

**Монитор электрической сети  
А-СИГНАЛ**

Руководство по эксплуатации

МЭС - РЭ В2.2 01.01-03

**ЕАС**

Фрязино

2018

## Содержание

1	Техническое описание .....	3
1.1	Введение .....	3
1.2	Назначение.....	3
1.3	Технические характеристики .....	4
1.4	Состав изделия .....	7
1.5	Устройство и работа .....	8
1.6	Маркировка и пломбирование.....	10
1.7	Тара и упаковка.....	10
2	Руководство по эксплуатации.....	11
2.1	Введение .....	11
2.2	Меры безопасности.....	11
2.3	Общие указания .....	11
2.4	Порядок установки .....	11
2.5	Устройство и работа .....	13
2.6	Порядок работы.....	14
2.7	Хранение.....	26
2.8	Транспортирование.....	26
	Приложение 1.....	27
	Габаритный чертеж Прибора .....	27
	Приложение 2.....	28
	Схемы подключения Прибора .....	28
	Приложение 3.....	36
	Расчёт уставок для Прибора.....	36
	Приложение 4.....	37
	Декларация о соответствии .....	37

# 1 Техническое описание

## 1.1 Введение

Настоящее техническое описание предназначено для ознакомления с устройством мониторинга и определения места повреждения – Монитор электрической сети А-СИГНАЛ (далее – МЭС А-СИГНАЛ или Прибор).

В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия, повышающего его технико-эксплуатационные параметры, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отражённые в настоящем описании.



Рисунок 1 – Общий вид Прибора

## 1.2 Назначение

1.2.1 МЭС А-СИГНАЛ – это универсальное устройство регистрации и анализа аварийных процессов сочетающее в себе функции селективного обнаружения повреждения линии в сетях любой топологии и типом нейтрали и измерения основных параметров электроэнергии.

1.2.2 Прибор предназначен для обнаружения факта и определения направления межфазных коротких замыканий (МФЗ), однофазных замыканий на землю (ОЗЗ) на воздушных и кабельных линиях распределительных электросетей напряжением 6-35 кВ. Прибор монтируется в ячейку КРУ на панель щита управления.

1.2.3 Прибор может работать без перенастройки в радиальных сетях, а также в разомкнутых, замкнутых кольцевых сетях, кольцевых сетях с питанием с двух сторон, с автоматическим или ручным восстановлением энергоснабжения.

1.2.4 Прибор работает без перенастройки в сетях с изолированной и компенсированной нейтралью, имеет возможность работы в сети с заземленной нейтралью.

1.2.5 Питание Прибора осуществляется от источника переменного (от 45 до 55 Гц) или постоянного напряжения 220 В.

1.2.6 При фиксации повреждения линии (события) Прибор регистрирует дату и время события, тип события (ОЗЗ, МФЗ), направление на повреждение (к шинам, от шин), поврежденные фазы, основные параметры события, максимальные и минимальные значения в процессе фиксации события.

1.2.7 По истечении времени, установленного на таймере, либо при получении внешней команды, сработавшие Приборы возвращаются в исходное состояние.

1.2.8 Для уточнения направления поиска используются следующие, определяемые Прибором, данные: значения аварийных токов, время аварии с точностью до секунды, тип аварии.

1.2.9 Для просмотра параметров аварии или настройки индикатора используется специальное клиентское программное обеспечение или интеграция в собственную систему телемеханики (диспетчеризации). Информация от индикатора может быть передана по протоколу MODBUS.

### **1.3 Технические характеристики**

1.3.1 Срабатывание Прибора и фиксация аварии происходит при междуфазных коротких замыканиях и однофазных замыканиях на землю в контролируемой линии, сопровождающихся скачкообразным увеличением тока в повреждённых фазах с последующим понижением напряжения в линии ниже установленного порога, или без понижения напряжения, в зависимости от настроек, установленных пользователем.

1.3.2 Прибор может фиксировать следующие типы аварий:

- по абсолютному порогу по току междуфазного КЗ;
- по дифференциальному порогу по току междуфазного КЗ;

- по дифференциальному порогу по току однофазного замыкания на землю.

1.3.3 При фиксации ОЗЗ приборы показывают направление прохождения тока замыкания на землю.

1.3.4 Прибор сохраняет во внутренней энергонезависимой памяти в журнале событий значения аварийных токов и время КЗ с точностью до секунды для 240 последних аварий.

1.3.5 Возможно дистанционное изменение настроек Прибора. Технические характеристики Прибора приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики прибора

Параметры	Значение
<b>Типы регистрируемых аварий</b>	
<b>Типы фиксируемых аварий</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Идентификация 2-х и 3-х фазных КЗ;</li> <li>– Определение направления на место 2-х и 3-х фазных КЗ;</li> <li>– Идентификация 2-х и 3-х фазного КЗ через землю;</li> <li>– Определение направления на место 2-х и 3-х фазных КЗ через землю;</li> <li>– Идентификация однофазных ЗЗ (замыканий на землю);</li> <li>– Определение направлений ОЗЗ</li> </ul>
<b>Фиксация аварий при включении линии</b>	Да
<b>Селективность</b>	Определение направления повреждения ОЗЗ, КЗ
<b>Минимальный ток нулевой последовательности для регистрации ОЗЗ</b>	0,5 А
<b>Общее описание приборов</b>	
<b>Класс напряжения воздушных и кабельных линий распределительных электросетей</b>	6-35 кВ
<b>Визуальная индикация аварии</b>	– ЖК индикатор
<b>Количество сохраняемых во внутренней памяти последних аварий</b>	240
<b>Источник питания, используемый в индикаторе</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Литиевый аккумулятор (срок службы в режиме ожидания 15 лет)</li> <li>– Питание от источника оперативного тока с любым из напряжений =220В, =110В, или от сети ~220В</li> </ul>
<b>Сброс индикации аварии</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Внешней командой;</li> <li>– По таймеру;</li> <li>– Кнопкой на приборе</li> </ul>

Параметры	Значение
Связь	RS-485 протокол связи MODBUS
Контроль срабатывания	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Визуальный;</li> <li>– Релейный выход;</li> <li>– RS-485</li> </ul>
Наработка на отказ	Не менее 130 000 ч.
Дополнительные возможности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Изменение уставок с помощью клиентского ПО;</li> <li>– Обновление ПО;</li> <li>– Журнал регистрируемых аварий</li> </ul>
Регистрирует	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Напряжение;</li> <li>– Ток;</li> <li>– Мощность;</li> <li>– Промышленную частоту;</li> <li>– Коэффициент мощности по трём фазам;</li> <li>– Направление потокораспределения;</li> <li>– Минимальные и максимальные значения перетоков</li> </ul>
Точность измерения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Напряжение 1%;</li> <li>– Ток 1%;</li> <li>– Активная, реактивная и полная мощность 3%;</li> <li>– Промышленная частота 1%</li> </ul>
Параметры	
Абсолютный порог срабатывания по току (КЗ)	0.1÷25 А
Дифференциальный порог срабатывания по току (КЗ)	0.1÷20 А
Угол максимальной чувствительности РНМ	30 град.
Время наблюдения аварийного процесса при КЗ	0,1 ÷ 10 с
Диапазон порога срабатывания по напряжению	1÷35 кВ
Диапазон порога срабатывания по току при однофазных замыкания на землю	от 0,5 А
Время наблюдения аварийного процесса при ОЗЗ	0.1 ÷ 10 с
Подготовка к повторному срабатыванию	Не более 10 с
Исполнение	
Место установки	В ячейку КРУ, на панель щита управления
Датчики	<p>Подключается:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Штатный трансформатор тока (ТТ);</li> <li>– Штатный трансформатор напряжения (ТН);</li> </ul> <p>Возможно использование ТТ собственной разработки.</p> <p>Возможно подключение к опорным изоляторам</p>

Параметры	Значение
Температурный диапазон	Стандартный от – 40°С до + 70°С
Степень защиты индикатора	IP 20 по ГОСТ 14254, за исключением выводов внешнего присоединения
Воздействие климатических факторов внешней среды	Группа исполнения С4 по ГОСТ 52931-2008 и исполнение УХЛ категории размещения 3.1 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре окружающего воздуха от -40 до +70°С
Воздействие механических факторов	Исполнение М7 по ГОСТ 17516.1 группа исполнения N2 по ГОСТ 52931-2008

1.3.6 Габаритные размеры и масса МЭС А-СИГНАЛ не превышают значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2 – Массогабаритные характеристики Прибора

Габаритные размеры, мм			Масса, кг
Высота	Ширина	Длина	
48	96	134,4	1,5

1.3.7 Габаритные чертежи Прибора приведены в Приложении 1.

## 1.4 Состав изделия

1.4.1 Комплект Прибора указан в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки МЭС А-СИГНАЛ

Наименование	Количество
Монитор электрической сети А-СИГНАЛ, шт.	1
«Монитор электрической сети А-СИГНАЛ. Руководство по эксплуатации», экз.	1
«Монитор электрической сети А-СИГНАЛ. Паспорт», экз.	1
«Система команд прибора МЭС А-СИГНАЛ для кабельных линий на основе протокола MODBUS», экз.	1
Крепеж Прибора к щиту, шт.	2

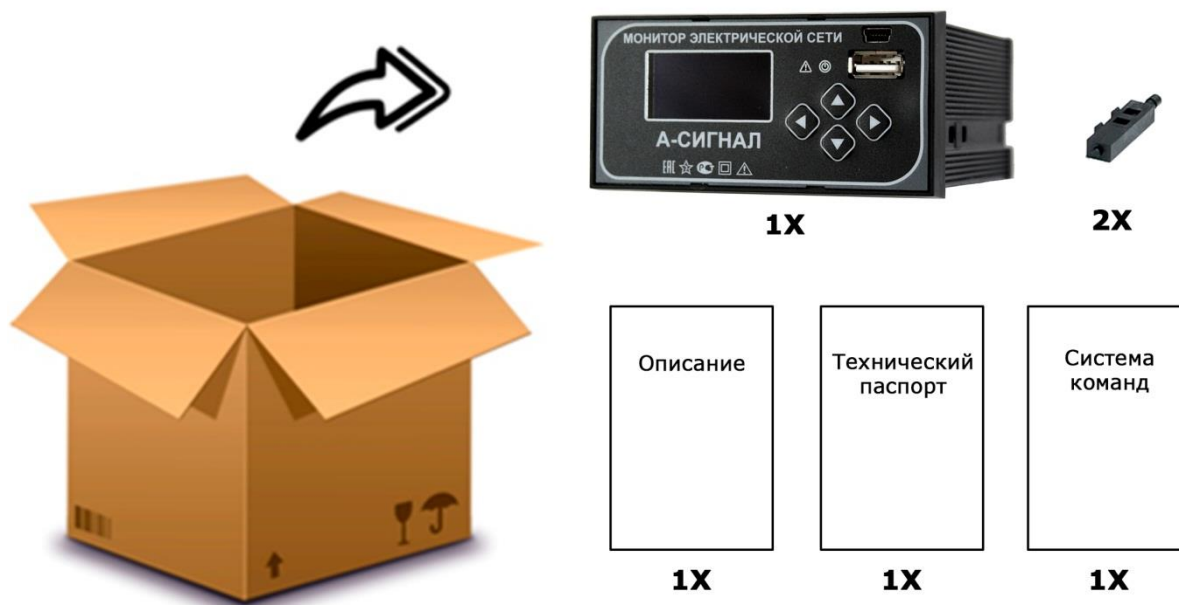


Рисунок 2. Комплект поставки Прибора

## 1.5 Устройство и работа

1.5.1 Работа Прибора основана на фиксации факта протекания тока короткого замыкания (КЗ) в контролируемой линии. Электромагнитное поле тока в линии воспринимается трансформаторами тока ячейки КРУ. Напряжение линии снимается трансформаторами напряжения ячейки КРУ. Прибор ведёт измерение мгновенных значений тока и напряжения, вычисляет значение амплитуды тока и напряжения, сравнивает полученные значения со значениями уставок, проводит анализ параметров. В случае превышения уставок, Прибор на основе полученных данных определяет тип аварии и включает соответствующую индикацию аварийной ситуации.

1.5.2 Прибор сохраняет во внутренней памяти время фиксации аварии (с точностью до секунды), максимальные и минимальные значения токов, измеренных в процессе фиксации аварии, тип КЗ, и переходит в режим диагностики линии. Прибор хранит в памяти данные о 240 предыдущих авариях.

1.5.3 Значения замеренных параметров, сохранённых в памяти прибора, могут быть переданы по протоколу MODBUS (описание регистров протокола приводится в приложении инструкции «Система команд прибора МЭС А-СИГНАЛ для кабельных линий на основе протокола MODBUS»).



1.5.4 По истечении времени, установленного на таймере, либо при получении внешней команды, Прибор возвращается в исходное состояние (выключает светодиоды и переходит в режим ожидания). Изменение настроек прибора осуществляется с помощью клиентского программного обеспечения.

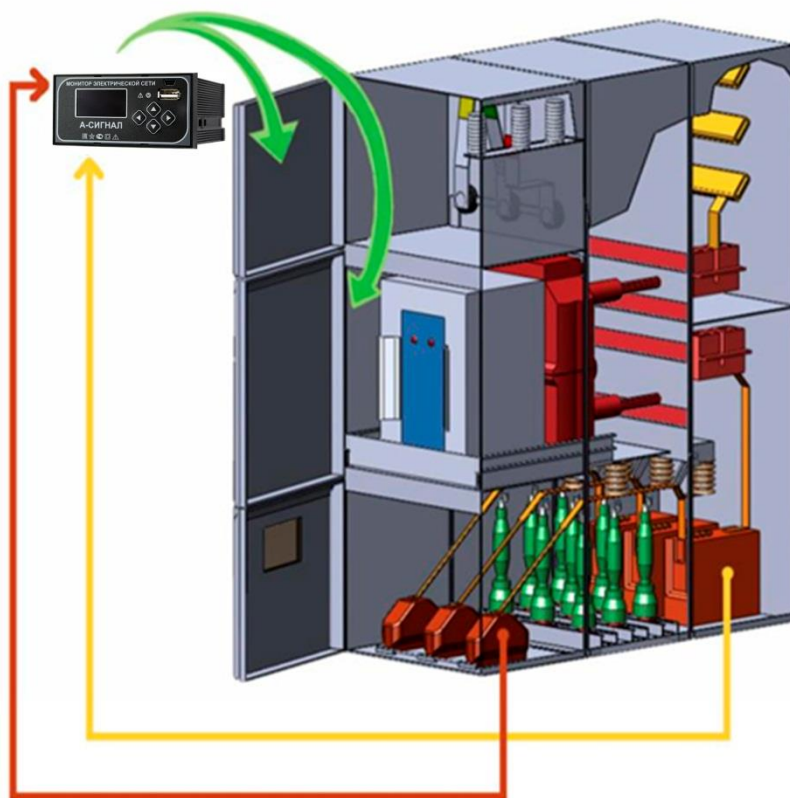


Рисунок 3. Установка Прибора в ячейке КРУ

1.5.5 Прибор оборудован информационным жидкокристаллическим индикатором, на который выводится следующая информация: состояние линии, текущие измеренные значения.

1.5.6 Прибор подключается к трансформаторам тока (ТТ), установленным в контролируемой ячейке КРУ/ РП и к трансформатору напряжения (ТН), установленному на контролируемой секции/ системе шин.

1.5.7 Помимо визуальной системы индикации, МЭС А-СИГНАЛ оборудован релейными выходами и каналами связи по стандартному протоколу MODBUS для интеграции в системы телемеханики.

1.5.8 Обеспечена возможность ввода/ изменения параметров настройки, как с помощью внешнего ПК, так и с помощью кнопок на самом Приборе. Прибор содержит USB порт, интерфейс для подключения внешнего компьютера (ноутбука).

1.5.9 Встроенное программное обеспечение (ПО) позволяет выполнять настройку конфигурации МЭС А-СИГНАЛ. ПО имеет широкий функционал, который в том числе позволяет выполнять: обновление программного обеспечения Прибора, просмотр и экспорт журнала регистрируемых аварий, сброс аварийной индикации, квитирование аварии, просмотр входных сигналов в режиме реального времени.

## **1.6 Маркировка и пломбирование**

1.6.1 На корпусе Прибора имеется маркировка, содержащая следующую информацию:

- товарный знак и название предприятия-изготовителя;
- обозначение изделия;
- заводской номер изделия;
- телефон/ факс предприятия-изготовителя;
- адрес сайта предприятия-изготовителя;
- адрес электронной почты предприятия-изготовителя.

1.6.2 Устройство опломбировано на предприятии-изготовителе.

## **1.7 Тара и упаковка**

1.7.1 Индикатор поставляется в комплектности согласно п. 1.4, упакованным в соответствующую транспортную тару, имеющую маркировку по ГОСТ 14192-96 и содержащую манипуляционные знаки.

1.7.2 Упаковка прибора соответствует категории упаковки КУ-1, типу упаковки ВУ-1 по ГОСТ 23216-78.

1.7.3 Поставка на малые расстояния или поставка небольших партий Приборов по согласованию с потребителем допускается без транспортной тары.

## 2 Руководство по эксплуатации

### 2.1 Введение

2.1.1 Настоящая инструкция является руководством для персонала по обеспечению правильной эксплуатации, технического обслуживания, транспортирования и хранения МЭС А-СИГНАЛ.

2.1.2 При эксплуатации Прибора, кроме требований данной инструкции необходимо соблюдать общие требования, устанавливаемые инструкциями и правилами эксплуатации линий электропередач.

### 2.2 Меры безопасности



2.2.1 При монтаже Прибора и контрольных операциях необходимо соблюдать требования техники безопасности, распространяющиеся на устройства релейной защиты и автоматики.

2.2.2 К эксплуатации Прибора допускаются только лица, изучившие настоящую инструкцию и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций.

### 2.3 Общие указания

2.3.1 После распаковки следует проверить комплектность поставки и убедиться в отсутствии механических повреждений путём внешнего осмотра, целостности клеммников.

### 2.4 Порядок установки

2.4.1 Установить прибор на панели щита управления ячейки КРУ.

2.4.2 Внимательно ознакомиться со схемой подключения (Приложение 2).

2.4.3 Подключить к клеммам X1 (IA, IB, IC, 3I0) контакты трансформаторов тока.

2.4.4 Подключить к клеммам X2 (UA, UB, UC, 3U0, Общий) контакты трансформаторов напряжения.

2.4.5 Подключить к клеммам X3.1, X3.3 питающее напряжение  $\sim 220$  В.

2.4.6 Контакты разъёма X4.1-X4.3 предназначены для настройки прибора и считывания информации об авариях в цифровом виде по интерфейсу RS-485 протокол MODBUS.

2.4.7 Контакты разъёма X5.1-X5.4 предназначены для подключения прибора к GPS-приёмнику.

2.4.8 Контакты разъёма X6.1-X6.2 являются цифровым входом прибора.

2.4.9 Контакты разъёма X6.3-X6.4 подключаются к цепям сигнализации и автоматики.

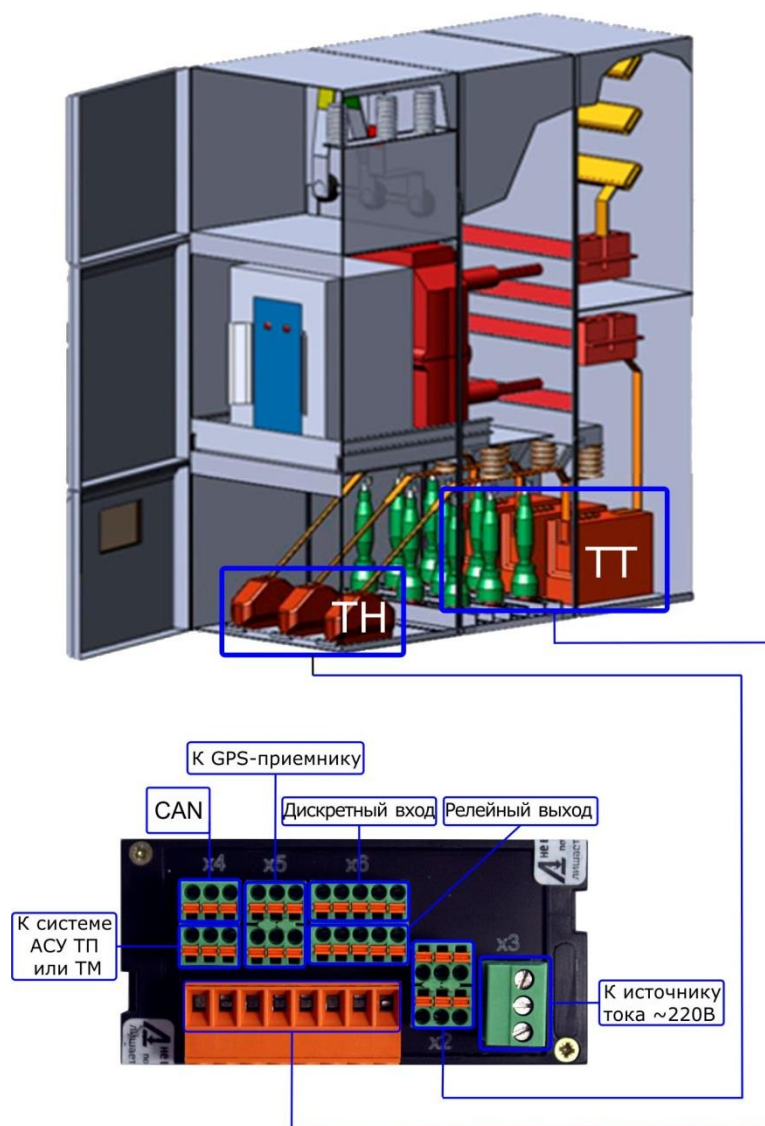


Рисунок 4 – Подключение Прибора

## 2.5 Устройство и работа




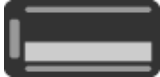

2.5.1 Внешний вид Прибора и кнопки управления приведены далее (см. Рисунок 5,

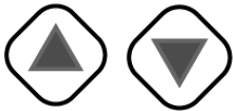
2.5.2 Таблица 4).



Рисунок 5 – Внешний вид и кнопки управления Прибора

Таблица 4 – Наименование элементов интерфейса Прибора

		Описание
1		Интерфейс Прибора организован в форме меню, отображаемого на OLED экране
2		Индикатор, загорается красный светодиод в случае обнаружения аварии, в том числе при выключении питания Прибора
3		Индикатор, зелёный светодиод наличия питания – нормальная работа Прибора
4		Настроечный разъем мини USB
5		Разъем USB A
6		Кнопки навигации: используются для установки значений, («уменьшение», «увеличение») и для управления в некоторых экранах (перемещение «вправо», «влево»)

		Описание
7		<p>Кнопки навигации: используются для переключения между пунктами меню (перемещение «вниз», «вверх») и установки значений параметров («уменьшение», «увеличение»)</p>

## 2.6 Порядок работы

2.6.1 В нормальном режиме работы:

- горит зелёный светодиод наличия питания на передней панели.

2.6.2 В случае обнаружения аварии:

- загорается красный светодиод на передней панели.

2.6.3 Для связи с прибором имеется один интерфейс RS485 (MODBUS).

2.6.4 Любая авария записывается в энергонезависимую память прибора и может быть считана по протоколу MODBUS. Также, при возникновении аварии, срабатывают выходные реле в соответствии с их конфигурацией.

2.6.5 Через меню Прибора, отображаемого на экране, пользователю предоставляются следующие функциональные возможности:

- *Главный экран* – просмотр зафиксированного Прибором текущего состояния электрической сети (см. п. 2.6.6);
- *Меню Прибора* (см. п. 2.6.7).

### 2.6.6 *Главный экран*

Основной экран Прибора. На нем отображается состояние фаз электрической сети, зафиксированных Прибором на текущий момент (см. Рисунок 6). L1, L2, L3 – фазы, E – земля. В нормальном режиме стрелки показывают, направление тока (откуда выполнена запитка). Направление для всех фаз должно быть одинаковым.

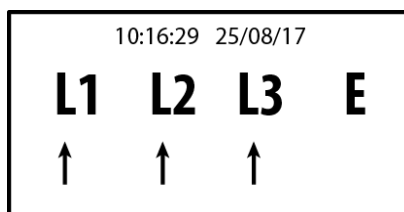



Рисунок 6

При фиксации аварии изображение на экране инвертируется, при этом стрелка указывает направление на аварию (см. Рисунок 7). При нажатии на клавиатуре

Прибора кнопки «Влево»  происходит сброс индикации аварии.

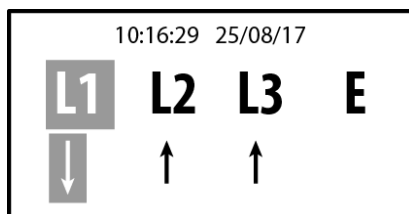


Рисунок 7

При нажатии кнопки «Вправо»  выполняется переход к меню Прибора (см. п. 2.6.6).

При нажатии кнопки «Вверх»  или «Вниз»  выполняется переход к экранам с информацией о текущем состоянии электрической сети (см. Рисунок 8):

- ② – текущий ток, напряжение и частота;
- ③ – текущая мощность: активная, реактивная;
- ④ – суммарная мощность, угол фи.

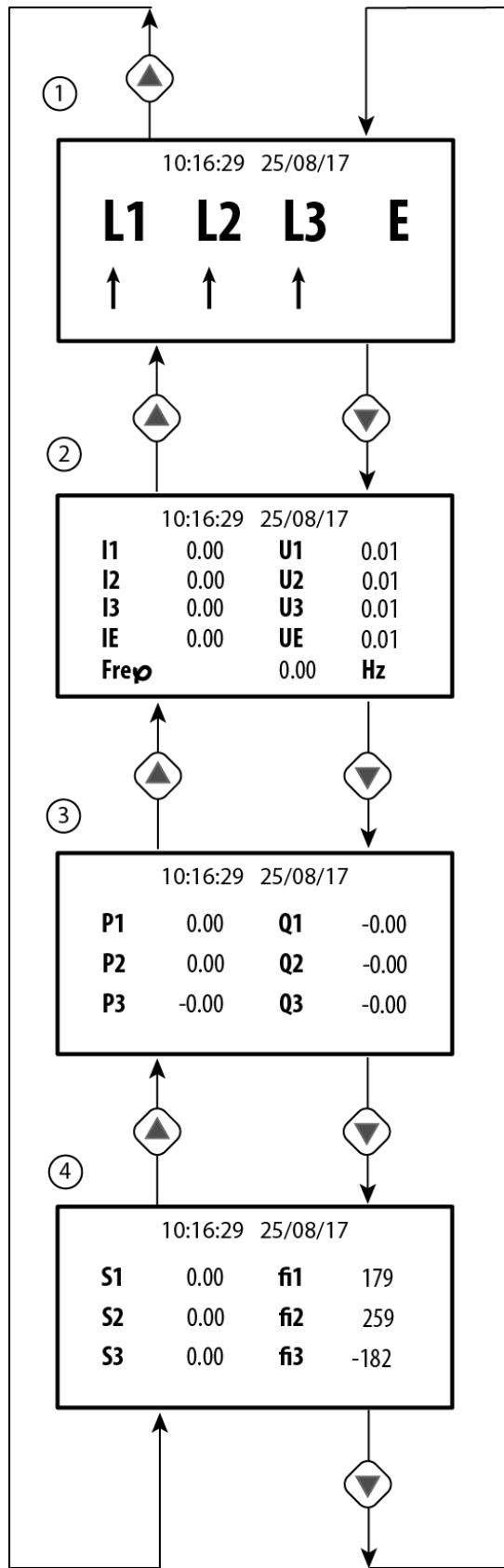


Рисунок 8



### 2.6.7 Меню Прибора

Основное меню прибора включает следующие пункты (см. Рисунок 9):

- *События* – просмотр журнала событий, до 240 последних записей (см. п. 2.6.8);
- *Настройки* – выполнение настроек Прибора (см. п. 2.6.9);
- *Проверка* – выполнение проверки Прибора (см. п. 2.6.10);
- *USB Flash* – выполнение копирования осциллограмм с SD карты, установленной в Прибор, пункт меню появляется после подключения USB flash (см. п. 2.6.11);
- *О приборе* – сведения о Приборе (см. п. 0);
- *Перезагрузка* – выполнение полной перезагрузки Прибора (см. п. 2.6.13).

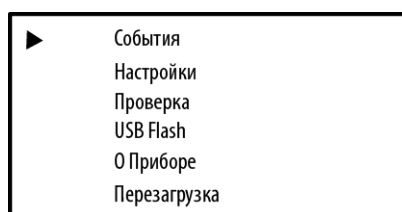


Рисунок 9

### 2.6.8 События

Пункт меню *События* позволяет просматривать журнал аварий, зарегистрированных Прибором: дата и тип события (см. Рисунок 10). Журнал содержит последние 240 записей, при регистрации 241 аварии информация записывается поверх первой.

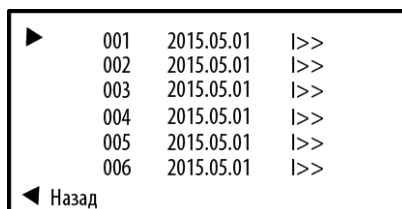





Рисунок 10

Для просмотра расшифровки события, следует выбрать запись в журнале

(кнопки навигации  ) , затем по кнопке  перейти в экран с информацией о выбранном событии. Условное обозначение вида события: I>> – короткое замыкание, Ie> – замыкание на землю (см. Рисунок 11).

▶	2015-05-01 05:32:21
	I>>
L1	7.05 A
L2	0.99 A
L3	0.99 A
◀	Назад

Рисунок 11

## 2.6.9 Настройки

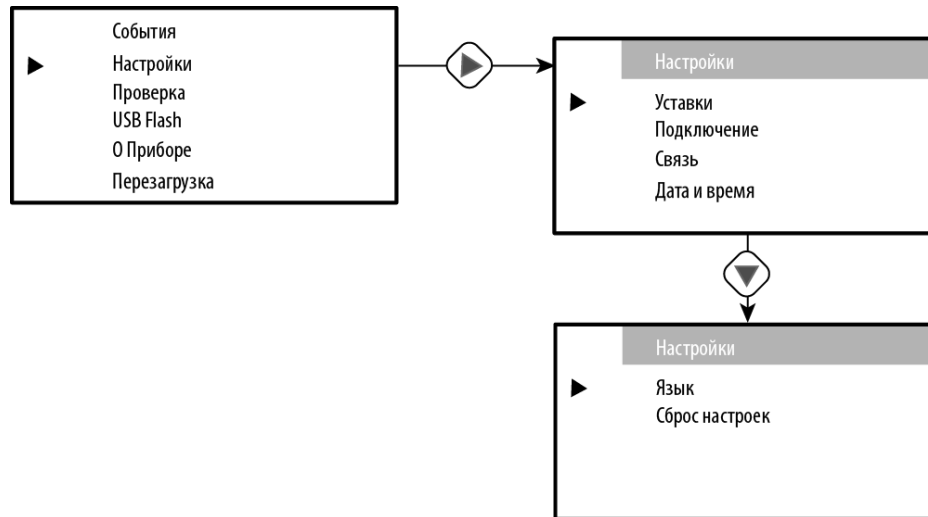


Рисунок 12

Меню *Настройки* включает следующие пункты (см. Рисунок 12):

- *Уставки* – настройка уставок Прибора (см. п. 2.6.9.1);
- *Подключение* – настройки подключения Прибора (см. п. 2.6.9.2);
- *Связь* – установка параметров связи для подключения по RS-485 и USB (см. п. 2.6.9.3);
- *Дата и время* – настройка даты и времени Прибора (см. п. 2.6.9.4);
- *Язык* – выбор языка в реализации многоязычного интерфейса Прибора 2.6.9.5;
- *Сброс настроек* – сброс всех установок Прибора на настройки по умолчанию 2.6.9.6.

### 2.6.9.1 Уставки

Пункт меню *Уставки* позволяет настроить значения уставок Прибора. Пользователю доступны для изменения уставки, приведенные ниже (см. Таблица 5, Рисунок 13, Рисунок 14).

Таблица 5 – Расшифровка обозначений уставок на экране Прибора

Обозначение уставки на экране Прибора	Наименование уставки
Iabc>>,A	Уставка тока срабатывания при КЗ
Iдиф>>,A	Уставка срабатывания на бросок тока при КЗ
IeHF>,A	Уставка по 3I0 канал ВЧ
UeHF>,V	Уставка по 3U0 канал ВЧ
Ue>,V	Уставка по 3U0
t>>,сек	Время фиксации КЗ
te>,сек	Время фиксации ОЗЗ

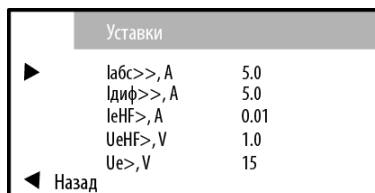


Рисунок 13

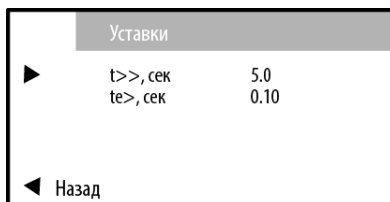


Рисунок 14

Расчет уставок Прибора, доступных для изменения пользователем, приведен в Приложении 3.

При выходе из меню пользователю предлагается сохранить изменения или выйти без сохранения (см. Рисунок 15).

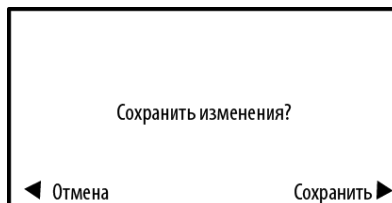


Рисунок 15

## 2.6.9.2 Подключение

Пункт меню *Подключение* позволяет выполнить настройку подключения к датчикам: изменение коэффициента трансформации по току, по напряжению, варианты подключения токовых цепей, варианты подключения цепей напряжений (см.

Рисунок 16).

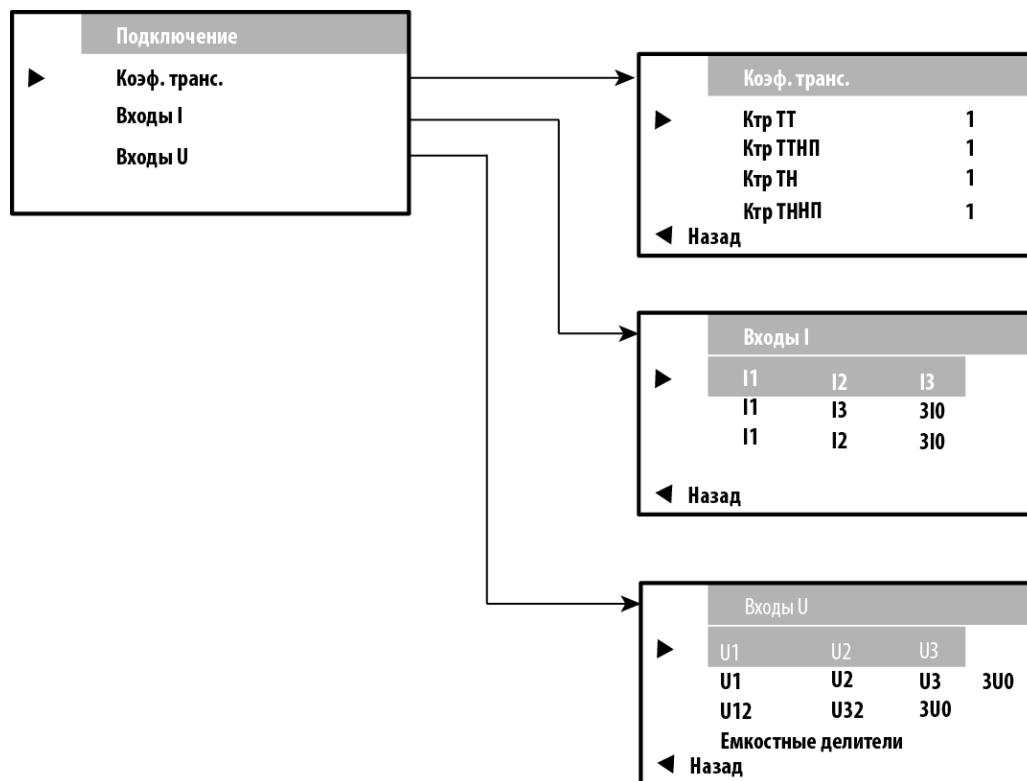


Рисунок 16

Таблица 6 – Расшифровка обозначений коэффициентов трансформаторов

Обозначение на экране Прибора	Наименование
<b>Ктр ТТ</b>	Коэффициент трансформации фазных трансформаторов тока
<b>Ктр ТТНП</b>	Коэффициент трансформации трансформаторов тока нулевой последовательности
<b>Ктр ТН</b>	Коэффициент трансформации трансформаторов напряжения
<b>Ктр ТННП</b>	Коэффициент трансформации трансформаторов напряжения нулевой последовательности

При выходе из меню пользователю предлагается сохранить изменения или выйти без сохранения.

### 2.6.9.3 Связь

Пункт меню *Связь* (см. Рисунок 17) позволяет настроить параметры подключения Modbus RS-485 и Modbus USB.

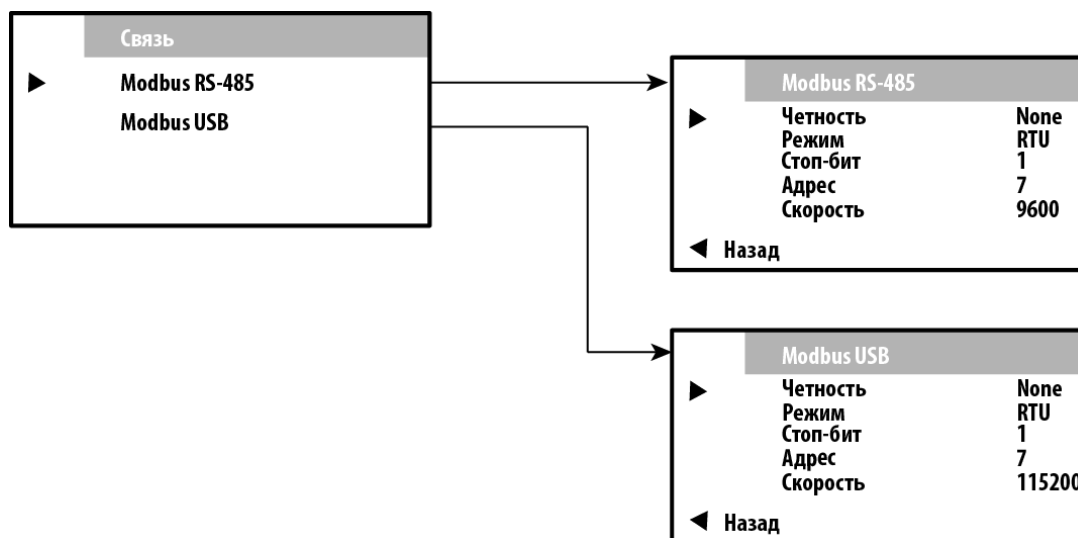
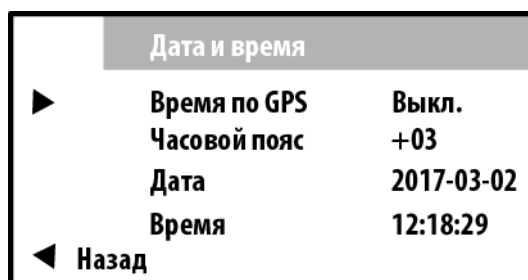


Рисунок 17

### 2.6.9.4 Дата и время



Пункт меню *Дата и время* (см.

Рисунок 18) позволяет настроить: дату, время, часовой пояс, время по GPS.

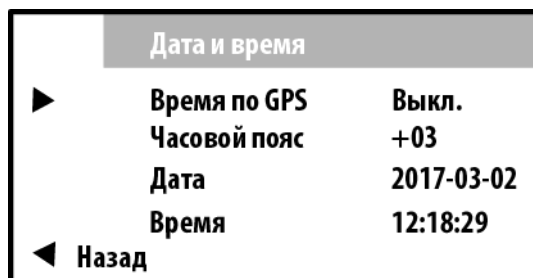


Рисунок 18

### 2.6.9.5 Язык

Пункт меню *Язык* (см. Рисунок 19) позволяет выбрать язык интерфейса Прибора. На текущий момент реализован интерфейс на русском и английском языках.



Рисунок 19

### 2.6.9.6 Сброс настроек

Пункт меню *Сброс настроек* (см. Рисунок 20) позволяет сбросить все выполненные установки Прибора на установки по умолчанию.



Рисунок 20

### 2.6.10 Проверка

Пункт меню *Проверка* позволяет выполнить проверки Прибора и включает следующие подпункты (см. Рисунок 21):

- *Подключение* – проверка правильности подключения цепей Прибора (см. п. 2.6.10.1);
- *SD Карта* – запись осциллограмм на SD Карту и возможность её форматирования (см. п. 2.6.10.2);
- *Аварии* аварийных сообщений для тестирования передачи их в систему телемеханики (см. п. 2.6.10.3);

– Реле – проверка релейных выходов (см. п. 2.6.10.4).

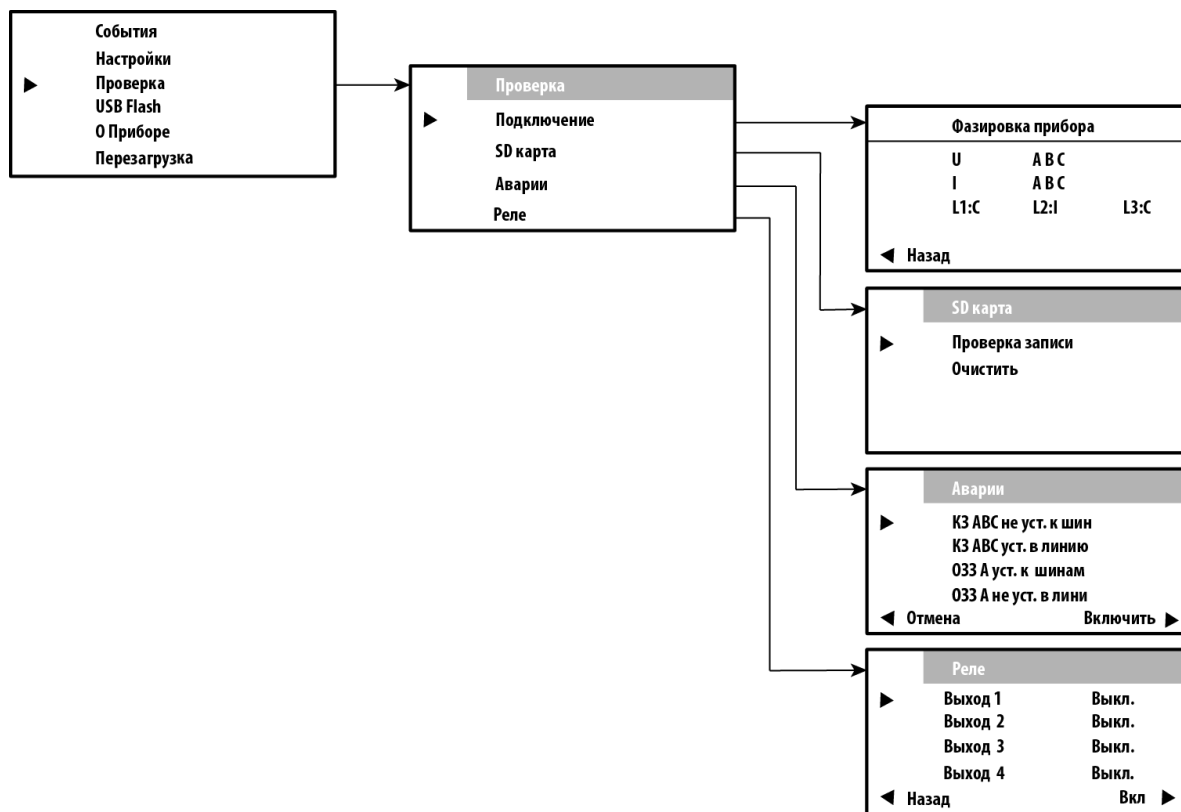


Рисунок 21

### 2.6.10.1 Подключение

Пункт меню *Подключение* позволяет проверить правильность реального подключения цепей Прибора: порядок чередования фаз (А, В, С) U, I, вид нагрузки на каждой фазе: I – индуктивная, С – емкостная (см. Рисунок 21).

### 2.6.10.2 SD Карта

Пункт меню *SD Карта* включает следующие пункты (см. Рисунок 21):

- *Проверка записи* – выполнение проверки записи осциллограммы на SD Карту;
- *Очистить* – выполнение форматирования SD Карты.

## Проверка записи



Рисунок 22

При выборе ссылки «Далее» (см. Рисунок 22) выполняется запись одной осциллограммы, используя текущие данные со входов прибора (от момента нажатия кнопки 2 сек. До 4 сек. после).

### 2.6.10.3 Аварии

Пункт меню *Аварии* позволяет выполнить генерацию аварийных сообщений для тестирования передачи их в систему телемеханики (см. Рисунок 21, Таблица 7).

При включении аварийного сообщения оно выставляется в соответствующих ячейках Modbus (см. описание регистров Modbus), откуда может быть считано верхним уровнем, что позволяет предварительно проверить правильность работы канала связи, настройки протокола и т.п.

Таблица 7 – Расшифровка обозначений аварийных сообщений

Обозначение на экране Прибора	Наименование
КЗ ABC не уст. к шин	Выставляются флаги КЗ, фаза А, В, С, не устойчивое. К шинам
КЗ ABC уст. в линию	Выставляются флаги КЗ, фаза А, В, С, устойчивое. В линию
ОЗЗ А уст. к шинам	Выставляются флаги ОЗЗ, фаза А, устойчивое. К шинам
ОЗЗ А неуст. в линии	Выставляются флаги ОЗЗ, фаза А, не устойчивое. В линию

### 2.6.10.4 Реле

Пункт меню позволяет проверить правильность работы релейных выходов. В данном пункте можно активировать или отключить релейный выход (см. Рисунок 21).

### 2.6.11 USB Flash

Данный пункт меню позволяет выполнить копирование осциллограмм с SD карты, установленной в Прибор, пункт меню появляется после подключения USB flash.



При выборе ссылки «Копировать» (см. Рисунок 23) выполняется копирование осциллограмм, сохраненных в Приборе, на USB Flash. Процесс копирования отражается на экране прибора.

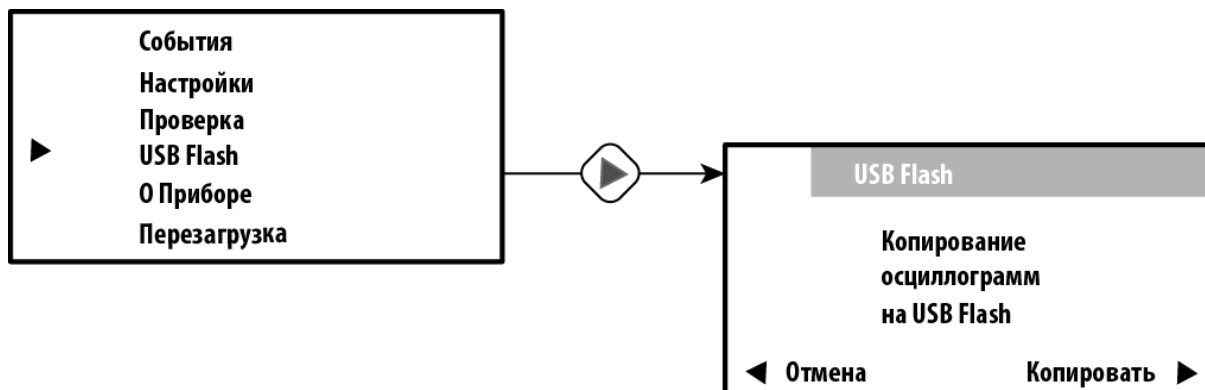


Рисунок 23

### 2.6.12 О приборе

Пункт меню содержит сведения о Приборе: версия Прибора, версия программного обеспечения, серийный номер Прибора (см. Рисунок 24).

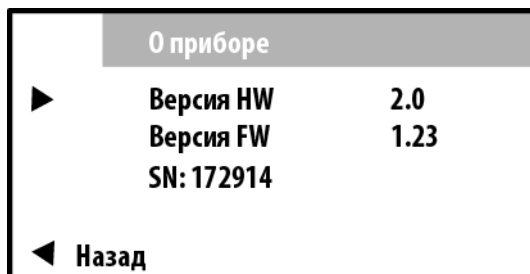


Рисунок 24

### 2.6.13 Перезагрузка

Данный пункт меню позволяет выполнить полную перезагрузку Прибора.

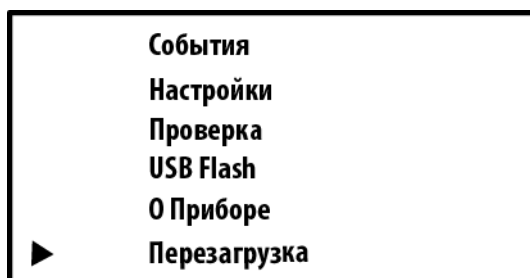


Рисунок 25

2.6.14 Режим обновления программного обеспечения (бутлоадера). Для обновления ПО прибора имеется режим обновления ПО. Обновление производится только с USB-Flash накопителя. Для перехода в режим обновления необходимо вставить Flash накопитель с находящимся в корне файлом прошивки и перезагрузить Прибор, выбрав пункт меню *Перезагрузка* (см. Рисунок 25).

## **2.7 Хранение**

2.7.1 Условия хранения Прибора в упаковке предприятия–изготовителя в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям 2 по ГОСТ 15150-69.

2.7.2 Срок хранения до ввода в эксплуатацию не более 1 года.

2.7.3 Условия хранения Прибора должны исключать механические повреждения.

## **2.8 Транспортирование**

2.8.1 Прибор в транспортной таре предприятия-изготовителя допускается транспортировать любым видом закрытого транспорта (в железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т. д.).

2.8.2 Транспортировка на самолётах допускается только в отапливаемых герметизированных отсеках.

2.8.3 Условия транспортирования С по ГОСТ 23216-78.

2.8.4 При погрузке и выгрузке не допускаются удары и сбрасывание. Необходимо соблюдать требования манипуляционных знаков, нанесенных на упаковку.

2.8.5 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69, при морских перевозках – условиям хранения 3.

## Габаритный чертеж Прибора

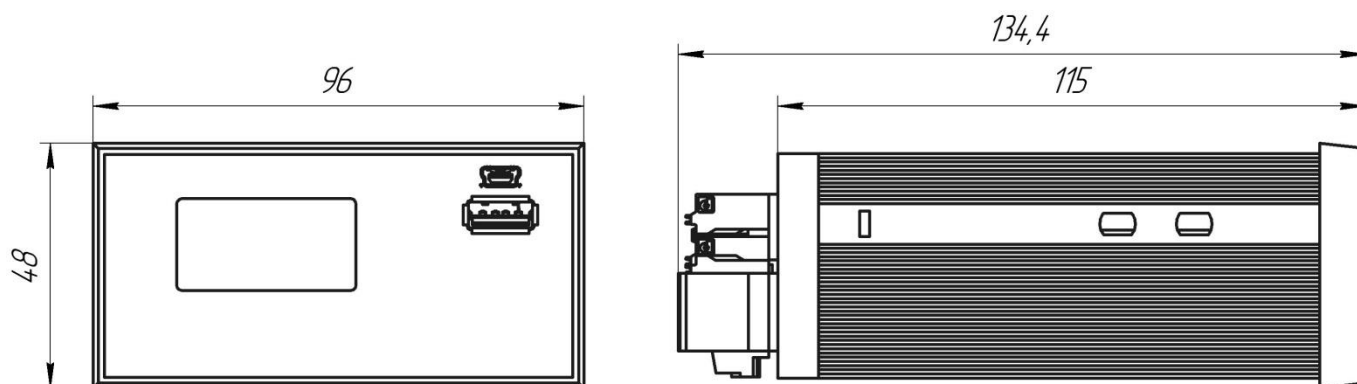


Рисунок 1.1 Габаритные размеры Прибора

Схемы подключения Прибора

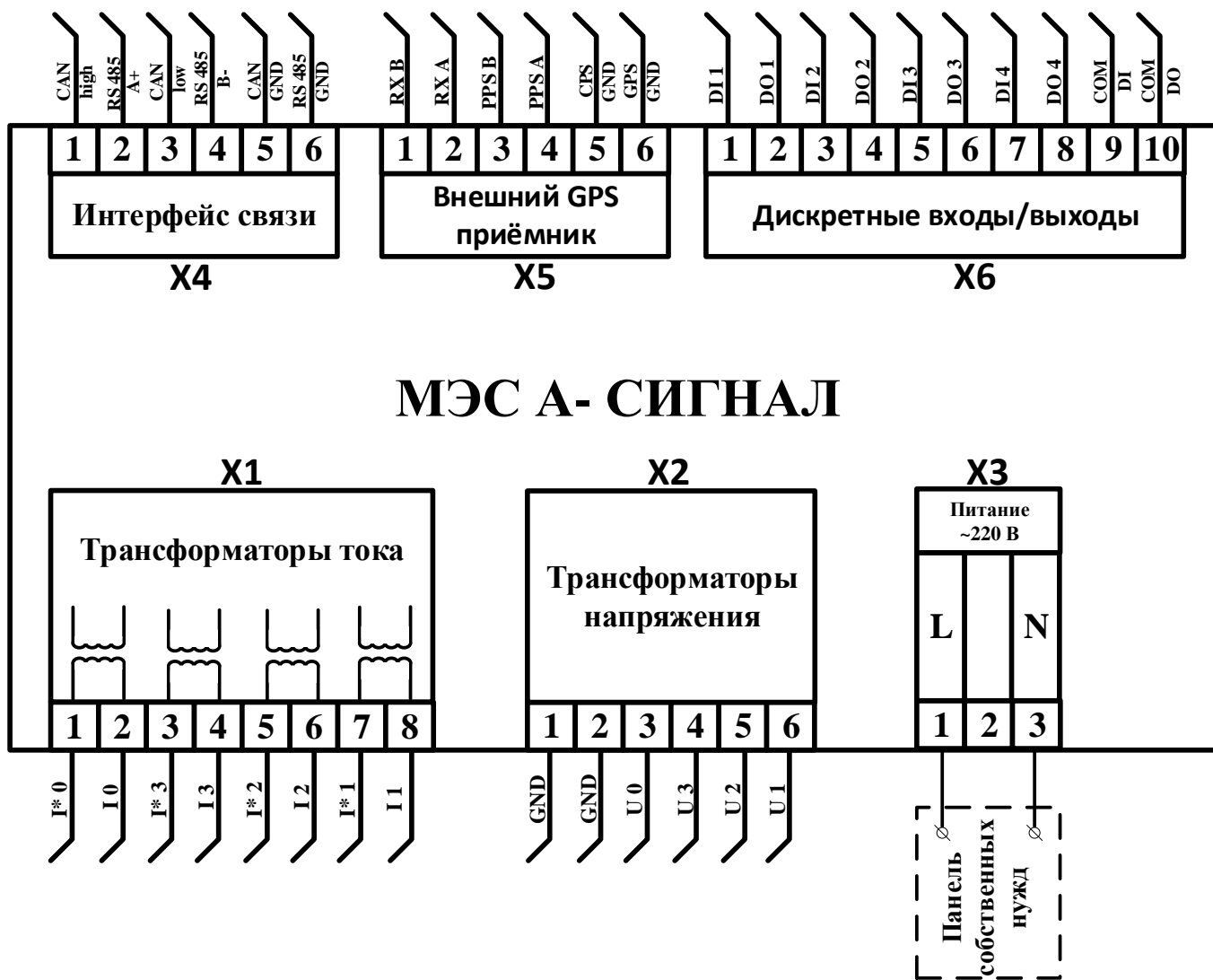


Рисунок 2.1 Схема подключения Прибора

## Схемы подключения Прибора

### Варианты подключения аналоговых цепей к Прибору:

1. Вариант с тремя фазными измерительными трансформаторами тока (далее ТТ) и одним измерительным трансформатором тока нулевой последовательности (далее ТТНП).

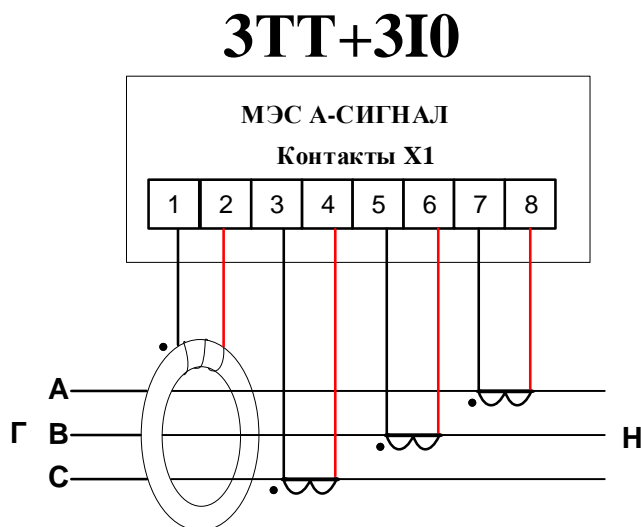


Рисунок 2.2 Вариант схемы подключения 3ТТ+ТТНП.

2. Вариант с двумя ТТ и одним ТТНП.

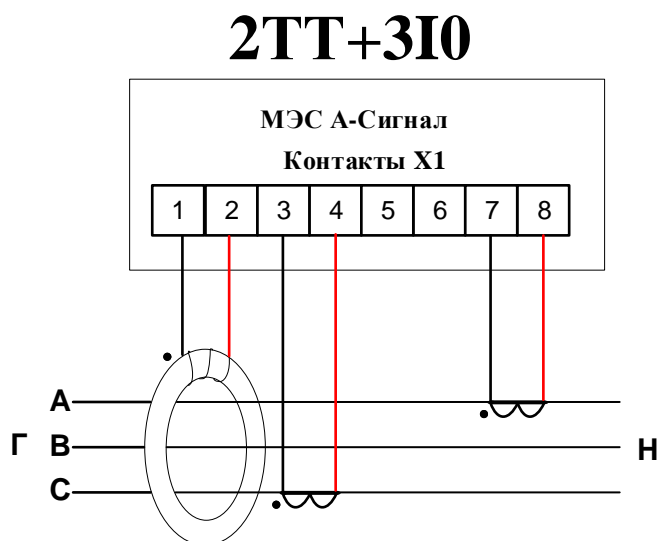


Рисунок 2.3 Вариант схемы подключения 2ТТ+ТТНП

3. Вариант с тремя ТТ.

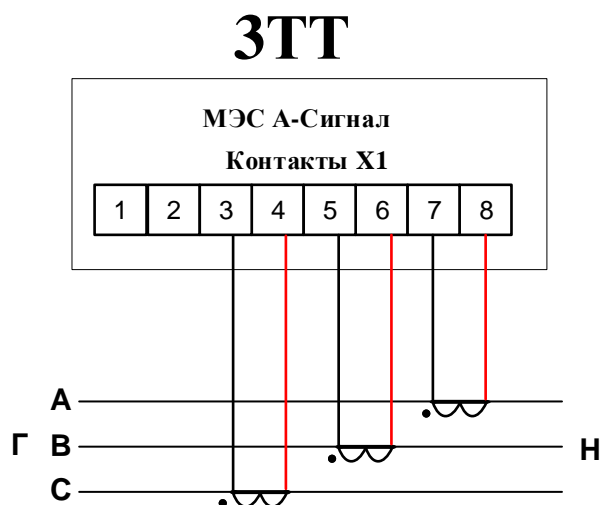


Рисунок 2.4 Вариант схемы подключения ЗТТ

4. Вариант с подключением трёхобмоточного измерительного трансформатора напряжения (ТН) с подключением всех трёх фаз и трансформатора нулевой последовательности (ТННП).

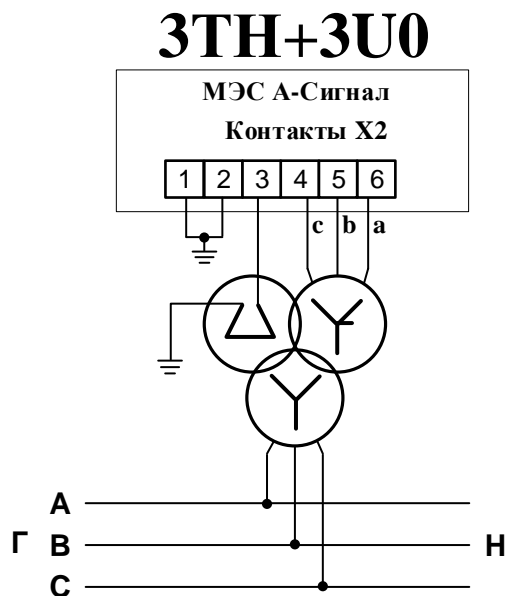


Рисунок 2.5 Вариант схемы подключения ЗТН+ТННП

5. Вариант с подключением измерительного трансформатора напряжения (ТН) с подключением всех трёх фаз.

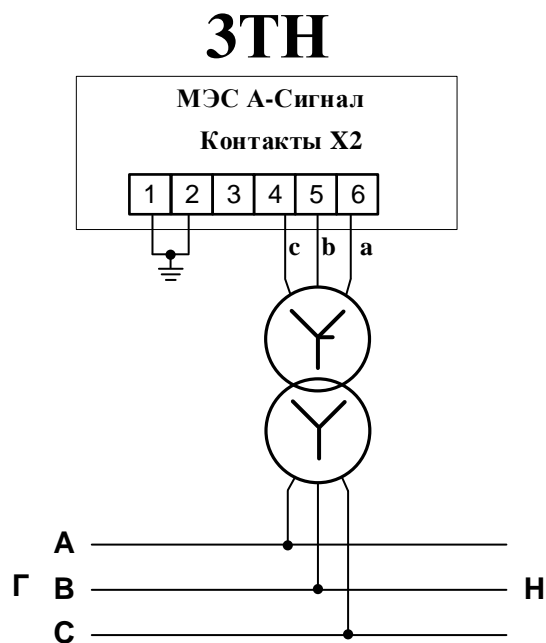


Рисунок 2.6 Вариант схемы подключения 3 ТН

6. Вариант с подключением измерительного трансформатора напряжения с подключением к прибору двух фаз и нулевой последовательности.

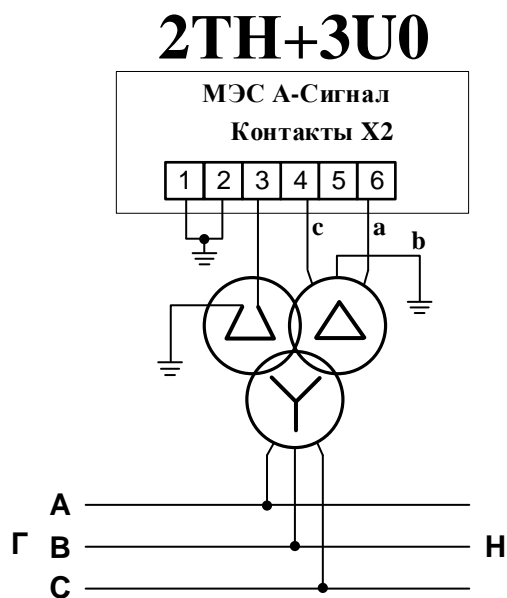


Рисунок 2.7 Вариант схемы подключения Прибора

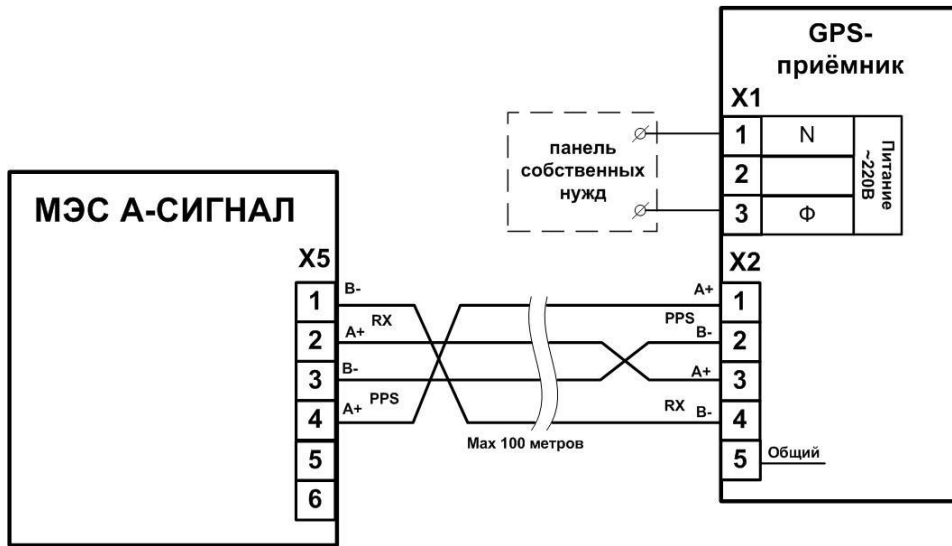


Рисунок 2.8 Схема подключения GPS-приёмника к Прибору

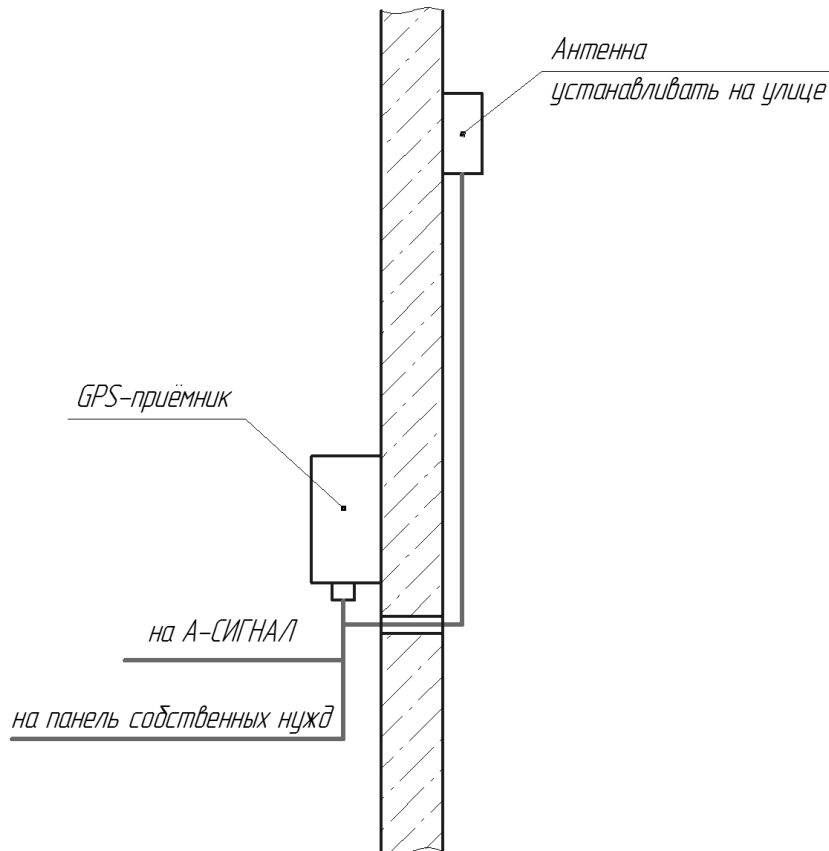


Рисунок 2.9 – Схема установки антенны



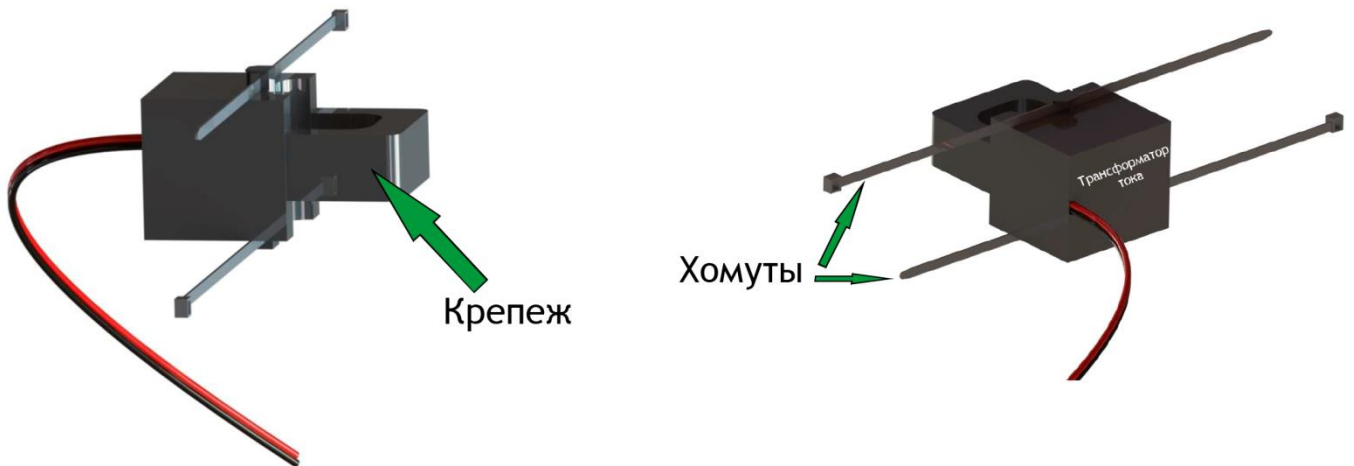


Рисунок 2.10 – Трансформатор тока крепится на крепеж и хомуты

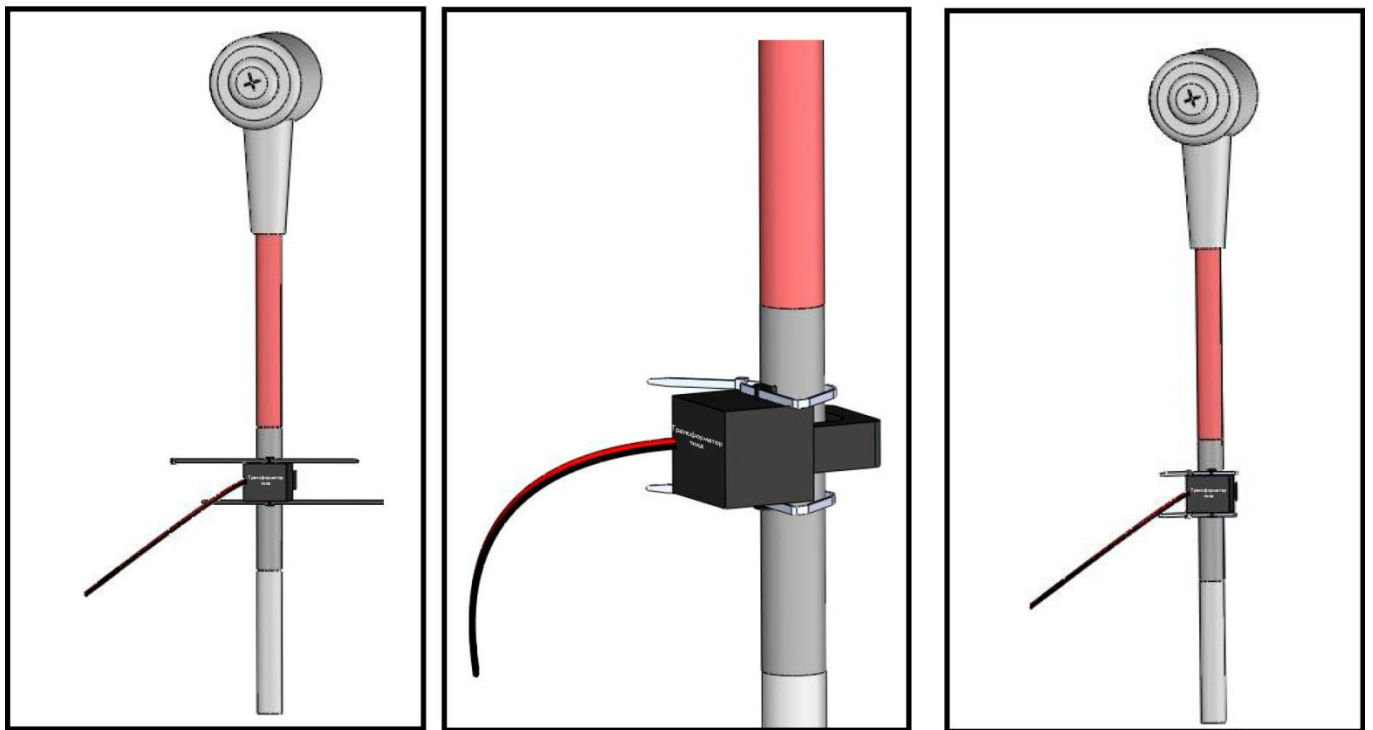


Рисунок 2.11 – Трансформатор тока устанавливается на кабель

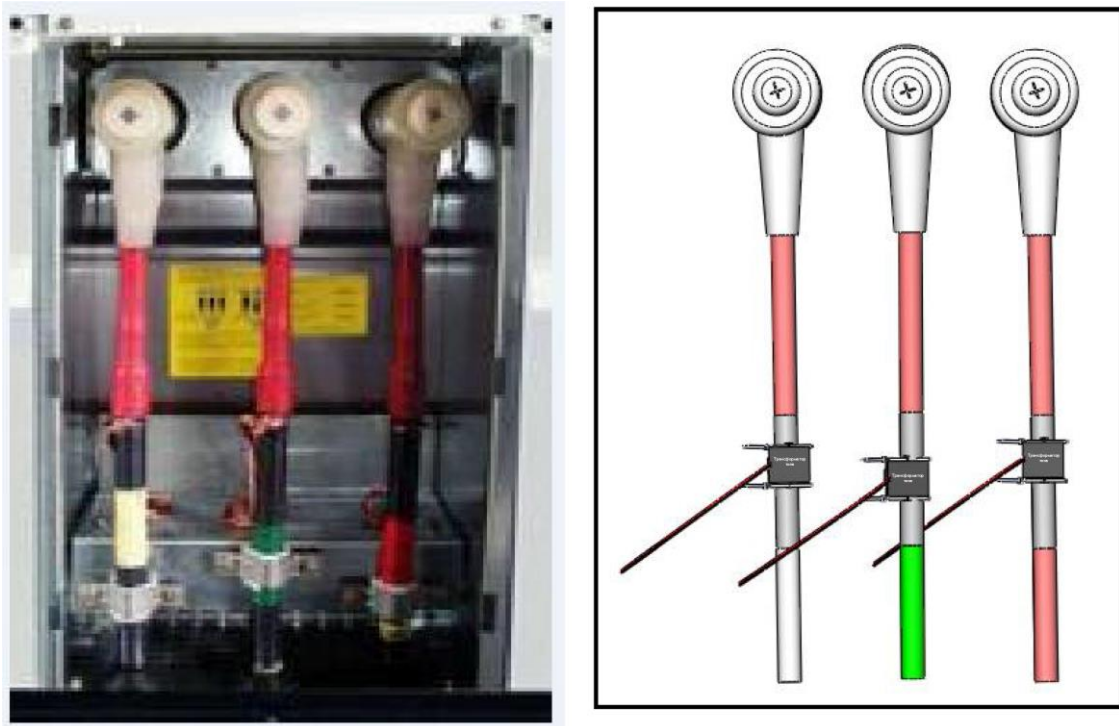


Рисунок 2.12 – Трансформатор тока устанавливается на каждый кабель

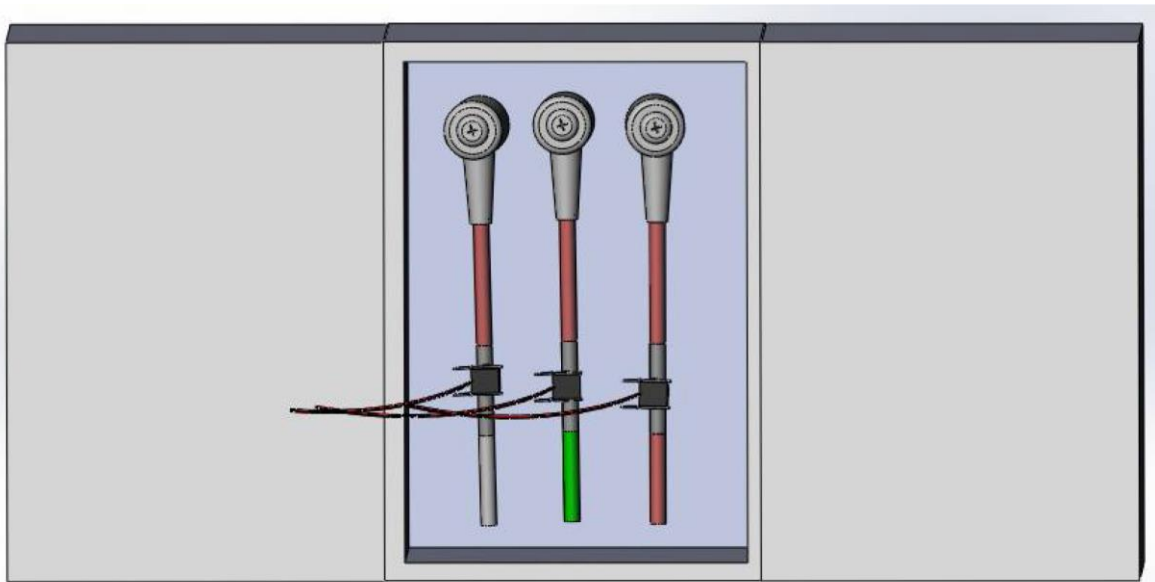


Рисунок 2.13 – Провода от ТТ выводятся наружу

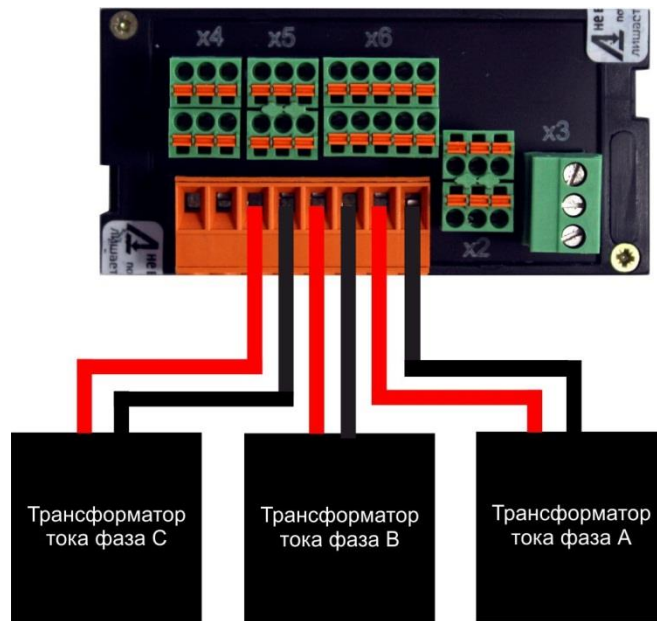


Рисунок 2.14 – Схема подключения ТТ к Прибору

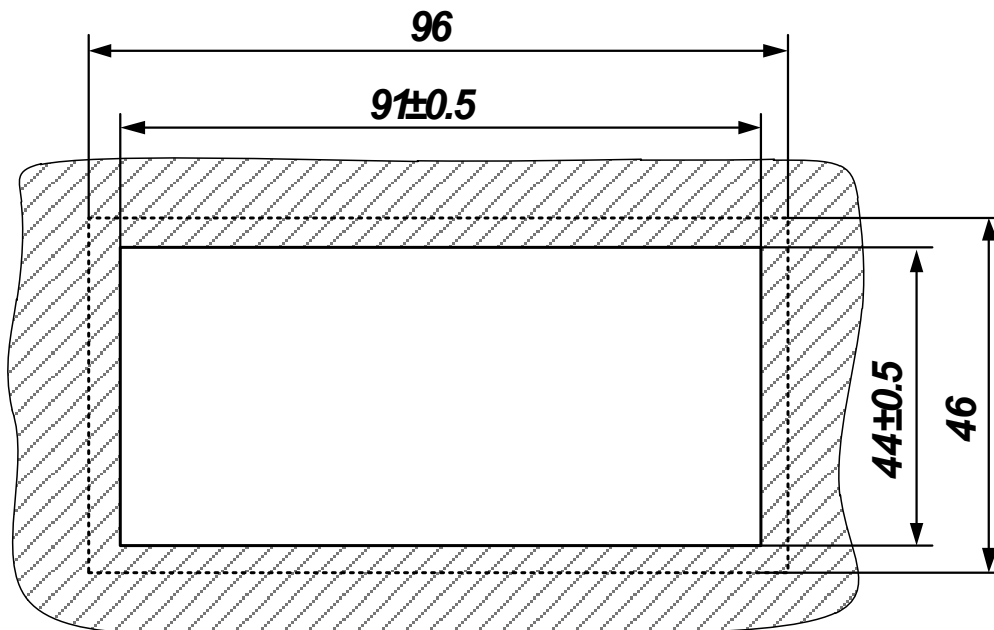


Рисунок 2.15 Размеры вырубного отверстия в щите для установки А-СИГНАЛА

### Расчёт уставок для Прибора

Таблица 3.1 – Заводские уставки Прибора по умолчанию

Обозначение уставки	Название уставки	Значения по умолчанию*
<b>I&gt;&gt;, А</b>	Уставка тока срабатывания при КЗ	500
<b>Cos φ</b>	Угол максимальной чувствительности реле направления мощности (РНМ)	30
<b>Iдиф&gt;&gt;, А</b>	Уставка срабатывания на бросок тока при КЗ	500
<b>Ue&gt;, V</b>	Уставка по 3U0	30
<b>t&gt;&gt;, сек</b>	Время фиксации КЗ	5,0
<b>te&gt;, сек</b>	Время фиксации ОЗЗ	0,10
<b>Kтр ТН</b>	коэффициент трансформации трансформаторов напряжения	1
<b>Kтр ТННП</b>	коэффициент трансформации трансформаторов напряжения нулевой последовательности	1

\* - все значения для вторичных цепей.

Более подробно об уставках прибора см. документ «Монитор электрической сети А-СИГНАЛ. Рекомендации по выбору уставок».

