализация неисправности блока производится посредством индикатора на лицевой панели блока, выходного реле "Отказ" (с перекидными контактами) системы самодиагностики и передачей сообщений по каналам связи.

2.9.3 Если блок связан с другими устройствами по оптической линии связи, эта связь непрерывно диагностируется.

2.10 Лицевая панель

2.10.1 Лицевая панель включает в себя цветной сенсорный TFT дисплей 320 x 240 точек с диагональю 3,5" (89 мм) или 5,7" (145 мм), четыре кнопки навигации и управления, 17 трёхцветных светодиодных индикатора и порт ЕОВ или RJ-45.

2.10.2 Основные операции с блоком могут выполняться с помощью кнопок навигации и управления, дисплея и светодиодных индикаторов. Этот человеко-машинный интерфейс может использоваться для ввода и просмотра уставок, управления коммутационными аппаратами, проверки состояния блока, просмотра журнала событий.

2.10.3 Работа с блоком производится в интерактивном режиме с помощью простой системы меню. Нажатие кнопки " " циклически переключает кадры меню. Примеры кадров меню показаны на рисунке 2.

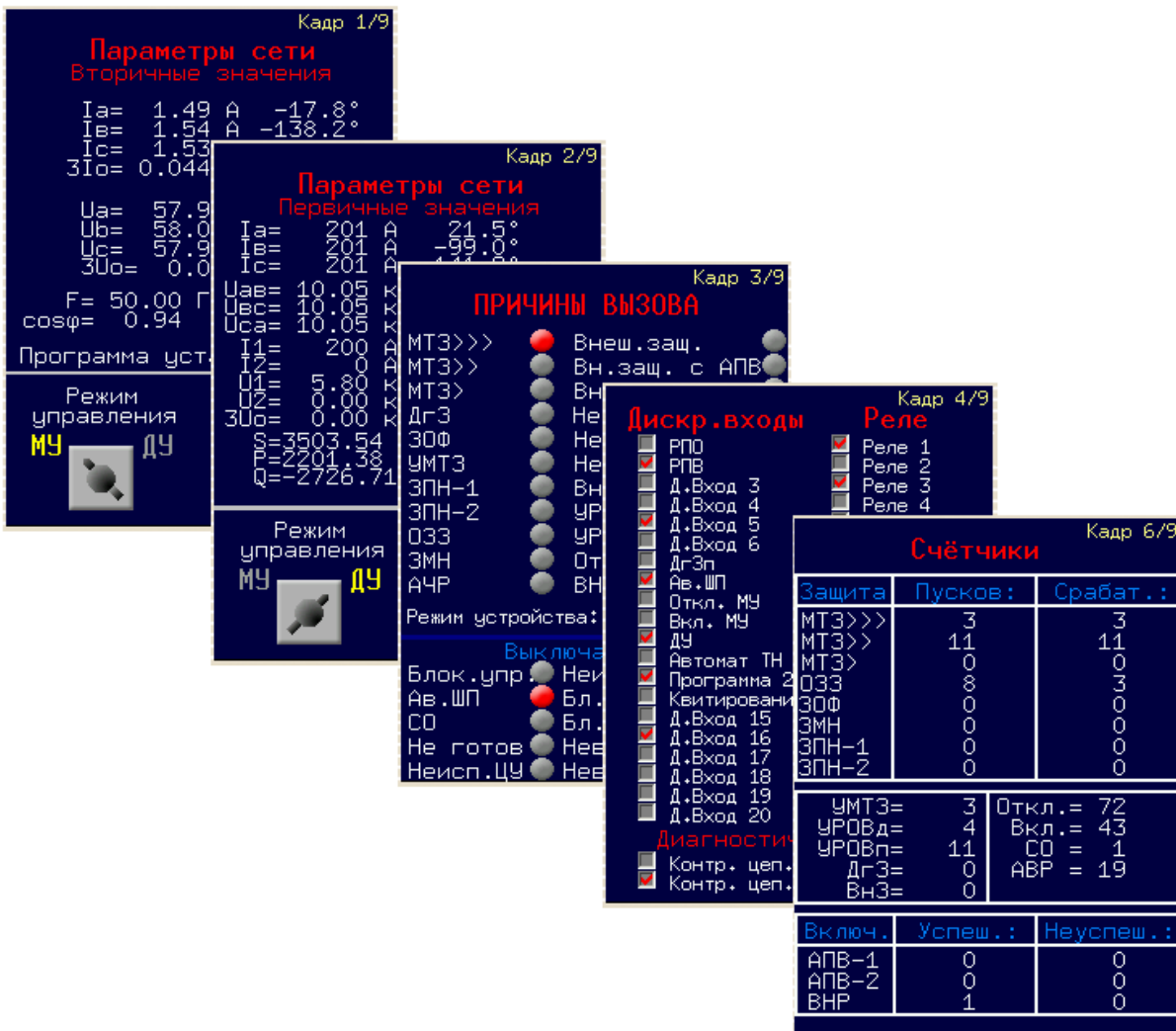


Рисунок 2 – Примеры кадров меню

2.10.4 Дисплей остаётся во включённом состоянии на время, заданное уставкой "Время подсветки" в меню "Уставки системы/ Подсветка ЖКИ".

2.10.5 Если никаких действий с дисплеем не выполняется, то по истечении этого времени дисплей автоматически отключается. При прикосновении к экрану (непосредственно на лицевой панели или через Web-интерфейс) включается активный режим дисплея.

2.10.6 Подробнее о работе с дисплеем можно прочитать в РЭ1.

## 2.11 Конструкция

2.11.1 Блоки изготавливаются в корпусах стандарта 19" высотой 3 U<sup>1</sup>. В зависимости от количества и состава используемых модулей применяются корпуса трёх типоразмеров, различающиеся шириной корпуса.

2.11.2 Все модули вставляются в блок с тыльной стороны корпуса. В блоках с модификацией корпуса 24 НР модули объединены общей крепёжной планкой, закреплённой четырьмя винтами. В блоках с модификацией корпуса 42 НР и 84 НР каждый модуль имеет индивидуальную крепёжную планку и крепится двумя или четырьмя невыпадающими винтами. Не используемые для установки модулей места в корпусе закрыты крышками.

2.11.3 Блоки выпускаются в конструктивном исполнении (для каждого типоразмера корпуса), предназначенном для монтажа в шкаф или на дверцу релейного отсека КРУ. Габаритные, установочные и присоединительные размеры приведены в приложении А.

2.11.4 На блоках в корпусе 84 НР и 42 НР для монтажа в шкаф на боковых выступающих планках передней панели предусмотрены четыре отверстия под винты М6.

2.11.5 На блоках в корпусе 24 НР крепление осуществляется с помощью специальных держателей, устанавливаемых с обратной стороны блока.

2.11.6 Подключение внешних цепей производится к соединителям, установленным на тыльной стороне блока.

## 2.12 Подключение блоков

2.12.1 Схема подключения зависит от модификации блока и приводится в РЭ2.

2.12.2 Подключение внешних электрических цепей к блокам производится с помощью клеммных соединителей "под винт", установленных на панелях модулей с тыльной стороны блока. Клеммные соединители аналоговых цепей тока допускают подключение одного провода сечением до 4 мм<sup>2</sup>. Клеммы аналоговых цепей напряжения, дискретных входов и выходов и цепей питания блока допускают подключение одного провода сечением до 2,5 мм<sup>2</sup>.

2.12.3 Все клеммные соединители являются съёмными и закрепляются в ответных частях за счёт фиксаторов. Клеммные соединители аналоговых цепей тока дополнительно фиксируются винтами.

2.12.4 Заземление блока должно производиться проводом сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup>.

## 2.13 Маркировка

2.13.1 На лицевой панели блока наносятся:

- наименование предприятия-изготовителя;
- условное наименование блока (IED-EP+SXX) в соответствии с п. 1.2;
- логотип серии блоков IED-EP+;
- надписи и условные обозначения, отображающие назначение органов управления и индикации.

<sup>1</sup> U (Юнит) равен 1,75" = 44,45 мм – единица измерения вертикального размера оборудования в стандартных 19" стойках различного электротехнического оборудования.



2.13.2 На панелях модулей с тыльной стороны блока наносятся:

- условные наименования модулей;
- маркировка болта заземления.

2.13.3 На фирменной табличке, размещённой на боковой поверхности блока, наносятся:

- наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение модификации блока по системе предприятия-изготовителя;
- номинальное напряжение питания блока;
- номинальное напряжение дискретных входов;
- заводской номер блока по системе предприятия-изготовителя;
- условное обозначение аппаратного исполнения блока;
- знак наличия сертификата соответствия Таможенного союза.

## **2.14 Упаковка**

2.14.1 Упаковка в части воздействия климатических факторов внешней среды соответствует условию 2С по ГОСТ 15150-69.

2.14.2 Упаковка в части воздействия механических факторов внешней среды соответствует условию С по ГОСТ 23216-78.

2.14.3 Эксплуатационная документация и компакт-диск упакованы в полиэтиленовый пакет (полиэтиленовая плёнка по ГОСТ 10354-82).

2.14.4 Транспортная маркировка и манипуляционные знаки по ГОСТ 14192-96.

### 3 Описание и работа составных частей

#### 3.1 Структура блока

3.1.1 Микропроцессорный блок релейной защиты IED-EP+ имеет модульную конструкцию. Набор модулей и место их установки для каждой модификации указаны в РЭЗ, а также в ПС на конкретный экземпляр блока.

3.1.2 Все модификации блока включают в себя:

- модуль питания;
- модуль центрального процессора;
- лицевую панель;
- кросс-плату.

3.1.3 Кросс-плата обеспечивает передачу питания на все модули от модуля питания, связь модулей между собой.

3.1.4 Типы и количество остальных модулей зависят от модификации блока и, соответственно, выполняемых функций.

3.1.5 Перечень возможных модулей приведён в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень возможных модулей

Тип модуля	Назначение
CPU+	Модуль центрального процессора
COM+	Модуль дополнительных коммуникационных портов
CT+	Модуль аналоговых входов тока
VT+	Модуль аналоговых входов напряжения
O+	Модуль дискретных входов
R+	Модуль релейных выходов
OBR5+	Модуль дискретных входов/релейных выходов
PS+	Модуль питания
TRIP+	Модуль дополнительных силовых реле
PSTP+	Модуль питания с двумя дополнительными силовыми реле

### 3.2 Корпус блока

3.2.1 Блоки имеют девять модификаций, отличающихся размером корпуса, размером дисплея и портом связи с ПК на лицевой панели.






3.2.2 Корпус выпускается трёх типоразмеров в соответствии со стандартом ANSI/EIA RS 310-D – 84 HP, 42 HP и 24 HP. Дисплей может быть двух размеров по диагонали – 3,5" или 5,7".

3.2.3 На лицевой панели блока установлен порт для связи блока с ПК: RJ-45 со специальной защитной заглушкой или EOB.

3.2.4 Для подключения ПК к блоку через порт EOB (Ethernet Over Board) используется специальный преобразователь EOB, который представляет собой магнитный коннектор, обеспечивающий передачу данных по сети Ethernet без гальванической связи между блоком и ПК. Коннектор имеет два выхода: сетевой с разъёмом RJ-45 для подключения к сетевому разъёму компьютера или к локальной сети и разъем USB-A для подключения к ПК для обеспечения питания преобразователя.

3.2.5 Варианты модификаций блоков показаны в таблице 7.

Таблица 7 – Модификации блоков по размеру корпуса и размеру дисплея.

Модификация по размеру корпуса	Габариты корпуса, мм (ШxВxГ)	Размер дисплея	Порт на лицевой панели	Рисунок
<b>IED-EP+8XX</b>	482x133x270 (84 HP)	3,5"	RJ-45	
			EOB	
		5,7"	RJ-45	
			EOB	
<b>IED-EP+4XX</b>	269x133x270 (42 HP)	3,5"	RJ-45	
			EOB	
		5,7"	RJ-45	
			EOB	
<b>IED-EP+2XX</b>	144x144x239 (24 HP)	3,5"	RJ-45	

### 3.3 Модуль центрального процессора и сетевых интерфейсов "CPU+"

3.3.1 Основные узлы блока расположены в модуле центрального процессора и сетевых интерфейсов "CPU+", в состав которого входят:

- центральный процессор, выполняющий цифровую обработку аналоговых сигналов и функций защиты и автоматики;
- коммуникационный и НМІ-процессор;
- flash-память для хранения программ процессоров;
- flash-память для хранения осциллограмм;
- EEPROM-память для хранения значений уставок;
- часы с подпиткой от ионистора для сохранения хода часов при отсутствии питания блока;
- два аналого-цифровых преобразователя, каждый с мультиплексором на восемь каналов;
- Ethernet коммутатор для поддержки до пяти каналов связи.

3.3.2 Характеристики каналов связи, используемых в блоке, приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Характеристики каналов связи

Тип	Характеристика	Дальность, м
MM/ST MM/LC	100Base-FX Ethernet, многомодовое оптоволокно, 1300 нм, 50/125 мкм или 62,5/125 мкм	1 000
SM/FC SH	100Base-FX Ethernet, одномодовое оптоволокно, 1550 нм, 9/125 мкм	50 000
SM/FC LH		120 000
RJ-45	10/100 Base-TX Ethernet: RJ-45-8/8	100
POF	Пластиковое оптоволокно (Plastic Optical Fiber)	100
RS-485/422	Полудуплексный/полнодуплексный канал	1 200
G.703.1	2 x 2 проводной интерфейс 64 кбит/с, для связи с мультиплексором	50
GS/ST	IEEE C37.94, 64 кбит/с, многомодовое оптоволокно, 1300 нм, 50/125 мкм или 62,5/125 мкм, для связи с мультиплексором	1 000

3.3.3 Типы коммуникационных портов различных исполнений модулей "CPU+" приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Исполнения модулей центрального процессора и сетевых интерфейсов "CPU+" по каналам связи

Номер исполнения	Название модуля	Интерфейс № 1	Интерфейс № 2	Интерфейс № 3
000	CPU+ 0007	–	–	–
001	CPU+ 0011	–	–	MM/ST
008	CPU+ 0081	–	–	SM/FC LH
009	CPU+ 0091	–	–	SM/FC SH
020	CPU+ 0201	–	RJ-45	–
021	CPU+ 0211	–	RJ-45	MM/ST
028	CPU+ 0281	–	RJ-45	SM/FC LH
029	CPU+ 0291	–	RJ-45	SM/FC SH
030	CPU+ 0301	–	POF	–
050	CPU+ 0501	–	RS-485/422	–
100	CPU+ 1001	MM/ST	–	–
101	CPU+ 1011	MM/ST	–	MM/ST
108	CPU+ 1081	MM/ST	–	SM/FC LH
109	CPU+ 1091	MM/ST	–	SM/FC SH
110	CPU+ 1101	MM/ST	MM/ST	–
111	CPU+ 1111	MM/ST	MM/ST	MM/ST
118	CPU+ 1181	MM/ST	MM/ST	SM/FC LH
119	CPU+ 1191	MM/ST	MM/ST	SM/FC SH
120	CPU+ 1201	MM/ST	RJ-45	–
121	CPU+ 1211	MM/ST	RJ-45	MM/ST
128	CPU+ 1281	MM/ST	RJ-45	SM/FC LH
129	CPU+ 1291	MM/ST	RJ-45	SM/FC SH
130	CPU+ 1301	MM/ST	POF	–
131	CPU+ 1311	MM/ST	POF	MM/ST
133	CPU+ 1331	MM/ST	POF	POF
138	CPU+ 1381	MM/ST	POF	SM/FC LH
139	CPU+ 1391	MM/ST	POF	SM/FC SH
140	CPU+ 1401	MM/ST	GS/ST	–
141	CPU+ 1411	MM/ST	GS/ST	MM/ST
148	CPU+ 1481	MM/ST	GS/ST	SM/FC LH
149	CPU+ 1491	MM/ST	GS/ST	SM/FC SH
150	CPU+ 1501	MM/ST	RS-485/422	–
151	CPU+ 1511	MM/ST	RS-485/422	MM/ST
158	CPU+ 1581	MM/ST	RS-485/422	SM/FC LH
159	CPU+ 1591	MM/ST	RS-485/422	SM/FC SH
920	CPU+ 9201	SM/FC SH	RJ-45	–
929	CPU+ 9291	SM/FC SH	RJ-45	SM/FC SH
950	CPU+ 9501	SM/FC SH	RS-485/422	–
A00	CPU+ A001	MM/LC	–	–
A01	CPU+ A011	MM/LC	–	MM/ST
A08	CPU+ A081	MM/LC	–	SM/FC LH
A09	CPU+ A091	MM/LC	–	SM/FC SH

3.3.4 Варианты модулей "CPU+" приведены на рисунке 3.



### 3.4 Модуль дополнительных коммуникационных портов "COM+"

3.4.1 Данные модули применяются для передачи аналогового сигнала в цифровом виде между блоками при выполнении защит ДЗШ и ДЗЛ, а также для обмена дискретными сигналами между удалёнными блоками.

3.4.2 Характеристики дополнительных коммуникационных портов приведены в таблице 9.

3.4.3 Типы коммуникационных портов различных исполнений модулей "COM+" приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Исполнения модулей коммуникационных портов "COM+" по каналам связи

Исполнение COM+	Интерфейс № 1	Интерфейс № 2	Интерфейс № 3	Назначение
COM+ 0091	–	–	G.703.1	ДЗЛ через мультиплексор
COM+ 0701	–	GS/ST	–	ДЗЛ через мультиплексор
COM+ 1101	MM/ST	MM/ST	–	ДЗЛ
COM+ 1111	MM/ST	MM/ST	MM/ST	ДЗШ
COM+ 1112	MM/ST	MM/ST	MM/ST	Обмен дискретными сигналами
COM+ 1801	MM/ST	SM/FC LH	–	ДЗЛ
COM+ 8801	SM/FC LH	SM/FC LH	–	ДЗЛ
COM+ 8882	SM/FC LH	SM/FC LH	SM/FC LH	Обмен дискретными сигналами
COM+ 9901	SM/FC SH	SM/FC SH	–	ДЗЛ
COM+ 9902	SM/FC SH	SM/FC SH	–	Обмен дискретными сигналами
COM+ 9992	SM/FC SH	SM/FC SH	SM/FC SH	Обмен дискретными сигналами

3.4.4 Варианты модулей дополнительных коммуникационных портов "COM+" приведены на рисунке 4.

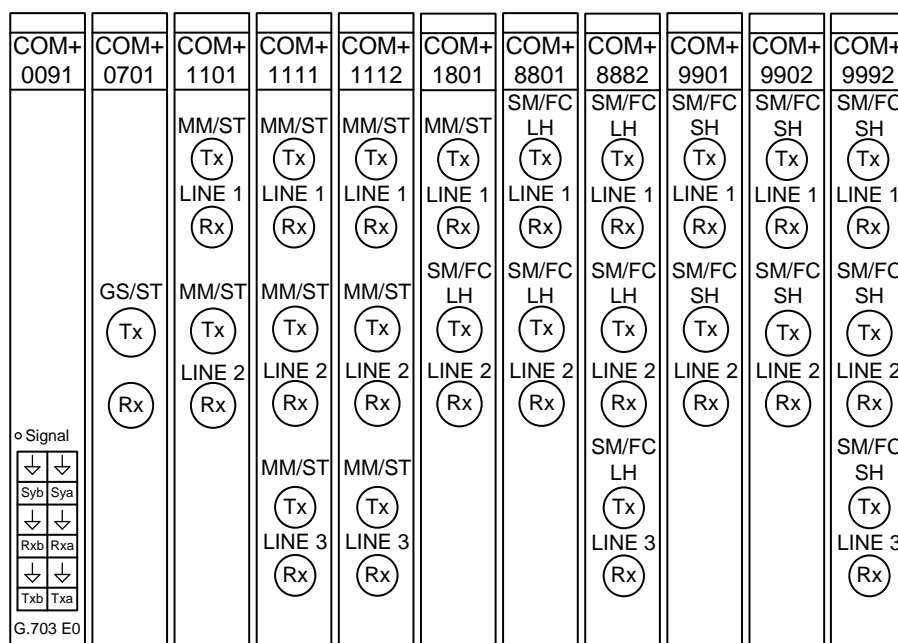


Рисунок 4 – Модули коммуникационных портов "COM+"

### 3.5 Модуль аналоговых входов тока "СТ+"

3.5.1 Модуль аналоговых входов тока "СТ+" предназначен для подключения к цепям трансформаторов тока и преобразования токов к уровням, совместимым с внутренней схемой блока. В состав модуля входят промежуточные трансформаторы, аналоговые фильтры и масштабирующие усилители. Промежуточные трансформаторы обеспечивают гальваническую развязку входных цепей между собой и от внутренних цепей блока.

3.5.2 Модули "СТ+" обеспечивают подключение к трансформаторам тока с различным вторичным номинальным током. Выбор номинального значения тока может производиться уставкой или быть жёстко заданным.

3.5.3 Исполнения модулей "СТ+" и их характеристики приведены в таблице 11.

Таблица 11– Исполнения модулей "СТ+" и их характеристики

Параметр	СТ+ 1500	СТ+ 5151	СТ+ 5102	СТ+ 5101
<b>II...I3</b>				
Номинальный ток (I <sub>н</sub> ), А	1 / 5			
Контролируемый диапазон измерения токов	(0,2 ... 2) I <sub>н</sub>	(0,1 ... 50) I <sub>н</sub>		
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения тока, ±1 знак	0,5 % при I > 0,2 I <sub>н</sub>	2 % при 0,1 I <sub>н</sub> ≤ I ≤ 0,4 I <sub>н</sub> 1 % при I > 0,4 I <sub>н</sub>		
Термическая стойкость, А:				
длительно	7	20		
1 с	20	500		
10 мс	50	1200		
Мощность, потребляемая от трансформатора тока, ВА, не более:	0,10 / 1,55	0,01 / 0,25		
<b>I4</b>				
Номинальный ток (I <sub>н</sub> ), А	–	1 / 5	0,2 / 1	
Контролируемый диапазон измерения токов	–	(0,1 ... 50) I <sub>н</sub>	(0,01 ... 12,5) I <sub>н</sub>	
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения тока, ±1 знак	–	2 % при 0,1 I <sub>н</sub> ≤ I ≤ 0,4 I <sub>н</sub> 1 % при I > 0,4 I <sub>н</sub>		
Термическая стойкость, А:				
длительно	–	20	20	7
1 с	–	500	50	20
10 мс	–	1200	100	50
Мощность, потребляемая от трансформатора тока, ВА, не более:	–	0,01/0,25	0,001/0,01	0,005/0,1



3.5.4 Схемы подключения модулей аналоговых входов тока "СТ+" приведены на рисунке 5.

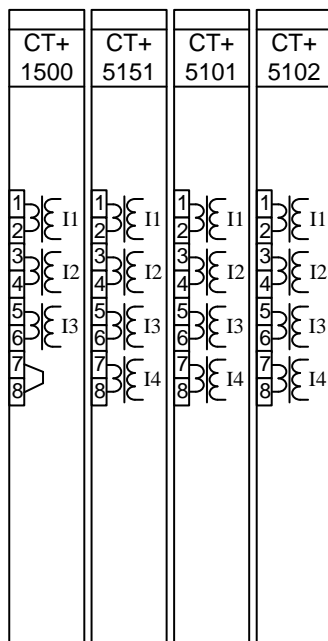


Рисунок 5 – Модули аналоговых входов тока "СТ+"

### 3.6 Модуль аналоговых входов напряжения "VT+"

3.6.1 Модуль аналоговых входов напряжения "VT+" предназначен для подключения к цепям трансформаторов напряжения. В состав модуля входят промежуточные трансформаторы, аналоговые фильтры и масштабирующие усилители. Промежуточные трансформаторы обеспечивают гальваническую развязку входных цепей между собой и от внутренних цепей блока.

3.6.2 Характеристики модуля "VT+ 2211" приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Характеристики модуля напряжений

Параметр	Значение
Номинальное напряжение ( $U_n$ ), В	100 или $100/\sqrt{3}$
Контролируемый диапазон измерения напряжений	$(0,05 \dots 1,5) U_n$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения напряжения, $\pm 1$ знак	2 % при $0,05 U_n \leq U < 0,2 U_n$ 1 % при $U \geq 0,2 U_n$
Устойчивость к перегрузкам, длительно, В	250
Мощность, потребляемая от трансформатора напряжения, ВА, не более:	0,2

3.6.3 Схема подключения модуля аналоговых входов напряжения "VT+ 2211" приведена на рисунке 6.



Рисунок 6 – Модуль аналоговых входов напряжения "VT+ 2211"

### 3.7 Модуль дискретных входов "О+"

3.7.1 Модуль дискретных входов "О+" обеспечивает преобразование сигналов с уровнем оперативного напряжения питания дискретных входов к уровням, совместимым с внутренней схемой блока. Модули обеспечивают оптронную гальваническую развязку цепей дискретных входов от внутренних цепей блока и цепей независимых входов между собой.

3.7.2 Исполнения модулей дискретных входов различаются между собой по величине номинального напряжения и количеству входных сигналов. Характеристики модулей дискретных входов приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Характеристики модулей дискретных входов

Параметр	OX*+ 2201	OX+ 1101	OX+ 4801	OX+ 2401
Номинальное напряжение (U <sub>н</sub> ), В	=/~ 220	= 110/~100	= 48	= 24
Напряжение устойчивого срабатывания, В	0,78 U <sub>н</sub>			
Напряжение устойчивого несрабатывания, В	0,64 U <sub>н</sub>			
Максимальное допустимое напряжение, В	320	250	100	72
Входной ток, мА, не более	1,6	1,8	2,0	3,0
* X – количество дискретных входов в модуле. Может быть O8+, O12+, O16+.				

3.7.3 Схемы подключения модулей дискретных входов "О+" приведены на рисунке 7.

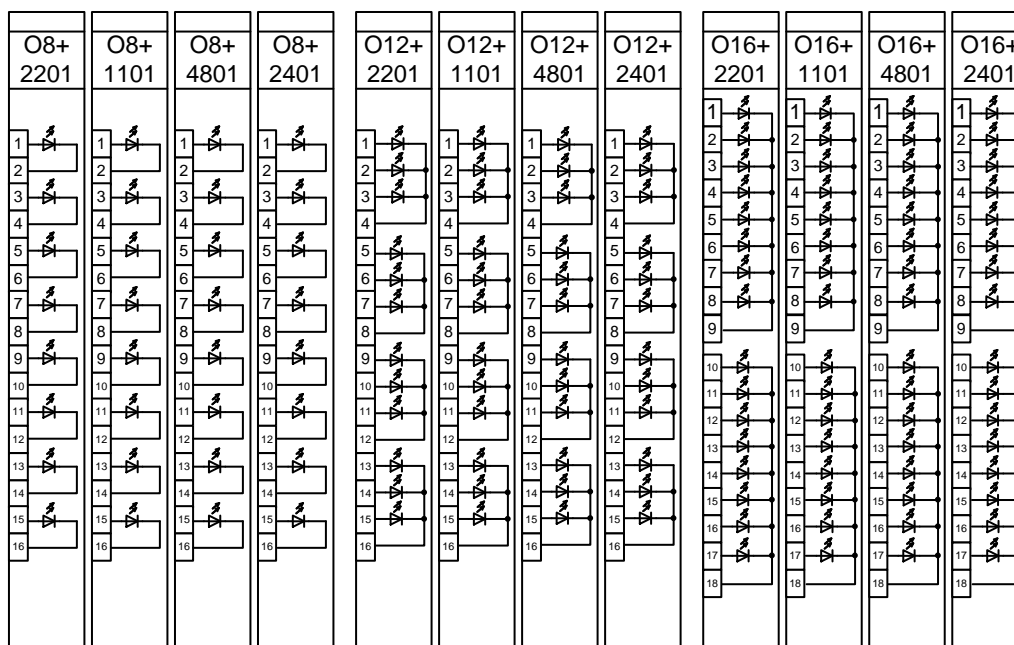


Рисунок 7 – Модули дискретных входов "О+"

3.7.4 При подаче на дискретные входы постоянного напряжения обратной полярности дискретные входы не срабатывают.

3.7.5 В модулях "O12+" дискретный вход 12 может использоваться для приёма сигнала синхронизации. Подробнее об этом написано в РЭ1.

### 3.8 Модуль релейных выходов "R+"

3.8.1 Модули релейных выходов "R+" содержат малогабаритные электромеханические реле и схемы их управления. Модули различаются по количеству установленных реле и типам контактов. Исполнения модулей релейных выходов приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Исполнения модулей релейных выходов

Наименование модуля	Количество контактов	Тип контактов
R4+ 01	4	Перекидной
R8+ 00	8	Замыкающий
R8+ 80	8	7 замыкающих, 1 размыкающий
R12+ 0000	12	Замыкающий
R12+ 4000	12	11 замыкающих, 1 размыкающий
R16+ 0000	16	Замыкающий
R16+ 8000	16	15 замыкающих, 1 размыкающий
R16+ 8080	16	14 замыкающих, 2 размыкающих

3.8.2 Параметры контактов релейных выходов приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Параметры контактов релейных выходов

Параметр	Значение
Номинальное коммутируемое напряжение, В	250
Максимальное коммутируемое переменное напряжение, В	400
Длительно протекающий ток, А	8
Максимальный ток размыкания активно-индуктивной нагрузки на постоянном токе при $L/R=40$ мс при:	
– 220 В, А	0,2
– 110 В, А	0,3

3.8.3 Схемы подключения модулей релейных выходов "R+" приведены на рисунке 8.

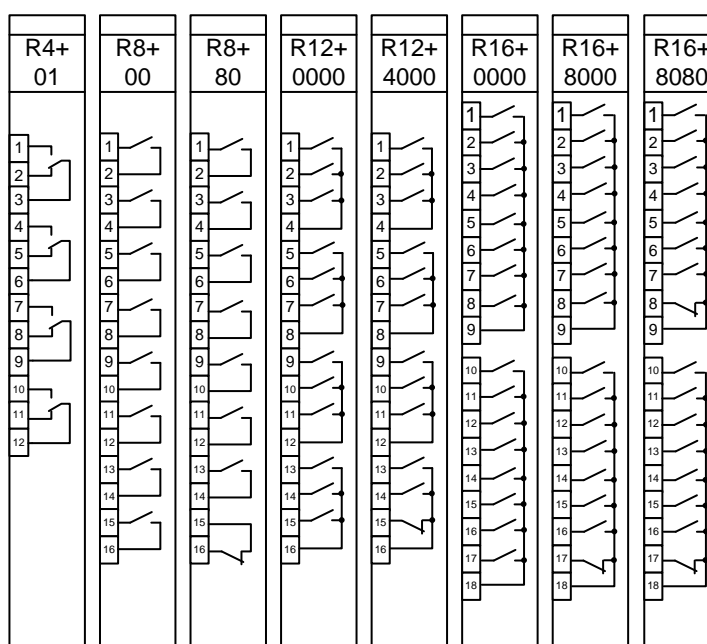


Рисунок 8 – Модули релейных выходов "R+"

### 3.9 Модуль дискретных входов/релейных выходов "O6R5+"

3.9.1 Модуль дискретных входов/релейных выходов совмещает функции модуля дискретных входов "O+" и модуля релейных выходов "R+".

3.9.2 Характеристики модулей дискретных входов/релейных выходов приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Характеристики модулей дискретных входов/релейных выходов

Параметр	O6R5+ 2101	O6R5+ 4201
<i>Дискретные входы</i>		
Количество дискретных входов	6	
Номинальное напряжение (U <sub>н</sub> ), В	=/~ 110/220*	= 24/48*
Напряжение устойчивого срабатывания, В	0,78 U <sub>н</sub>	
Напряжение устойчивого несрабатывания, В	0,64 U <sub>н</sub>	
Максимальное допустимое напряжение, В	320	72
Входной ток, мА, не более	1,8/1,6	3,0/2,0
<i>Релейные выходы</i>		
Количество дискретных выходов	5	
Тип контактов	4 замыкающих 1 перекидной	
Номинальное коммутируемое напряжение, В	250	
Максимальное коммутируемое переменное напряжение, В	400	
Длительно протекающий ток, А	8	
Максимальный ток размыкания активно-индуктивной нагрузки на постоянном токе при L/R=40 мс при:		
– 220 В, А	0,2	
– 110 В, А	0,3	
* – номинальное напряжение выставляется пользователем с помощью переключки на плате модуля		

3.9.3 Схемы подключения модулей дискретных входов/релейных выходов приведены на рисунке 9.

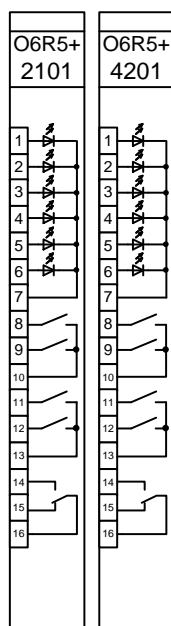


Рисунок 9 – Модули дискретных входов/выходов "O6R5+"

### 3.10 Модуль питания "PS+"

3.10.1 Модуль питания "PS+" обеспечивает преобразование напряжения оперативного тока в напряжения, необходимые для питания модулей и узлов блока. Модули питания различаются значением номинального напряжения оперативного тока, максимальной мощностью, размером. Характеристики модулей питания приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Характеристики модулей питания

Обозначение	Номинальное напряжение, В	Рабочий диапазон напряжений, В	Номинальная мощность, Вт
PS+ 2101	=/~ 110/220	= 88 ... 264 ~ 80 ... 250	20
PS+ 2301	=/~ 220	= 176 ... 264 ~ 160 ... 250	30
PS+ 2601	=/~ 220	= 176 ... 264 ~ 160 ... 250	60
PS+ 1301	= 110 /~ 100	= 88 ... 132 ~ 85 ... 130	30
PS+ 1601	= 110 /~ 100	= 88 ... 132 ~ 95 ... 130	60
PS+ 4201	= 24/48	= 19,2 ... 72,0	20
PS+ 4401	= 48	= 38,4 ... 57,6	30

3.10.2 Модули питания обеспечивают гальваническую развязку цепей оперативного тока от внутренних цепей блока и между собой.

3.10.3 На модуле питания установлено реле "Отказ" с перекидными контактами. Если на входе питания блока отсутствует напряжение или система самодиагностики обнаружила отказ блока, то у реле замкнуты контакты 3 и 5, если блок исправен и напряжение питания подаётся на блок, то у реле замкнуты контакты 3 и 4.

3.10.4 Схемы подключения модулей питания "PS+" приведены на рисунке 10.

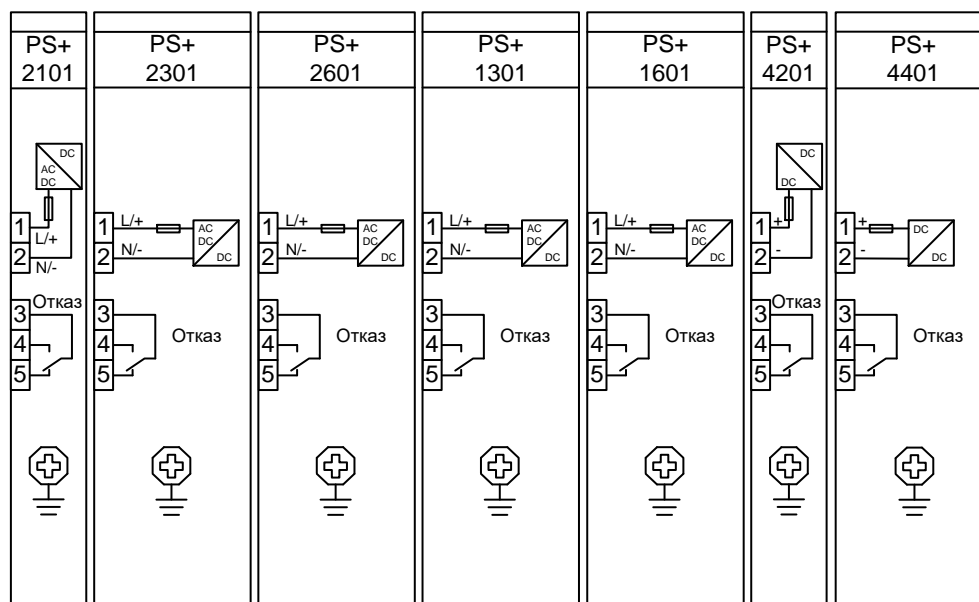


Рисунок 10 – Модули питания "PS+"

### 3.11 Модуль силовых реле "TRIP+"

3.11.1 Для уменьшения времени выдачи команды на управление выключателем используется модуль "TRIP+", который содержит комбинированную схему из твердотельных и электромеханических реле.

3.11.2 Этот модуль позволяет:

- коммутировать цепь с повышенным значением постоянного тока;
- выдавать команду на управление выключателем без задержки на время срабатывания электромеханических реле;
- непрерывно диагностировать цепи управления выключателем;
- гасить ЭДС самоиндукции при разрыве цепи соленоида выключателя.

3.11.3 Модули силовых реле содержат электромеханические реле, силовой электронный ключ и схемы их управления.

3.11.4 Модули различаются по коммутируемому напряжению. Исполнения модулей силовых реле приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Исполнения модулей силовых реле

Параметр	TRIP+ 2201	TRIP+ 2101	TRIP+ 4201
Количество силовых реле	4		
Род тока	Постоянный		
Номинальное коммутируемое напряжение постоянного тока, В	220	110	24 или 48
Максимальное длительное напряжение между разомкнутыми контактами, В	242	132	72
Длительно протекающий ток, А	8		
Максимальный ток размыкания активно-индуктивной нагрузки на постоянном токе при L/R=40 мс, А	4		
Коммутационная способность контактов на замыкание	30 А в течение 0,5 с		

3.11.5 Схемы подключения модулей силовых реле "TRIP+" приведены на рисунке 11.

3.11.6 Пример схемы подключения силовых реле к выключателю показан на рисунке 12.

3.11.7 В случае если нет необходимости гасить ЭДС самоиндукции, то клемму "-" подключать не надо.

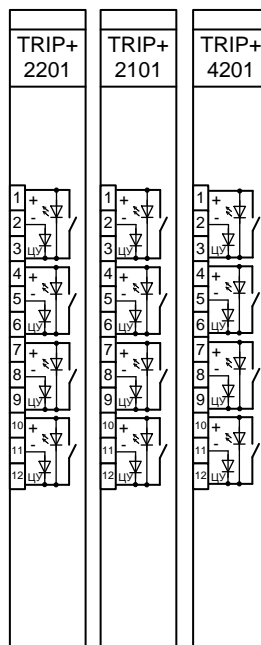


Рисунок 11 – Модули силовых реле "TRIP+"

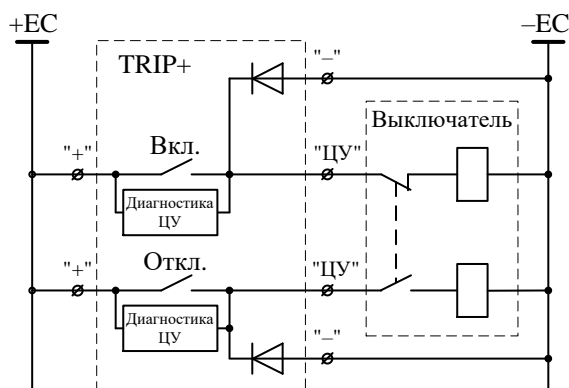


Рисунок 12 – Пример схемы подключения силовых реле к выключателю

### 3.12 Модуль питания с двумя дополнительными силовыми реле "PSTP+"

3.12.1 Модуль питания с двумя дополнительными силовыми реле "PSTP+" совмещает функции модуля питания "PS+" и модуля силовых реле "TRIP+".

3.12.2 Характеристики исполнений модулей питания с двумя дополнительными силовыми реле "PSTP+" приведены в таблице 19.



Таблица 19 – Характеристики исполнений модулей питания с двумя дополнительными силовыми реле

Параметр	PSTP+ 2101	PSTP+ 4201
<i>Питание</i>		
Номинальное напряжение, В	=/~ 110/220	= 24/48
Рабочий диапазон напряжений, В	= 88 ... 264 ~ 80 ... 250	= 19,2 ... 57,6
Номинальная мощность, Вт	20	
<i>Силовые реле</i>		
Количество силовых реле	2	
Род тока	Постоянный	
Номинальное коммутируемое напряжение постоянного тока, В	110 или 220	24 или 48
Максимальное длительное напряжение между разомкнутыми контактами, В	242	72
Длительно протекающий ток, А	8	
Максимальный ток размыкания активно-индуктивной нагрузки на постоянном токе при L/R=40 мс, А	4	
Коммутационная способность контактов на замыкание	30 А в течение 0,5 с	

3.12.1 На модуле питания с двумя дополнительными силовыми реле "PSTP+" установлено реле "Отказ" с перекидными контактами. Если на входе питания блока отсутствует напряжение или система самодиагностики обнаружила отказ блока, то у реле замкнуты контакты 3 и 5, если блок исправен и напряжение питания подаётся на блок, то у реле замкнуты контакты 3 и 4.

3.12.2 Схемы подключения модулей питания с двумя дополнительными силовыми реле "PSTP+" приведены на рисунке 13.

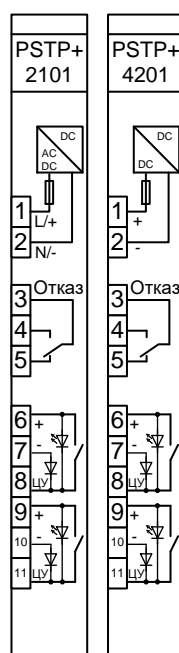


Рисунок 13 – Комбинированные модули питания и силовых реле "PSTP+"

## 4 Использование по назначению

### 4.1 Эксплуатационные ограничения

4.1.1 Технические характеристики блока, несоблюдение которых может привести к выходу блока из строя, приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Эксплуатационные ограничения

Параметр	Значение
Предельный диапазон напряжения питания	В соответствии со значением, приведённым в п. 3.10, 3.12
Коммутационная способность контактов выходных реле	В соответствии со значением, приведённым в п. 3.8, 3.9, 3.11, 3.12
Условия эксплуатации	В соответствии с п. 1.3.2
Электромагнитные помехи	В соответствии с п. 1.3.14

### 4.2 Подготовка блока к использованию

4.2.1 Меры безопасности при подготовке к использованию:

**ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ПОДКЛЮЧЕНИЕМ ВНЕШНИХ ЦЕПЕЙ БЛОК НЕОБХОДИМО ЗАЗЕМЛИТЬ!**

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОТКЛЮЧАТЬ ОТ БЛОКА НЕОБЕСТОЧЕННЫЕ ЦЕПИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА!**

4.2.1.1 Перед включением блок необходимо проверить на отсутствие внешних дефектов: деформации, коррозии и загрязнения контактов, сколов и трещин клеммных соединителей.

4.2.1.2 При подготовке блока к использованию необходимо проверить сопротивление изоляции независимых цепей блока между собой и относительно корпуса в соответствии с п. 1.3.10. При применении мегомметра необходимо соблюдать правила безопасности по его использованию.

4.2.1.3 Перед подключением цепей источника питания и сигналов и во время работы блок должен быть надёжно заземлён. Сечение заземляющего проводника должно быть не менее 2,5 мм<sup>2</sup>.

4.2.1.4 Подключение и отключение любых цепей должно производиться только при отключённом питании блока.

4.2.2 Правила и порядок проверки готовности блока к использованию:

4.2.2.1 Подготовку блока к работе рекомендуется производить до его установки на объекте. Подготовка включает:

- внешний осмотр;
- измерение сопротивления изоляции;
- настройку блока.

**4.2.3 Объём и последовательность внешнего осмотра:**

4.2.3.1 Внешний осмотр блока производится в следующем объёме и последовательности:

- проверка комплектности поставки;
- проверка внешнего вида;
- проверка надёжности крепления клеммных соединителей.

4.2.3.2 Проверка комплектности поставки производится на соответствие с разделом "Комплектность" ПС.

4.2.3.3 При проверке внешнего вида проверяется:

- отсутствие механических повреждений;
- целостность лакокрасочных покрытий;
- отсутствие деформации и загрязнения контактов.

4.2.3.4 Клеммные соединители, установленные на панелях модулей с тыльной стороны блока, должны быть вставлены до упора.

**4.2.4 Проверка сопротивления изоляции:**

4.2.4.1 Сопротивление изоляции измеряется между всеми независимыми электрическими цепями и корпусом. Проверка производится мегомметром, имеющим рабочее напряжение не более 2000 В.

4.2.4.2 Проверка производится в холодном состоянии блока после пребывания его в нормальных климатических условиях по ГОСТ 20.57.406-81 не менее 2 часов.

4.2.4.3 Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее 100 МОм.

**4.2.5 Настройка блока:**

4.2.5.1 Настройка блока включает в себя ввод уставок и, при необходимости, переназначение функций дискретных входов/выходов и светодиодов. Методика ввода уставок и переназначения дискретных входов/выходов и светодиодов описана в РЭ1.

4.2.5.2 Параметры настройки блока приведены в РЭ2. На компакт-диске, входящем в комплект поставки, имеются файлы, позволяющие восстановить все заводские настройки блока.

4.2.5.3 Ввод значений уставок может быть произведён без использования ПК с помощью лицевой панели блока. Для изменения параметров настройки блока может потребоваться ввод пароля. Подробнее о вводе уставок написано в РЭ1.

**4.2.6 Установка на объекте и подключение внешних цепей:**

4.2.6.1 При установке блока на объекте необходимо соблюдать условия его эксплуатации согласно п. 1.3.2.

4.2.6.2 Габаритные и установочные размеры приведены в приложении А на всю серию блоков, в РЭ2 приведены габариты конкретной модификации блока.

4.2.6.3 Перед подключением внешних цепей блок необходимо заземлить проводом сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup>.

4.2.6.4 Подключение внешних цепей блока должно производиться в соответствии со схемой электрической подключения, приведённой в РЭ2.

4.2.6.5 После подключения цепей к блоку необходимо проверить:

– соответствие монтажа цепей схеме подключения блока и проектной документации;

– полярность подключения входных дискретных сигналов и цепей питания блока;

– фазировку цепей тока и напряжения (при необходимости).

**ВНИМАНИЕ!** МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬСЯ ПЕРСОНАЛОМ, ИМЕЮЩИМ СООТВЕТСТВУЮЩУЮ ПОДГОТОВКУ.

4.2.7 Проверка рабочим током и напряжением:

4.2.7.1 Подать напряжение питания на блок. Убедится в работоспособности блока по включению дисплея и загоранию зелёным цветом светодиода без надписи.

4.2.7.2 Подать на блок токи и напряжения в измеряемом диапазоне. Проверить измерение поданных токов и напряжений в кадре "Параметры сети" или с помощью внешнего ПК через Web-интерфейс в меню "Данные on-line".

4.2.7.3 При необходимости, провести опробование функций защит и автоматики.

4.2.7.4 После проведения опробования функций блока, перед началом эксплуатации рекомендуется очистить журналы событий и осциллограмм, сбросить счётчики, при необходимости синхронизировать с ПК часы-календарь блока.

4.2.7.5 При положительных результатах проведённых работ внести в ПС блока запись о вводе в эксплуатацию.

4.2.8 Перечень возможных неисправностей и способы их устранения:

4.2.8.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Возможные неисправности и способы их устранения

Внешние проявления	Причина	Действия по устранению
Дисплей погашен, светодиод без надписи не горит, реле "Отказ" находится в несработавшем состоянии	Отсутствует оперативный ток  Сгорел предохранитель модуля питания  Неисправен модуль питания	Проверить напряжение оперативного тока  Заменить предохранитель модуля питания*  Заменить модуль питания**
Светодиод без надписи горит красным цветом	Неисправен или отсутствует один или несколько модулей, модули стоят не на своих местах	С помощью ПК через Web-интерфейс зайти в меню "Мастер меню", в подменю "Отчёты". В группе "Cards" посмотреть, какой модуль неисправный, отсутствует или стоит не на своём месте. Поставить модули в правильном порядке. Заменить неисправный модуль**
Светодиод без надписи горит жёлтым цветом	Блок находится в одном из режимов "Тест/Блок.", "Блок.", "Откл." или "Тест"	Перевести блок в режим "Работа". С помощью ПК через Web-интерфейс зайти в меню "Управление". В группе "Общие" нажать кнопку "Вкл."
Отсутствует связь с ПК или АСУ	Неправильно заданы настройки связи  Неисправны либо неправильно подключены каналы связи (проводные или оптические)	Проверить настройки связи, установленные в блоке и ПК (АСУ)  Проверить подключение проводных или оптических соединителей и их целостность, целостность кабелей связи
* – допускается заменять неисправный предохранитель только на предохранитель того же типа.		
** – допускается замена модуля только на модуль, имеющий идентичное обозначение.		

4.2.8.2 В течение гарантийного срока и в процессе эксплуатации ремонт блока должен производиться организацией, обеспечивающей гарантийное и послегарантийное обслуживание (указана в ПС на блок).

## 5 Техническое обслуживание

### 5.1 Общие указания

5.1.1 Техническое обслуживание должно производиться инженерно-техническим персоналом эксплуатирующей организации, имеющим квалификацию в объёме производства данных работ и эксплуатационных документов, прошедшим инструктаж по технике безопасности и имеющим допуск не ниже третьей квалификационной группы электробезопасности.

5.1.2 Для блоков серии IED-EP+ устанавливаются следующие виды планового технического обслуживания:

- проверка (настройка) при первом включении (Н);
- первый профилактический контроль (К1);
- профилактический контроль (К);
- технический осмотр (ТО).

Проведение профилактического восстановления при плановом техническом обслуживании не предусматривается.

5.1.3 Для блока рекомендуется применять периодическую форму технического обслуживания.

5.1.4 Первый ТО должен быть проведён в срок до двух недель после ввода в эксплуатацию. В дальнейшем ТО проводится 1 раз в год.

5.1.5 Первый профилактический контроль проводится через 1 год после ввода в эксплуатацию. В дальнейшем профилактический контроль проводится каждые 3 года.

### 5.2 Меры безопасности при техническом обслуживании

5.2.1 При техническом обслуживании необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в п. 4.2.1.

### 5.3 Порядок технического обслуживания

5.3.1 Порядок технического обслуживания приведён в таблице 4.


Таблица 4 – Порядок технического обслуживания

Наименование работ	Вид технического обслуживания			
	Н	К1	К	ТО
Внешний осмотр	+	+	+	+
Измерение сопротивления изоляции	+	+	+	-
Проверка соответствия подключения цепей проекту	+	-	-	-
Проверка и затяжка разъёмных соединений	+	+	+	-
Проверка параметров настройки блока	+	+	+	-
Проверка рабочим током и напряжением	+	+	+	-
Очистка	-	-	+	-

5.3.2 При внешнем осмотре проверяется:

- правильность установки и надёжность крепления блока;
- отсутствие механических повреждений;

- отсутствие повреждения маркировки блока;
- исправность заземления блока;
- работоспособность блока.

5.3.3 Работоспособность блока контролируется по светодиоду без надписи (должен гореть зелёным цветом) и по работоспособности дисплея блока. При нажатии на кнопку "  " должна происходить смена кадров.

5.3.4 Измерение сопротивления изоляции производится в соответствии с п. 4.2.4.

5.3.5 Проверка соответствия подключения цепей проекту проверяется в соответствии с п. 4.2.6.5.

5.3.6 При проверке и затяжке разъёмных соединений проверяется надёжность подключения цепей к блоку, при этом проверяется:

- затяжка винтов клеммных соединителей;
- надёжность установки съёмных клеммных соединителей в корпусе блока;
- подключение соединителей волоконно-оптических кабелей.

**ВНИМАНИЕ! ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ КАБЕЛИ НЕ ДОЛЖНЫ ПОДВЕРГАТЬСЯ РЫВКАМ, РАСТЯГИВАЮЩИМ УСИЛИЯМ И ИЗГИБАМ С МАЛЫМ РАДИУСОМ. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СОЕДИНИТЕЛЕЙ ТРЕБУЕТ ОСОБОЙ ОСТОРОЖНОСТИ!**

5.3.7 Проверка параметров настройки блока производится при поданном напряжении питания блока с помощью лицевой панели (п. 2.10) или внешнего ПК через Web-интерфейс. При проверке параметров настройки необходимо руководствоваться РЭ2 на соответствующую модификацию блока. Проверка производится сверкой значений уставок блока на соответствие значениям, указанным в карте уставок.

5.3.8 Проверка рабочим током и напряжением производится в соответствии с п. 4.2.7.

5.3.9 Очистка наружных поверхностей блока должна производиться сухой чистой ветошью. Очистка внутренних поверхностей модулей и соединителей блока должна производиться бытовым пылесосом.

5.3.10 Для очистки внутренних поверхностей модуля необходимо отвернуть два (четыре) невыпадающих винта, удерживающих модуль в корпусе блока, и аккуратно извлечь модуль. При проведении очистки необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить детали, установленные на плате модуля.

5.3.11 После удаления пыли струёй воздуха модуль должен быть установлен в направляющие корпуса блока и, без приложения больших физических усилий, вставлен в корпус до упора. Затем модуль должен быть зафиксирован двумя или четырьмя винтами.

**ВНИМАНИЕ! КАЖДЫЙ МОДУЛЬ ДОЛЖЕН УСТАНОВЛИВАТЬСЯ В КОРПУС ТОЛЬКО НА ЗАРАНЕЕ ОПРЕДЕЛЕННОЕ МЕСТО.**

5.3.12 Схема установки модулей в блок приведена в РЭ2 на каждую модификацию блока.

## **5.4 Консервация**

5.4.1 Блок не подлежит консервации маслами и ингибиторами. По временной противокоррозионной защите блок относится к группе Ш-1, вариант ВЗ-10 по ГОСТ 9.014-78.

## **6 Текущий ремонт**

6.1 Ремонтпригодность блока обеспечивается:

- конструкцией блока с легкосъёмными модулями;
- внутренней системой самодиагностики, позволяющей локализовать неисправность с точностью до модуля;
- взаимозаменяемостью однотипных модулей без дополнительного программирования и параметрирования.

6.2 Вышедшие из строя модули или блок в целом должны ремонтироваться на предприятии-изготовителе или в специализированных сервисных центрах. Адреса сервисных центров приведены в ПС.

6.3 В качестве ЗИП по заказу могут поставляться отдельные модули.

## **7 Транспортирование и хранение**

7.1 По условиям транспортирования, в части воздействия механических факторов внешней среды, блок относится к условиям "С" по ГОСТ 23216-78 и является пригодным для перевозки в хорошо амортизированных видах транспорта (самолётами, судами, железнодорожным транспортом, безрельсовым наземным транспортом).

7.2 Сроки транспортирования и промежуточного хранения при перегрузках по ГОСТ 23216-78 – не более 3 месяцев.

7.3 Условия транспортирования и хранения блока в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям "2С" по ГОСТ 15150-69.

7.4 Блок при транспортировании и хранении в заводской упаковке выдерживает без повреждений воздействие температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С.

7.5 Блок при транспортировании и хранении в заводской упаковке выдерживает воздействие воздуха с относительной влажностью до 98 % при плюс 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

7.6 Погрузка, крепление и транспортирование блока в транспортных средствах должны осуществляться в соответствии с правилами, действующими на транспорте данного вида.

7.7 При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать требования транспортной маркировки, нанесённой на каждое грузовое место.

7.8 Допустимый срок хранения блока в упаковке изготовителя – 1 год.

## **8 Утилизация**

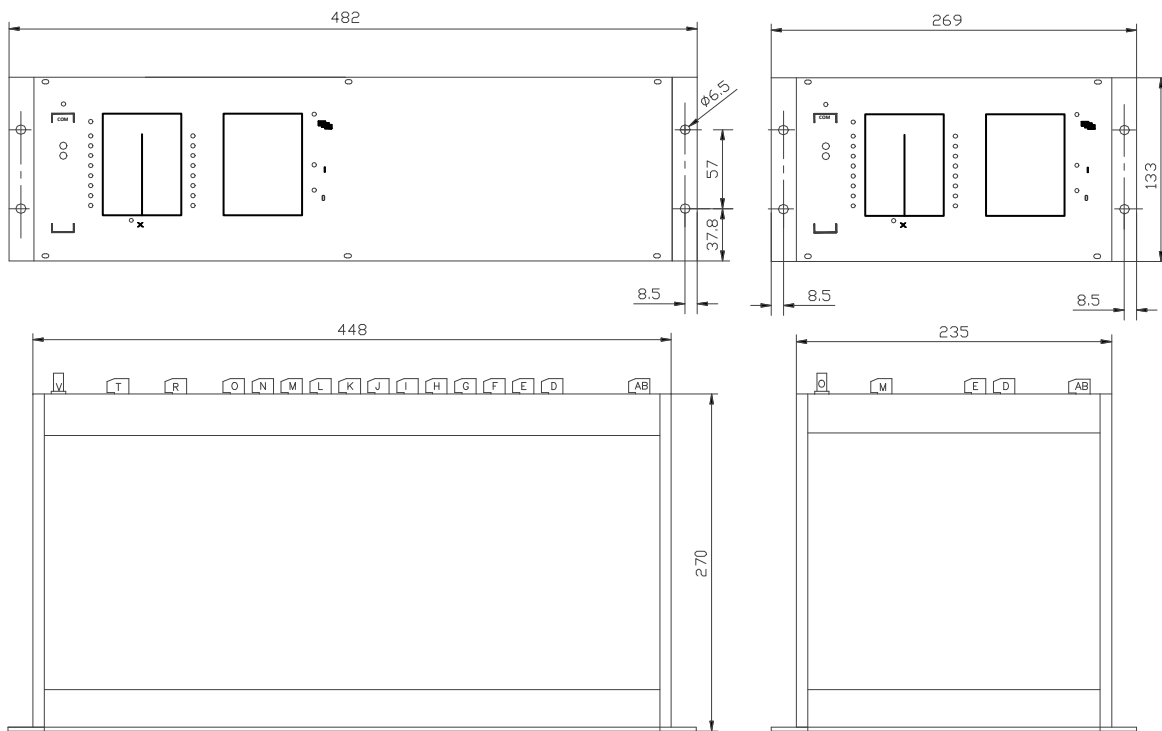
8.1 Блоки серии IED-EP+ не имеют материалов и веществ, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды при эксплуатации и утилизации, и, следовательно, не требуют специальных мероприятий по охране окружающей среды при его использовании в соответствии с РЭ.

8.2 Утилизация блока должна проводиться эксплуатирующей организацией и выполняться согласно нормам и правилам, действующим на территории потребителя, проводящего утилизацию.



### Приложение А

#### Габаритные и установочные размеры блоков серии IED-EP+



Разметка для установки и крепления блока

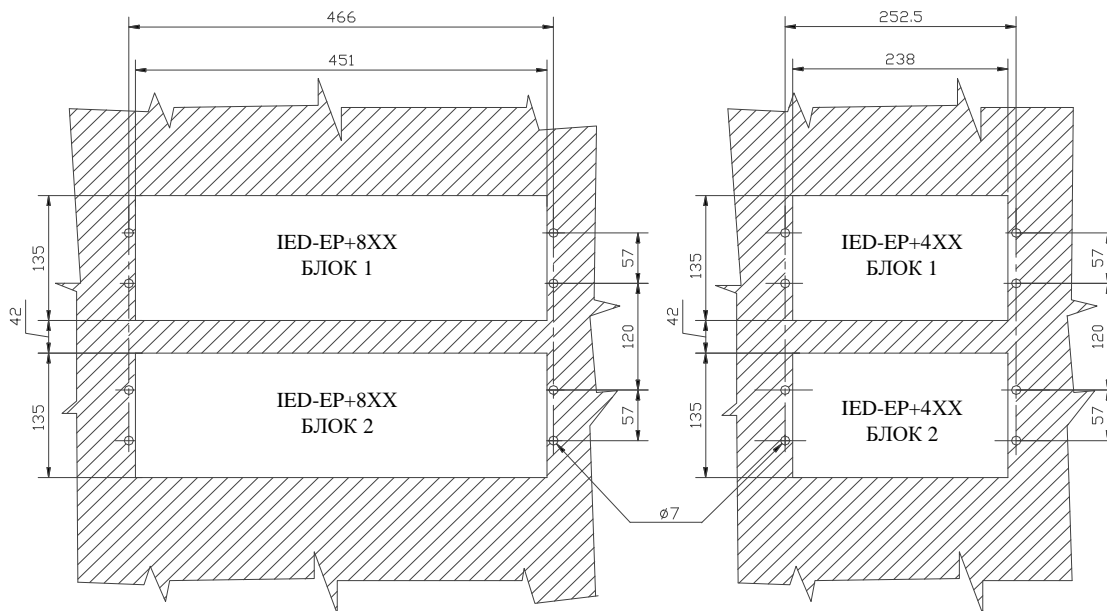


Рисунок А.1 – Габаритные, установочные и присоединительные размеры модификаций IED-EP+8XX и IED-EP+4XX и разметка для монтажа в шкаф

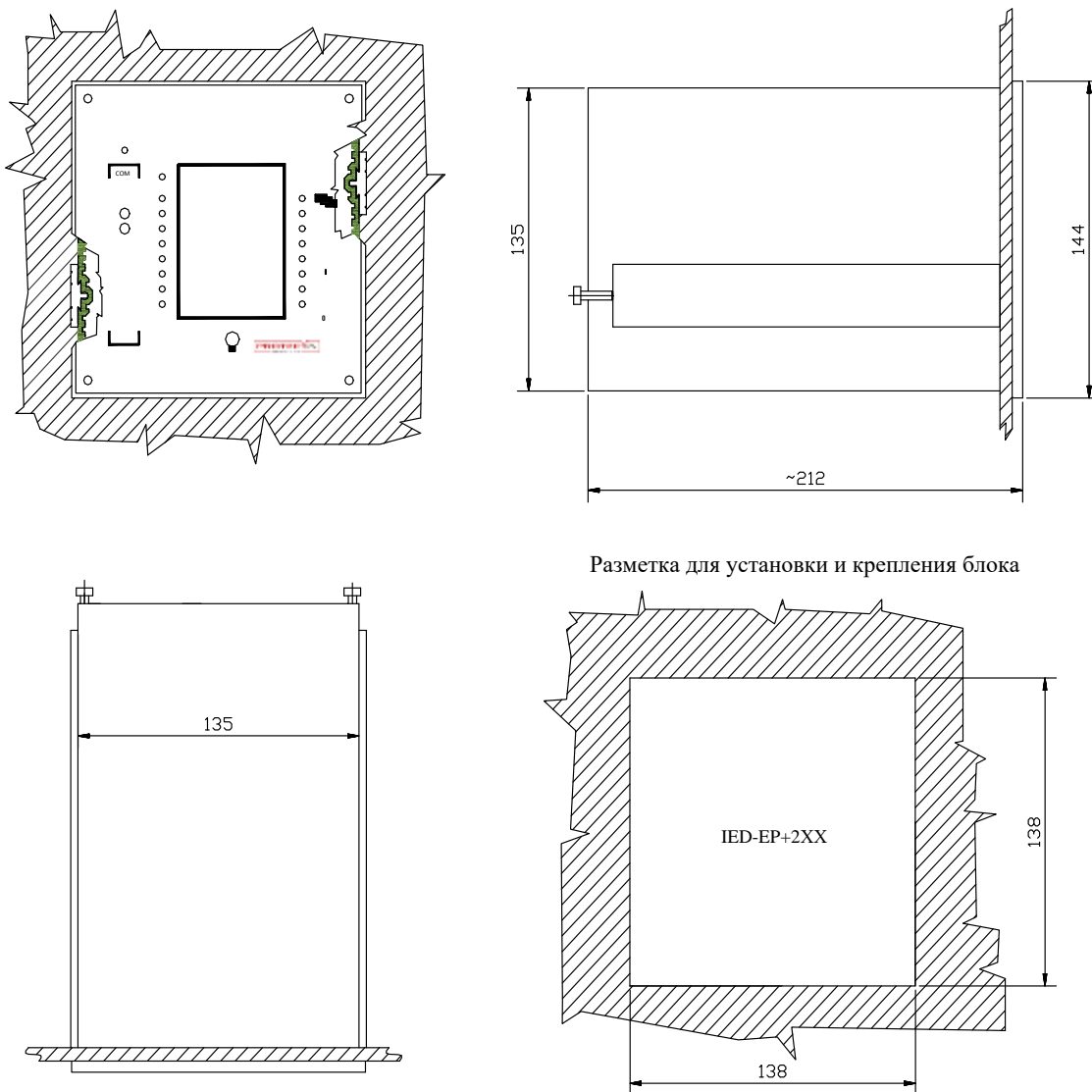


Рисунок А.2 – Габаритные, установочные и присоединительные размеры модификации IED-EP+2XX и разметка для монтажа в шкаф



Рисунок Б.1 – Внешний вид монтажной рамки

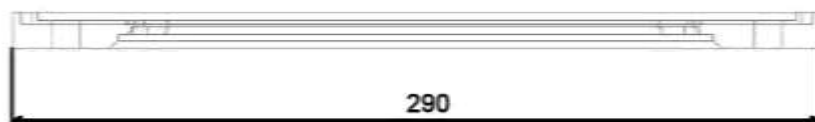
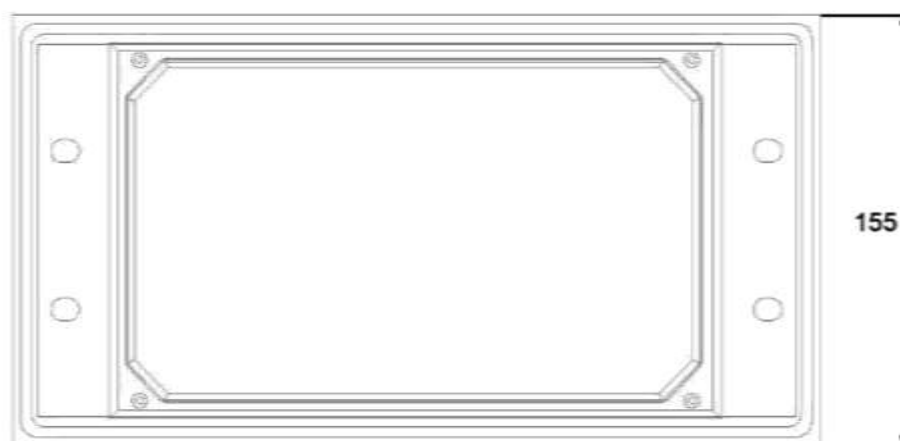


Рисунок Б.2 – Габаритные размеры монтажной рамки

44

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

IED-EP+

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93