



Монитор электрической сети А-СИГНАЛ

Техническое описание линейки приборов
Монитор электрической сети А-Сигнал х

ЕАС

Фрязино

Содержание

1 Введение	3
2 Технические характеристики.....	5
3 Состав изделия	11
4 Устройство и работа	15
4.1 Модель МЭС А-Сигнал.....	15
1.1 Модель МЭС А-Сигнал+	17
1.2 Модель МЭС А-Сигнал+2.....	20
1.3 Модель МЭС А-Сигнал ОМП.....	23
2 Маркировка и пломбирование	28
3 Тара и упаковка	28
Приложение 1	29
Габаритный чертеж Прибора.....	29
Приложение 2	30
Схемы подключения Прибора.....	30
Модель МЭС А-Сигнал	30
Модель МЭС А-Сигнал+.....	32
Модель МЭС А-Сигнал+2.....	35
Модель МЭС А-Сигнал ОМП.....	37
Приложение 3	40
Уставки Прибора по умолчанию	40
Приложение 4	41
Установка резервной батареи в корпус прибора	41
модели МЭС А-Сигнал+, МЭС А-Сигнал+2.....	41
Приложение 5	43
Декларация о соответствии	43

1 Введение

Настоящее техническое описание предназначено для ознакомления с устройством и принципом работы прибора, выполняющего мониторинг и определение места повреждения электрической сети (далее МЭС А-СИГНАЛ или Прибор) модельного ряда А-Сигнал х.

Код ОКПД2 **26.51.45.190** (код по ОКП 34 3339 2).

Линейка А-Сигнал х состоит из моделей приборов с разными техническими характеристиками: А-Сигнал, А-Сигнал+, А-Сигнал+2, А-Сигнал ОМП.



Рисунок 1 – Общий вид Прибора

Монитор электрической сети (МЭС) линейки А-Сигнал х 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.

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 0,4-10 кВ, а также 6-35 кВ. Прибор монтируется в ячейку КРУ на панель щита управления.

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.

Прибор работает без перенастройки в сетях с изолированной и компенсированной нейтралью, имеет возможность работы в сети с заземленной нейтралью. Осуществляет мониторинг минимального напряжения и перенапряжения с выдачей аварийных сигналов.

Питание Прибора в различных моделях линейки А-Сигнал х может осуществляться различными способами:

- от источника переменного напряжения $\sim 110 - 240 \pm 10\% \text{ В}$ (промышленная частота от 45 до 65 Гц);
- от источника постоянного напряжения = 100 – 270 В;
- встроенный резервный извлекаемый литиевый аккумулятор;
- внешний источник резервного питания в одном из исполнений (А, В, С) по желанию Заказчика:
 - А = 9 – 18 В (номин. 12 В);
 - В = 18 – 36 В (номин. 24 В);
 - С = 36 – 72 В (номин. 48 В).

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.

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

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

Прибор непрерывно проводит самодиагностику и выдает свое состояние в ТМ.

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.

2 Технические характеристики

Технические характеристики приборов линейки А-Сигнал х приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики Приборов линейки А-Сигнал х

Параметры	А-Сигнал	А-Сигнал+	А-Сигнал+2	А-Сигнал ОМП
Типы регистрируемых аварий				
Типы фиксируемых аварий	– Идентификация 2-х и 3-х фазных КЗ; – Определение направления на место 2-х и 3-х фазных КЗ; – Идентификация 2-х и 3-х фазного КЗ через землю; – Определение направления на место 2-х и 3-х фазных КЗ через землю; – Идентификация однофазных ЗЗ (замыканий на землю); – Определение направлений ОЗЗ			
Фиксация аварий при включении линии	Да			
Селективность	Определение направления повреждения ОЗЗ, КЗ			
Определение места повреждения с точностью до ± 300 м.	Нет	Нет	Нет	Да (При условии включения Прибора в Систему с минимальной конфигурацией: - А-СИГНАЛ ОМП – минимум 2 шт.; - GPS-приемник минимум 2 шт.; - программно-аппаратный комплекс КОМОСАН, реализующий алгоритм ОМП)
Минимальный ток нулевой	0,5 А			

Параметры	А-Сигнал	А-Сигнал+	А-Сигнал+2	А-Сигнал ОМП
последовательности для регистрации ОЗЗ				
Общее описание приборов				
Класс напряжения воздушных и кабельных линий распределительных электросетей	0,4-10 кВ, 6-35 кВ			
Частота сети	От 45 Гц до 65 Гц			
Визуальная индикация аварии	– ЖК индикатор; – Светодиодная индикация			
Количество сохраняемых во внутренней памяти последних аварий	240			
Источник питания, используемый в индикаторе	– литиевый аккумулятор (срок службы в режиме ожидания 15 лет); – питание от источника оперативного тока с любым из напряжений =220В, =110В, или от сети ~220В	– встроенный резервный извлекаемый литиевый аккумулятор (15 лет); – питание от источника оперативного тока с любым из напряжений =100 – 240 В (±10%), – или от сети ~100 – 270 В, – или постоянного напряжения*: – А = 9 – 18 В (номин. 12 В); В = 18 – 36 В	– встроенный резервный извлекаемый литиевый аккумулятор (15 лет); – питание от источника оперативного тока с любым из напряжений =100 – 240 В (±10%), – или от сети ~100 – 270 В,	питание от источника оперативного тока с любым из напряжений: – =220 В, =110 В; – или от сети ~220 В

Параметры	А-Сигнал	А-Сигнал+	А-Сигнал+2	А-Сигнал ОМП
		(номин. 24 В); С = 36 - 72 В (номин. 48 В).		
Сброс индикации аварии	– Внешней командой; – По таймеру; – Кнопкой на приборе			
Интерфейс связи	– RS-485	– RS-485 – Ethernet	– RS-485 – Ethernet	– RS-485 – Ethernet
Протокол связи	– Modbus	– Modbus – ГОСТ Р МЭК 608 70-5-104	– Modbus – ГОСТ Р МЭК 608 70-5-104	– Modbus – ГОСТ Р МЭК 608 70-5-104
Контроль срабатывания	– Визуальный; – Релейный выход; – RS-485	– Визуальный; – Релейный выход; – RS-485	– Визуальный; – Релейный выход; – RS-485; – Ethernet	– Визуальный; – Релейный выход; – RS-485 – Ethernet
Наработка на отказ	Не менее 130 000 ч.			
Дополнительные возможности	– Изменение уставок с помощью клиентского ПО; – Обновление ПО; – Журнал регистрируемых аварий			
Регистрирует	– Напряжение; – Ток; – Мощность; – Промышленную частоту; – Коэффициент мощности по трём фазам; – Направление потокораспределения; – Минимальные и максимальные значения перетоков			
Точность измерения	– Напряжение 1%;	– Напряжение:		– Напряжение: – при использовании

Параметры	А-Сигнал	А-Сигнал+	А-Сигнал+2	А-Сигнал ОМП
	– Ток 1%; – Активная, реактивная и полная мощность 3%; – Промышленная частота 1%	- при использовании емкостных делителей - 3%; - при использовании ТН - 1%; – Ток 3%; – Активная, реактивная и полная мощность 3%; – Промышленная частота 1% – Напряжение: - при использовании емкостных делителей - 3%; - при использовании ТН - 1%; – Ток 3%; – Активная, реактивная и полная мощность 3%; Промышленная частота 1%		- емкостных делителей – 3%; - при использовании ТН – 1%; – Ток 3%; – Активная, реактивная и полная мощность 5%; – Промышленная частота 1%
Параметры				
Абсолютный порог срабатывания по току (КЗ)	0.1÷25 А	10÷2000 А		
Дифференциальный порог срабатывания по току (КЗ)	0.1÷20 А	10÷2000 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	от 0,5 А			

Параметры	А-Сигнал		А-Сигнал+	А-Сигнал+2	А-Сигнал ОМП
замыкания на землю					
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				
Подключение	– стандартный ТТ; – стандартный ТН; – ТТ собственной разработки; – ёмкостные делители	– датчики тока (ДТ) на основе катушки Роговского ДТ ПР-1 (3 шт.) – стандартный ТН; – ёмкостные делители	– датчики тока (ДТ) на базе катушки Роговского ДТ ПР-1 (6 шт.); – стандартный ТН; – ёмкостные делители	– датчики тока (ДТ) на основе катушки Роговского ДТ ПР-1 (3 шт.) – стандартный ТН; – ёмкостные делители	
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 +50°С				
Воздействие механических факторов	Исполнение М7 по ГОСТ 17516.1 группа исполнения N2 по ГОСТ 52931-2008				

**Может быть внешним источником резервного питания, литеры исполнения А, В, С по желанию Заказчика.*

Таблица 2 – Технические характеристики датчика тока на основе катушки Роговского

Параметры	Значение
Длина катушки	250 мм
Диаметр отверстия:	75мм
Диаметр катушки:	8мм
Первичный ток, А:	1000
Выход, А:	85 мВ/кА
Погрешность:	0.5%
Линейность:	0.2%
Рабочая температура:	-40 +70 град. С

Габаритные размеры и масса Прибора не превышают значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3 – Массогабаритные характеристики Приборов линейки МЭС А-Сигнал х

Габаритные размеры, мм			Масса, кг
Высота	Ширина	Длина	
А-Сигнал, А-Сигнал ОМП			
48	96	134,4	1,5
А-Сигнал+, А-Сигнал+2			
48	96	11,4	1,5

Габаритные чертежи Прибора приведены в Приложении 1.

3 Состав изделия

Комплект Приборов линейки А-Сигнал х указан в таблице 4.

Таблица 4 – Комплект поставки Приборов линейки А-Сигнал х

Наименование	Количество
А-Сигнал	
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
А-Сигнал+	
Монитор электрической сети А-СИГНАЛ+, шт.	1
Аккумуляторная батарея, шт.	1
Датчик тока на основе катушки Роговского (ДТ ПР-1), шт.	3
«Монитор электрической сети А-СИГНАЛ+ в комплекте с датчиками тока. Руководство по эксплуатации», экз.	1
«Монитор электрической сети А-СИГНАЛ+ в комплекте с датчиками тока. Паспорт», экз.	1
«Система команд прибора МЭС А-СИГНАЛ для кабельных линий на основе протокола MODBUS», экз.	1
Крепеж Прибора к щиту, шт.	2
А-Сигнал+2	
Монитор электрической сети А-СИГНАЛ+2, шт.	1
Аккумуляторная батарея, шт.	1
Датчик тока на основе катушки Роговского (ДТ ПР-1), шт.	6
«Монитор электрической сети А-СИГНАЛ+2 в комплекте с датчиками тока. Руководство по эксплуатации», экз.	1
«Монитор электрической сети А-СИГНАЛ+2 в комплекте с датчиками тока. Паспорт», экз.	1
«Система команд прибора МЭС А-СИГНАЛ для кабельных линий на основе протокола MODBUS», экз.	1

Наименование	Количество
Крепеж Прибора к щиту, шт.	2
А-Сигнал ОМП	
Монитор электрической сети А-СИГНАЛ ОМП, шт.	1
Датчик тока на основе катушки Роговского (ДТ ПР-1), шт.	3
«Монитор электрической сети А-СИГНАЛ ОМП в комплекте с датчиками тока. Руководство по эксплуатации», экз.	1
«Монитор электрической сети А-СИГНАЛ ОМП в комплекте с датчиками тока. Паспорт», экз.	1
«Система команд прибора МЭС А-СИГНАЛ для кабельных линий на основе протокола MODBUS», экз.	1
Крепеж Прибора к щиту, шт.	2

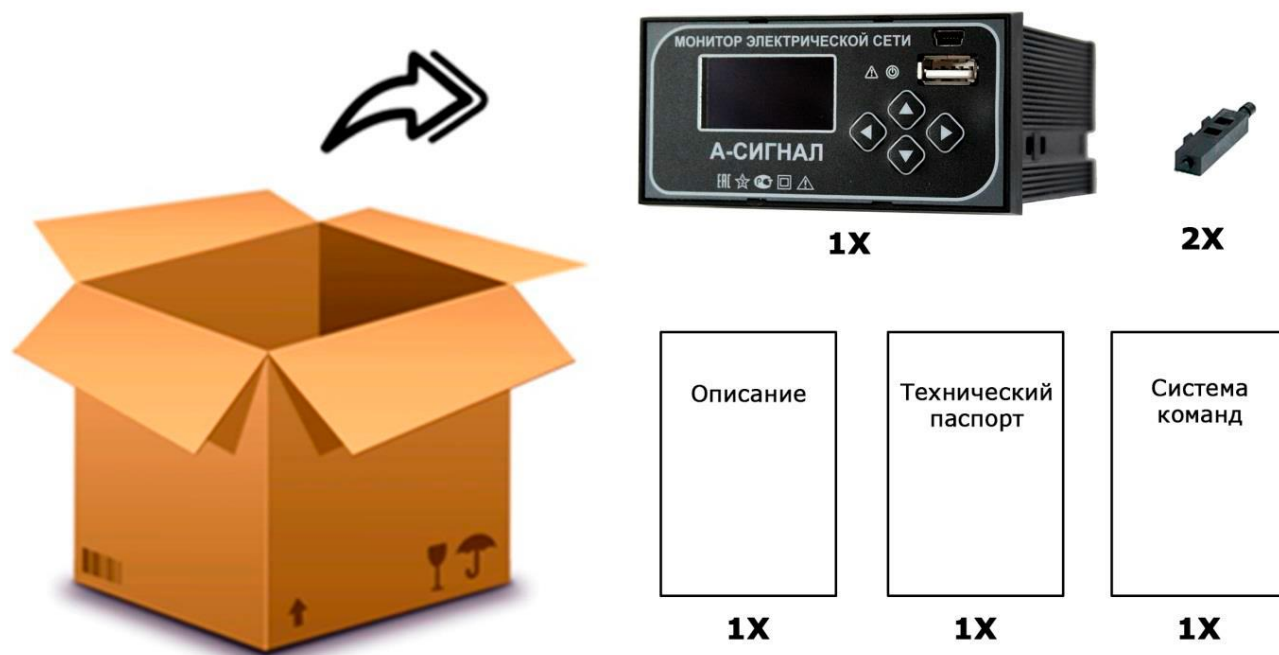


Рисунок 2. Комплект поставки МЭС А-Сигнал



Рисунок 3. Комплект поставки МЭС А-Сигнал+



Рисунок 4. Комплект поставки МЭС А-Сигнал+2

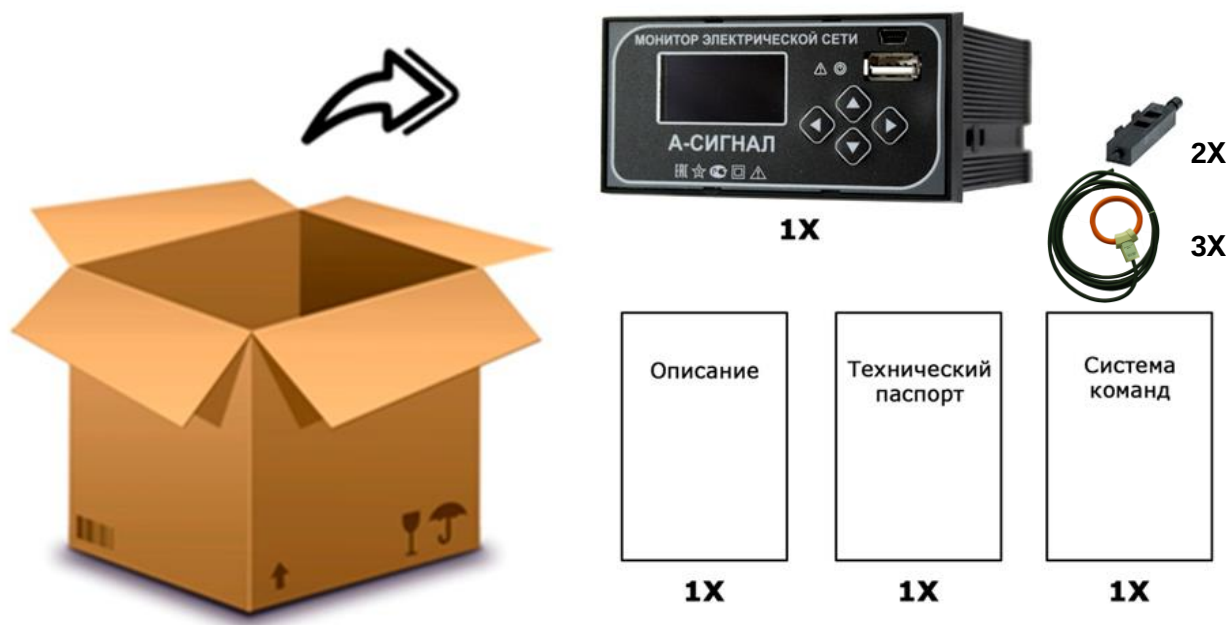


Рисунок 5. Комплект поставки МЭС А-Сигнал ОМП

4 Устройство и работа

4.1 Модель МЭС А-Сигнал

Работа Прибора модели А-Сигнал 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.

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.

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»).

Примечание:

Рекомендуется синхронизацию времени проводить один раз в сутки записывая текущее время в ячейку 20 по протоколам MODBUS RS 485.

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.

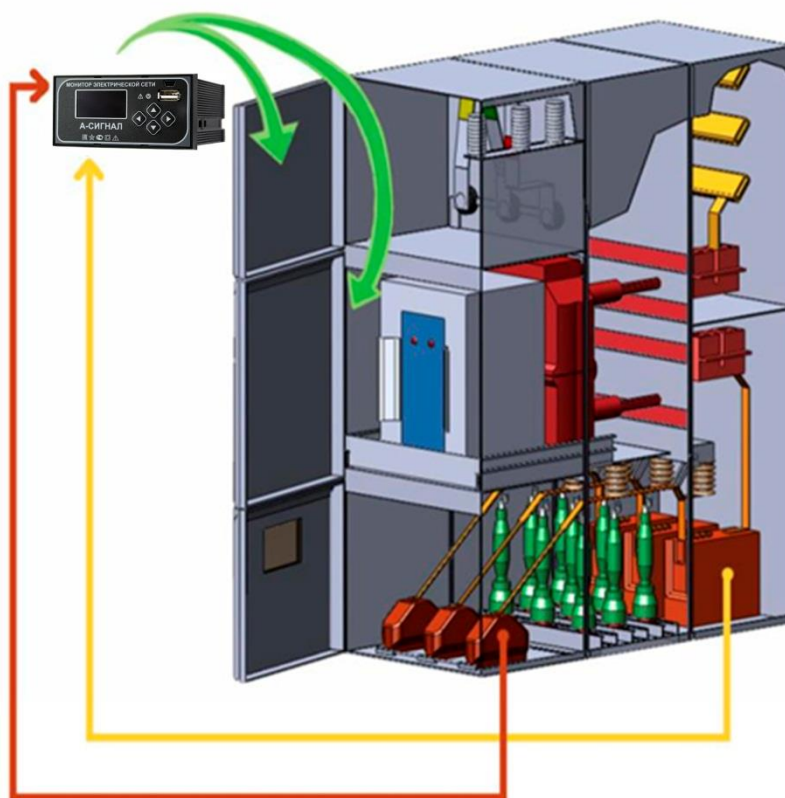


Рисунок 6. Установка модели МЭС А-Сигнал в ячейке КРУ

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

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

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

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).

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.

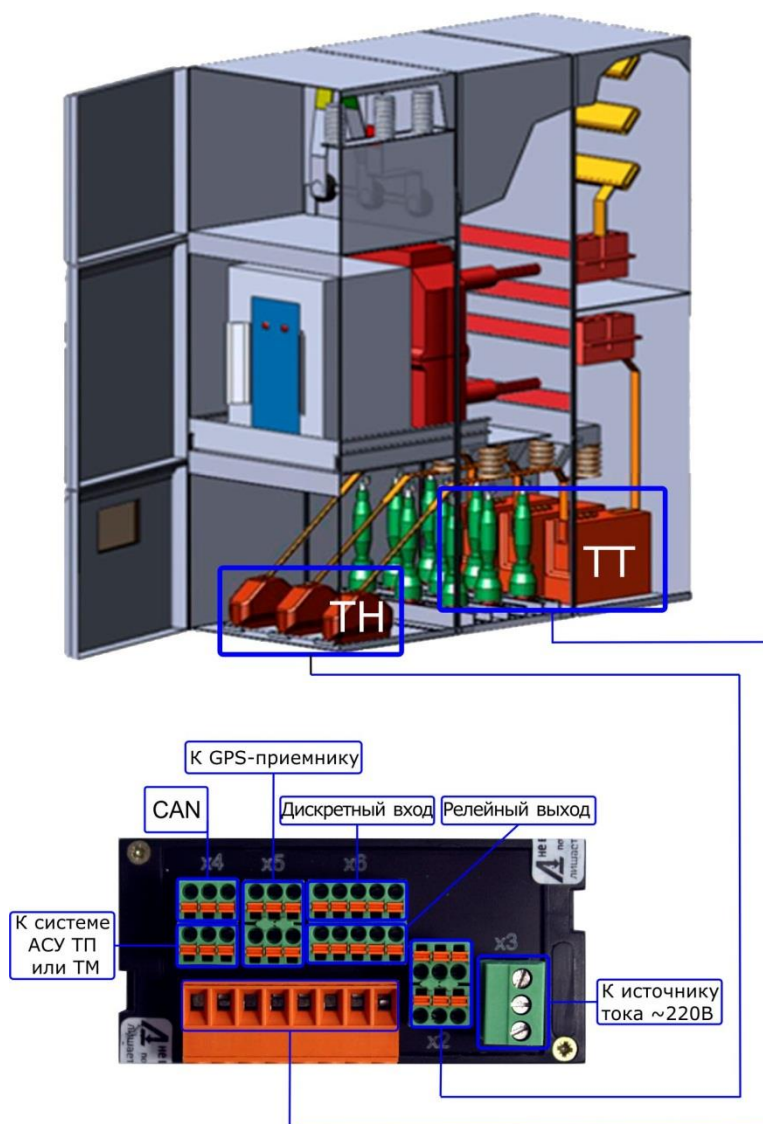


Рисунок 7 – Подключение модели МЭС А-Сигнал

1.1 Модель МЭС А-Сигнал+

Функционал модели А-Сигнал+ близок к модели А-Сигнал, но при этом имеет собственные легко монтируемые датчики тока на базе катушки Роговского, что:

- уменьшает нагрузку на трансформатор тока;
- имеет более широкий диапазон, чем стандартные ТТ;

- применяется на подстанциях, в которых не запланированы, не установлены или не требуются штатные трансформаторы тока.

Работа Прибора основана на фиксации факта протекания тока короткого замыкания (КЗ) в контролируемой линии. Электромагнитное поле тока в линии воспринимается датчиками тока на базе катушки Роговского, устанавливаемых на высоковольтный кабель на фазные жилы А, В, С в ячейке КРУ. Напряжение линии снимается трансформаторами напряжения ячейки КРУ либо с опорных изоляторов со встроенными емкостными или резистивными делителями. 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.

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.

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»).

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.

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

Прибор подключается к датчикам тока (ДТ), установленным на высоковольтный кабель на фазные жилы А, В, С в контролируемой ячейке КРУ. Также прибор имеет возможность подключения к трансформатору напряжения (ТН), установленному на контролируемой секции/ системе шин или к измерительным опорным изоляторам.

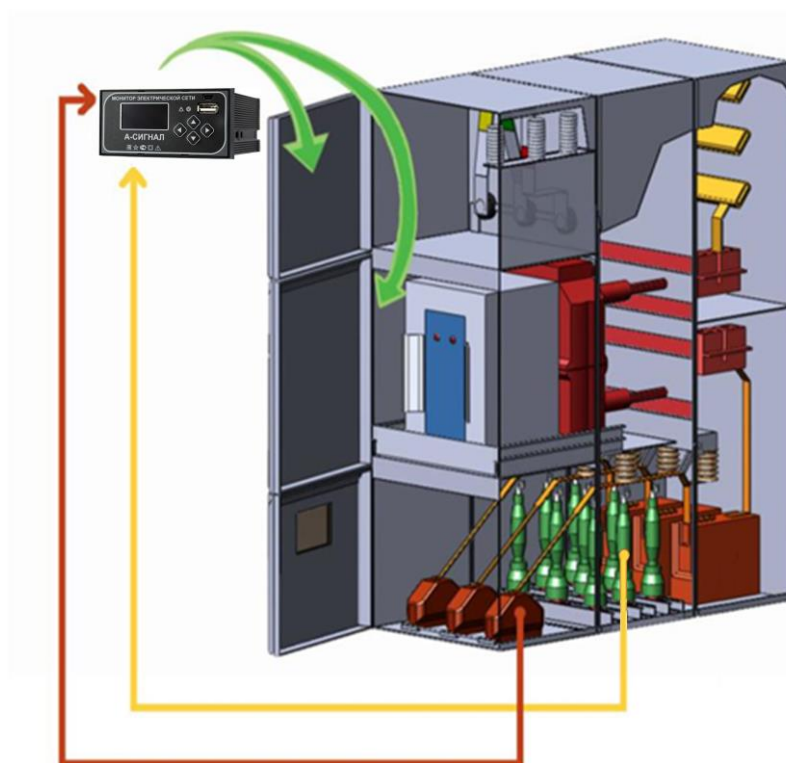


Рисунок 8. Установка модели МЭС А-Сигнал+ в ячейке КРУ

Помимо визуальной системы индикации, Прибор оборудован релейными выходами и каналами связи по стандартному протоколу MODBUS для интеграции в системы телемеханики.

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

Встроенное программное обеспечение (ПО) позволяет выполнять настройку конфигурации Прибора. 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.

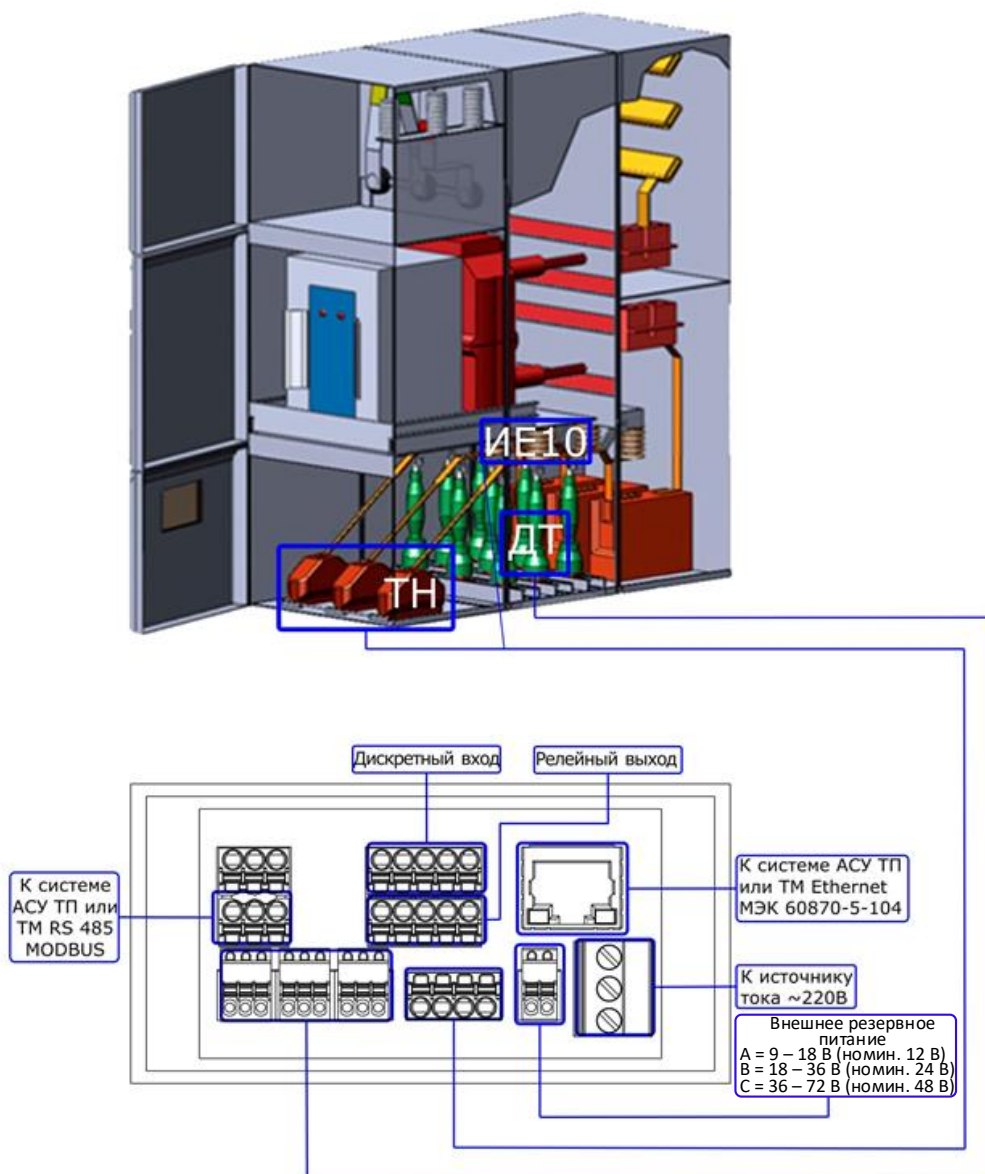


Рисунок 9 – Подключение модели МЭС А-Сигнал+

1.2 Модель МЭС А-Сигнал+2

Модель МЭС А-СИГНАЛ+2 позволяет контролировать ячейки КРУ с двойным кабельным вводом, обеспечивает возможность контролировать каждый ввод независимо.

Работа Прибора основана на фиксации факта протекания тока короткого замыкания (КЗ) в контролируемой линии. Электромагнитное поле тока в линии воспринимается датчиками тока на базе катушки Роговского, устанавливаемых на высоковольтный кабель на фазные жилы А, В, С в ячейке КРУ. Напряжение

линии снимается трансформаторами напряжения ячейки КРУ либо с опорных изоляторов со встроенными емкостными или резистивными делителями. 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.

Считывание уставок, событий, осуществляется по RS-485 протоколу MODBUS или Ethernet протоколу МЭК 60870-5-104.

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.

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»).

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.

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

Прибор подключается к датчикам тока (ДТ), установленным на высоковольтный кабель на фазные жилы А, В, С в контролируемой ячейке КРУ. Также прибор имеет возможность подключения к трансформатору напряжения (ТН), установленному на контролируемой секции/ системе шин или к измерительным опорным изоляторам.

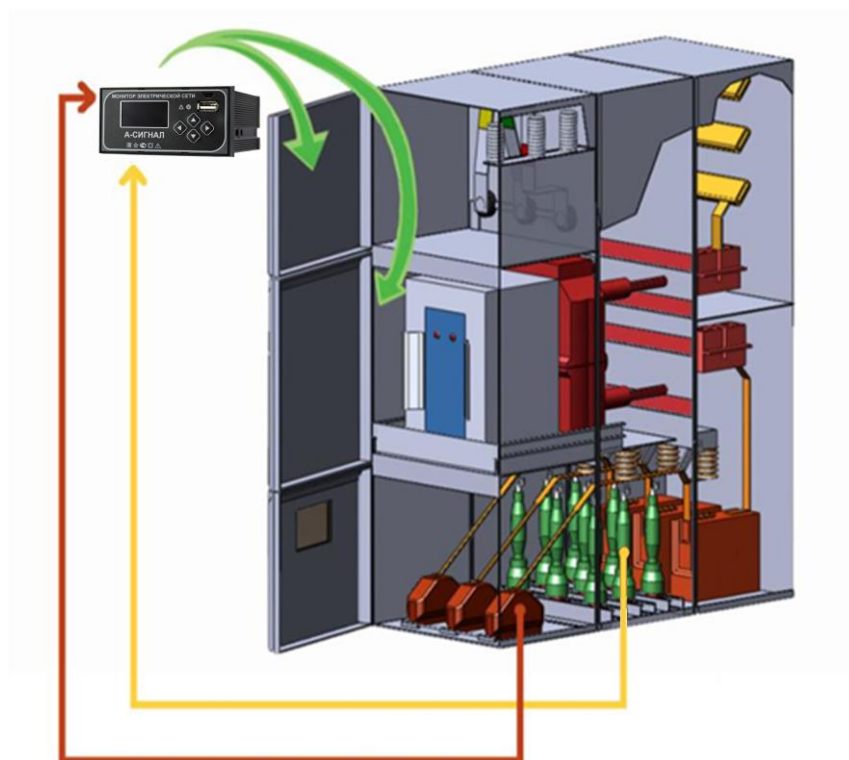


Рисунок 10. Установка модели МЭС А-Сигнал+2 в ячейке КРУ

Помимо визуальной системы индикации, Прибор оборудован релейными выходами и каналами связи по стандартному протоколу MODBUS для интеграции в системы телемеханики.

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

Встроенное программное обеспечение (ПО) позволяет выполнять настройку конфигурации Прибора. 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.

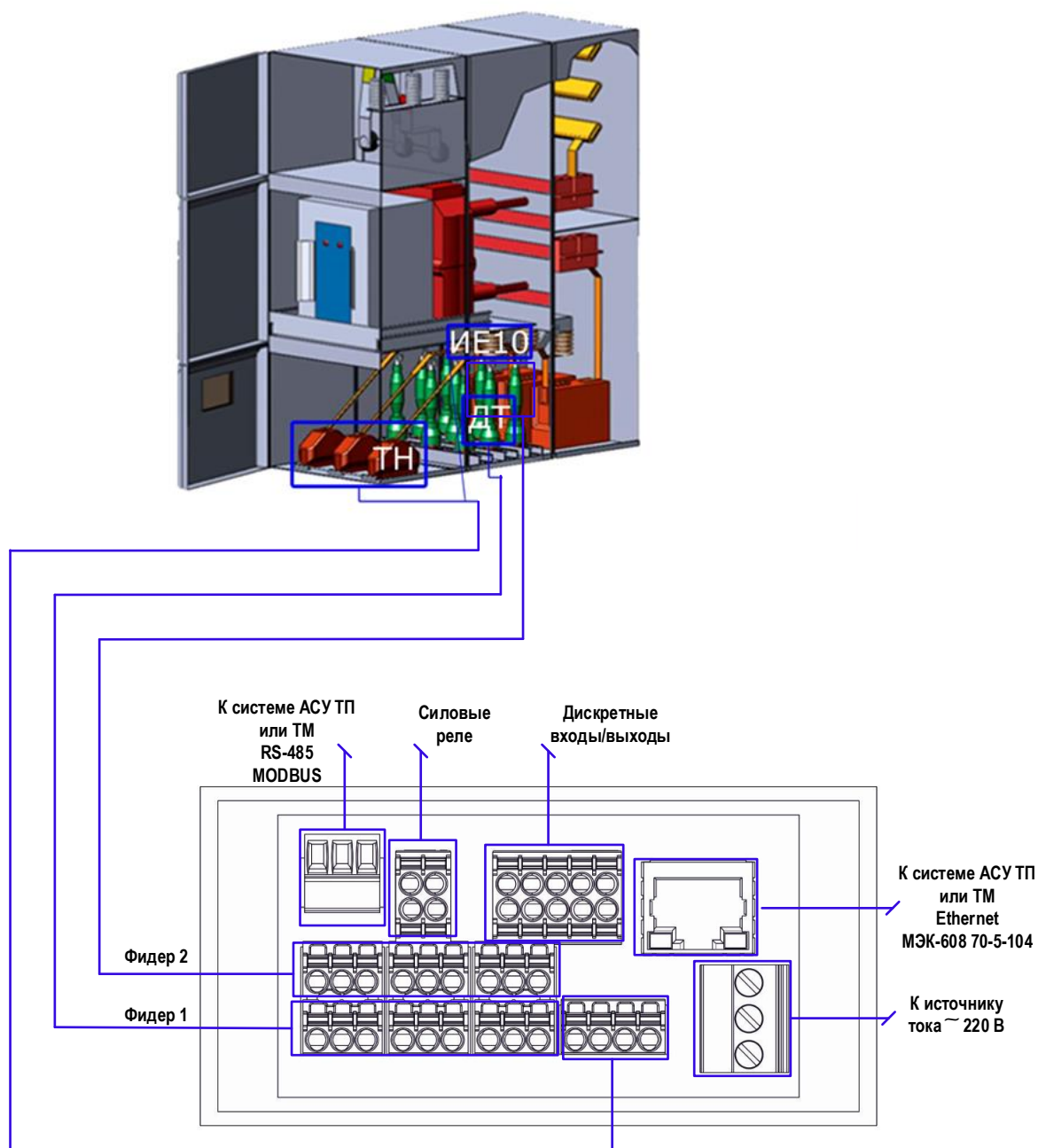


Рисунок 11 – Подключение Прибора

1.3 Модель МЭС А-Сигнал ОМП

Модель МЭС А-СИГНАЛ ОМП позволяет определять место повреждения с точностью до ± 300 м.

Работа Прибора основана на фиксации факта протекания тока короткого замыкания (КЗ) в контролируемой линии. Электромагнитное поле тока в линии воспринимается датчиками тока на базе катушки Роговского, устанавливаемых на высоковольтный кабель на фазные жилы А, В, С в ячейке КРУ. Напряжение линии снимается трансформаторами напряжения ячейки КРУ либо с опорных

изоляторов со встроенными емкостными или резистивными делителями. 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.

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

Для определения места повреждения с точностью до ± 300 м Прибор должен быть включен в систему, со следующей минимальной конфигурацией:

- А-СИГНАЛ ОМП – минимальное количество на контролируемом фидере 2 устройства. Одно из устройств устанавливается на отходящем фидере в ячейку КРУ, второй прибор устанавливается в конце контролируемого участка в ячейке КРУ (ТП, РП);
- GPS-приемник для синхронизации времени – минимальная конфигурация 2 шт. по одному на А-СИГНАЛ ОМП;
- Канал связи Ethernet от приборов к серверу КОМОРСАН;
- программно-аппаратный комплекс КОМОРСАН – реализует алгоритм ОМП, а именно:
 - получение с Приборов осциллограмм аварийного события;
 - обработка данных с Приборов, зарегистрировавших аварию, попарно (минимальная конфигурация 2 шт.);
 - в результате вычисляется расстояние от прибора до места повреждения с отображением на карте точки места повреждения с точностью до ± 300 м.

Примечание: должны быть введены данные о длине линии между всеми Приборами.

Приборы А-Сигнал-ОМП, установленные на подстанциях, выполняют только осциллографирование напряжения с максимально точной привязкой по времени к единому астрономическому времени. Вся дальнейшая обработка выполняется в программном обеспечении верхнего уровня:

- осциллограммы в формате COMTRADE преобразуются в бинарный массив;

- программа «Коррелятор», сравнивая осциллограммы, выдает время от момента возникновения повреждения до прихода импульса на подстанции. Время переводится в расстояние до места повреждения при помощи заранее известных значений общей длины ВЛ;

- система визуализации верхнего уровня отображает на карте ВЛ точку и окрестность погрешности, где произошло повреждение.

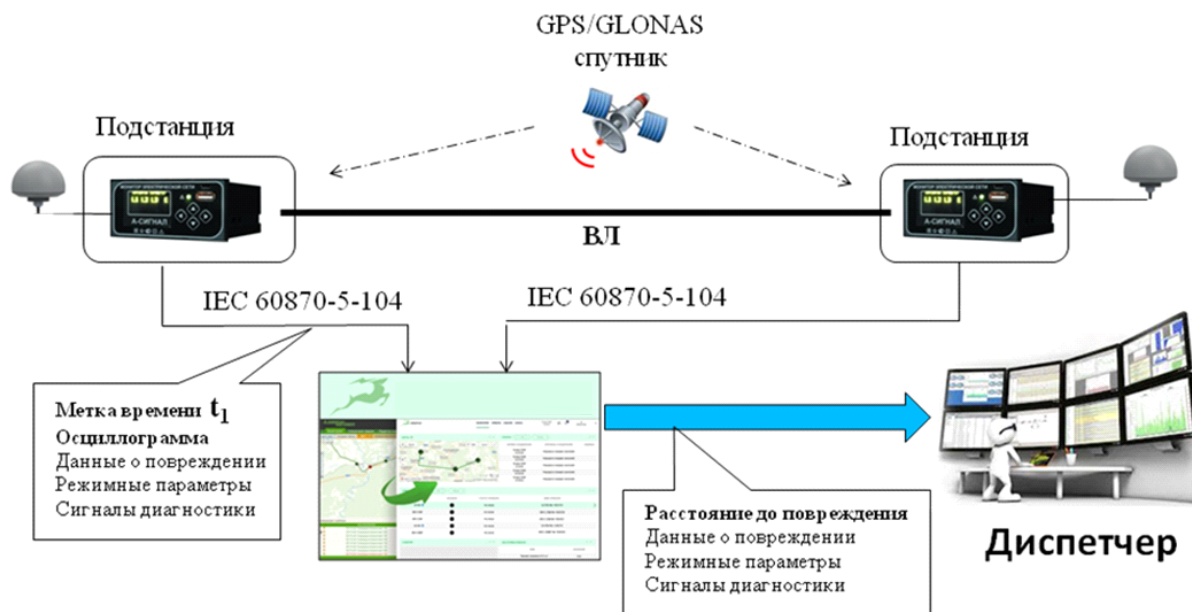


Рисунок 12 – Схема размещения прибора на линии

Для определения места повреждения используется локационный способ, заключающийся в фиксации времени прихода возмущения к точкам установки приборов (концам ВЛ) и дальнейшему их сравнению: при одинаковом времени место повреждения расположено на равном расстоянии от концов ВЛ.

Считывание уставок, осуществляется по Ethernet по протоколу МЭК 60870-5-104.

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.

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»).

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.

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

Прибор подключается к датчикам тока (ДТ), установленным на высоковольтный кабель на фазные жилы А, В, С в контролируемой ячейке КРУ. Также прибор имеет возможность подключения к трансформатору напряжения (ТН), установленному на контролируемой секции/ системе шин или к измерительным опорным изоляторам.

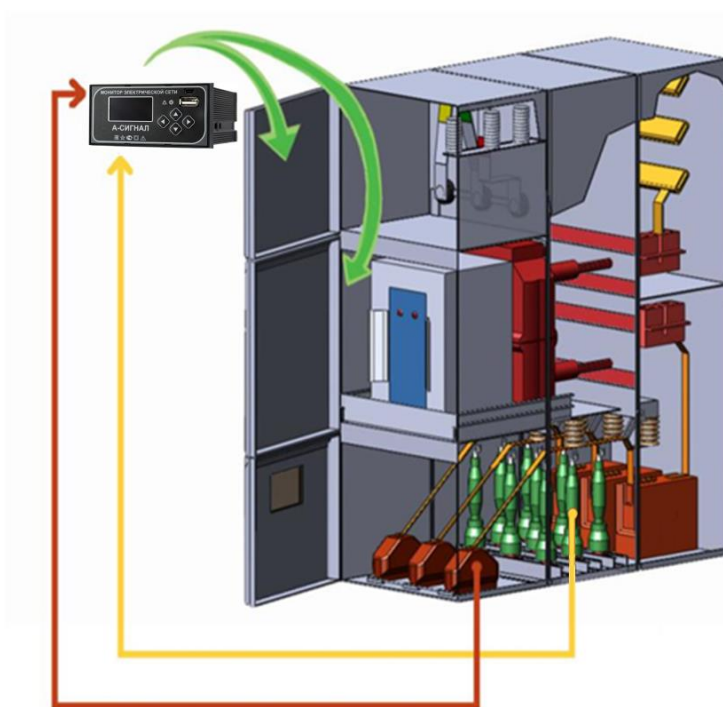


Рисунок 13. Установка модели МЭС А-Сигнал ОМП в ячейке КРУ

Помимо визуальной системы индикации, Прибор оборудован релейными выходами и каналами связи по стандартному протоколу MODBUS для интеграции в системы телемеханики.

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

Встроенное программное обеспечение (ПО) позволяет выполнять настройку конфигурации Прибора. 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.

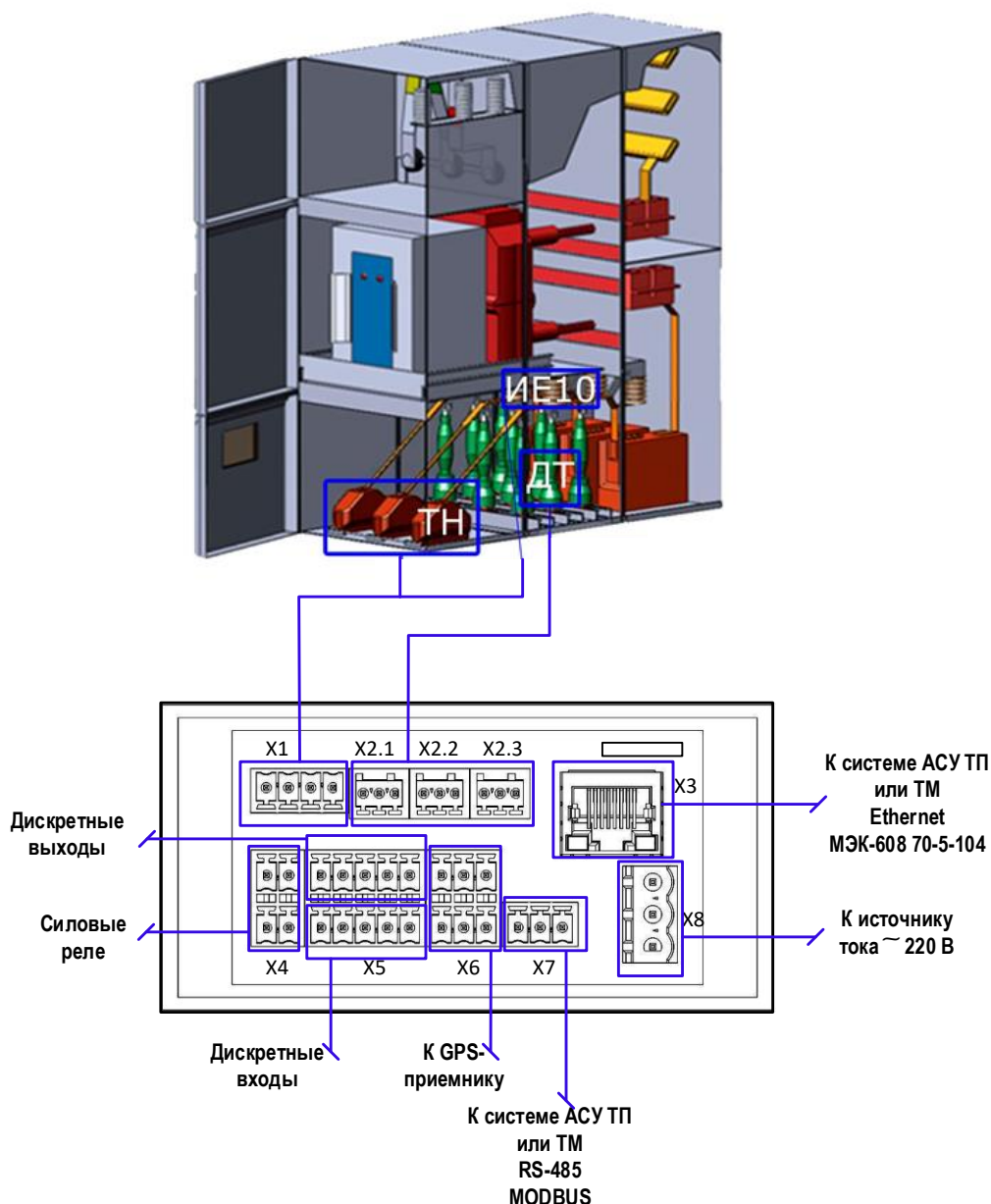


Рисунок 14 – Подключение модели МЭС А-Сигнал ОМП

2 Маркировка и пломбирование

На корпусе Прибора имеется маркировка, содержащая следующую информацию:

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

Устройство опломбировано на предприятии-изготовителе.

3 Тара и упаковка

Индикатор поставляется в комплектности согласно п. 3, упакованным в соответствующую транспортную тару, имеющую маркировку по ГОСТ 14192-96 и содержащую манипуляционные знаки.

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

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

Приложение 1

Габаритный чертеж Прибора

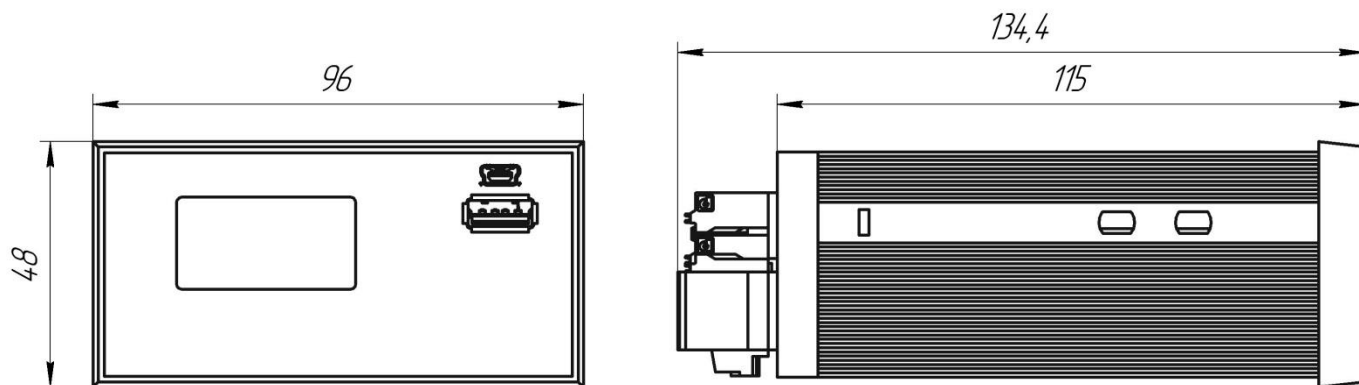


Рисунок 1.1 Габаритные размеры А-Сигнал, А-Сигнал ОМП

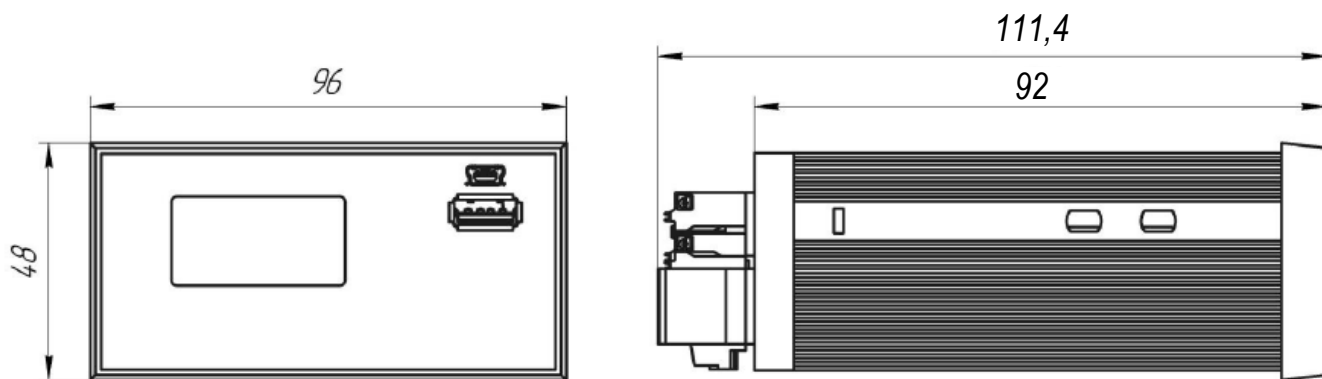


Рисунок 1.2 Габаритные размеры А-Сигнал+, А-Сигнал+2

Приложение 2

Схемы подключения Прибора

Модель МЭС А-Сигнал

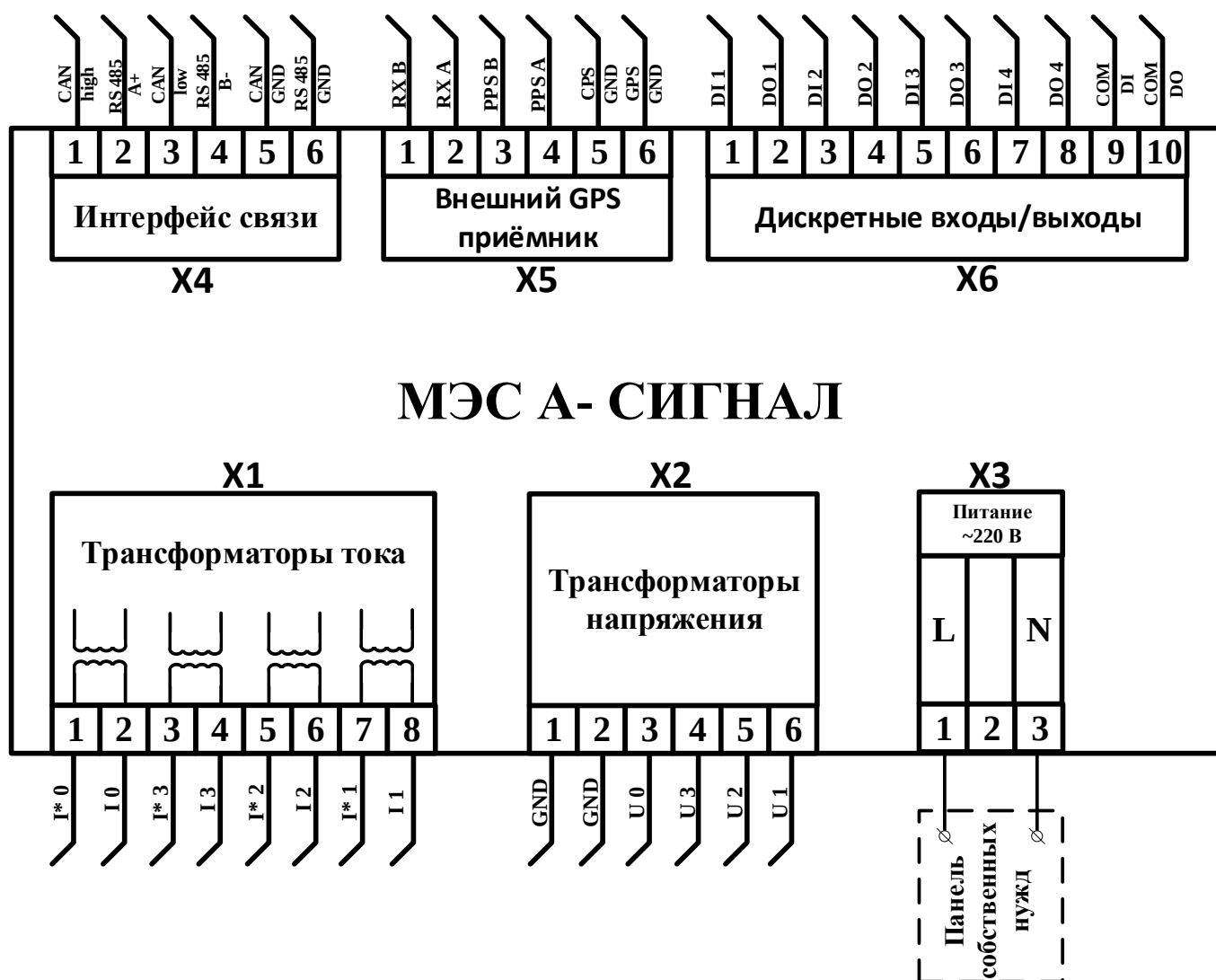


Рисунок 2.1 Схема подключения модели МЭС А-Сигнал

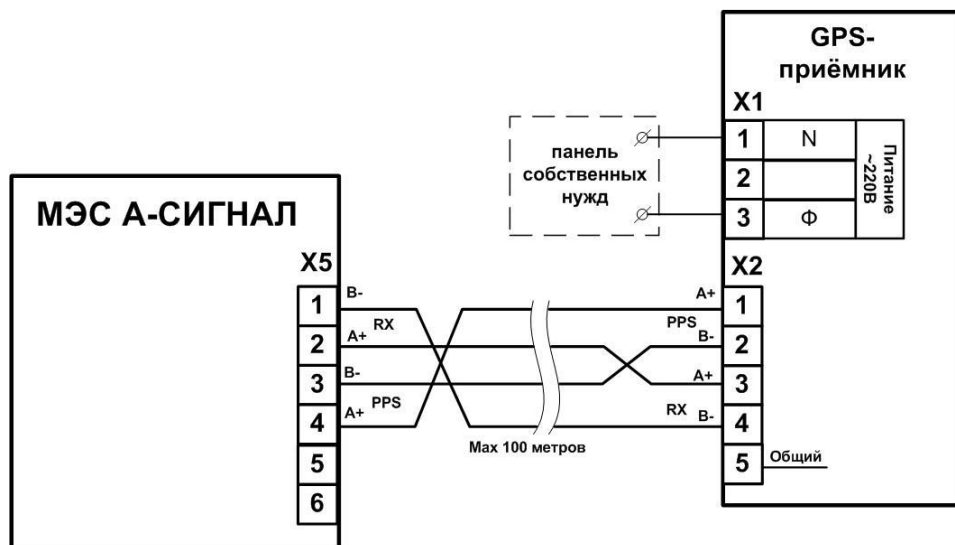


Рисунок 2.2 Схема подключения GPS-приёмника к Прибору

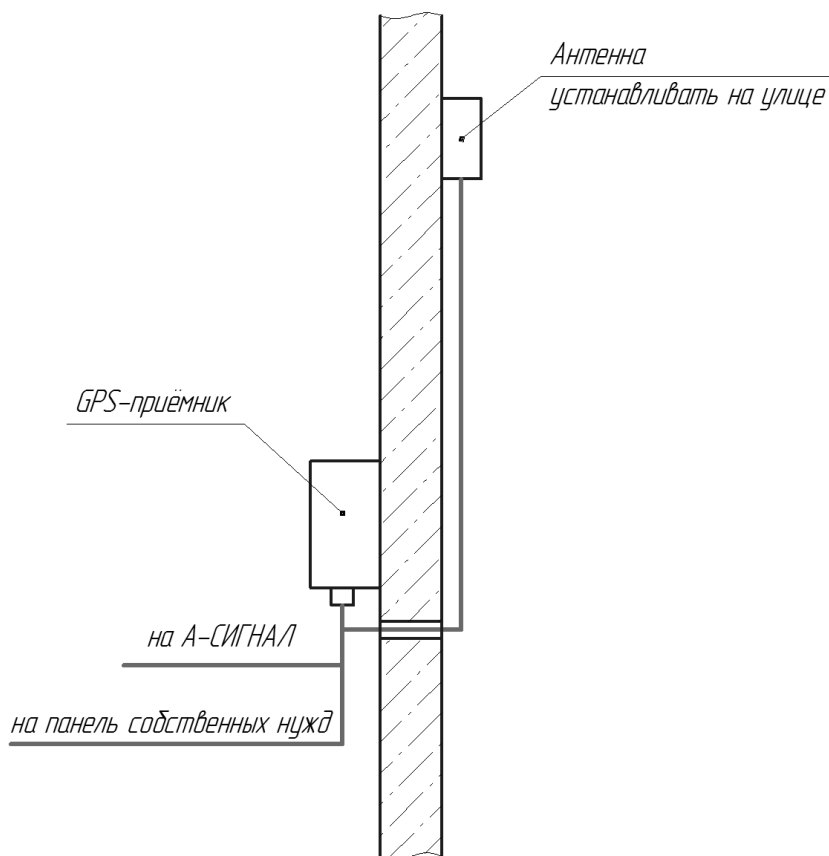


Рисунок 2.3 – Схема установки антенны

Модель МЭС А-Сигнал+

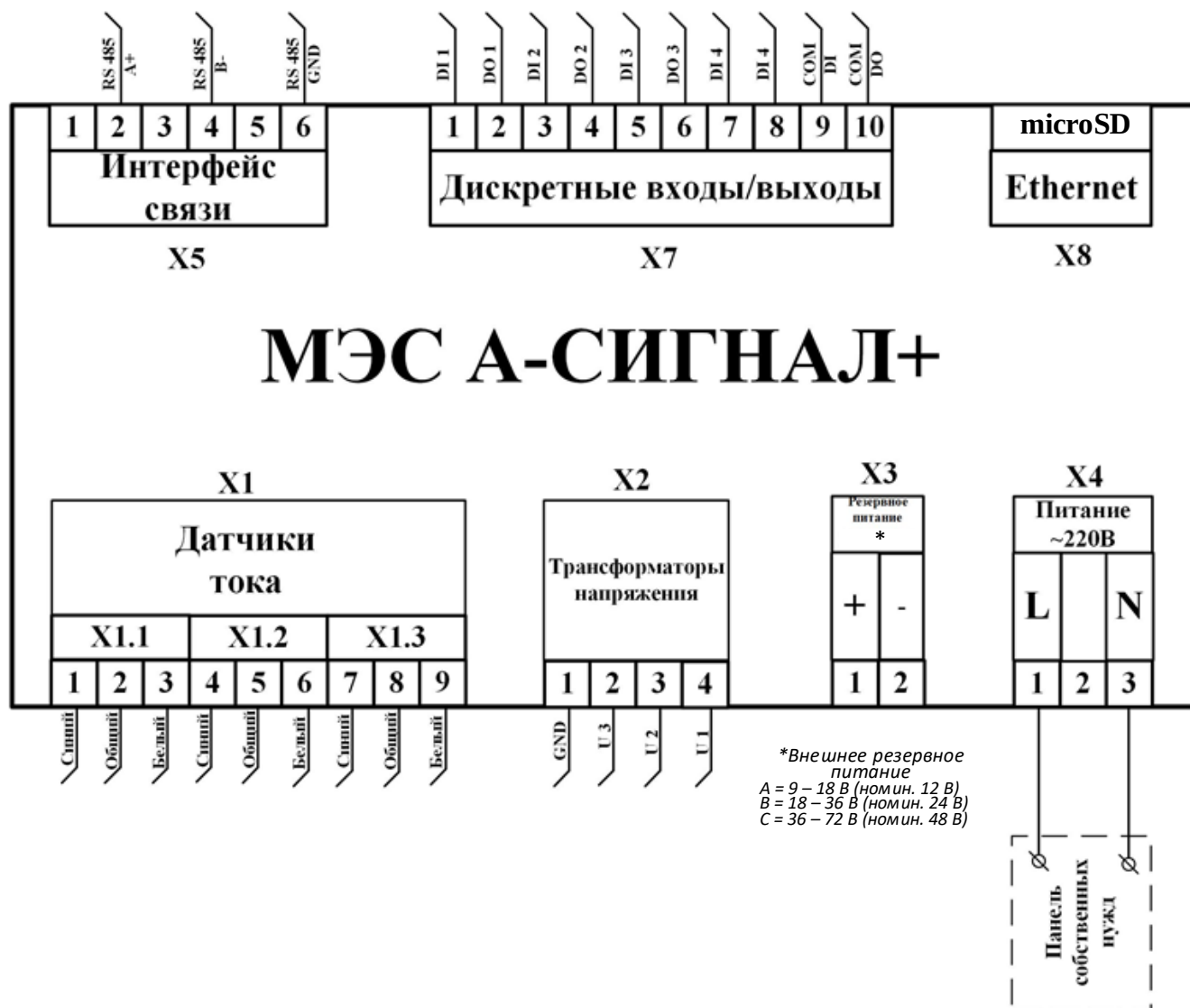


Рисунок 2.4 Схема подключения модели МЭС А-Сигнал+

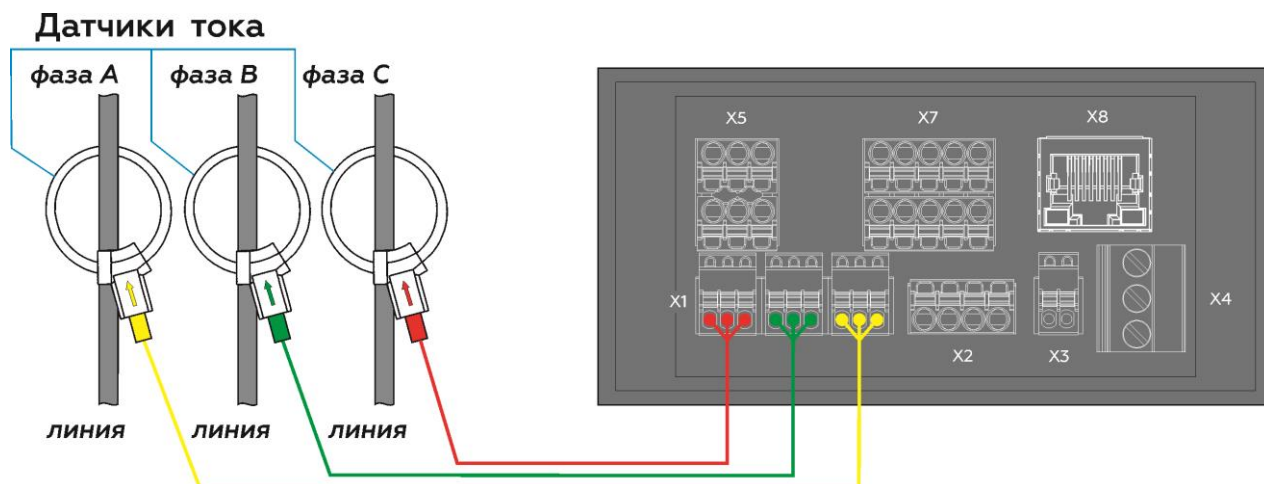


Рисунок 2.5 – Схема подключения ДТ к модели МЭС А-Сигнал+

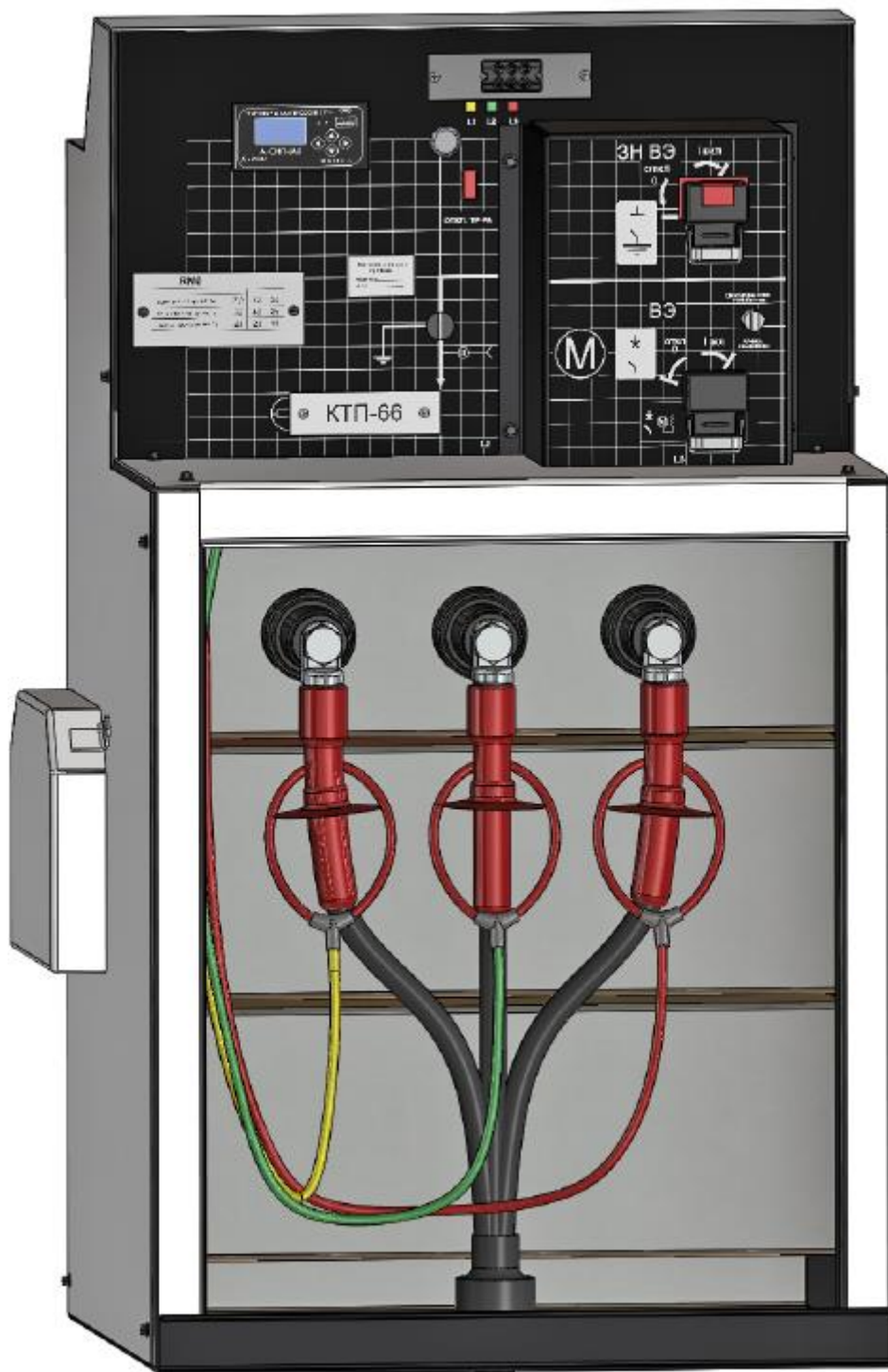


Рисунок 2.6 – Пример установки ДТ в ячейке КРУ

Модель МЭС А-Сигнал+2

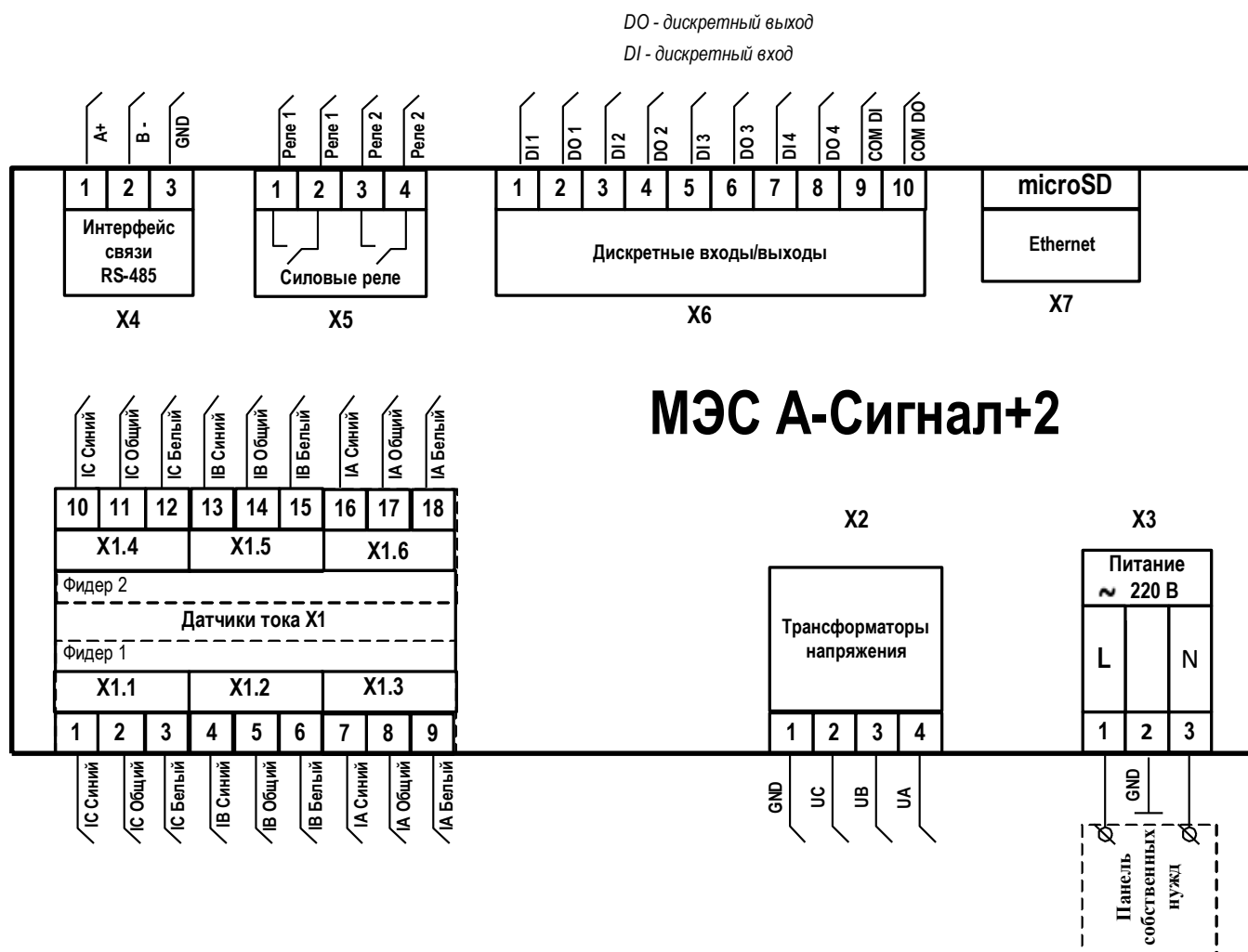


Рисунок 2.6 Схема подключения модели МЭС А-Сигнал+2

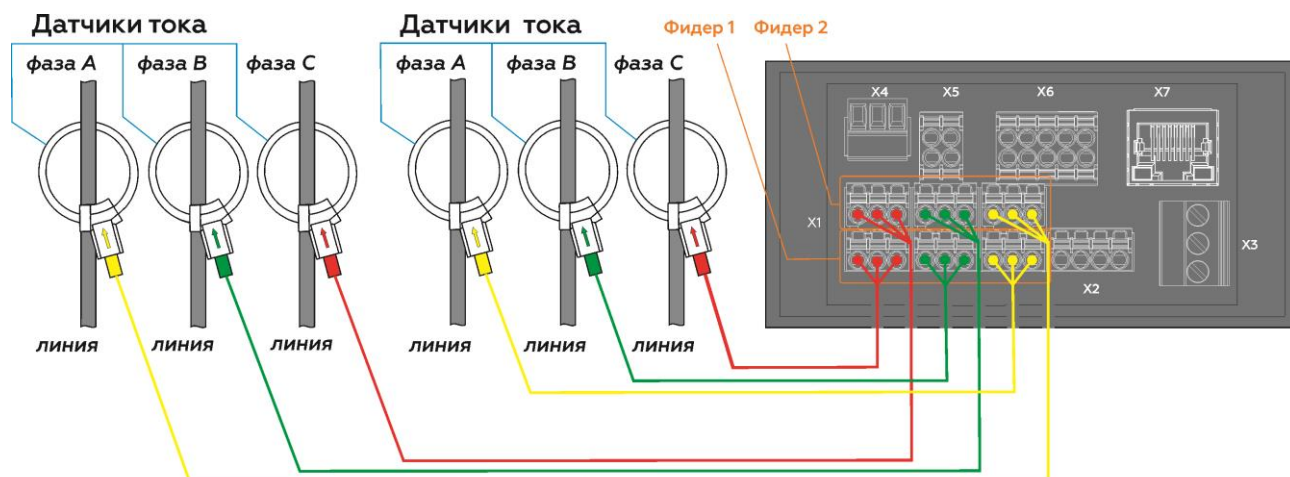


Рисунок 2.7 – Схема подключения ДТ к модели МЭС А-Сигнал+2

Модель МЭС А-Сигнал ОМП

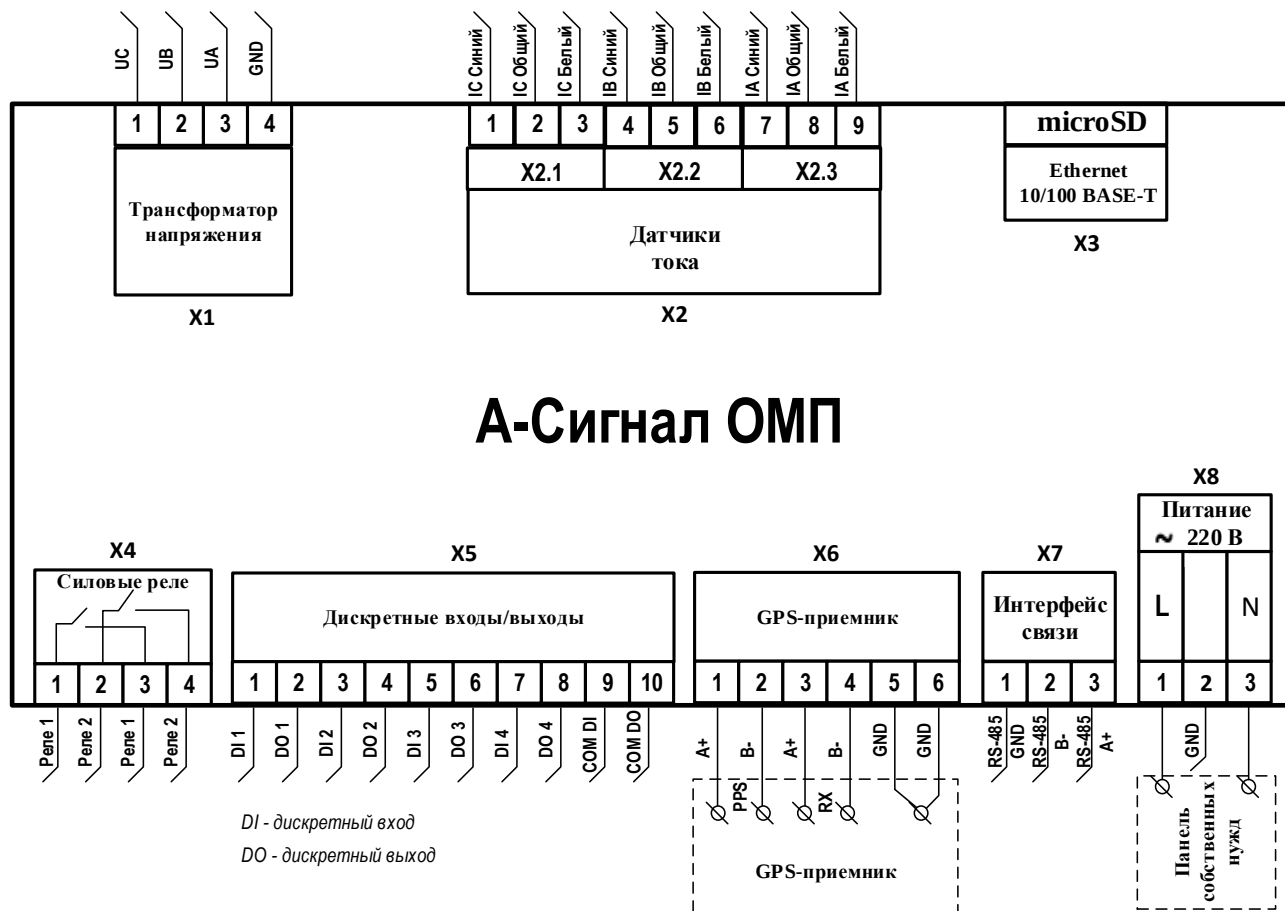


Рисунок 2.8 Схема подключения модели МЭС А-Сигнал ОМП

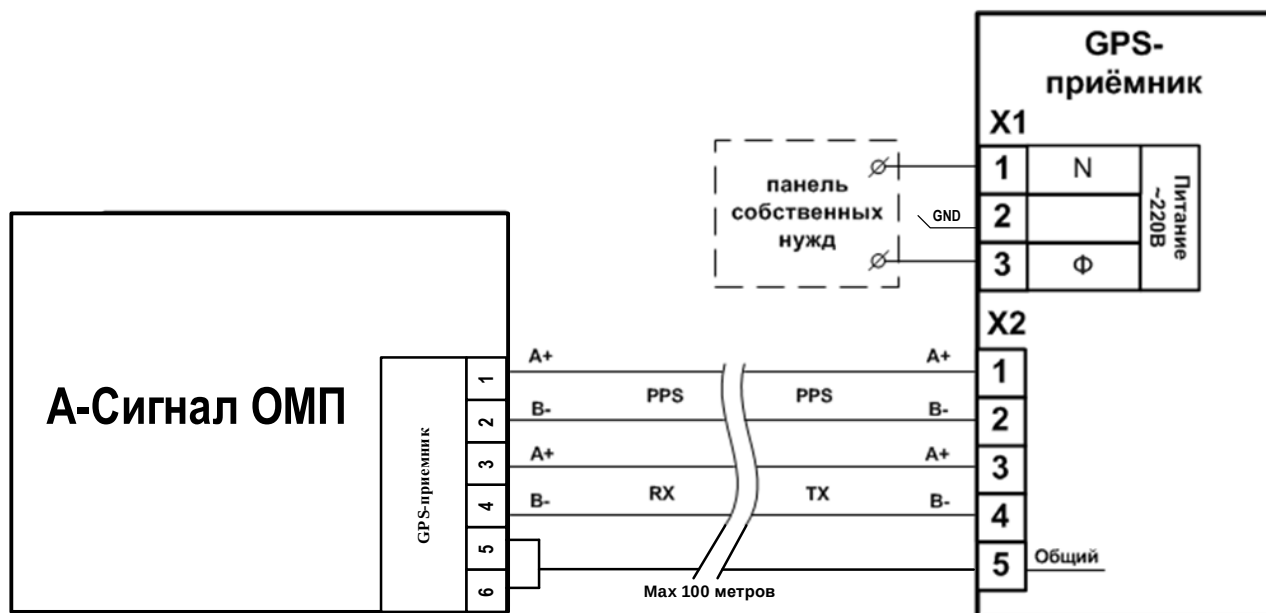


Рисунок 2.9 – Схема подключения GPS-приёмника к А-СИГНАЛ ОМП

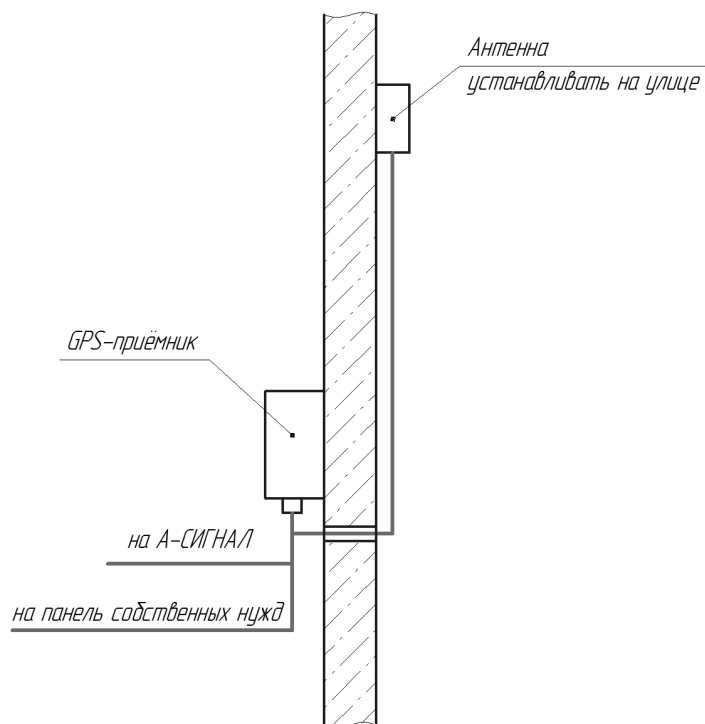


Рисунок 2.10 – Схема установки антенны

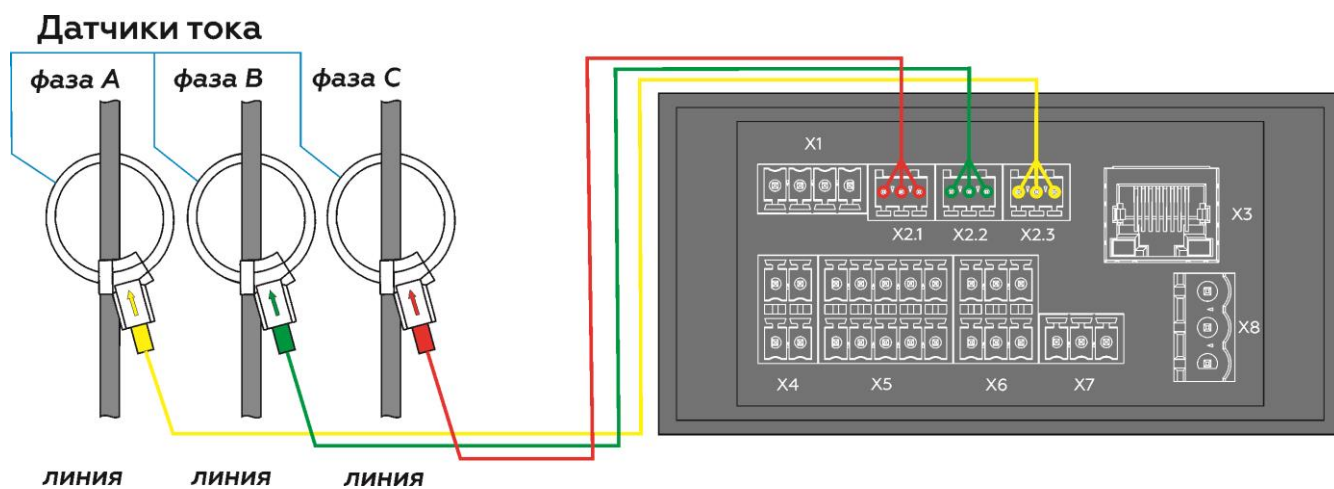


Рисунок 2.11 – Схема подключения ДТ к модели А-Сигнал ОМП

Приложение 3

Уставки Прибора по умолчанию

Таблица 3.1 – Заводские уставки Прибора по умолчанию

Обозначение уставки	Название уставки	Значения по умолчанию*
А-Сигнал		
I>>, А	Уставка тока срабатывания при КЗ	5
Cos φ	Угол максимальной чувствительности реле направления мощности (PHM)	30
Iдиф>>, А	Уставка срабатывания на бросок тока при КЗ	5
Ue>, V	Уставка по 3U0	30
t>>, сек	Время фиксации КЗ	5,0
te>, сек	Время фиксации ОЗЗ	0,10
Ктр ТТ	коэффициент трансформации трансформаторов тока	1
Ктр ТТНП	коэффициент трансформации трансформатора тока нулевой последовательности	1
Ктр ТН	коэффициент трансформации трансформаторов напряжения	1
Ктр ТННП	коэффициент трансформации трансформатора напряжения нулевой последовательности	1
А-Сигнал+, А-Сигнал+2, А-Сигнал ОМП		
I>>, А	Уставка тока срабатывания при КЗ	500
Cos φ	Угол максимальной чувствительности реле направления мощности (PHM)	30
Iдиф>>, А	Уставка срабатывания на бросок тока при КЗ	500
Ue>, V	Уставка по 3U0	30
t>>, сек	Время фиксации КЗ	5,0
te>, сек	Время фиксации ОЗЗ	0,10
Ктр ТН	коэффициент трансформации трансформаторов напряжения	1
Ктр ТННП	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».

Приложение 4

Установка резервной батареи в корпус прибора модели МЭС А-Сигнал+, МЭС А-Сигнал+2



Рисунок 4.1 Открыть крышку гнезда батареи



Рисунок 4.2 Вставить резервную батарею в корпус прибора

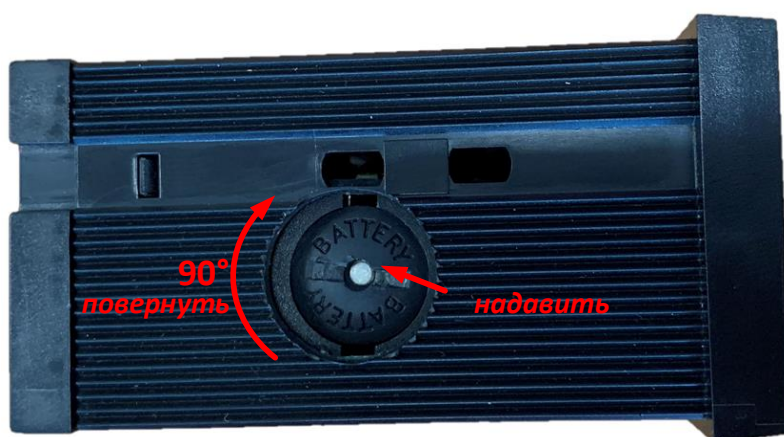


Рисунок 4.3 Закрывать крышку гнезда батареи

Приложение 5

Декларация о соответствии



**ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ**

Заявитель ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ МАЛОЕ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "АНТРАКС"

Место нахождения: 141190, Россия, область Московская, город Фрязино, проезд Заводской, дом 2, корпус
ГЛАВНЫЙ, этаж 4, основной государственный регистрационный номер 1027735011468

Телефон: +7(495) 991-12-30 Адрес электронной почты: mail@antraks.ru

в лице Директора Кучерявенкова Андрея Анатольевича

заявляет, что Приборы электрические, напряжение питания 220 Вольт: Монитор электрической сети,
модель «А-СИГНАЛ», марка «МЭС А-СИГНАЛ».

Изготовитель ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ МАЛОЕ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "АНТРАКС"

Место нахождения: 141190, Россия, область Московская, город Фрязино, проезд Заводской, дом 2, корпус
ГЛАВНЫЙ, этаж 4

Продукция изготовлена в соответствии с ТУ 26.51.45 – 011 – 59795650 – 2017 "Монитор электрической
сети А-СИГНАЛ. Технические условия"

Код (коды) ТН ВЭД ЕАЭС: 9030320009

Серийный выпуск

соответствует требованиям

Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного
оборудования"

Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость
технических средств"

Декларация о соответствии принята на основании

протокола испытаний № 02194-08/2018-07 от 12.07.2018 года, выданного Испытательной лабораторией
(центром) продукции народного потребления Общества с ограниченной ответственностью

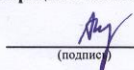
«Межрегиональный центр исследований и испытаний», аттестат аккредитации RA.RU.21AO47

Схема декларирования соответствия: 3д

Дополнительная информация

ГОСТ 12.2.007.0-75 "Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие
требования безопасности", разделы 5 и 7 ГОСТ 30804.3.2-2013 (IEC 61000-3-2:2009) «Совместимость
технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими
средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний», раздел 5
ГОСТ 30804.3.3-2013 (IEC 61000-3-3:2008) «Совместимость технических средств электромагнитная.
Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах
электропитания общего назначения. Технические средства с потребляемым током не более 16 А (в
одной фазе), подключаемые к электрической сети при несоблюдении определенных условий
подключения. Нормы и методы испытаний». Условия хранения продукции в соответствии с ГОСТ
15150-69. Срок хранения (службы, годности) указан в прилагаемой к продукции товаросопроводительной
и/или эксплуатационной документации.

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 22.10.2023 включительно


(подпись)



Кучерявенков Андрей Анатольевич

(Ф.И.О. заявителя)

Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU Д-РУ.АД10.В.00273/18

Дата регистрации декларации о соответствии: 23.10.2018



**ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ**

Заявитель Общество с ограниченной ответственностью МАЛОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "АНТРАКС"

Место нахождения: 141190, Россия, область Московская, город Фрязино, проезд Заводской, дом 2, корпус ГЛАВНЫЙ, этаж 4, основной государственный регистрационный номер 1027735011468

Телефон: +7(495) 991-12-30 Адрес электронной почты: mail@antraks.ru

в лице Директора Кучерявенкова Андрея Анатольевича

заявляет, что Датчик тока, модель ДТ ПР-1.

Изготовитель Общество с ограниченной ответственностью МАЛОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "АНТРАКС"

Место нахождения: 141190, Россия, область Московская, город Фрязино, проезд Заводской, дом 2, корпус ГЛАВНЫЙ, этаж 4

Продукция изготовлена в соответствии с ТУ 26.51.45 – 011 – 59795650 – 2017 "Монитор электрической сети А-СИГНАЛ. Технические условия"

Код (коды) ТН ВЭД ЕАЭС: 9030339900

Серийный выпуск

соответствует требованиям

Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств"

Декларация о соответствии принята на основании

протокола испытаний № 02183-08/2018-07 от 12.07.2018 года, выданного Испытательной лабораторией (центром) продукции народного потребления Общества с ограниченной ответственностью «Межрегиональный центр исследований и испытаний», аттестат аккредитации RA.RU.21AO47

Схема декларирования соответствия: 3д

Дополнительная информация

разделы 5 и 7 ГОСТ 30804.3.2-2013 (IEC 61000-3-2:2009) «Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний», раздел 5 ГОСТ 30804.3.3-2013 (IEC 61000-3-3:2008) «Совместимость технических средств электромагнитная. Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения общего назначения. Технические средства с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемые к электрической сети при несоблюдении определенных условий подключения. Нормы и методы испытаний». Условия хранения продукции в соответствии с ГОСТ 15150-69. Срок хранения (службы, годности) указан в прилагаемой к продукции товаросопроводительной и/или эксплуатационной документации.

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 22.10.2023 включительно

(подпись)



Кучерявенков Андрей Анатольевич

(Ф.И.О. заявителя)

Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU Д-RU.АД10.В.00237/18

Дата регистрации декларации о соответствии: 23.10.2018

Адрес предприятия ООО МНПП "АНТРАКС": 141190, Московская область,
г. Фрязино, Заводской пр-д, д. 2.

Тел/ факс: 8 (495) 991 12 30, 8 800 500 17 92

Сайт: <http://antraks.ru>

E-mail: mail@antraks.ru