

РА1.004.011РЭ



ОКП 42 2200

**Регистратор электрических процессов цифровой
«ПАРМА РП4.11»**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
РА1.004.011РЭ**



ООО «ПАРМА», Санкт-Петербург

ВНИМАНИЕ!

Не приступайте к работе с прибором, не изучив содержание данного документа. В связи с постоянной работой по совершенствованию прибора в конструкцию могут быть внесены изменения, не влияющие на его технические характеристики и не отраженные в настоящем документе.



**Регистратор электрических процессов цифровой «ПАРМА РП4.11»
Внешний вид**

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Нормативные ссылки.....	6
2 Обозначения и сокращения.....	7
3 Требования безопасности.....	7
4 Описание регистратора и принципов его работы.....	9
4.1 Назначение.....	9
4.2 Условия окружающей среды.....	10
4.3 Состав регистратора.....	11
4.4 Технические характеристики.....	12
4.4.1 Гарантированные технические характеристики.....	12
4.4.2 Справочные технические характеристики.....	16
4.5 Электропитание регистратора.....	19
4.6 Устройство и работа регистратора.....	20
4.6.1 Конструкция.....	20
4.6.2 Блок регистрации.....	21
4.6.3 Блок ПУ16/32М4.....	24
4.6.4 Блок БПД-128М4/БПД-128М4-01.....	25
4.6.5 Блок БС-4.....	28
4.6.6 Шкаф регистратора.....	29
4.7 Описание работы регистратора.....	30
4.7.1 Общие сведения.....	30
4.7.2 Функция «Регистратор».....	33
4.7.3 Функция «Самописец».....	34
4.7.4 Функция «Измеритель».....	34
4.7.5 Функция «Устройство векторных измерений».....	35
4.7.6 Функция «GOOSE».....	37
5 Подготовка регистратора к работе.....	37
5.1 Эксплуатационные ограничения.....	37
5.2 Распаковывание.....	37
5.3 Порядок установки.....	39
5.4 Подготовка к работе.....	39
5.4.1 Монтаж регистратора.....	39
5.4.2 Схемы монтажа регистратора.....	40
5.4.3 Монтаж оптической схемы регистратора.....	40
5.4.4 Прокладка кабеля телефонной сети.....	42
5.4.5 Подключение блоков ПУ16/32М4, БПД-128М4/БПД/БПД-128М4-01 и БС-4.....	42
5.4.6 Порядок установки и подключения блока регистрации.....	49
5.4.7 Порядок выбора и подключения источника синхронизации.....	50
5.4.8 Порядок установки и подключения антенны.....	52
5.4.9 Подключение цепей сигнализации.....	53
5.5 Порядок подключения вспомогательного оборудования.....	55
5.5.2 Подключение монитора.....	55
5.6 Установка ПО регистратора.....	56
6 Средства измерений, инструмент и принадлежности.....	58
7 Порядок работы.....	58
7.1 Меры безопасности.....	58
7.2 Расположение органов настройки и включения регистратора.....	58
7.2.1 Общие сведения.....	58
7.2.2 Назначение кнопок управления.....	58

7.2.3	Местное управление	59
7.2.4	Строка состояния.....	59
7.2.5	Порядок работы с меню местного управления.....	60
7.3	Описание WEB-сервера регистратора	67
7.3.1	WEB – сервер.....	67
7.3.2	Доступ к регистратору.....	68
7.3.3	Главное меню WEB-сервера регистратора.....	68
8	Сведения о порядке подготовки к проведению измерений.....	74
8.1	Включение регистратора	74
8.2	Режим «АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ»	75
9	Порядок проведения измерений	76
9.1	Функция «Регистратор».....	76
9.2	Функция «Самописец».....	76
9.3	Просмотр файла	76
9.4	Функция «Измеритель»	77
9.5	Функция «УВИ».....	77
9.6	Функция «GOOSE».....	77
10	Инструкция по обслуживанию регистратора.....	77
11	Текущий ремонт	77
12	Транспортирование и хранение	78
13	Маркировка	78
14	Упаковка.....	78
15	Гарантии изготовителя.....	78
16	Порядок предъявления рекламаций	79
17	Порядок утилизации.....	79
Приложение А (справочное) Расчет погрешностей измерения регистратора в зависимости от используемых модулей напряжения и тока.....		80
Приложение Б (справочное) Декларация о соответствии реализации модели (Model Implementation Conformance Statement).....		93
Приложение В (справочное) Декларация о соответствии ACSI (ACSI conformance statement)		97
Приложение Г (справочное) Дополнительная информация о реализации протокола (PIXIT - protocol Implementation extra information)		104
Приложение Д (справочное) ASDU, определенные в ГОСТ Р МЭК 870-5-104 реализованные в регистраторе.....		108
Приложение Е (рекомендуемое) Пример типовой комплектации шкафа базовой модели		114
Приложение Ж (справочное) Примеры вариантов установки антенны		138
Приложение И (рекомендуемое) Пример установки антенны и размеры для крепежа.....		139
Приложение К (рекомендуемое) Габаритные чертежи и чертежи разметки панелей под установку коммутационных устройств У6К, У4К(М), У2КМ и У1К		141

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения регистратора электрических процессов цифрового «ПАРМА РП4.11», выпускаемого по ТУ 4222-023-31920409-2011.

Руководство по эксплуатации содержит технические характеристики, описание принципа работы, порядок подготовки и ввода в эксплуатацию, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации регистратора электрических процессов цифрового «ПАРМА РП4.11».

В настоящем руководстве по эксплуатации не описывается устройство и работа покупных изделий, входящих в состав регистратора.

Конфигурация каждого экземпляра регистратора жестко функционально ориентирована на потребности заказчика.

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на регистратор в базовой комплектации, конфигурация которого представляет собой минимальный набор технических средств, который в состоянии максимально реализовать функциональные возможности регистратора.

Предложения и замечания по работе регистратора электрических процессов цифрового «ПАРМА РП 4.11», а также по содержанию и оформлению эксплуатационной документации просьба направлять по адресу:

198216, Россия, г. Санкт-Петербург, Ленинский пр., д. 140

тел.: +7 (812) 346-86-10, факс: +7 (812) 376-95-03

E-mail: parma@parma.spb.ru,

сайт: www.parma.spb.ru

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

1.1 Настоящее руководство по эксплуатации разработано с учетом требований следующих документов

ТР ТС 004/2011 О безопасности низковольтного оборудования

ТР ТС 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств

ГОСТ 9.014-78 Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.

ГОСТ 9181-74 Приборы электроизмерительные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.

ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия.

ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ Р 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 22852-77 Ящики из гофрированного картона для продукции приборостроительной промышленности. Технические условия.

ГОСТ 25804.1-83 Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных электростанций. Основные положения.

ГОСТ 25804.3-83 Требования к стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам.

ГОСТ 12.2.091-2012 (МЭК 61010-1:2001) Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. часть 1. Общие требования.

ГОСТ Р 51522.1-2011 (МЭК 61326-1:2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001) Совместимость технических средств элект-

тромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний.

ГОСТ ИЕС 61140-2012 Защита от поражения электрическим током. Общие положения безопасности установок и оборудования.

ГОСТ Р МЭК 61850- 2005 Коммутационные сети и системы связи для автоматизации электроэнергетических объектов.

Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (с изменениями и дополнениями)

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда Пожарная безопасность Общие требования

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда Изделия электротехнические

IEEE Std C37.118.1-2011 IEEE Standard for Synchrophasor Measurements for Power Systems.

IEEE Std C37.118.2-2011 IEEE Standard for Synchrophasor Data Transfer for Power Systems.

ГОСТ Р МЭК 870 - 5 -104-2004 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи

СТО 56947007-29.240.044-2010 Методические указания по обеспечению электромагнитной совместимости на объектах электросетевого хозяйства.

СТО 56947007-29.120.40.102-2011 Методические указания по инженерным расчетам в системах оперативного постоянного тока для предотвращения неправильной работы дискретных входов микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, при замыканиях на землю в цепях оперативного постоянного тока подстанций ЕНЭС

RU.31920409.00007 Программное обеспечение Регистратора электрических процессов цифрового «ПАРМА РП4.11» Руководство пользователя.

RU.31920409.00004 «TRANSCOP». Универсальная программа просмотра, анализа и печати данных»

2 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

2.1 В настоящем руководстве по эксплуатации применяются следующие сокращения:

регистратор	– регистратор электрических процессов цифровой «ПАРМА РП4.11»
блок ПУ16/32М4	– блок преобразователей аналоговых и дискретных сигналов ПУ16/32М4
блок БПД-128М4	– блок преобразователей дискретных сигналов БПД-128М4
БПД-128М4-01	– Блок преобразователей дискретных сигналов БПД-128М4-01, реализация функции GOOSE
GOOSE-сообщение – (Generic Object Oriented Substation Event)	– широковещательное объектно-ориентированное сообщение о событии на подстанции. Широковещательный высокоскоростной внеочередной отчет, содержащий статус каждого из входов, устройств пуска, элементов выхода и реле, реальных и виртуальных.
блок БС-4	– блок выходных дискретных сигналов БС-4
ЛЭП	– линия электропередач
ОМП	– определение места повреждения
ПК	– персональный компьютер
TRANSCOP	– универсальная программа просмотра, анализа и печати данных.
ПО	– программное обеспечение
УВИ	– Устройство векторных измерений
UTC	– Универсальное скоординированное время
GPS (Global Positioning System)	– система глобального позиционирования -система передачи сигналов точного времени и координат

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Регистратор, в части защиты от поражения электрическим током, соответствует требованиям ГОСТ 12.2.091, категория монтажа (категория перенапряжения) II (CAT. II). Класс защиты от поражения электрическим током I – для блока регистрации, блока БПД-128М4-01 и шкафа ре-

регистратора, II – для блоков БС-4, ПУ16/32М4. БПД-128М4 по ГОСТ ИЕС 61140-2012.

3.2 Степень защиты регистратора от прикосновения рук человека и попадания влаги соответствует ГОСТ 14254 (МЭК 529) блоков БС-4, ПУ16/32М4 и блока БПД-128М4 – IP54, корпуса блока регистрации, блока БПД-128М4-01 и входных коммутационных колодок – IP20, шкафа регистратора IP55.

3.3 При эксплуатации регистратора должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» для установок до 1000 В.

3.4 К эксплуатации регистратора 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 настоящую инструкцию.

3.5 Регистратор осуществляет двустороннюю связь между блоком регистрации и блоками ПУ16/32М4, БС-4 и БПД-128М4 по оптоволоконным каналам, с использованием лазерных передатчиков, длина волны 1310/1550 нм.

ВНИМАНИЕ! НЕ ВКЛЮЧАТЬ РЕГИСТРАТОР С НЕПОДКЛЮЧЕННЫМИ ОПТИЧЕСКИМИ КАБЕЛЯМИ ИЛИ ОПТИЧЕСКИМИ ПЕРЕДАТЧИКАМИ БЕЗ ЗАЩИТНЫХ КОЛПАЧКОВ.

3.6 При проведении измерений необходимо соблюдать требования безопасности по ГОСТ 12.3.019.

3.7 Электрическое сопротивление изоляции регистратора не менее 2 МОм:

— блока регистрации и блока БПД-128М4-01 – между закороченными цепями сети и заземляющим контактом вилки питания, и между закороченными цепям сети и корпусом.

— блока ПУ16/32М4 – между закороченными цепями сети и цепями эквивалентными им изолированными от корпуса с одной стороны, и другими цепями, доступными для прикосновения извне и корпусом – с другой стороны.

— блока БПД-128М4 – между закороченными цепями сети и цепями эквивалентными им изолированными от корпуса с одной стороны и другими цепями, доступными для прикосновения извне и корпусом – с другой стороны

— блока БС-4 – между закороченными цепями сети и цепями эквивалентными им изолированными от корпуса с одной стороны и другими цепями, доступными для прикосновения извне и корпусом – с другой стороны.

3.8 Электрическая прочность изоляции регистратора выдерживает без повреждений в течении 1 минуты испытательное напряжение синусоидальной формы с частотой 50 Гц:

— блок регистрации и блок БПД-128М4-01 между закороченными цепями сети и заземляющим контактом – 1,35 кВ.

— блок ПУ16/32М4 – 1,35 кВ – между закороченными цепями сети и цепями эквивалентными им и 3,7 кВ – между корпусом с одной стороны, и закороченными цепями сети и цепями эквивалентными им объединенными вместе, с другой стороны;

— блок БПД-128М4 – 1,35 кВ – между закороченными цепями сети и цепями эквивалентными им и 3,7 кВ – между корпусом с одной стороны, и закороченными цепями сети и цепями эквивалентными им объединенными вместе, с другой стороны;

— блок БС-4 – 1,35 кВ – между закороченными цепями сети и цепями эквивалентными им и 3,7 кВ – между корпусом с одной стороны, и закороченными цепями сети и цепями эквивалентными им объединенными вместе, с другой стороны.

3.9 Регистратор соответствует требованиям по электрической прочности изоляции по ГОСТ 30328, ГОСТ Р 50514.

3.10 В части требований пожарной безопасности, регистратор соответствует требованиям главы 32 ФЗ-123, п. 2 ГОСТ 12.1.004, п. 3.1.10 ГОСТ 12.2.007.0.

3.11 В регистраторе используются универсальные входы питания.

4 ОПИСАНИЕ РЕГИСТРАТОРА И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ

4.1 Назначение

4.1.1 Полное торговое наименование, тип и обозначение: Регистратор электрических процессов цифровой «ПАРМА РП 4.11», ТУ 4222-023-31920409-2011.

4.1.2 Сведения о сертификации:

— Регистратор электрических процессов цифровой «ПАРМА РП4.11» зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 52533-13 и допущен к применению в Российской Федерации, свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.С.34.004.А №49630 сроком действия до 23.01.2018 г.

— Декларация о соответствии таможенного союза ТС № RU Д-RU.МЛ02.В.00025 от 24.06.2014 г., принята на основании протокола испытаний № 2561, №2561/ЭМС от 24.06.2014 г. ИЦ ООО «СЗНТЦИС «Регламентсерт» сроком действия до 23.06.2019 г.

— Добровольный сертификат соответствия № РОСС RU.МЛ02.Н00190 от 28.09.2012 г. на соответствие требованиям ГОСТ Р51317.6.5-2006.

— Добровольный сертификат соответствия требованиям пожарной безопасности №ССГБ RU.ПБ01.Н.00087 от 31.07.2017

4.1.3 Регистратор электрических процессов цифровой «ПАРМА РП4.11» предназначен для измерения напряжения и силы постоянного тока, действующих значений напряжения и силы переменного тока, частоты, активной, реактивной и полной мощности; а также для регистрации, хранения и анализа информации о стационарных и переходных процессах регистрации аварийных событий (РАС) и систем мониторинга переходных процессов (СМПП), предшествующих и сопутствующих аварийным отклонениям параметров в электрических сетях и машинах; регистрации, хранения и анализа информации о стационарных электрических процессах в электрических сетях и машинах, контроля состояния устройств типа «включено – выключено», регистрации коротких замыканий и определения места повреждения на ЛЭП 35 кВ и выше на промышленной частоте.

4.1.4 Регистратор может применяться для построения систем мониторинга, измерительных и управляющих систем используемых для автоматизации, в электроэнергетике и различных отраслях промышленности.

Примечание 1. При использовании регистратора в качестве многофункционального измерительного преобразователя подключение токовых цепей осуществлять только от измерительных обмоток трансформаторов тока (ТТ).

2. Использование регистратора в качестве многофункционального измерительного преобразователя при подключении к обмоткам трансформаторов тока класса «Р» не допускается.

3. Прием и передачи информации о состоянии дискретных сигналов в цифровом виде по протоколу МЭК 61850-8.1 GOOSE осуществляется в регистраторе при использовании блока БПД-128М4-01.

4.1.5 Регистратор одновременно реализует четыре измерительные функции, «Регистратор», «Самописец», «Измеритель» и «Устройство векторных измерений» (УВИ), а также функцию «Определение места повреждения», которая работает на основе функции «Регистратор».

4.1.6 Регистратор электрических процессов цифровой «ПАРМА РП4.11» разработан в соответствии с требованиями ГОСТ 22261, действующих стандартов ГСИ и технических условий ТУ 4222-023-31920409-2011.

4.1.7 Регистратор электрических процессов цифровой «ПАРМА РП4.11» соответствует требованиям классификации аппаратуры по ГОСТ 25804.1:

- по условиям эксплуатации, класс 3;
- по характеру применения, категория В;
- по числу уровней качества, вид II.

4.1.8 Нормальные условия применения в соответствии с 4.2.1 настоящего руководства.

4.1.9 Рабочие условия применения, в части климатических воздействий, в соответствии с 4.2.2 настоящего руководства.

4.1.10 Код изделия по ОКП – 42 2200. Код ОКПД2 – 26.51.43.120

4.2 Условия окружающей среды

4.2.1 Нормальные условия применения регистратора и регистратора в шкафу по ГОСТ 22261:

- номинальная температура окружающего воздуха плюс 20 °С;
- допустимое отклонение температуры окружающего воздуха ± 5 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

4.2.2 Рабочие условия применения регистратора и регистратора в шкафу в части климатических воздействий соответствуют требованиям группы 3 по ГОСТ 22261, категории размещения по ГОСТ 15150 – 4 – для блока регистрации и 3.1 для блоков ПУ16/32М4, БПД-128М4-01, БПД-128М4и БС-4, тип атмосферы II, высота над уровнем моря 2000 м, со следующими рабочими условиями применения:

- температура окружающего воздуха от 0 до плюс 55 °С для блока регистрации;
- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 55 °С для блоков ПУ16/32М4, БС-4, БПД-128М4 и БПД-128М4-01.
- температура окружающего воздуха от минус 40 до 80 °С –для антенны;
- относительная влажность воздуха 90 % при 25 °С;
- атмосферное давление от 70,0 до 106,7 кПа.

Примечание – При необходимости, по согласованию с заказчиком, для защиты регистратора от воздействий климатических факторов, отличных от указанных, его размещают в шкафу, в котором дополнительно устанавливается оборудование для обогрева или охлаждения.

4.2.3 По условиям транспортирования регистратор соответствует требованиям, предъявляемым к группе 3, по ГОСТ 22261 и группе 5 ГОСТ 15150 при следующих предельных условиях транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 55 °С;
- относительная влажность воздуха (98+2) % при 25 °С;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа.

4.2.4 В части механических воздействий регистратор относится к группе М40 по ГОСТ 17516.1. Регистратор выдерживает:

- вибрацию, частотой 0,5-100 Гц, амплитудой ускорения 2,5 м/с²;
- удары одиночного действия, пиковое ускорение, 30 м/с², длительность действия ударного ускорения - 2-20 мс;
- удары многократного действия, 20 ударов с ускорением 3 g, длительностью 2-20 мс и частотой 40-80 уд/мин
- в таре транспортную тряску, соответствующую предельным условиям транспортирования для группы 3 по ГОСТ 22261 и соответствует классу 3 по ГОСТ 25804.3.

4.2.5 Шкаф регистратора устойчив к сейсмическим воздействиям до 11 баллов по шкале MSK-64.

4.2.6 В части электромагнитной совместимости регистратор соответствует требованиям ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р 51317.6.5-2006, СТО 56947007-29.240.044-2010 по электромагнитной совместимости с критерием функционирования А по устойчивости к следующим видам помех:

- электростатическому разряду по ГОСТ 30804.4.2;
- электромагнитному полю частотой 80-3000 МГц по ГОСТ 30804.4.3;
- наносекундным импульсным помехам по ГОСТ 30804.4;
- микросекундным импульсным помехам по ГОСТ Р 51317.4.5;
- кондуктивным помехам, по ГОСТ Р 51317.4.6;
- магнитному полю промышленной частоты по ГОСТ Р 50648;
- импульсному магнитному полю по ГОСТ Р 50649;
- колебательному затухающему магнитному полю по ГОСТ Р 50652;
- динамическим изменениям напряжения электропитания по ГОСТ 30804.4.11;
- колебательным затухающим импульсным помехам по ГОСТ Р 51317.4.12.

- искажению синусоидальности напряжения по ГОСТ 30804.4.13;
- изменению напряжения электропитания переменного тока по ГОСТ Р 51317.4.14;
- напряжению кондуктивных помех в диапазоне частот 0-150 кГц по ГОСТ Р 51317.4.16;
- пульсациям напряжения постоянного тока по ГОСТ Р 51317.4.17;
- изменению частоты электропитания переменного тока по ГОСТ Р 51317.4.28.
- провалам и прерываниям напряжения питания постоянного тока по МЭК 61000-4-29.

4.2.7 Регистратор соответствует требованиям по эмиссии кондуктивных радиопомех для оборудования класса А по ГОСТ Р 51318.11, ГОСТ 30805.22.

4.2.8 Регистратор соответствует требованиям по эмиссии излучаемых радиопомех для оборудования класса А по ГОСТ Р 51318.11, ГОСТ 30805.22.

4.2.9 Радиопомехи от регистратора соответствуют требованиям 7.2 ГОСТ Р 51522.1 для оборудования класса А, а также ГОСТ Р 51317.6.5.

4.2.10 Степени жесткости соответствуют требованиям приведенным в ГОСТ Р 51317.6.5-2006, СТО 56947007-29.240.044-2010.

4.3 Состав регистратора

4.3.1 Комплект поставки изделия определяется техническим заданием заказчика на поставку. Формы технического задания на поставку регистратора и шкафа регистратора размещены на сайте компании: www.parma.ru.

4.3.2 Базовый комплект регистратора процессов включает в себя:

- блок регистрации – 1 шт.;
- блок ПУ16/32М4 – 2 шт.;
- блок БПД-128М4 – 1 шт.;
- блок БС-4 – 1 шт.;
- антенна с комплектом монтажным – 1 комплект;
- flash-накопитель USB дистрибутивный «Программное обеспечение регистратора электрических процессов цифрового РП 4.11» – 1 шт.;
- flash-накопитель USB сервисный – 1 шт.;
- кабель волоконно-оптический магистральный – 1 шт.;
- кабель антенны* – 15 м;
- устройство четырехканальное У4К** – 1 шт.;
- устройство одноканальное У1К** – 1 шт.;
- розетка телефонная RJ11** – 1 шт.
- Руководство по эксплуатации РА1.004.011 РЭ – 1 шт.;
- Формуляр РА1.004.011ФО – 1 шт.;
- Методика поверки РА1.004.011МП-1шт.;
- схема электрическая подключения РА1.004.011 Э5 – 1 экз.;
- «Программное обеспечение. Регистраторов электрических процессов цифровых «ПАРМА РП 4.11» (книга, формуляр) – 1 комплект;
- «TRANSCOP». Универсальная программа просмотра, анализа и печати данных» (в т.ч. руководство пользователя – на бумажном носителе, CD-диск с программой TRANSCOP и эл. версией руководства пользователя, лицензионное соглашение и регистрационный купон и формуляр) – 1 комплект;
- Шкаф регистратора ***

Примечание: – *длина кабеля антенны уточняется при заказе, максимально 150 м;

** – поставляется по требованию заказчика;

*** - конструктив RITTAL или FEAG общепромышленный или сейсмостойкий, уточняется при заказе.

4.3.3 Комплект блока регистрации:

- блок регистрации – 1 шт.;
- ключ панели управления блока регистрации – 2 шт.;
- комплект розетки сетевой – 1 шт.;
- шнур сетевой – 1 шт.;
- винт крепежный DIN 3,4x6 – 2 шт.;
- упаковочная коробка – 1 шт.

4.3.4 Комплект блока ПУ16/32М4:

- блок ПУ16/32М4 – 1 шт.;
- кабель волоконно-оптический Patch-cord – 1 шт.;
- саморез DIN7981 5,5x19 – 6 шт.;
- вставка плавкая 3,15 А – 2 шт.;
- Формуляр РА2.703.047 ФО – 1 шт.;
- упаковочная коробка – 1 шт.

4.3.5 Комплект блока БПД-128М4:

- блок БПД-128М4 – 1 шт.;
- кабель волоконно-оптический Patch-cord – 1 шт.;
- саморез DIN7981 5,5x19 – 6 шт.;
- вставка плавкая 2 А – 2 шт.;
- Формуляр РА2.703.049ФО – 1 шт.;
- упаковочная коробка – 1 шт.

4.3.6 Комплект блока БС-4:

- блок БС-4 – 1 шт.;
- кабель волоконно-оптический Patch-cord – 1 шт.;
- саморез DIN7981 5,5x19 – 4 шт.;
- Формуляр РА2.703.048ФО – 1 шт.;

4.3.7 Комплект шкафа, согласно техническому заданию Заказчика, примерный перечень для базового комплекта приведен в приложении Е, к настоящему руководству по эксплуатации:

4.3.8 В шкафу может быть размещено дополнительное оборудование по согласованию с Заказчиком.

4.3.9 Комплект блока БПД-128М4-01

- Блок БПД-128М4-01 -1 шт.
- Формуляр – 1 шт.;
- RU.31920409.00007-03 34 01-5 BPD-128 GOOSE CONFIGURATOR Руководство пользователя.
- SD-карта – 1 шт.
- кабель волоконно-оптический Patch-cord – 1 шт.**.

4.4 Технические характеристики

4.4.1 Гарантированные технические характеристики

4.4.1.1 Регистратор обеспечивает измерение и регистрацию электрических параметров в функции «Регистратор», «Измеритель» и «Самописец» в диапазонах и с погрешностями, приведенными в таблице 1. Пример расчета погрешностей регистратора при измерении параметров напряжения, силы тока и мощностей приведен в Приложении А.

4.4.1.2 Чувствительность запуска по уровню измеряемых напряжений и сил токов не более $\pm 0,5$ % от предела измеряемой величины.

4.4.1.3 Чувствительность запуска по уровню измеряемой частоты (отклонения частоты) не более $\pm 0,005$ Гц

Таблица 1 – Нормируемые метрологические характеристики

Наименование измеряемой величины	Ед. изм.	Диапазон измерений	Верхние пределы измерений	Пределы допускаемой погрешности измерения приведенной ¹⁾ , (γ) % относительной, (δ) % абсолютной (Δ)
Функции «Измеритель», « Регистратор» и «Самописец»				
Напряжение постоянного тока	В	от $1,0 \cdot 10^{-3}$ до 650,0	0,2; 1,0; 20,0; 100,0; 200; 260,0; 420,0; 650,0	$\delta = \pm [0,5 + 0,05(U_k/U_n - 1)]$
Действующее значение напряжения переменного тока	В	от $0,7 \cdot 10^{-3}$ до 460,0	0,14; 0,7; 14,0; 70,0; 140,0; 180,0; 300,0; 460,0	$\delta = \pm [0,5 + 0,05(U_k/U_n - 1)]$
Сила постоянного тока	мА	от $3,5 \cdot 10^{-2}$ до 28,0	7,0; 28,0	$\delta = \pm [0,5 + 0,05(I_k/I_n - 1)]$
	А	от $2,8 \cdot 10^{-2}$ до 25,0	0,3; 0,7; 2,0 3,0; 6,0; 8,0; 9,0; 12,0; 16,0; 25,0	$\gamma = \pm 1$
Функции « Регистратор» и «Самописец»				
Действующее значение силы переменного тока	мА	от $2,5 \cdot 10^{-2}$ до 20,0	5,0; 20,0	$\delta = \pm [0,5 + 0,05(I_k/I_n - 1)]$
	А	от $2,0 \cdot 10^{-2}$ до 200,0 ²⁾	0,2; 0,5; 1,4; 2,0 4,0; 5,0; 6,5; 8,0; 12,0; 20,0; 30,0; 40,0 60,0; 80,0; 100,0; 150,0; 200,0	$\gamma = \pm 1$
Частота переменного тока	Гц	от 40,0 до 65,0	–	$\Delta = \pm 0,05$
Функция «Самописец»				
Угол сдвига фаз между напряжением и током одной фазы основной частоты	градус	от 0 до 360	–	$\Delta = \pm 0,5$
Активная мощность по фазе (по трем фазам)	Вт	от 0 до $U_k \cdot I_k$ от 0 до $3x(U_k \cdot I_k)$	Определяется выбранными пределами токов и напряжений $U_n \cdot I_n$	$\delta = \pm [0,5 + 0,05(P_k/P_n - 1)]$ при $ \cos \varphi \geq 0,2$
Реактивная мощность по фазе (по трем фазам)	вар	от 0 до $U_k \cdot I_k$ от 0 до $3x(U_k \cdot I_k)$		$\delta = \pm [0,5 + 0,05(Q_k/Q_n - 1)]$ при $ \sin \varphi \geq 0,2$
Полная мощность по фазе (по трем фазам)	ВА	от 0 до $U_k \cdot I_k$ от 0 до $3x(U_k \cdot I_k)$		$\delta = \pm [0,5 + 0,02(S_k/S_n - 1)]$
Примечание: – U_k (I_k) – конечное значение (верхний предел) диапазона измерения напряжения (силы тока), – U_n (I_n) – измеренное значение напряжения (силы тока). – P_k (Q_k) (S_k)– конечное значение диапазона измеряемой активной/реактивной/полной мощности; – P_n (Q_n) (S_n)– измеренное значение активной/ реактивной/полной мощности; 1) – за нормирующее значение принимается конечное значение (верхний предел) диапазона измерения; 2) – измерение силы тока свыше 30 А, на каналах 40, 60, 80, 100, 150 и 200 по условиям термической стойкости осуществляется в течение 1 с;				

4.4.1.4 Допускаемая абсолютная погрешность хода часов при отсутствии сигнала от внешних источников синхронизаций не более ± 1 с в сутки.

4.4.1.5 Чувствительность запуска по уровню симметричных составляющих действующего значения фазного напряжения прямой последовательности не более $\pm 0,5$ % от установленного значения уставки; обратной и нулевой последовательности ± 1 % от установленного значения уставки. Для запуска регистратора по уровню симметричных составляющих действующего значения фазного напряжения прямой, обратной и нулевой последовательности (для трехфазной системы переменного тока) могут быть использованы только каналы с одинаковыми пределами измерения действующего значения напряжения переменного тока.

4.4.1.6 Чувствительность запуска по уровню измеряемых симметричных составляющих действующего значения силы фазного тока прямой последовательности не более $\pm 0,5\%$ от установленного значения уставки; обратной и нулевой последовательности $\pm 1\%$ от установленного значения уставки. Для запуска регистратора по уровню симметричных составляющих действующего значения фазной силы тока прямой, обратной и нулевой последовательности (для трехфазной системы переменного тока) могут быть использованы только каналы с одинаковыми пределами измерения действующего значения силы переменного тока.

4.4.1.7 Параметры входного дискретного сигнала:

- напряжение постоянного тока;
- уровень «0» (выключено) должен быть меньше или равно $(15 \pm 0,25)$ В;
- уровень «1» (включено) должен быть больше или равно $(176 \pm 1,5)$ В;

Регистратор также обеспечивает параметры входного дискретного сигнала в соответствии с требованиями СТО 56947007-29.120.40.102-2011.:

- по напряжению срабатывания в диапазоне от 158 до 170 В,
- по напряжению возврата в диапазоне от 132 до 154 В,
- количеству электричества импульса режекции, не менее 200 мкКл,

Регистратор обеспечивает устойчивость работы дискретного входа при подаче на него напряжения обратной полярности и замыкания на землю.

Примечание – Возможны варианты специальной поставки параметров входного дискретного сигнала (24, 48 и 110 В). При этом: для $U=24$ В – уровень «0» (выключено) меньше или равно 4 В, уровень «1» (включено) - больше или равно 8 В; для $U=48$ В – уровень «0» (выключено) меньше или равно 6 В, уровень «1» (включено) - больше или равно 12 В; и для $U=110$ В – уровень «0» (выключено) меньше или равно 27 В, уровень «1» (включено) - больше или равно 45 В.

4.4.1.8 Параметры выходного дискретного сигнала (релейного выхода) блок БС-4:

- выходной сигнал типа «сухой контакт».
- номинальное значение напряжения питания постоянного тока – 220 В;
- действующее значение напряжения переменного тока – 250 В;
- максимальный коммутируемый ток (максимальная коммутируемая мощность) при напряжении постоянного тока 24 В – 1,0 А (24 Вт);
- максимальный коммутируемый ток (максимальная коммутируемая мощность) при напряжении постоянного тока 48 В – 0,75 А (48 Вт);
- максимальный коммутируемый ток (максимальная коммутируемая мощность) при напряжении постоянного тока 110 В – 0,5 А (55 Вт);
- максимальный коммутируемый ток (максимальная коммутируемая мощность) при напряжении постоянного тока 220 В – 0,15 А (30 Вт).
- характер нагрузки – чисто активная.
- максимальное число выходных дискретных сигналов – 4.
- длительно допустимый ток, не более 10 А.
- механическая долговечность в циклах 10×10^6 , электрическая долговечность при номинальной нагрузке 2,5 кВА, в циклах 200×10^3 .

4.4.1.9 Время усреднения в функции «Самописец» от 0,1 до 5 с, с шагом 0,1 с, возможна программная настройка.

4.4.1.10 Регистратор обеспечивает измерение и регистрацию электрических параметров в функции «Устройство векторных измерений» в диапазонах и с погрешностями, приведенными в таблице 2. Пример расчета погрешностей регистратора при измерении параметров в функции УВИ приведен в приложении А.

4.4.1.11 Если в регистраторе включена функция «Устройство векторных измерений», то регистратор обеспечивает измерение и регистрацию электрических параметров в функции «Регистратор», «Измеритель» и «Самописец» в диапазонах и с погрешностями согласно таблице 2.

4.4.1.12 Регистратор в функции УВИ осуществляет измерение скорости изменения частоты.

4.4.1.13 Измерения параметров осуществляется согласно требованиям стандарта СЗ7.118-2011 (на интервале от 20 мс (50 Гц)). Настраивается программно.

Таблица 2

Наименование измеряемой величины	Ед. изм.	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерения приведенной ¹⁾ , (γ) % относительной, (δ) % абсолютной (Δ)	Примечание
Действующее значение напряжения переменного тока	В	от 0,017 до 140,0	$\gamma=\pm 0,015\%$	при $U \leq 0,15U_n$
		от 0,055 до 460,0	$\delta=\pm 0,1\%$	при $U \geq 0,15U_n$
Действующее значение напряжение прямой последовательности	В	от 0 до 140,0	$\gamma=\pm 0,02\%$	при $U \leq 0,15U_n$
		от 0 до 460,0	$\delta=\pm 0,2\%$	при $U \geq 0,15U_n$
Действующее значение напряжение нулевой последовательности	В	от 0 до 140,0	$\gamma=\pm 0,02\%$	при $U \leq 0,15U_n$
		от 0 до 460,0	$\delta=\pm 0,2\%$	при $U \geq 0,15U_n$
Действующее значение напряжение обратной последовательности	В	от 0 до 140,0	$\gamma=\pm 0,02\%$	при $U \leq 0,15U_n$
		от 0 до 460,0	$\delta=\pm 0,2\%$	при $U \geq 0,15U_n$
Частота переменного тока	Гц	от 45,0 до 55,0	$\Delta=\pm 0,001$	при $U \geq 0,1U_n$, $I \geq 0,1I_n$
Действующее значение силы переменного тока	А	от $2,5 \cdot 10^{-2}$ до 6,5	$\gamma=\pm 0,02\%$	при $I \leq 0,1I_n$
			$\delta=\pm 0,2\%$	при $I \geq 0,1I_n$
Действующее значение тока прямой последовательности	А	от 0 до 6,5	$\gamma=\pm 0,03\%$	при $I \leq 0,1I_n$
			$\delta=\pm 0,3\%$	при $I \geq 0,1I_n$
Действующее значение тока обратной последовательности	А	от 0 до 6,5	$\gamma=\pm 0,03\%$	при $I \leq 0,1I_n$
			$\delta=\pm 0,3\%$	при $I \geq 0,1I_n$
Действующее значение тока нулевой последовательности	А	от 0 до 6,5	$\gamma=\pm 0,03\%$	при $I \leq 0,1I_n$
			$\delta=\pm 0,3\%$	при $I \geq 0,1I_n$
Угол сдвига фаз между напряжениями	градус	от 0 до 360	$\Delta=\pm 0,1$	при $U \geq 0,1U_n$, $I \geq 0,1I_n$
Угол сдвига фаз между токами	градус	от 0 до 360	$\Delta=\pm 0,1$	при $U \geq 0,1U_n$, $I \geq 0,1I_n$
Угол сдвига фаз между напряжением и током одной фазы основной частоты	градус	от 0 до 360	$\Delta=\pm 0,1$	при $U \geq 0,1U_n$, $I \geq 0,1I_n$
Фазовый угол ²⁾ ,	градус		$\Delta=\pm 0,05$	при $U \geq 0,1U_n$, $I \geq 0,1I_n$
Активная мощность по фазе (по трем фазам)	Вт	от 0 до $U_n \cdot I_n$ от 0 до $3x(U_n \cdot I_n)$	$\delta=\pm[0,25+0,02(P_k/P_n-1)]$ при $ \cos \varphi \geq 0,2$	Определяется выбранными пре- делами токов и напряжений
Активная мощность прямой, обратной и нулевой последовательности	Вт	от 0 до $U_n \cdot I_n$	$\delta=\pm[0,3+0,03(P_k/P_n-1)]$ при $ \cos \varphi \geq 0,2$	
Реактивная мощность по фазе (по трем фазам)	вар	от 0 до $U_n \cdot I_n$ от 0 до $3x(U_n \cdot I_n)$	$\delta=\pm[0,25+0,02(Q_k/Q_n-1)]$ при $ \sin \varphi \geq 0,2$	
Реактивная мощность прямой, обратной и нулевой последовательности	вар	от 0 до $U_n \cdot I_n$	$\delta=\pm[0,3+0,03(P_k/P_n-1)]$ при $ \sin \varphi \geq 0,2$	Определяется выбранными пре- делами токов и

Наименование измеряемой величины	Ед. изм.	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерения приведенной ¹⁾ , (γ) % относительной, (δ) % абсолютной (Δ)	Примечание
Полная мощность по фазе (по трем фазам)	В·А	от 0 до $U_n \cdot I_n$ от 0 до $3x(U_n \cdot I_n)$	$\delta = \pm [0,2 + 0,02(S_k/S_n - 1)]$	напряжений
Полная мощность прямой обратной и нулевой последовательностей	В·А	от 0 до $U_n \cdot I_n$	$\delta = \pm [0,25 + 0,025(S_k/S_n - 1)]$	
Примечание: – U_n – номинальное действующее значение напряжения, определяется выбранным диапазоном измерений 140 В (для $U_f/U_{mf} = 57,74/100$ В) или 460 (для $U_f/U_{mf} = 220/380$ В) – I_n – номинальное действующее значение силы тока, определяется выбранным диапазоном измерений 1,4 (для $I_f = 1$ А); или 6,5 А (для $I_f = 5$ А); – $R_k(Q_k)$ (S_k)– конечное значение диапазона измеряемой активной/реактивной/полной мощности; – $R_i(Q_i)$ (S_i)– измеренное значение активной/ реактивной/полной мощности; ¹⁾ – за нормирующее значение принимается конечное значение диапазона измерения; ²⁾ Фазовый угол нуля градусов определяется как максимальное, положительное значение косинуса, совпадающего с 1 pps –UTC;				

4.4.1.14 Измерение активной мощности осуществляется по формуле (1)

$$P = U_\phi \cdot I_\phi \cdot \cos \varphi \quad (1)$$

4.4.1.15 Измерение реактивной мощности осуществляется по формуле (2)

$$Q = U_\phi \cdot I_\phi \cdot \sin \varphi \quad (2)$$

4.4.1.16 Измерение полной мощности осуществляется по формуле (3)

$$S = U_\phi \cdot I_\phi \quad (3)$$

4.4.1.17 Измерение полной мощности трехфазной системы осуществляется по формуле (4)

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad (4)$$

4.4.2 Справочные технические характеристики

4.4.2.1 Задаваемые величины и уставки (пороги срабатывания) регистратора:

— диапазон установки уставок по уровню измеряемых напряжений и сил токов от 0 до предельного значения измеряемых напряжений и сил токов с интервалом 1 % от соответствующего предельного значения.

— диапазон установки уставок по уровню измеряемой частоты 0,01 Гц.

— диапазон установки уставок по уровню измеряемых напряжений и сил токов по уровню измеряемых симметричных составляющих напряжения прямой, нулевой и обратной последовательности от 0,01 В до номинального значения с интервалом 0,01 В.

— диапазон установки уставок по уровню измеряемых симметричных составляющих сил токов прямой, нулевой и обратной последовательности от 0,01 А до номинального значения с интервалом 0,01 А.

— диапазон уставок по уровню изменения действующего значения гармонической составляющей до 20 включительно.

При этом:

— диапазон времени регистрации процесса до появления сигнала запуска (предыстория) должен быть от 50 мс и устанавливается с интервалом 10 мс (Тд). Время предыстории (Тд) определяет промежуток времени до возникновения условия пуска, в течении которого данные должны быть записаны в файл, это время одинаковое для всех пусков;

— диапазон максимального времени существования сигнала запуска (при постоянном присутствии пускового фактора на входных цепях регистратора) от 1 до 15 с и устанавливается с интервалом 1 с (Тф). Время Тф является ограничением времени, в течении которого формирователь сигнала запуска может непрерывно формировать сигнал. По истечении этого времени форми-

рователь отключается до прихода в нормальное состояние. При переходе в нормальное состояние он формирует разовый сигнал запуска.

— диапазон времени регистрации процесса после отключения сигнала запуска от 50 до $3 \cdot 10^5$ мс и устанавливается с интервалом 1 мс (T_p). Время T_p определяет промежуток времени с момента исчезновения сигнала запуска, в течение которого данные записываются в файл.

4.4.2.2 Регистратор обеспечивает синхронизацию времени с помощью встроенной системы GPS/ГЛОНАСС через антенну или IRIG-B, или при помощи системы приема и передачи сигналов точного времени «ПАРМА РВ 9.01». Погрешность привязки регистрируемых данных к внешнему источнику синхронизации не более ± 1 мкс

4.4.2.3 Регистратор обеспечивает синхронную оцифровку точек в аналоговых и дискретных каналах блоков ПУ16/32М4, дискретных сигналах в блоках БПД-128М4, задание частоты оцифровки осуществляется для каждого аналогового канала блоков ПУ16/32М4 в отдельности, и единой частоты оцифровки для дискретных сигналов. Оцифровка точек в аналоговых каналах и дискретных сигналах ПУ16/32М4 осуществляется синхронно.

4.4.2.4 Регистратор обеспечивает возможность выбора частоты дискретизации измерений до 19200 ц (от 1600 до 19200 Гц).

4.4.2.5 В регистраторе предусмотрена возможность программной настройки регистрации времени до аварии.

4.4.2.6 Регистратор обеспечивает измерение частоты входного сигнала основной частоты в диапазоне от 40 до 65 Гц, а также измерение входного сигнала напряжения переменного тока с коэффициентом искажения синусоидальности кривой напряжения не более 20 % (с учетом влияния всех гармоник напряжения до 40-го порядка включительно) в диапазоне частот от 0,1 до 2 кГц.

4.4.2.7 Пределы допускаемой абсолютной погрешности скорости изменения частоты не более, 0,05 Гц/с.

4.4.2.8 Полная векторная погрешность (TVE) измерения вектора напряжения и тока не более, 1,0 %, определяется по формуле (5)

$$100 \cdot \sqrt{\left(\frac{\alpha}{100}\right)^2 + \left(\frac{\Delta}{180} \cdot \pi\right)^2} \quad (5)$$

Где

- α - Относительная погрешность измерения амплитуды в %.
- β - Абсолютная погрешность измерения угла в градусах.

4.4.2.9 Регистратор осуществляет измерение передачу измеренных значений по протоколу С37.118:

— угла сдвига фаз между напряжениями и токами прямой обратной и нулевой последовательности, с абсолютными погрешностями 0,1 °;

— напряжения возбуждения, с погрешностями, приведенными в таблице 2, для каналов напряжения.

— тока возбуждения, с погрешностями, приведенными в таблице 2, для каналов тока.

4.4.2.10 Регистратор в режиме измерения обеспечивает неограниченную продолжительность работы, а в режиме регистрации продолжительность непрерывной работы зависит от объема накопителя.

4.4.2.11 Продолжительность непрерывной работы регистратора в функции «Самописец» неограниченна. Запись изменений аналоговых и дискретных сигналов, осуществляется на встроенную flash-память в течение не менее восьми суток, в циклическом режиме, путем замещения первого записанного файла.

4.4.2.12 Регистратор обеспечивает встроенное автоматическое определение места повреждения ЛЭП (ОМП), в том числе для линий со сложной топологией, а также возможность реализации двухстороннего ОМП с использованием синхронизированных измерений. Точность определения расстояния до места повреждения, не более 3 % от длины линии. Время определения расстояния до места повреждения определяется временем установившегося режима.

4.4.2.13 Внутреннее программное обеспечение регистратора работает под управлением WinCE версии не ниже 5.0 .

4.4.2.14 Регистратор обеспечивает возможность переноса информации с помощью прямого подключения внешнего носителя данных к интерфейсу USB, или с использованием локальной вычислительной сети

4.4.2.15 Блок регистрации содержит интерфейсы Ethernet, RS-232, USB и оптоволоконная связь для организации работы регистратора, в том числе возможность передачи данных по протоколу ГОСТ Р МЭК 870-5-104, OPC, FTP, TCP/IP, UDP, IRIG-B, IEEE C37.118-2011, GPRS и МЭК 61850. Декларации о соответствии реализации в регистраторе протокола МЭК 61850, приведена в приложении Б, В и Г, ASDU, определенные в ГОСТ Р МЭК 870-5-104 реализованные в регистраторе, приведены в приложении Д.

4.4.2.16 Регистратор обеспечивает сохранение и экспорт информации в формате COMTRADE.

4.4.2.17 Скорость передачи данных по каналам локальной сети и сети Ethernet не менее – 100 Кбит/с.

4.4.2.18 Блок регистрации имеет разъем USB для подключения flash-накопителя USB один на передней панели и два на задней панели и два разъема RS-232.

4.4.2.19 Регистратор обеспечивает возможность разграничения прав пользователей и ограничения доступа.

4.4.2.20 Электрическое сопротивление изоляции регистратора относительно корпуса не менее 2 МОм.

4.4.2.21 Входное сопротивление цепей для измерения силы тока не более величины, обозначенной в таблице 3.

Таблица 3

Предельное значение регистрируемой силы переменного тока на канале, А	0,005	0,02	0,2	0,5	Для остальных каналов
Значение входного сопротивления, не более, Ом	50	50	1	0,3	0,025

4.4.2.22 Входное сопротивление электрических цепей для измерения напряжения не менее величины, обозначенной в таблице 4.

Таблица 4

Предельное значение регистрируемого напряжения постоянного тока на канале, В	20	Для остальных каналов
Значение входного сопротивления, не менее, кОм	500	1500

4.4.2.23 Потребляемая мощность определяется для аналоговых входов силы тока по формуле (6), а аналоговых входов напряжения по формуле (7)

$$\text{для каналов тока} \quad P = I^2 \cdot R \quad (6)$$

$$\text{для каналов напряжения} \quad P = \frac{U^2}{R} \quad (7)$$

Где:

— I – измеряемое значение силы тока, в А;

— R – значение входного сопротивления канала тока или напряжения, по таблице 3 или 4 соответственно, в Ом;

— U – измеряемое значение напряжения, в В.

4.4.2.24 Потребляемая мощность регистратора не более:

— 100 В·А (Вт) – для блока регистрации;

— 40 В·А (Вт) – для блока ПУ16/32М4;

— 10 В·А (Вт) – для блока БПД-128М4 и блока БПД-128М4-01;

— 8 В·А (Вт) – для блока БС-4;

— 210 В·А (Вт) – для базового комплекта регистратора.

4.4.2.25 Входные цепи регистратора выдерживают перегрузку по (силе) постоянного тока и действующему значению силы переменного тока:

- в 2 раза от регистрируемого параметра для пределов 5, 20 мА; 0,2, 0,5, 1,4, 2,0 А в течение 1 с;
- 100 А в течение 0,5 с на пределах 4,0, 5,0, 8,0, 6,5 и 12 А;
- 150 А в течение 0,5 с на пределах 20, 30, 40, 60, 80, 100 А;
- 300 А в течение 0,5 с на пределах 150 и 200 А.

4.4.2.26 Входные цепи регистратора выдерживают перегрузку в течение 0,5 с по напряжению постоянного тока и действующему значению напряжения переменного тока в 2 раза от номинального значения регистрируемого параметра.

4.4.2.27 Габаритные размеры регистратора:

- блок регистрации не более 483x479x180 мм;
- блоки ПУ-16/32М4 и БПД-128М4 не более 406x290x130 мм;
- блок БПД-128М4-01 не более 486x260x45 мм;
- блок БС-4 не более 137x109x57 мм;
- антенна не более 104x104x85 мм;
- шкафа регистратора не более 2500x800x800 мм.

4.4.2.28 Масса регистратора максимальная:

- блок регистрации не более 20 кг;
- блок ПУ-16/32М4 не более 4,5 кг;
- блок БПД-128М4 не более 3,0 кг;
- блок БПД-128М4-01 не более 2,0 кг;
- блок БС-4 не более 1,0 кг;
- антенны не более 0,8 кг;
- шкафа регистратора не более 300 кг.

4.4.2.29 Средняя наработка на отказ 125 000 часов.

4.4.2.30 Среднее время восстановления работоспособного состояния, после определения неисправности – 3 ч.

4.4.2.31 Средний срок службы 30 лет, при условии замены комплектующих изделий, модулей и устройств, выработавших свой срок службы.

4.4.2.32 Нормальные условия применения в соответствии с 4.2.1 настоящего руководства.

4.5 Электропитание регистратора

4.5.1 Электропитание блока регистрации, блоков ПУ16/32М4, БПД-128М4, БПД-128М4-01 и БС-4 осуществляется отдельно.

4.5.2 Электропитание всех устройств регистратора осуществляется от сети постоянного тока с напряжением от 120 до 300 В или от сети переменного тока с номинальной частотой 50 Гц и действующим значением напряжения от 85 до 265 В. Нормальные и предельно допустимые значения характеристик напряжения по ГОСТ 32144-2013 и ГОСТ 30804.4.13.

4.5.3 При наличии у заказчика только напряжения питания постоянного тока 110 В, регистратор обеспечивает выполнение всех функций при нижнем диапазоне напряжения питания постоянного тока от 99 В.

4.5.4 На клеммы питания блоков ПУ16/32М4, БС-4, БПД-128М4 и БПД-128М4-01 может быть подана любая разновидность электропитания из перечисленных в 4.5.2 без дополнительного переключения блоков. Блок регистрации может быть подключен к любой разновидности электропитания из перечисленных в 4.5.2, при помощи шнура питания, входящего в комплект поставки регистратора.

4.5.5 Регистратор выдерживает перерывы питания без перезагрузки в течение 1 с по ГОСТ Р 51317.6.5.

4.6 Устройство и работа регистратора

4.6.1 Конструкция

4.6.1.1 Регистратор является интеллектуальным устройством контроля, регистрации, хранения и отображения информации на базе промышленного ПК.

4.6.1.2 Регистратор состоит из блока регистрации, антенны и от одного до одиннадцати блоков ПУ-16/32М4 и/или БПД-128М4/БПД-128М4-01 и/или БС-4. Один блок выходных дискретных сигналов БС-4 есть всегда. Количество блоков ПУ16/32М4, БПД-128М4/БПД-128М4-01, БС-4 определяется техническим заданием на поставку. Регистратор может быть размещен в шкафу RITTAL или FEAG общепромышленного или сейсмостойкого исполнения.

4.6.1.3 Конструкция блоков ПУ-16/32М4 рассчитана на подключение до 16-ти аналоговых сигналов и до 32 входных дискретных сигналов. Конструкция блоков БПД-128М4/БПД-128М4-01 рассчитана на подключение только входных дискретных сигналов, до 128 и на подключение одного сетевого интерфейса МЭК 61850-8.1 соответственно, а конструкция блока БС-4 на четыре выходных дискретных сигнала соответственно.

4.6.1.4 Регистратор имеет оптоволоконные каналы. В состав оптоволоконного канала входит гибкий кабель типа Patch-cord и может входить магистральный различных исполнений (для внутри объектовой прокладки, самонесущие, бронированные и т.п.) оптоволоконный кабель длиной до 2 км.

4.6.1.5 Соединение блока регистрации, блоков ПУ-16/32М4, БПД-128М4 и БС-4, если они находятся на одной панели (или на соседних панелях) осуществляется оптоволоконным кабелем типа Patch-cord.

4.6.1.6 Если блоки ПУ-16/32М4, БС-4 или БПД-128М4 целесообразно разместить на удаленных панелях (или даже в другом здании), то используется магистральный оптоволоконный кабель для прокладки по кабельным колодцам.

4.6.1.7 Переход с магистрального оптоволоконного кабеля на Patch-cord осуществляется через коммутационные устройства типа У1К, У4К, У6К, У2КМ и У4КМ. Выбор длины, типов кабелей и типов коммутационных устройств зависит от технологии связей и определяется исходя из технического задания на поставку.

4.6.1.8 Конфигурация регистратора (количество контролируемых дискретных и аналоговых величин, пределы измерения и наименования измеряемых величин, их распределение по аналоговым каналам) определяется заказчиком на стадии заключения договора на поставку путем заполнения бланков заказа на регистратор и на шкаф регистратора.

4.6.1.9 В поставляемом заказчику регистраторе количество контролируемых дискретных и аналоговых величин, пределы измерения и наименования измеряемых величин, их распределение по аналоговым каналам может быть произвольным, в пределах технических характеристик базового комплекта. Для заказа регистратора с функцией УВИ (PMU) следует иметь ввиду, что особоточные модули преобразователи для этой функции могут быть расположены только на позициях с первой по шестую (первые три модуля - напряжения и вторые три модуля - тока) блока ПУ-16/32М4.

4.6.1.10 Все технические данные и требования, установленные для каналов базового комплекта с определенной измеряемой величиной и заданным диапазоном измерения действительны для любого канала (каналов) с идентичной измеряемой величиной и диапазоном измерения регистратора, поставляемого заказчику.

4.6.1.11 Максимальное число регистрируемых аналоговых величин (каналов) – 176.

4.6.1.12 Максимальное число регистрируемых дискретных сигналов типа «включено-выключено» 1408; при максимальном числе регистрируемых аналоговых величин число регистрируемых дискретных сигналов типа «включено-выключено» - 352.

4.6.1.13 За счет уменьшения максимального числа регистрируемых аналоговых сигналов для полного комплекта, возможно увеличение максимального числа дискретных сигналов. Максимальное число регистрируемых аналоговых и дискретных сигналов для полного комплекта, приведено в таблице 5.

Таблица 5

Макс. число регистрируемых аналоговых величин	176	160	144	128	112	96	80	64	48	32	16	0
Мак. число регистрируемых дискретных величин	352	448	544	640	736	832	928	1024	1120	1216	1312	1408

4.6.1.14 Распределение диапазонов регистрируемых аналоговых сигналов по каналам базовых моделей регистратора представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Распределение диапазонов регистрируемых аналоговых сигналов

Название модуля	Предел измеряемого U (I) постоянного тока	Предел измеряемого U (I) переменного тока	Выдерживают перегрузку
Модули напряжения			
(LV-0.14/0.2)	0,2 В	0,14 В	в 2 раза от регистрируемого параметра в течение 0,5 с
(LV-0,7/1)	1 В	0,7 В	
(LV-14/20)	20 В	14 В	
(LV-70/100)	100 В	70 В	
(LV-140/200)*	200 В	140 В	
(LV-180/260)/	260 В	180 В	
(LV-300/420)	420 В	300 В	
(LV-460/650)*	650 В	460 В	
Модули постоянного и переменного тока			
(SA-5/7)	7 мА	5 мА	в 2 раза от регистрируемого параметра в течение 1 с;
(SA-20/28)	28 мА	20 мА	
(LA-0,2/0,3)	0,3 А	0,2 А	
(LA-0,5/0,7)	0,7 А	0,5 А	
(SA 1,4/2,0)*	2,0 А	1,4 А	
(LA-2/3)	3 А	2 А	
(LA-4/6)	6 А	4 А	100 А в течение 0,5 с
(LA-5/8)	8 А	5 А	
(SA-6,5/9)*	9 А	6,5 А	
(LA-8/12)	12 А	8 А	
(LA-12/16)	16 А	12 А	
(LA-20/25)	25 А	20 А	
Модули переменного тока			
(LA-30)		30 А	150 А в течение 0,5 с
(LA-40)		40 А	
(LA-60)		60 А	
(LA-80)		80 А	
(LA -100)		100 А	
(LA -150)		150 А	
(LA -200)		200 А	300 А в течение 0,5 с

*- модули используются для функции УВИ, модули устанавливаются в одно ПУ16/32М4 с первого по шестой канал, три первых канала модули напряжения, три последующих модули тока

Если в регистраторе (блоке ПУ16/32М4) не используется функция УВИ, то обозначение модулей напряжение постоянного и переменного тока LV, в зависимости от диапазона измерений – меняется на обозначение HV, а обозначение модулей силы переменного и постоянного тока с SA и LA, в зависимости от диапазона измерений меняется на HVmA. MA или MT соответственно. Диапазоны измерений и погрешности измерений остаются неизменными

4.6.1.15 Максимальное значение регистрируемого напряжения постоянного и/или мгновенного значения переменного тока – 650 В.

4.6.1.16 Максимальное значение регистрируемого /или мгновенного значения силы постоянного тока 170 А, а переменного тока – 300 А.

4.6.2 Блок регистрации

4.6.2.1 Устройство блока регистрации представлено на рисунке 1.

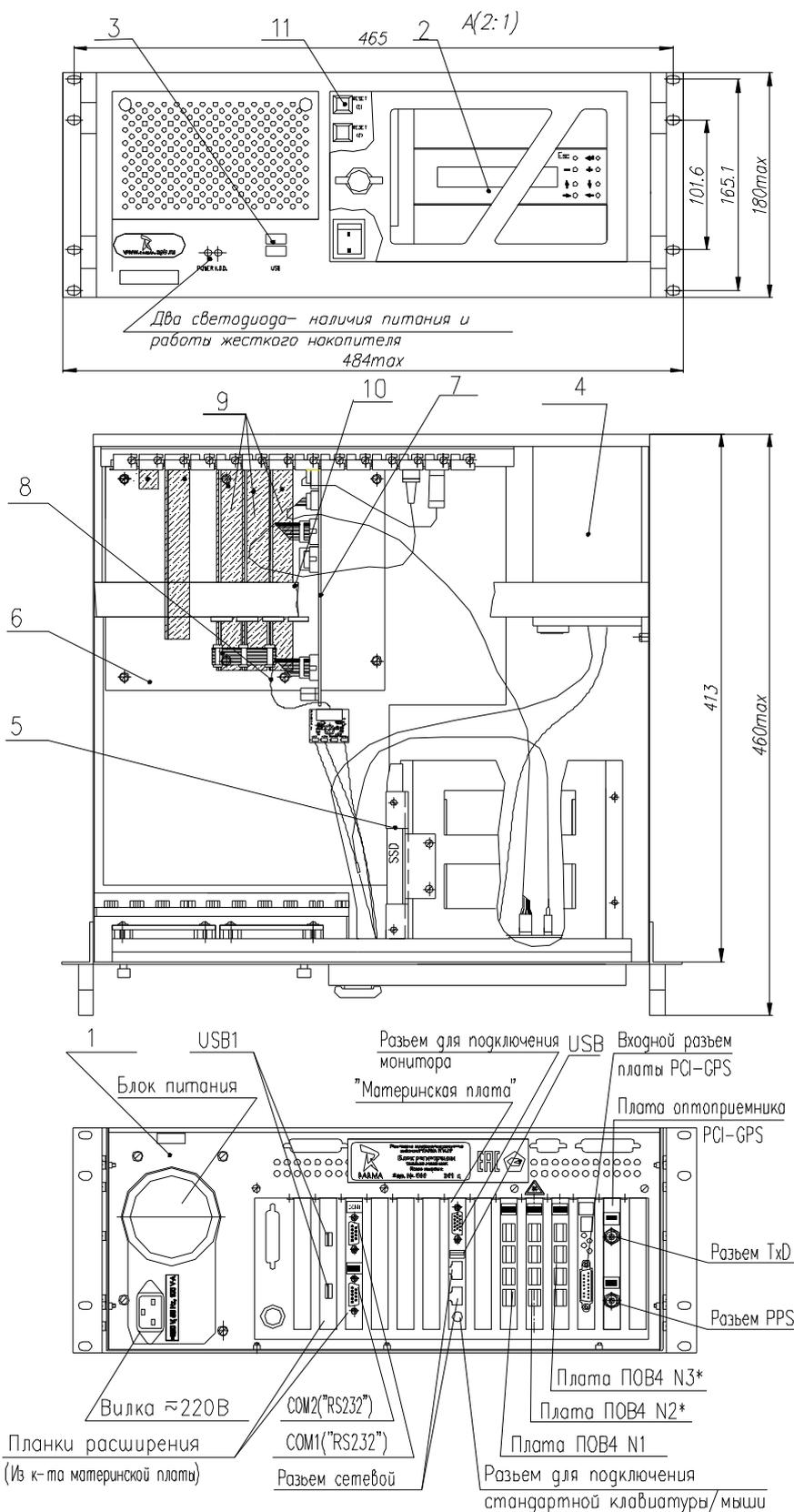


Рисунок 1 – Внешний вид и устройство блока регистрации

4.6.2.1 Блок регистрации осуществляет вычисление измеряемых величин в соответствии с техническими требованиями для всех функций, проверку условий запуска и запуск регистратора в функции «Регистратор» и «Устройство векторных измерений», хранение и индикацию измерительной информации во всех функциях регистратора. Блок регистрации содержит интерфейсы Ethernet, RS-232, USB и оптоволоконная связь для внешнего управления работой регистратора, в

том числе возможность передачи данных по протоколу МЭК 870-5-104, OPC, FTP, TCP/IP, UDP, IRIG-B, IEEE C37.118-2011, GPRS и МЭК 61850.

4.6.2.2 Блок регистрации смонтирован в металлическом ударопрочном корпусе (1), предназначенном для установки в стандартную панель 19 дюймов (486,2 мм).

4.6.2.3 На передней панели под защитной крышкой установлены модуль клавиатуры и индикации (2), разъем USB (3) – для подключения к регистратору внешнего Flash-накопителя USB, кнопки Reset (11), а также два светодиода Power - наличие питания блока регистрации и H.D.D. работа внутреннего жесткого накопителя соответственно.

4.6.2.4 В корпусе блока регистрации установлены:

- блок питания (4);
- жесткий диск стандарта SSD (5);
- пассивная шина (Backplane) (6), на которой размещены материнская плата (7), от одной до 3 –х плат оптического ввода (9), плата PCI-GPS (10), плата оптопередатчика PCI-GPS. Соединение плат оптического ввода с пассивной шиной (Backplane) (6) – осуществляется при помощи разъема (8).

4.6.2.5 К входам плат оптического ввода регистратора кабелями Patch-cord подключаются оптоволоконные каналы от блоков ПУ16/32М4 или БПД-128М4/БПД-128М4-01 или БС-4.

ВНИМАНИЕ! НЕ ВКЛЮЧАТЬ РЕГИСТРАТОР С НЕПОДКЛЮЧЕННЫМИ ОПТИЧЕСКИМИ КАБЕЛЯМИ ИЛИ ОПТИЧЕСКИМИ ПЕРЕДАТЧИКАМИ БЕЗ ЗАЩИТНЫХ КОЛПАЧКОВ.

4.6.2.6 Плата оптического ввода (9) имеет 4 оптических входа/выхода (канала), к каждому из которых может быть подключен оптоволоконный кабель от ПУ16/32М4, БПД-128М4/БПД-128М4-01 или БС-4. Таким образом, к блоку регистрации можно подключить до одиннадцати блоков входных преобразователей аналоговый и дискретных сигналов и/или только дискретных сигналов и/или выходных дискретных каналов, один блок выходных дискретных сигналов есть всегда.

4.6.2.7 На задней панели блока регистрации размещены:

- Разъемы для подключения интерфейсов RS-232 и USB по два и три соответственно;
- Разъемы для подключения к локальной вычислительной сети;
- Разъем для подключения антенны GPS;
- Разъем для оптического подключения источника синхронизации;
- Разъемы для подключения блоков к платам ПОВ;
- Разъем для подключения монитора;
- Вилка для подключения к сети питания.

— Бирка с информацией, : наименование - регистратор электрических процессов цифровой «ПАРМА РП4.11» - блок регистрации, номер технических условий на регистратор, класс защиты 1, логотип Компании, знак соответствия требованиям технических регламентов таможенного союза ЕАС, знак утверждения типа средства измерений.

4.6.2.8 При необходимости разметку и сверление панели для установки блока регистрации4 произвести в соответствии с требованиями чертежа, представленного на рисунке 1а

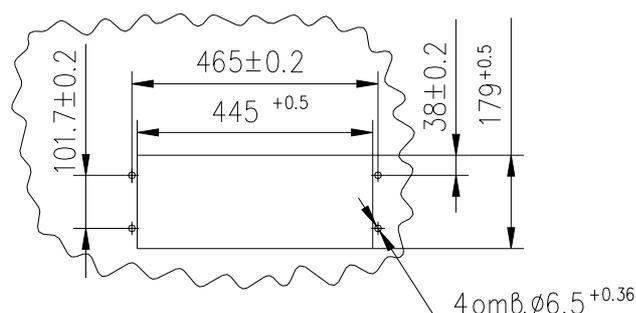


Рисунок 1а Разметка панели под установку блока регистрации

4.6.3 Блок ПУ16/32М4

4.6.3.1 Устройство блока ПУ16/32М4 представлено на рисунке 2.

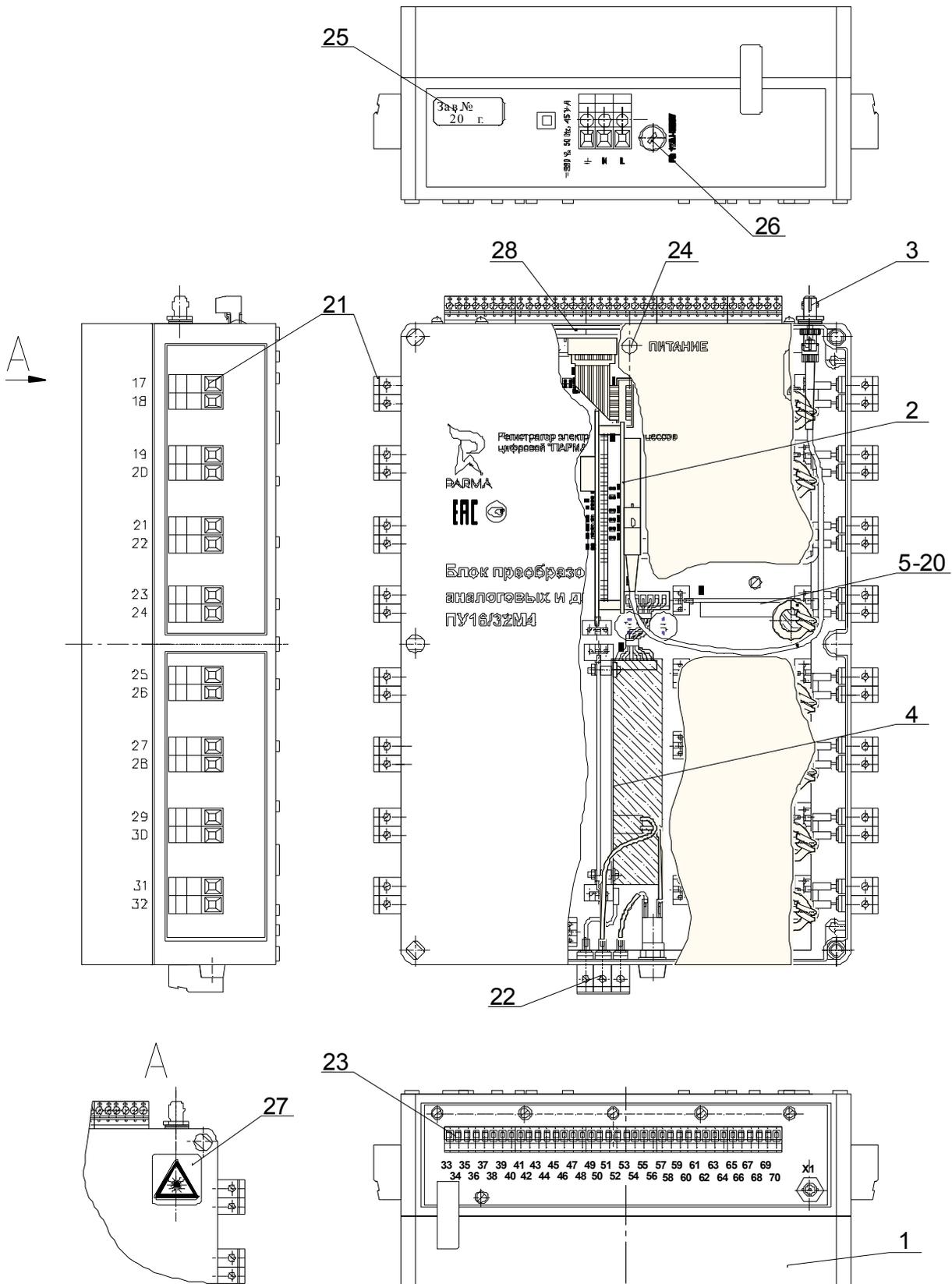


Рисунок 2 – Внешний вид и устройство блока ПУ16/32М4

4.6.3.2 Блок ПУ16/32М4 предназначен для преобразования токов и напряжений от стандартных измерительных трансформаторов тока, напряжения, измерительных шунтов к нормированному цифровому коду, определения состояния дискретного сигнала, математической обработки и преобразования информации в кодированный оптический сигнал, пригодный для передачи по оптоволоконным линиям связи.

4.6.3.3 Блок ПУ16/32М4 представляет собой корпус (1), выполненный из ударопрочной пластмассы. В корпусе размещены:

- (2) – модуль оптического ввода;
- (3) – розетка ST, для соединения по оптоволоконной связи;
- (4) - комплект питания;
- (5-20) – 16 модулей – преобразователей входных аналоговых сигналов;
- (21) – клеммы для подключения измерительных каналов аналоговых величин;
- (24) – светодиод – питание -для индикации наличия питания блока ПУ 16/32М4;
- (27) – знак предупреждения о возможности поражения лазерным излучением;
- (28) – плата ввода дискретных сигналов.

4.6.3.4 На верхней крышке блока ПУ16/32М4 нанесена маркировка, содержащая - наименование - регистратор электрических процессов цифровой «ПАРМА РП4.11» - логотип Компании, знак соответствия требованиям технических регламентов таможенного союза ЕАС, знак утверждения типа средства измерений, наименование блока ПУ16/32М4 – блок преобразователей аналоговых и дискретных сигналов ПУ16/32М4

4.6.3.5 На корпусе блока ПУ16/32М4 сверху размещены: оптический разъем (3), колодка (23) для подключения входных дискретных сигналов (контакты 39-70 и цепей питания 33,34), которая может быть выполнена в исполнении со съемной частью.

4.6.3.6 На корпусе блока ПУ16/32М4 снизу размещены: клеммная колодка для подключения цепи питания (22), наружный предохранитель 3,15 А (26) и шильдик с заводским номером блока ПУ16/32М4 (25).

ВНИМАНИЕ! НЕ ВКЛЮЧАТЬ РЕГИСТРАТОР С НЕПОДКЛЮЧЕННЫМИ ОПТИЧЕСКИМИ КАБЕЛЯМИ ИЛИ ОПТИЧЕСКИМИ ПЕРЕДАТЧИКАМИ БЕЗ ЗАЩИТНЫХ КОЛПАЧКОВ.

4.6.4 Блок БПД-128М4/БПД-128М4-01

4.6.4.1 Блок преобразования аналоговых и дискретных сигналов изготавливается в двух исполнениях.

4.6.4.2 Устройство блока БПД-128М4 представлено на рисунке 3, а устройство блока БПД-128М4-01 на рисунке 3а

4.6.4.3 Блок БПД-128М4 предназначен для определения состояния дискретного сигнала и преобразования информации в кодированный оптический сигнал, пригодный для передачи по оптоволоконным линиям связи. Блок БПД-128М4-01 предназначен для приема и передачи GOOSE сообщений и передачи по протоколу стандарта IEC61850.

4.6.4.4 Блоки БПД-128М4/БПД-128М4-01 не имеют входов для преобразования аналоговых сигналов, но работает так же, как блок ПУ16/32М4 в части преобразования дискретных сигналов.

4.6.4.5 Блок БПД-128М4 представляет собой корпус, выполненный из ударопрочной пластмассы, состоящий из основания (1) и крышки (2). В корпусе блока установлена плата преобразователей дискретных сигналов (3), на которой, в свою очередь, установлен модуль оптического ввода с комплектом питания (4), плата передатчика ПД (5).

4.6.4.6 В основании корпуса блока БПД-128М4 размещены: выходной оптический разъем (X1) (6), с розеткой и защитным колпачком (12), клеммные колодки для подключения дискретных сигналов (контакты 1-128), клеммные колодки (7) для подключения цепи питания блока БПД-128М4 (контакты 129-130 и контакт 131 – («-D»)) - для подключения общего контакта дискретных входов к отрицательному потенциалу источника постоянного тока, наружные предохранители 2 А (8) и 3,15 А (9), шильдик с заводским номером блока БПД-128М4 (13).

4.6.4.7 В крышке блока БПД-128М4 размещены: светодиод (11) для индикации наличия питания блока БПД-128М4, знак предупреждения о возможности поражения лазерным излучением (10), наименование - регистратор электрических процессов цифровой «ПАРМА РП4.11» - логотип Компании, знак соответствия требованиям технических регламентов таможенного союза ЕАС, знак утверждения типа средства измерений, наименование блока БПД-128М4 – блок преобразователей дискретных сигналов БПД-128М4

ВНИМАНИЕ! НЕ ВКЛЮЧАТЬ РЕГИСТРАТОР С НЕПОДКЛЮЧЕННЫМИ ОПТИЧЕСКИМИ КАБЕЛЯМИ ИЛИ ОПТИЧЕСКИМИ ПЕРЕДАТЧИКАМИ БЕЗ ЗАЩИТНЫХ КОЛПАЧКОВ.

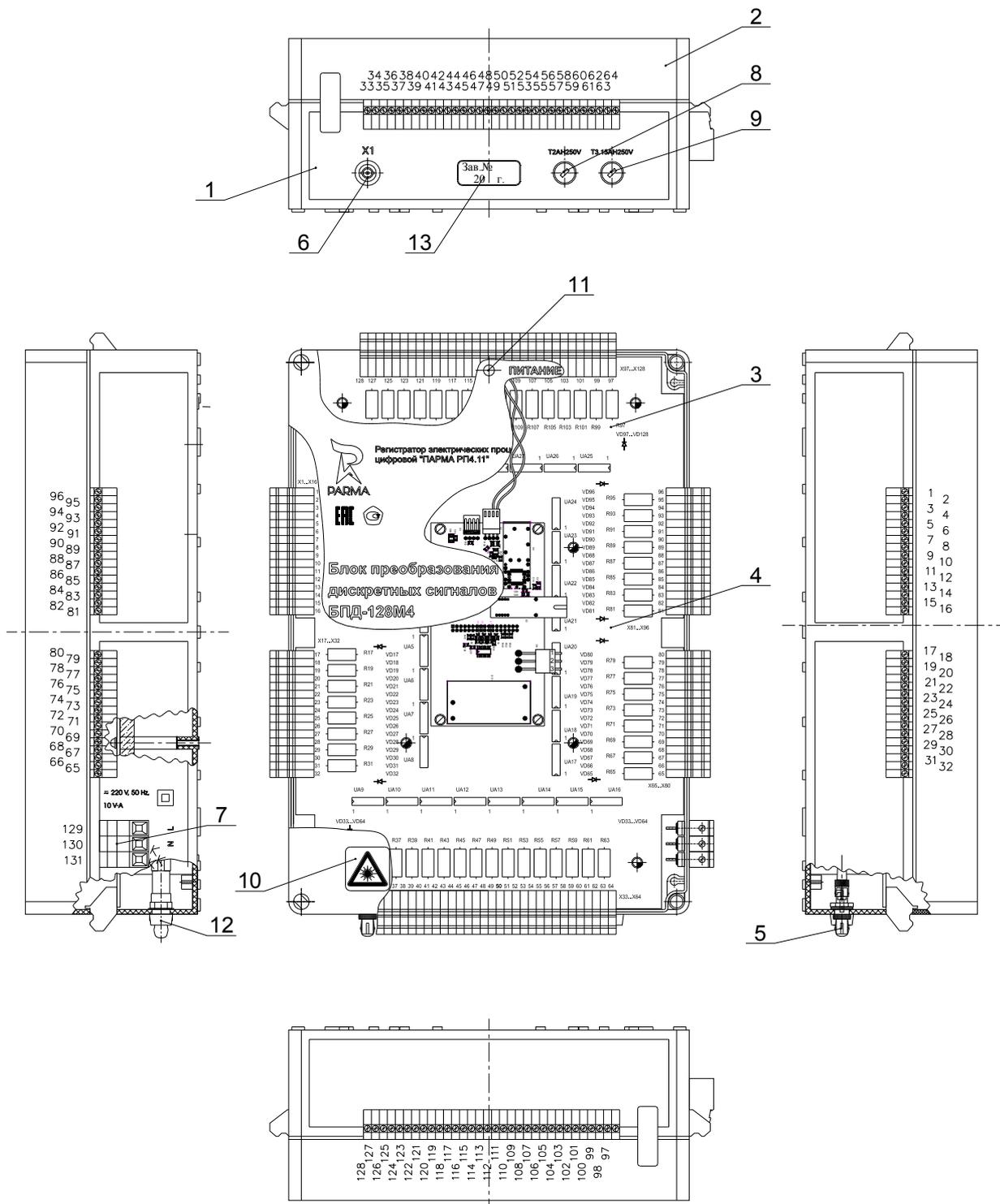


Рисунок 3- Внешний вид и устройство блока БПД-128М4

4.6.4.1 Устройство блока БПД-128М4-01 представлено на рисунке 3а

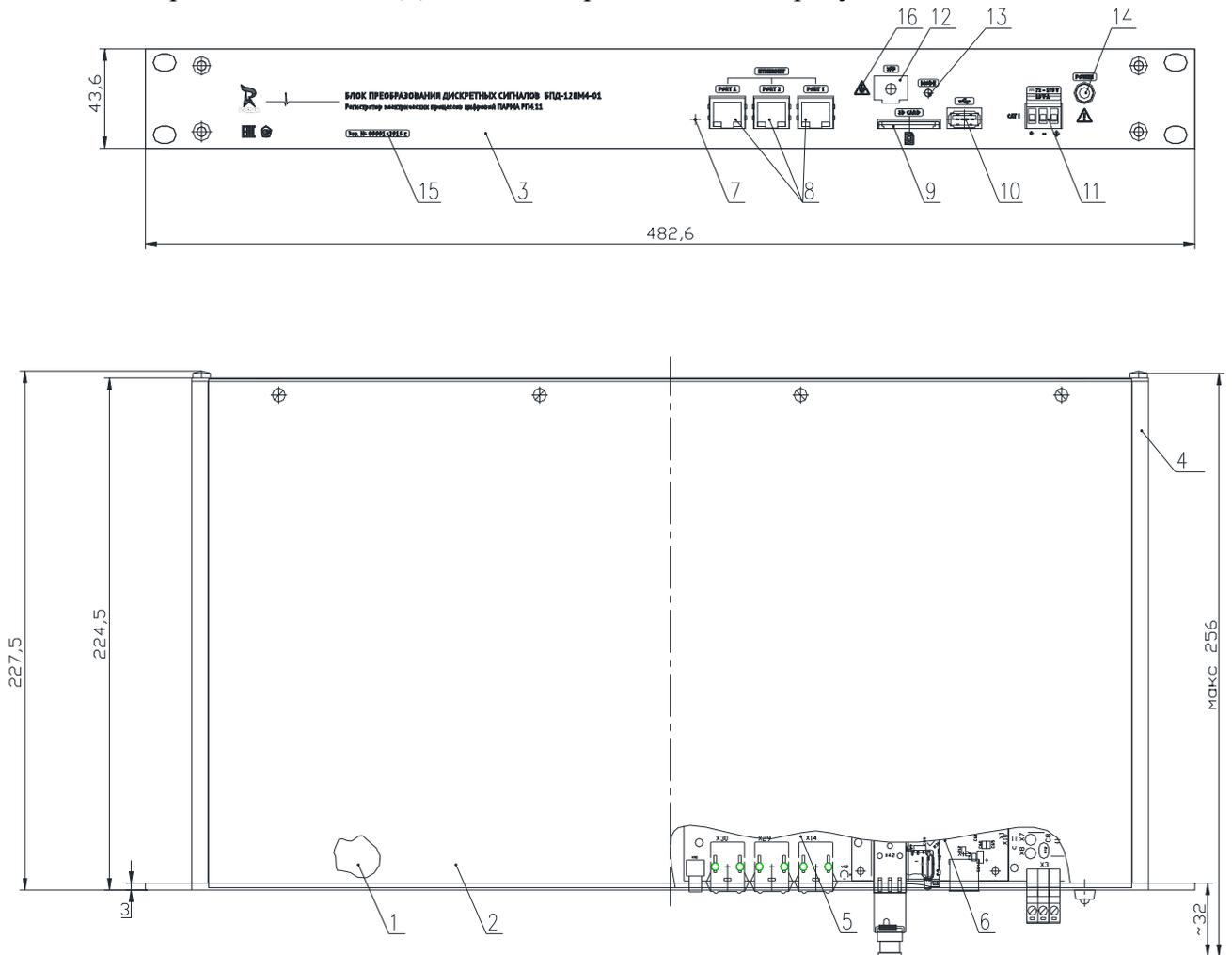


Рисунок 3а

4.6.4.2 Блок БПД-128М4-01 предназначен для приема информации о состоянии физических и логических дискретных сигналов, формируемых цифровым микропроцессорным оборудованием и передаваемых в цифровом виде по протоколу МЭК 61850-8.1 GOOSE, и передачи полученной информации в блок регистрации по оптическому кабелю для дальнейшей обработки и регистрации.

4.6.4.3 Блок БПД-128М4-01 представляет собой корпус, выполненный из алюминиевого сплава, состоящий из основания (1), крышки (2), панели лицевой (3) и боковых стенок (4). В корпусе блока установлена плата БПД-GOOSE (5), на которой, в свою очередь, установлена плата БПД-128М4 (6).

4.6.4.4 На панели лицевой блока БПД-128М4-01 размещены:

- (7) отверстие для воздействия на кнопку «сброса»,
 - (8) три разъема ETHERNET RJ-45 реализующих интерфейсы связи с цифровыми источниками дискретных сигналов,
 - (9) гнездо SD карты памяти
 - (10) USB гнездо
 - (11) клеммные колодки для подключения цепи питания блока БПД-128М4-01,
 - (12) выходной оптический разъем (X4), с розеткой и защитным колпачком,
 - (13) индикатор «MODE»,
 - (14) индикатор «POWER»,
- а также содержится следующая информация:
- (16) знак предупреждения о возможности поражения лазерным излучением,

- наименование блока БПД-128М4-01 – блок преобразования дискретных сигналов БПД-128М4-01,
- наименование - регистратор электрических процессов цифровой «ПАРМА РП4.11»,
- логотип Компании,
- знак соответствия требованиям технических регламентов таможенного союза ЕАС,
- знак утверждения типа средства измерений,
- (15) заводской номер и годе выпуска блока БПД-128М4-01

ВНИМАНИЕ! НЕ ВКЛЮЧАТЬ РЕГИСТРАТОР С НЕПОДКЛЮЧЕННЫМИ ОПТИЧЕСКИМИ КАБЕЛЯМИ ИЛИ ОПТИЧЕСКИМИ ПЕРЕДАТЧИКАМИ БЕЗ ЗАЩИТНЫХ КОЛПАЧКОВ.

4.6.5 Блок БС-4

4.6.5.1 Устройство блока БС-4 представлено на рисунке 4.

4.6.5.2 Блок БС-4 предназначен для формирования выходных дискретных сигналов «Пуск» и «Неисправность».

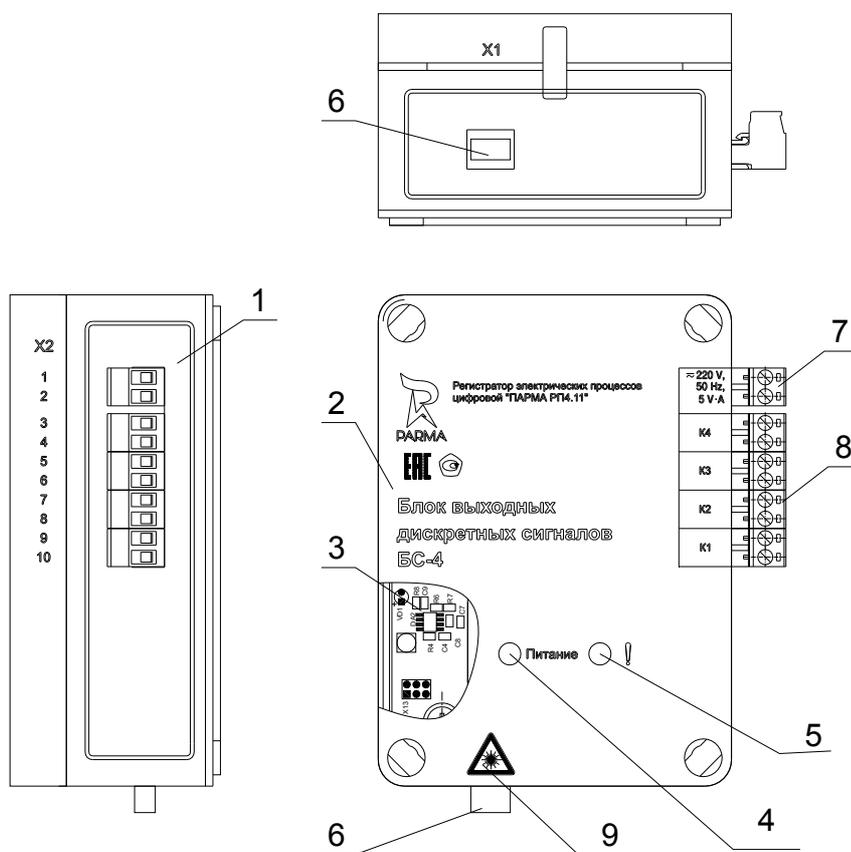


Рисунок 4

4.6.5.3 Блок БС-4 представляет собой корпус, выполненный из ударопрочной пластмассы, состоящий из основания (1) и крышки (2). В корпусе блока установлена плата выходных дискретных сигналов (3), оптический разъем (6), с розеткой SC для подключения оптоволоконного канала связи.

4.6.5.4 В основании корпуса блока БС-4 размещены: клеммные колодки (7) для подключения цепи питания блока БС-4 (контакты 1-2), клеммные колодки (8) для подключения выходных дискретных сигналов (контакты 3-10).

4.6.5.5 В крышке блока БС-4 размещены: два светодиода зеленый (4) и красный (5). Зеленый светодиод (4) предназначен для индикации наличия питания блока БС-4, а красный светодиод (5) – предназначен для индикации неисправности регистратора, знак предупреждения о возможности поражения лазерным излучением (9). Наименование - регистратор электрических процессов цифровой «ПАРМА РП4.11» - логотип Компании, знак соответствия требованиям технических

регламентов таможенного союза ЕАС, знак утверждения типа средства измерений, наименование блока БС-4 – блок выходных дискретных сигналов БС-4.

ВНИМАНИЕ! НЕ ВКЛЮЧАТЬ РЕГИСТРАТОР С НЕПОДКЛЮЧЕННЫМИ ОПТИЧЕСКИМИ КАБЕЛЯМИ ИЛИ ОПТИЧЕСКИМИ ПЕРЕДАТЧИКАМИ БЕЗ ЗАЩИТНЫХ КОЛПАЧКОВ.

4.6.6 Шкаф регистратора

4.6.6.1 Устройство шкафа регистратора представлено на рисунке 5.

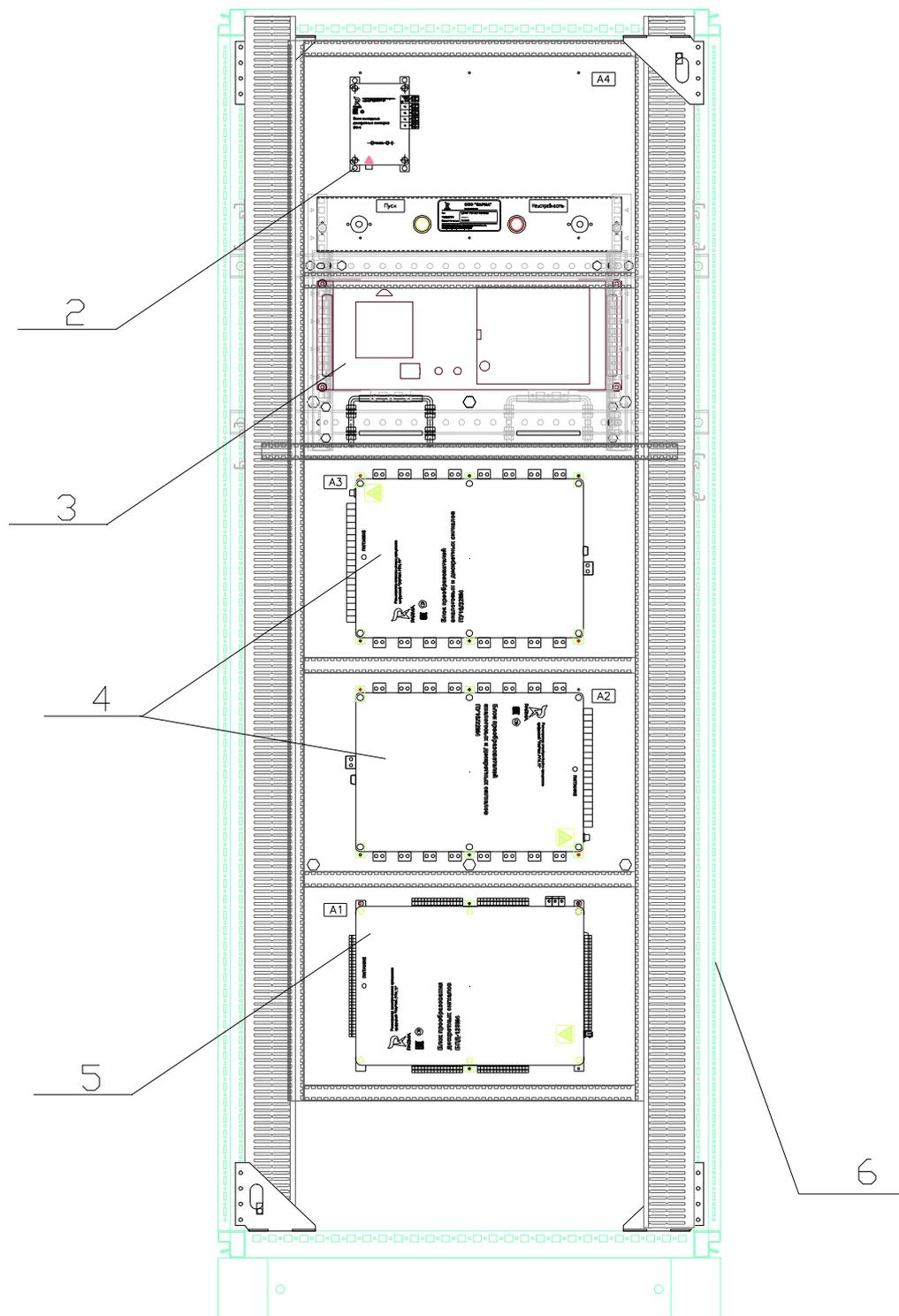


Рисунок 5

4.6.6.2 Шкаф регистратора (1) выполнен в конструктиве шкафа RITTAL или FEAG общепромышленного или сейсмостойкого исполнения, и предназначен для размещения в нем регистра-

тора в составе ((2) – блок БС-4, (3)- блок регистрации, (4) – блоки ПУ16/32М4, (5)- блок БПД-128М4), и другого оборудования. Тип, назначение и состав оборудования необходимого для установки в шкафу определяется требованиями Заказчиком на этапе подготовки технического задания на изготовление и является покупными изделиями.

4.7 Описание работы регистратора

4.7.1 Общие сведения

4.7.1.1 Общая схема регистратора представлена на рисунке 6

4.7.1.2 Аналоговые и дискретные сигналы поступают на 16 аналоговых и 32 дискретных входа ПУ16/32М4. Параметры конкретных входных модулей-преобразователей аналоговых сигналов задаются для каждого блока ПУ16/32М4 исходя из технического задания на поставку. При необходимости регистрации большого количества дискретных сигналов используется блок БПД-128М4/БПД-128М4-01.

4.7.1.3 Модули-преобразователи все входные аналоговые сигналы преобразуют в цифровой сигнал.

4.7.1.4 Синхронизацию работы всех блоков ПУ16/32М4, БПД-128М4/БПД*128М4-01, БС-4, осуществляет модуль точного времени, предназначенный для получения сигналов от источников точного времени, через антенну от навигационной спутниковой системы GPS/GLONASS или сигналы IRIG-B.

4.7.1.5 Система синхронизации и сбора данных считывает с АЦП данные, и передает в математический сопроцессор для расчета параметров. Система синхронизации и сбора данных считывает рассчитанные параметры, осуществляет их временную синхронизацию и по оптоволоконной связи передает их в платы ПОВ.

4.7.1.6 Платы ПОВ предназначены для обмена данными и синхронизации с блоками ПУ16/32М4, БС-4 и БПД-128М4/БПД-128М4-01 и передачей данных в вычислительный модуль.

4.7.1.7 Вычислительный модуль, осуществляет на основании переданных платами ПОВ данных, одновременную реализацию все входящие в него функции.

4.7.1.8 В зависимости от включенных в регистраторе функции, вычислительный модуль осуществляет:

— для функции «Самописец» - передачу усредненных значений измеряемых величин на соответствующий модуль сохранения информации, где они сохраняются в течение восьми суток, по истечении которых информация замещается в кольцевом режиме. Регистратор работает в режиме «Самописец» постоянно, когда данная функция включена и задана техническим заданием.

— для функции «Измеритель» - передачу текущих значений измеряемых величин на соответствующий модуль сохранения информации, откуда они могут быть вызваны, только на индикатор регистратора командой внешнего управления, индикатор блока регистрации и индикатор программы DOCTRL.

— для функции «Регистратор» - передачу текущих значений измеряемых величин на соответствующем модуле сохранения информации, для регистрации и хранение аварийных событий и условий пуска, в том числе регистрацию и хранение параметров результатов ОМП, если данная функция включена.

— для функции «Устройство векторных измерений» - передачу значения измеряемых величин обработанных согласно алгоритмам стандарта С37.118, с привязкой к сигналу точного времени GPS/ГЛОНАС на соответствующий модуль сохранения информации, для регистрации и хранения текущих значений и событий, за заданный интервал времени, в формате . csv, если данная функция включена.

— для функции GOOSE – прием и передачу GOOSE сообщений о состоянии физических и логических дискретных сигналов, формируемых цифровым микропроцессорным оборудованием и передаваемых в цифровом виде по протоколу МЭК 61850-8.1 GOOSE.

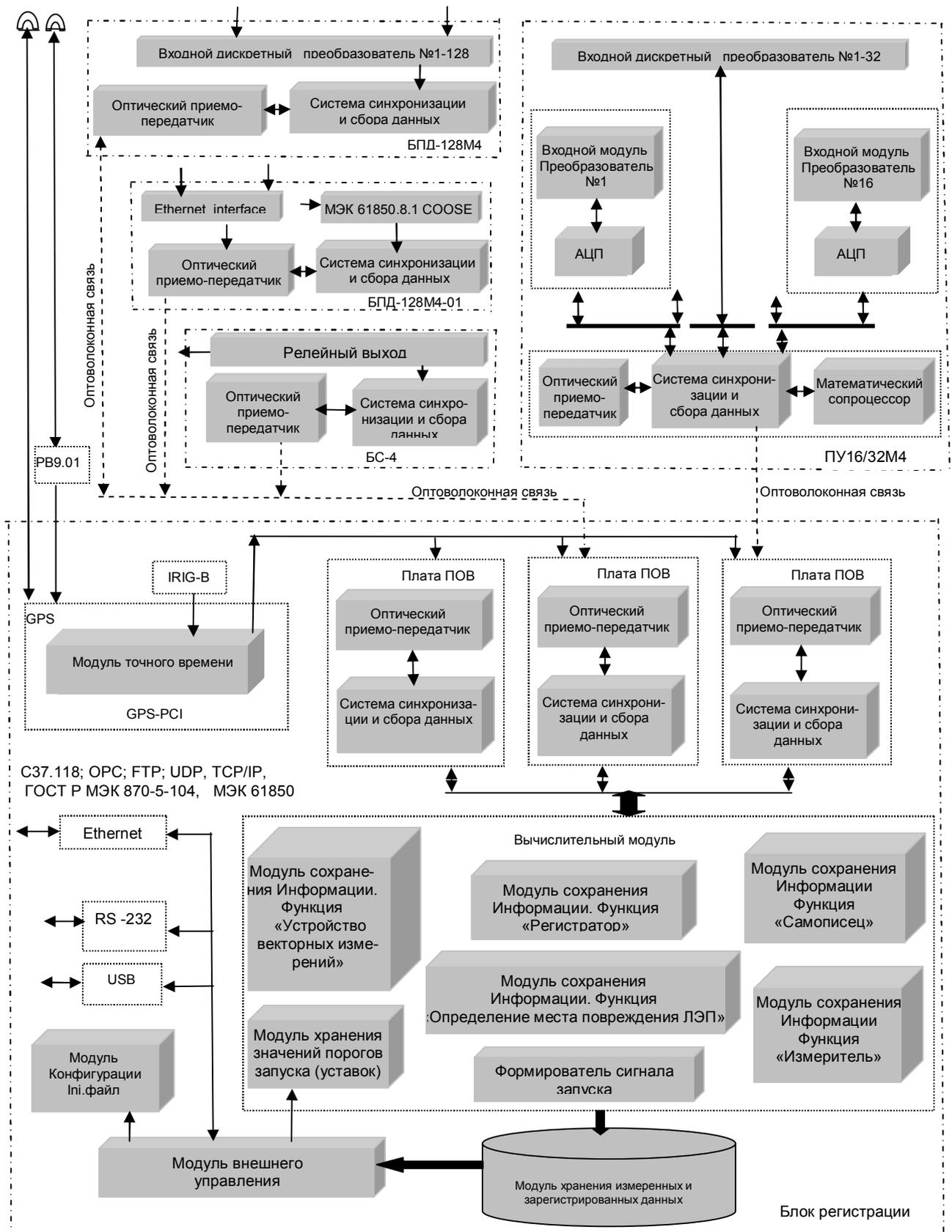


Рисунок 6 – Общая схема работы регистратора

4.7.1.9 Вычислительный модуль, в зависимости от включенных в регистраторе функций определяет значения аналоговых величин с заданными метрологическими характеристиками для всех блоков ПУ16/32М4.

4.7.1.10 Вычислительный модуль на основании измеряемых величин определяет условия запуска, сравнивает их с пороговыми значениями (уставками) и, в случае превышения (понижения)

уставки, включается формирователь сигнала запуска. Алгоритм формирования сигнала запуска представлен на рисунке 7.

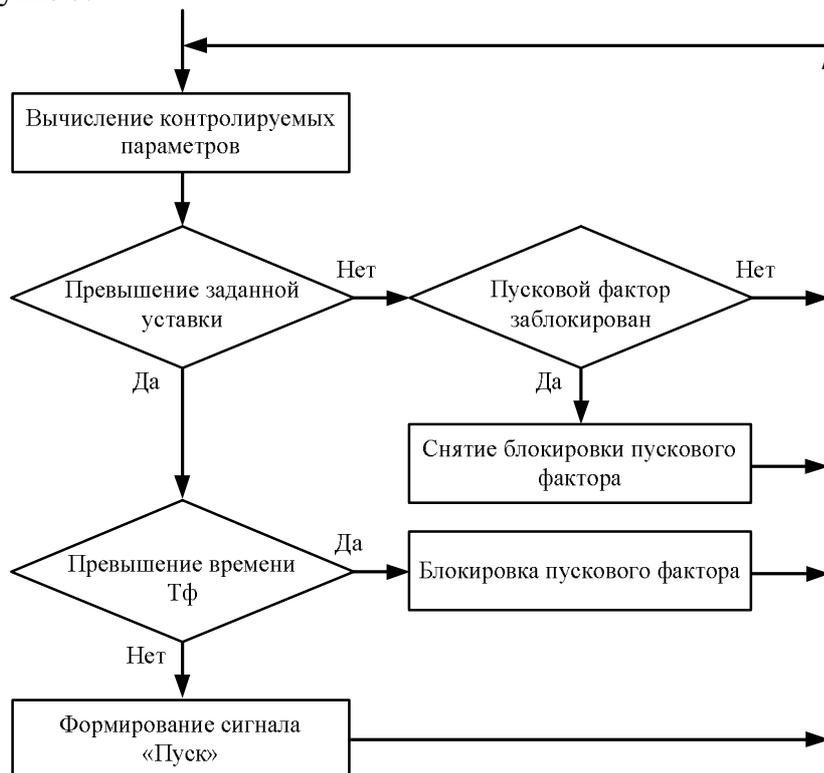


Рисунок 7

4.7.1.11 После запуска регистратор записывает и сохраняет в соответствующем модуле измеряемые величины и формы сигналов на всех аналоговых входах регистратора и состояние всех дискретных сигналов.

4.7.1.12 Время, за которое регистрируется и сохраняется информация о единичном процессе, представляет собой сумму времен T_d , T_p , плюс время существования пускового фактора, но не более T_f .

4.7.1.13 Алгоритм регистрации единичного процесса представлен на рисунке 8.

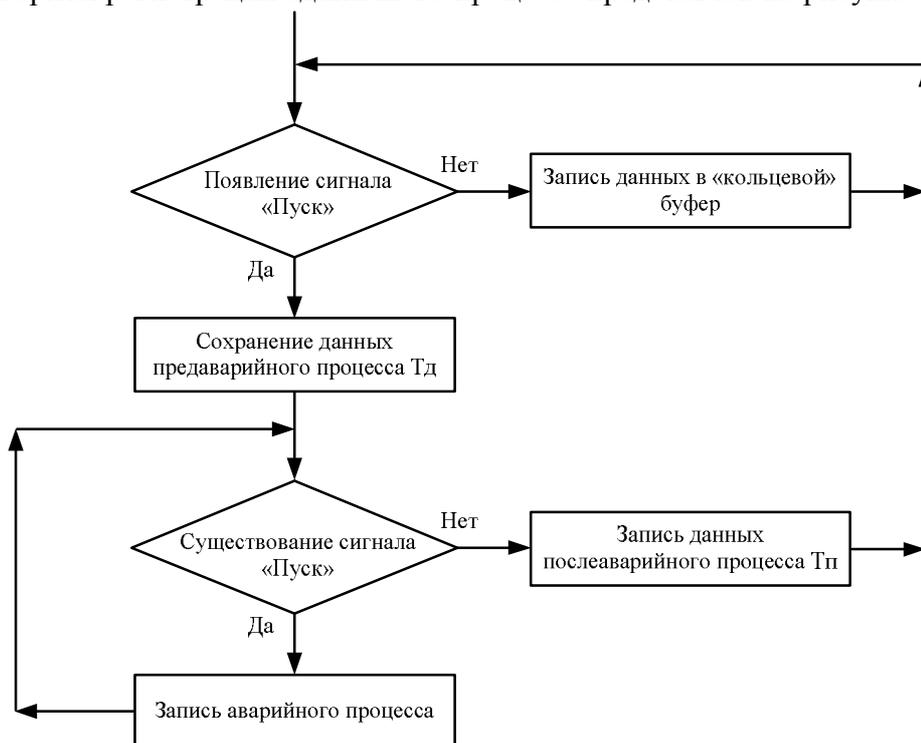


Рисунок 8

4.7.1.14 Регистратор, блок БС-4 имеет четыре «сухих» изолированных дискретных выхода рассчитанных на коммутацию напряжения постоянного тока в диапазоне от 24 до 240 В

4.7.1.15 Для соединения с ПК или управления внешним оборудованием в регистраторе используется сетевой интерфейс.

4.7.1.16 Для подключения внешнего модема используется интерфейс RS-232.

4.7.1.17 Каждый интерфейс RS-232 имеет 9-и контактный разъем. Оба последовательных канала и оба канала Ethernet могут работать одновременно, каждый, обслуживая разные главные процессоры с отдельным доступом авторизации и информационными каналами.

4.7.1.18 Анализ полученных результатов измерений, производится с использованием ПК.

4.7.1.19 При первом запуске и периодически в процессе работы регистратора, внутренне программное обеспечение осуществляет самотестирование работоспособности всего оборудования входящего в состав регистратора, в случае обнаружения ошибок, для их устранения осуществляет принудительную автоматическую перезагрузку регистратора.

4.7.2 Функция «Регистратор»

4.7.2.1 В этой функции регистратор запускается и регистрирует все аналоговые сигналы, состояния и изменения дискретных сигналов за установленное пользователем время до момента запуска (предыстория) и время после момента запуска.

4.7.2.2 Способ настройки условий пуска регистратора, а также специальные параметры, задаваемые в файле конфигурации DoDrv.ini для каждого из условий пуска, приведены в соответствующих разделах документа RU.31920409.00007-05 34 07-1 DODRV Программное обеспечение регистратора. Руководство оператора

4.7.2.3 Общие параметры пуска регистратора приведены в таблице 7

Таблица 7

Обозначение	Наименование	Назначение
T_D	Время записи предаварийного режима	Определяет промежуток времени до возникновения сигнала «Пуск», в течение которого данные должны быть записаны в файл аварии.
T_P	Время записи послеварийного режима	Определяет промежуток времени после исчезновения сигнала «Пуск», в течение которого данные должны быть записаны в файл аварии.
T_Φ	Время блокировки пускового фактора	Определяет максимальное время формирования сигнала «Пуск» после возникновения условия пуска по данному пусковому фактору. По истечении этого времени сигнал «Пуск» снимается даже если контролируемая величина не приняла допустимое значение.
T_B	Время вычисления контролируемой величины	Определяет максимальное время расчета контролируемой величины. Зависит от типа вычисляемой величины.

4.7.2.4 На основании параметров пуска определяется общее время регистрации, но, если во время регистрации вновь формируются условия запуска, регистратор записывает так называемые вложенные пуски, увеличивая тем самым общее время регистрации. Подробно процесс описан в DODRV Программное обеспечение регистратора. Руководство оператора RU.31920409.00007-05 34 07-1

4.7.2.5 Запуск происходит при превышении (понижении) контролируемые параметрами установленных значений условий запуска (уставок). Условия запуска определяются пользователем заранее и устанавливаются в программе регистратора. Подробно установка условий запуска рас-

смотрена в документе «Программное обеспечение регистраторов электрических процессов цифровых «ПАРМА РП4.11». Руководство пользователя.

4.7.2.6 Значения условий запуска (уставки) могут устанавливаться или изменяться непосредственно на клавиатуре блока регистрации. Если регистратор используется для регистрации аварийных процессов на воздушных линиях электропередач напряжением 35 кВ и выше, может быть использована включаемая функция «Определение места повреждения».

4.7.2.7 Эта функция включается по заявке пользователя при подготовке программного обеспечения регистратора. Процедура подробно рассмотрена в документе "DODRV Программное обеспечение регистратора. Процедура определения места повреждения на воздушных линиях электропередач. Руководство пользователя.

4.7.2.8 Пользователем задаются параметры линии (конфигурация линии, длины линии и отпаяк, полное сопротивление и т.д.), для которой включается функция «Определение места повреждения».

4.7.2.9 В случае возникновения условий запуска регистратор произведет регистрацию всех сигналов в функции «Регистратор» и включит функцию «Определение места повреждения», в результате работы которой на индикаторе регистратора (и в соответствующем файле на жестком диске) будет показано: было ли короткое замыкание на линии и, если было, номер или наименование линии, на которой произошла авария; вид короткого замыкания (между какими фазами, или между какой фазой и землей); расстояние до места повреждения в километрах.

4.7.3 Функция «Самописец»

4.7.3.1 Функция «Самописец» – функция, включаемая по требованию пользователя при подготовке программного обеспечения регистратора. Подробно установка условий запуска рассмотрена в документе «Программное обеспечение регистраторов электрических процессов цифровых «ПАРМА РП 4.11». Руководство пользователя.

4.7.3.2 В этой функции регистратор работает постоянно, когда функция прописана в ini.файле регистратора и включено питание регистратора.

4.7.3.3 В этой функции регистратор записывает все определенные для данной функции измеряемые величины, усредненные за 0,1 – 5 с (возможна настройка усреднения) и состояния всех дискретных сигналов.

4.7.3.4 Информация регистрируется в течение восьми суток, по истечении которых возобновляется в кольцевом режиме.

4.7.3.5 Данные, полученные в функциях «Самописец» и «Регистратор» сохраняются в специальных файлах и могут быть просмотрены на персональном компьютере при помощи специальной программы TRANSCOP, поставляемой в комплекте регистратора.

4.7.3.6 Подробно программа и порядок работы с ней описаны в документе «TRANSCOP. Универсальная программа просмотра, анализа и печати данных. Руководство пользователя».

4.7.3.7 Информация или значения измеряемых величин, зарегистрированные в функции «Самописец», могут быть также просмотрены при помощи местного управления на дисплее блока регистрации.

4.7.4 Функция «Измеритель»

4.7.4.1 Функция «Измеритель» позволяет просмотреть на дисплее регистратора текущие значения измеряемых величин и состояния дискретных сигналов на всех входных цепях регистратора.

Примечание – Данная функция позволяет также просмотреть значения текущих параметров регистрируемых в функции «Самописец», если функция «Самописец» включена в регистраторе.

4.7.4.2 В данной функции информация выводится только на индикатор при помощи местного управления регистратором. Местное управление регистратором описано в настоящем Руководстве по эксплуатации.

4.7.5 Функция «Устройство векторных измерений»

4.7.5.1 Функция «Устройство векторных измерений» – функция, включаемая по требованию пользователя при подготовке программного обеспечения регистратора. Подробно установка условий запуска рассмотрена в документе «Программное обеспечение регистраторов электрических процессов цифровых «ПАРМА РП4.11». Руководство пользователя.

4.7.5.2 Для функции УВИ используются специальные модули, установленные на первых шести каналах ПУ16/32М4, первые три канала для измерения действующего значения напряжения переменного тока, а следующие три канала для измерения силы переменного тока.

4.7.5.3 Выбор измеряемых параметров в функции УВИ осуществляется заказчиком и прописывается в ini-файле, по желанию часть измеряемых параметров можно не прописывать и они будут отсутствовать в выводимых параметрах.

4.7.5.4 Регистратор в функции УВИ осуществляет:

- измерение и регистрацию параметров электрической сети с привязкой к сигналу точного времени GPS/ГЛОНАСС, в соответствии с таблицей 8, по алгоритмам в соответствии с требованиями стандарта С37.118-2011. Фазовый угол нуля градусов определяется как максимальное, положительное значение косинуса, совпадающего с 1 pps –UTC;
- текущий контроль параметров;
- задание пользовательских и системных уставок;
- временную синхронизацию;
- обмен данными;
- запись данных и событий.

Таблица 8

Обозначение	Наименование параметра
F	частота
dF	скорость изменения частоты
V_A_mg	инхрофазор напряжения (в формате реальная и мнимая часть) фазы А
V_A_ph	фазовый угол напряжения фазы а
V_B_mg	синхрофазор напряжения (в формате реальная и мнимая часть) фазы В
V_B_ph	фазовый угол напряжения фазы в
V_C_mg	синхрофазор напряжения (в формате реальная и мнимая часть) фазы С
V_C_ph	фазовый угол напряжения фазы с
I_A_mg	синхрофазор напряжения (в формате реальная и мнимая часть) фазы А
I_A_ph	фазовый угол тока фазы а
I_B_mg	синхрофазор тока (в формате реальная и мнимая часть) фазы В
I_B_ph	фазовый угол тока фазы в
I_C_mg	синхрофазор тока (в формате реальная и мнимая часть) фазы С
I_C_ph	фазовый угол тока фазы с
V_0_mg	синхрофазор напряжения нулевой последовательности (в формате реальная и мнимая часть)
V_0_ph	фазовый угол напряжения нулевой последовательности
V_1_mg	синхрофазор напряжения прямой последовательности (в формате реальная и мнимая часть)
V_1_ph	фазовый угол напряжения прямой последовательности
V_2_mg	синхрофазор напряжения обратной последовательности (в формате реальная и мнимая часть)
V_2_ph	фазовый угол напряжения обратной последовательности
I_0_mg	синхрофазор тока нулевой последовательности (в формате реальная и мнимая часть)
I_0_ph	фазовый угол тока нулевой последовательности
I_1_mg	синхрофазор тока прямой последовательности (в формате реальная и мнимая часть)
I_1_ph	фазовый угол тока прямой последовательности

Обозначение	Наименование параметра
I_2_mg	синхрофазор тока обратной последовательности (в формате реальная и мнимая часть)
I_2_ph	фазовый угол обратной последовательности
P_pr	активная мощность прямой последовательности
P_ob	активная мощность обратной последовательности
P_0	активная мощность нулевой последовательности
Q_pr	реактивная мощность прямой последовательности
Q_ob	реактивная мощность обратной последовательности
Q_0	реактивная мощность нулевой последовательности
S_pr	полная мощность прямой последовательности
S_ob	полная мощность обратной последовательности
S_0	полная мощность нулевой последовательности
RMS_1	среднеквадратическое значение напряжения фазы a
RMS_2	среднеквадратическое значение напряжения фазы b
RMS_3	среднеквадратическое значение напряжения фазы c
RMS_4	среднеквадратическое значение тока фазы a
RMS_5	среднеквадратическое значение тока фазы b
RMS_6	среднеквадратическое значение тока фазы c
RMS_pr_U	среднеквадратическое значение напряжения прямой последовательности
RMS_ob_U	среднеквадратическое значение напряжения обратной последовательности
RMS_0_U	среднеквадратическое значение напряжения нулевой последовательности
RMS_pr_I	среднеквадратическое значение тока прямой последовательности
RMS_ob_I	среднеквадратическое значение тока обратной последовательности
RMS_0_I	среднеквадратическое значение тока нулевой последовательности
P_A	активная мощность фазы a
P_B	активная мощность фазы b
P_C	активная мощность фазы c
S_A	полная мощность фазы a
S_B	полная мощность фазы b
S_C	полная мощность фазы c
Q_A	реактивная мощность фазы a
Q_B	реактивная мощность фазы b
Q_C	реактивная мощность фазы c
P	активная мощность (суммарная трёхфазная)
S	полная мощность (суммарная трёхфазная)
Q	реактивная мощность (суммарная трёхфазная)
F_U_A	частота напряжения фазы a
F_U_B	частота напряжения фазы b
F_U_C	частота напряжения фазы c
I_exc	ток возбуждения
U_exc	напряжение возбуждения
U_excres	резервное напряжение возбуждения

4.7.5.5 Регистратор позволяет производить передачу данных в соответствии с международным стандартом IEEE C37.118-2011.

4.7.5.6 Регистратор может сохранять измеренные данные за заданный интервал времени в кольцевом режиме. Файл сохраняется в формате .csv специально предназначенном для программы TRANSCOP или программ SCADA систем. В регистраторе предусмотрена возможность архивации этих файлов.

4.7.6 Функция «GOOSE»

4.7.6.1 Для функции GOOSE используется специальный блок БПД-128М4-01, с интерфейсными входами для приема информации о состоянии физических и логических дискретных сигналов, формируемых цифровым микропроцессорным оборудованием и передаваемых в цифровом виде по протоколу МЭК 61850-8.1 GOOSE, и передачи полученной информации в регистратор по оптическому кабелю для дальнейшей обработки и регистрации.

4.7.6.2 Функция GOOSE включается в регистратор программно, по отдельному ini-файлу.

4.7.6.3 Настройка и подключение функции GOOSE описаны в RU.31920409.00007-03 34 01-5.

5 ПОДГОТОВКА РЕГИСТРАТОРА К РАБОТЕ

5.1 Эксплуатационные ограничения

5.1.1 Запрещается эксплуатация регистратора в условиях окружающей среды, отличных от установленных в 4.2 настоящего руководства.

5.1.2 Запрещается транспортирование и хранение регистратора в условиях окружающей среды, отличных от установленных в разделах 13 настоящего руководства.

ВНИМАНИЕ! Не включать регистратор с неподключенными оптическими кабелями или оптическими передатчиками без защитных колпачков.

ВНИМАНИЕ! При отсоединении цепей измерительного трансформатора от регистратора его цепи необходимо закоротить и заземлить.

5.2 Распаковывание

5.2.1 Распаковывание и повторное упаковывание блока регистрации следует производить в соответствии со схемой на рисунке 9.

5.2.2 При распаковывании следует соблюдать следующий порядок операций:

— открыть коробку.

Из коробки извлечь:

— вкладыш;

— комплект монтажный, упакованный в отдельную коробку;

— регистратор электрических процессов цифровой «ПАРМА РП4.11»;

5.2.3 Повторное упаковывание следует производить в обратной последовательности.

5.2.4 После распаковывания следует произвести внешний осмотр регистратора:

— проверить наличие и целостность пломб;

— регистратор и комплектующие изделия не должны иметь видимых внешних повреждений корпуса и органов управления;

— внутри регистратора не должно быть незакрепленных предметов;

— изоляция не должна иметь трещин, обугливания и других повреждений;

— маркировка регистратора, комплектующих изделий и кабелей должна легко читаться и не иметь повреждений.

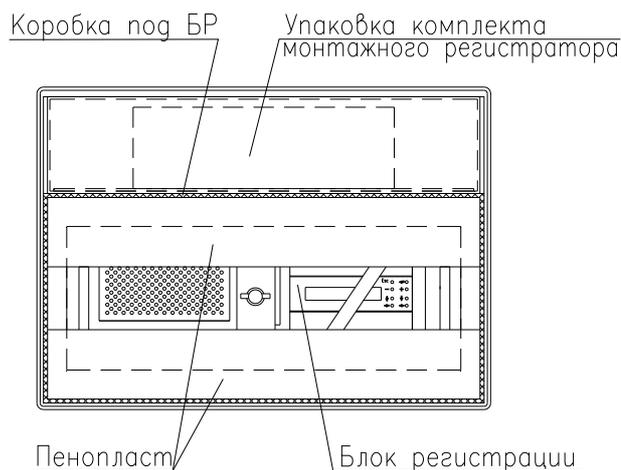


Рисунок 9 – Схема укладки блока регистрации

5.2.5 Распаковывание и повторное упаковывание комплекта монтажного следует производить в следующей последовательности:

- открыть коробку.

Из коробки извлечь:

- папку – скоросшиватель с документацией;
- устройство У1К, при наличии;
- блок БС-4;
- антенну с комплектом монтажным;
- комплект «TRANSCOP». Универсальная программа просмотра, анализа и печати данных»
- внешние Flash-накопители USB;
- комплект «Программного обеспечения регистраторов электрических процессов цифровых «ПАРМА РП4.11»;
- регистратор электрических процессов цифровой «ПАРМА РП4.11». Руководство по эксплуатации;
- кабели Patch – cord;
- комплект розетки сетевой;
- устройство У4К – при наличии;
- шнур питания;
- ключ для панели блока регистрации.

5.2.6 Повторное упаковывание следует производить в обратной последовательности.

5.2.7 После распаковывания следует произвести внешний осмотр регистратора:

- изоляция не должна иметь трещин, обугливания и других повреждений;
- маркировка регистратора, комплектующих изделий и кабелей должна легко читаться и не иметь повреждений.

5.2.8 При распаковывании блоков ПУ16/32М4 следует соблюдать следующий порядок операций:

- открыть коробку.

Из коробки извлечь:

- лист упаковочный;
- саморез DIN7981 5,5x19 – 6 шт.;
- вставка плавкая 3,15 А – 2 шт.;
- кабель Patch – cord – 1 шт.;
- блок ПУ16/32М4;

5.2.9 При распаковывании блока БПД-128М4 следует соблюдать следующий порядок операций:

- открыть коробку.

Из коробки извлечь:

- лист упаковочный;
- саморез DIN7981 5,5x19 – 6 шт.;
- вставка плавкая 3,15 А – 2 шт.;
- вставка плавкая 2 А – 2 шт.;
- кабель Patch – cord – 1 шт.;
- блок БПД-128М4.

5.2.10 При распаковывании блока БПД-128М4-01 следует соблюдать следующий порядок операций:

- открыть коробку.

Из коробки извлечь:

- лист упаковочный;
- саморез DIN7981 5,5x19 – 4 шт.;
- блок БПД-128М4-01.

5.2.11 Повторное упаковывание следует производить в обратной последовательности.

5.2.12 После распаковывания следует произвести внешний осмотр блоков:

- проверить наличие и целостность пломб;
- блоки и комплектующие изделия не должны иметь видимых внешних повреждений корпуса и органов управления;
- внутри блоков не должно быть незакрепленных предметов;
- изоляция не должна иметь трещин, обугливания и других повреждений;
- маркировка блоков, комплектующих изделий и кабелей должна легко читаться и не иметь повреждений.

5.2.13 Шкаф регистратора упаковывается в заводскую тару, на поддоне, распаковывание шкафа производить с соблюдением мер предосторожности, чтобы не повредить корпус шкафа. Снять упаковку, открыть шкаф и достать отдельно упакованный ЗИП или дополнительное опционное оборудование, поставляемое с регистратором.

5.2.14 Повторное упаковывание следует производить в обратной последовательности.

5.3 Порядок установки

5.3.1 Рабочее положение блока регистрации и блока БПД-128М4-01- горизонтальное, блоков ПУ16/32М4 и БПД-128М4, БС-4 – любое, антенны согласно приложениям Ж и И.

ВНИМАНИЕ! ЕСЛИ РЕГИСТРАТОР ТРАНСПОРТИРОВАЛСЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НИЖЕ МИНУС 10 °С, ВКЛЮЧЕНИЕ РАЗРЕШАЕТСЯ НЕ РАНЕЕ, ЧЕМ ЧЕРЕЗ 24 ЧАСА ПОСЛЕ УСТАНОВКИ И ПОДГОТОВКИ К РАБОТЕ.

5.3.2 Рабочее положение шкафа регистрации вертикальное.

5.4 Подготовка к работе

5.4.1 Монтаж регистратора

5.4.1.1 Монтаж регистратора производится в следующей последовательности:

- прокладка магистральных оптоволоконных кабелей между местами установки блока регистрации и блоков ПУ16/32М4 (если предусмотрено удаленное подключение);
- прокладка кабеля телефонной сети (если она предусмотрена);
- вывод на панель питания и контролируемых сигналов блока преобразователей;
- установка и подключение блоков ПУ16/32М4, БС-4 и/или блока БПД-128М4/БПД-128М;-01;
- монтаж коммутационных устройств У6К, У4К и У1К или У6КМ, У4КМ, У2КМ или оптических кроссов;
- монтаж оптической схемы регистратора;
- подключение питания блока регистрации;

— установка и подключение блока регистрации.

5.4.1.2 Регистратор может быть смонтирован как отдельно, на стене или панели, так и размещен в шкафу.

5.4.1.3 Блоки регистратора предпочтительнее устанавливать на панелях или в шкафах.

5.4.1.4 Монтаж шкафа регистратора на территории заказчика заключается в следующем, закрепить шкаф регистратора в месте установки, подвести входные цепи питания и измерительные каналы аналоговых и дискретных величин. Подключение внешних цепей питания и измерения выполнить в соответствии со схемой электрических подключений на шкаф регистратора.

5.4.2 Схемы монтажа регистратора

5.4.2.1 Оптическая схема регистратора может состоять из следующих элементов:

— кабеля типа «Patch cord» - предназначенного соединения блока регистрации с блоками ПУ16/32М4, БС-4 и БПД-128М4, а также для соединения коммутационных устройств, с блоками ПУ16/32М4, БС-4 и блоком БПД-128М4/БПД-128М4-01;

— магистрального оптоволоконного кабеля – предназначенного для соединения между собой коммутационных устройств У1К, У4К и У6К;

— магистрального бронированного оптоволоконного кабеля - предназначенного для соединения между собой коммутационных устройств У2КМ, У4КМ и У6К;

— коммутационных устройств У1К и У4К предназначенных для соединения кабеля типа «Patch cord» с магистральным оптоволоконным кабелем;

— коммутационных устройств У2КМ и У4КМ предназначенных для соединения кабеля типа «Patch cord» с магистральным бронированным оптоволоконным кабелем;

— коммутационного устройства У6К предназначенного для соединения кабеля типа «Patch cord» с магистральным оптоволоконным кабелем или с магистральным бронированным оптоволоконным кабелем.

5.4.2.2 В зависимости от размещения блоков на объекте регистратор может быть смонтирован с местным подключением блоков ПУ16/32М4 к блоку регистрации (при размещении блоков на одной или соседних панелях) и с удаленным подключением, когда расстояние между блоками может быть до 2 км.

5.4.2.3 При местном подключении для соединения оптической схемы используются только кабели типа Patch-cord длиной до 4 м

5.4.2.4 При дистанционном подключении используются дополнительно механически усиленные магистральные оптические кабели для прокладки по кабельным колодцам и коммутационные устройства для соединения магистральных кабелей и кабелей типа «Patch-cord»: с блоком регистрации – четырехканальное У4К, с блоками ПУ16/32М4 и БПД-128М4 одноканальные У1К.

5.4.2.5 При удаленном (разные помещения) подключении, используются дополнительно механически усиленные магистральные оптические кабели (в том числе - бронированные), и коммутационные устройства для соединения магистральных бронированных кабелей и кабелей типа Patch-cord. Соединение магистральных бронированных кабелей и кабелей типа Patch-cord с блоком регистрации, блоками ПУ16/32М4, БПД-128М4 и блока БС-4 осуществляется при помощи коммутационных устройств – У4КМ, У2КМ или стандартных оптических кроссов сторонних производителей

5.4.2.6 Схема подключения регистратора определяется на стадии формирования заказа.

5.4.3 Монтаж оптической схемы регистратора

5.4.3.1 Требования к монтажу оптической схемы регистратора:

1. Монтаж оптической схемы регистратора осуществляется в соответствии со схемой подключения, аналогичной приведенной в приложении , входящей в состав комплекта регистратора.

2. Кабели типа Patch-cord необходимо прокладывать с соблюдением следующих условий:

— длина связи до 4 м;

— использование в пределах монтажной панели;

— допустимое растягивающее усилие 350 Н;

- минимальный радиус изгиба 45мм;
- максимальное раздавливающее усилие 200 Н/см;

Перед прокладкой необходимо проверить соответствие маркировки на концах кабеля номерам объединяемых блоков.

- кабели проложить и закрепить их на монтажных панелях.
- кабели можно подвязать, закрепить хомутами или специальными защелками.
- Кабели типа Patch cord поставляется по месту установки разделанным и оконцованным.

После прокладки кабеля типа Patch-cord, перед подключением, необходимо снять защитный колпачок с коннектора и присоединить коннектор к оптическому разъему в соответствии со схемой подключений.

ВНИМАНИЕ! Не включать регистратор с неподключенными оптическими кабелями или оптическими передатчиками без защитных колпачков.

3. Магистральный оптоволоконный кабель прокладывается по кабельным колодцам, лоткам и т.п. с соблюдением следующих условий:

- длина до 2 км (бронированный кабель);
- использование внутри помещений;
- диапазон температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;
- максимальное растягивающее усилие при прокладке, согласно технической документации на кабель;
- минимальный радиус изгиба 75 мм;
- максимальное раздавливающее усилие, согласно технической документации на кабель;

Перед прокладкой необходимо проверить соответствие маркировки на концах кабеля номерам объединяемых блоков

- кабели проложить и закрепить в кабельных каналах и на монтажных панелях.
- кабели можно подвязать, закрепить хомутами или специальными защелками.

При прокладке магистрального оптоволоконного кабеля необходимо учитывать минимальный радиус изгиба кабеля.

Магистральный оптоволоконный кабель поставляется по месту установки разделанным и оконцованным.

После прокладки магистрального оптоволоконного кабеля, необходимо выполнить подключения в соответствии со схемой подключений.

4. Магистральный бронированный оптоволоконный кабель прокладывается по кабельным колодцам, лоткам и т.п. в зависимости от типа кабеля, с соблюдением следующих условий:

- длина до 2 км;
- использование вне помещений или в случае возможных механических, химических, тепловых и прочих воздействий.

Магистральный бронированный оптоволоконный кабель поставляется не оконцованным, оконцовка осуществляется на месте установки.

Прокладку и монтаж бронированного кабеля может осуществлять только организация, имеющая право и оборудование для производства этих работ.

После прокладки магистрального бронированного оптоволоконного кабеля, необходимо выполнить подключения в соответствии со схемой подключений.

5. На панелях в местах размещения блока регистрации, блоков ПУ16/32М4, БПД-128М4/БПД-128М4-01 и блок БС-4, в зависимости от выбранной схемы подключения, установить коммутационные устройства У6К, У4К, У1К – если использован магистральный оптоволоконный кабель или кабели типа Patch-cord, и устройства У6К, У4КМ, У2КМ – если используется магистральный бронированный оптоволоконный кабель. Коммутационные устройства необходимо размещать с учетом минимального радиуса изгиба оптических кабелей.

Габаритные чертежи и чертежи разметки панелей под установку коммутационных уст-

ройств У6К, У4К(М), У2КМ и У1К представлены в приложении К.

6. Перед подключением коммутационных устройств необходимо:

- снять крепежные гайки кабельных вводов коммутационных устройств;
- вывернуть боковые стопорные винты, которые фиксируют оптический коннектор внутри защитного контейнера;
- отвернуть зажимную гайку кабельного ввода с хвостовиком защиты от излома;
- вывернуть кабельный ввод из контейнера и снять защитные контейнеры;
- аккуратно ввести конец кабеля (магистрального оптоволоконного или бронированного оптоволоконного) с установленным на нем коннектором в кабельное отверстие коммутационного устройства и закрепить гайкой кабельный ввод;
- снять защитный колпачок с коннектора и оптического переходника внутри коммутационного устройства и присоединить коннектор к оптическому переходнику в соответствии со схемой подключения;
- выбрать излишки кабеля из коммутационного устройства таким образом, чтобы оптоволоконная часть кабеля, имела легкую слабинку;
- зафиксировать кабель в кабельном вводе, затянув зажимную гайку.

5.4.3.2 После подключения, всех подведенных к коммутационным устройствам магистральных оптоволоконных кабелей или магистральных бронированных оптоволоконных кабелей, закройте крышки коммутационных устройств.

ВНИМАНИЕ! Защитный контейнер является возвратной тарой. После завершения монтажа просим выслать защитные контейнеры на предприятие изготовитель.

5.4.4 Прокладка кабеля телефонной сети

5.4.4.1 Кабель телефонной сети прокладывают сотрудники служб, обслуживающих телефонные сети потребителя. Кабель должен быть подключен к телефонной розетке, поставляемой в комплекте регистратора.

5.4.4.2 Телефонную розетку установить на панели вблизи от блока регистрации.

5.4.4.3 Телефонный кабель подключается к клеммам, к которым подключены красный и зеленый проводники розетки.

5.4.5 Подключение блоков ПУ16/32М4, БПД-128М4/БПД/БПД-128М4-01 и БС-4

5.4.5.1 Смонтировать блоки, исходя из условий размещения оборудования, в случае поставки без шкафа, на стене, панели или стойке.

5.4.5.2 При необходимости разметку и сверление панели для установки блока ПУ16/32М4 произвести в соответствии с требованиями чертежа, представленного на рисунке 10.

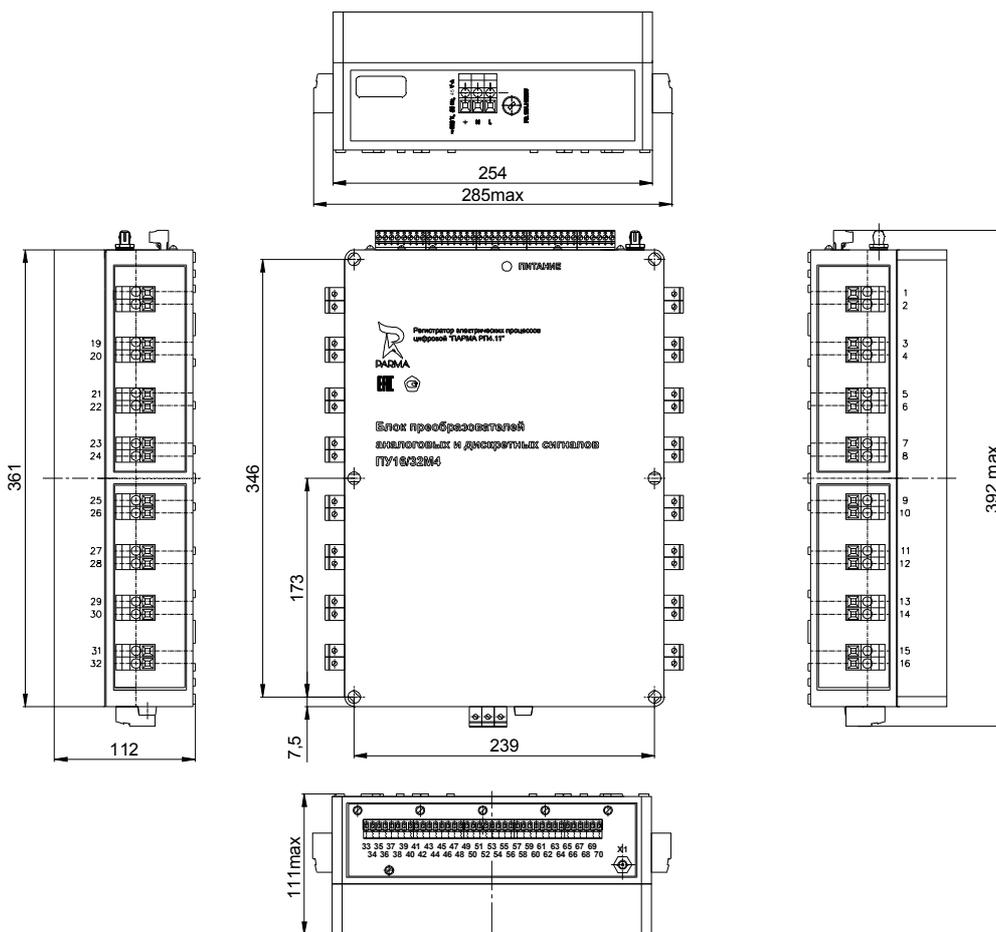
5.4.5.3 При необходимости разметку и сверление панели для установки блока БПД-128М4 произвести в соответствии с требованиями чертежа, представленного на рисунке 11, а для блока БПД-128М4-01 произвести в соответствии с требованиями чертежа, представленного на рисунке 12.

5.4.5.4 При необходимости разметку и сверление панели для установки блока БС-4 произвести в соответствии с требованиями чертежа, представленного на рисунке 13.

5.4.5.5 Установить блоки на панели и закрепить саморезами 5,5х19. Саморезы поставляются в комплекте с блоками.

5.4.5.6 Для блоков ПУ16/32М4, БС-4 и БПД-128М4 питание непосредственно подключается на соответствующие клеммы на корпусе блоков (71 и 72 для блока ПУ16/32М4 и 129 и 130 для блока БПД-128М4 и 1 и 2 для блока БС-4, а для блока БПД-128М4-01 на клеммы L и N, расположенные на лицевой панели). Включение и выключения регистратора необходимо осуществлять через автоматический выключатель, расположенный в том же помещении или в шкафу.

5.4.5.7 Для каждого блока ПУ16/32М4, БС-4 и блока БПД-128М4 на колодки, расположенные на панели в месте установки блока, подводятся сигналы в соответствии с техническим заданием на поставку регистратора, а для блока БПД-128М4-01 – интерфейсы связи с цифровыми источниками дискретных сигналов.



Разметка панели под установку ПУ16/32М4

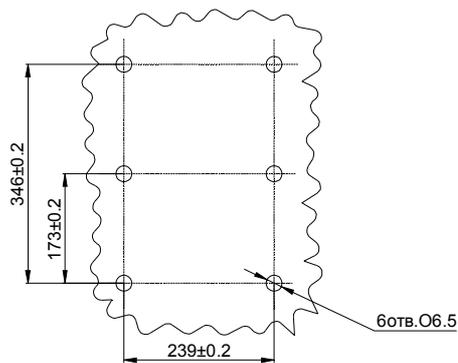
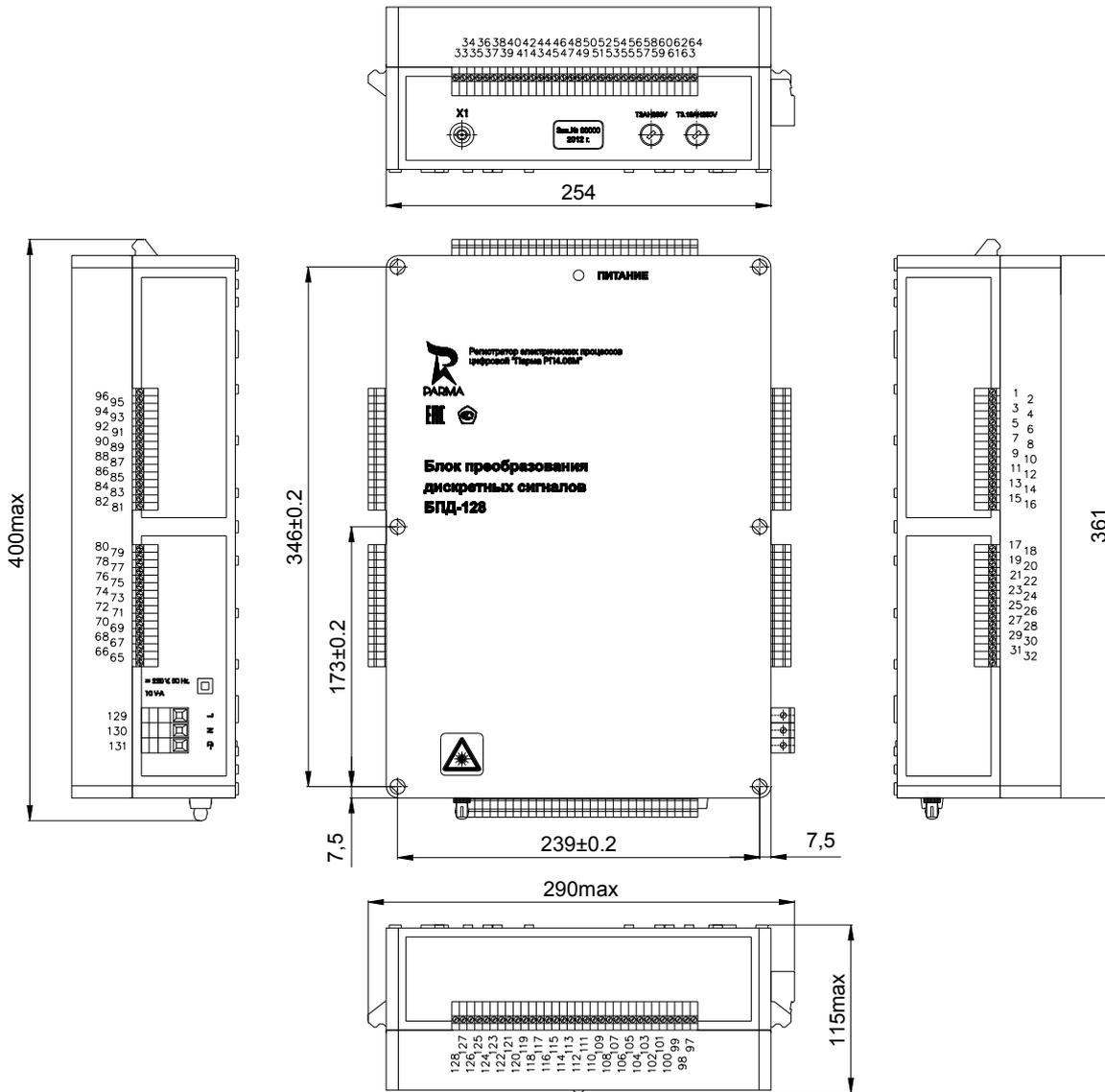


Рисунок 10 – Габаритный чертеж и разметка панели под установку блоков ПУ16/32М4



Разметка панели под установку БПД-128М4

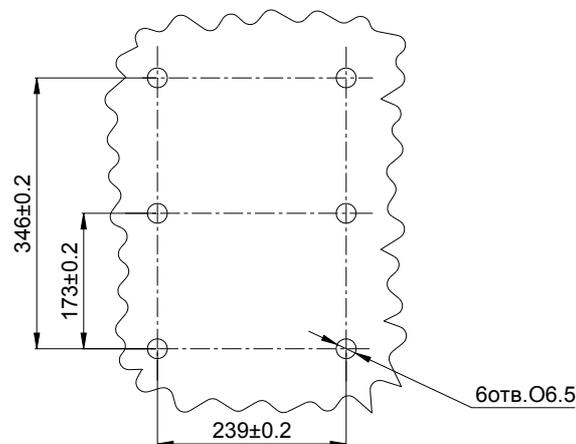


Рисунок 11 – Габаритный чертеж и разметка панели под установку Блок БПД-128М4

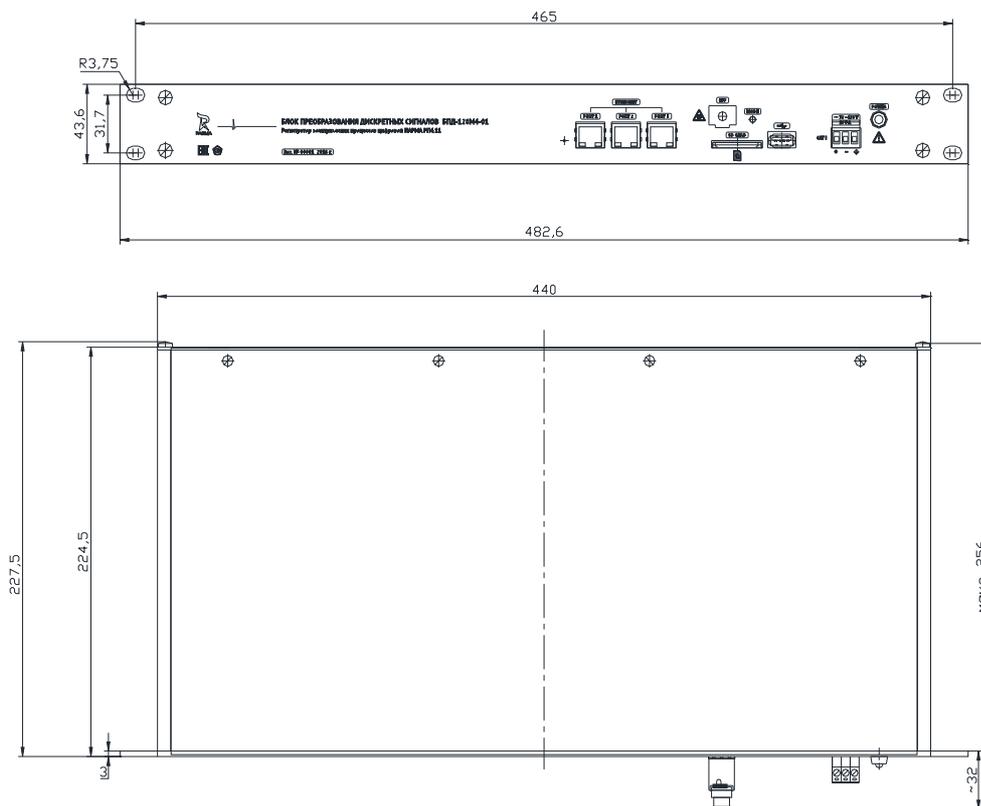


Рисунок 12

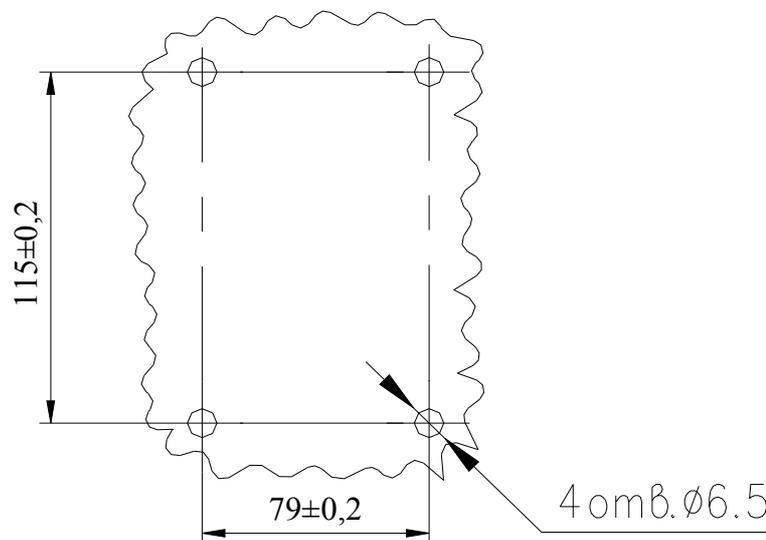


Рисунок 13 – Габаритный чертеж и разметка панели под установку Блок БС-4

5.4.5.8 Входы аналоговых сигналов для измерения силы переменного тока подключить в соответствии со схемой рисунок 14 или 15, в зависимости от существующих схем релейной защиты автоматики у Заказчика

ВНИМАНИЕ! При отсоединении цепей измерительного трансформатора от регистратора токовые цепи необходимо закоротить, а цепи напряжения заземлить.



Рисунок 14 Схема подключение цепей переменного тока вариант 1

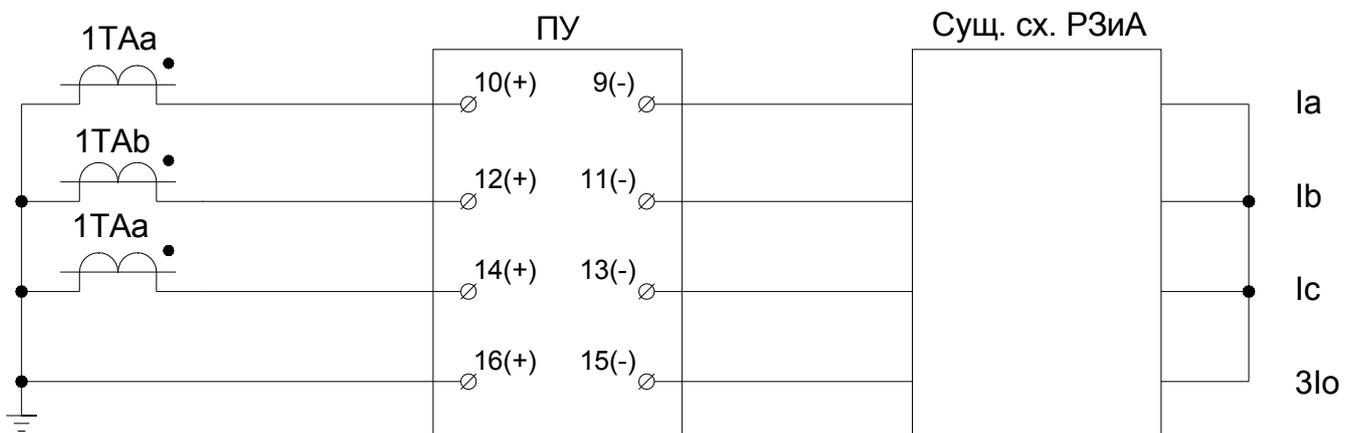


Рисунок 15 схема подключение цепей переменного тока вариант 2

5.4.5.9 Входы аналоговых сигналов для измерения напряжения переменного тока подключить в соответствии со схемой рисунок 16 или 17, в зависимости от схемы подключения звезда или треугольник

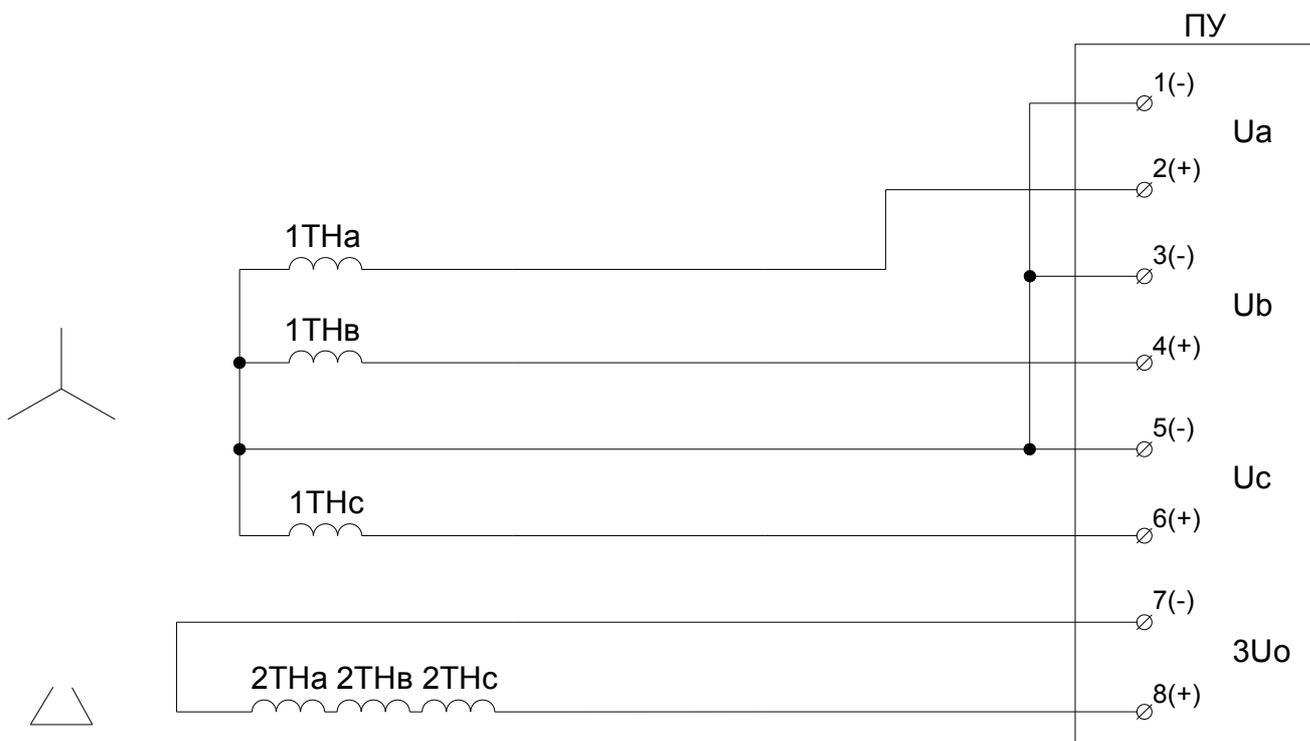


Рисунок 16 Схема подключение цепей напряжения переменного тока, вариант 1

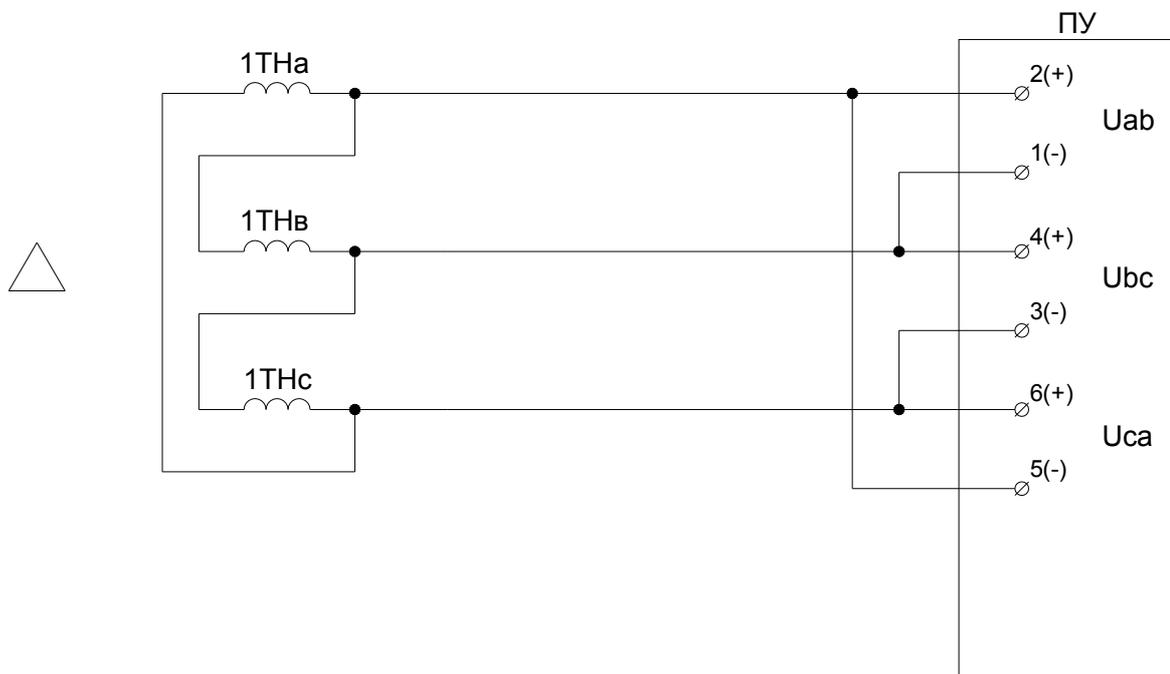


Рисунок 17 Схема подключение цепей напряжения переменного тока вариант 2

5.4.5.10 Входы аналоговых сигналов для измерения напряжения постоянного тока подключить в соответствии со схемой рисунок 18 или 19

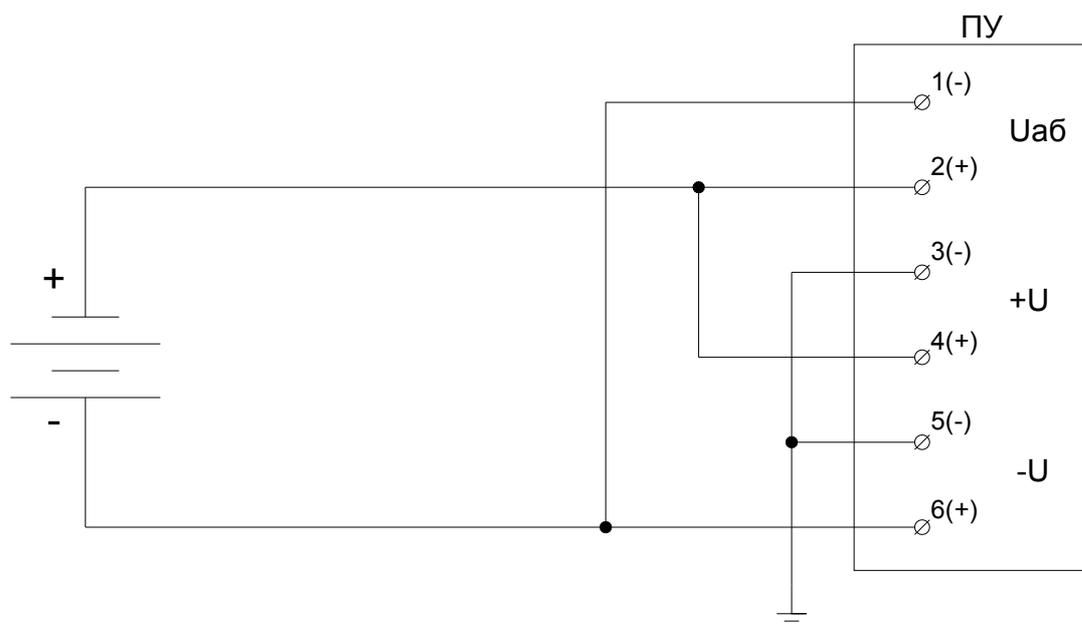


Рисунок 18 Схема подключения цепей напряжения постоянного тока

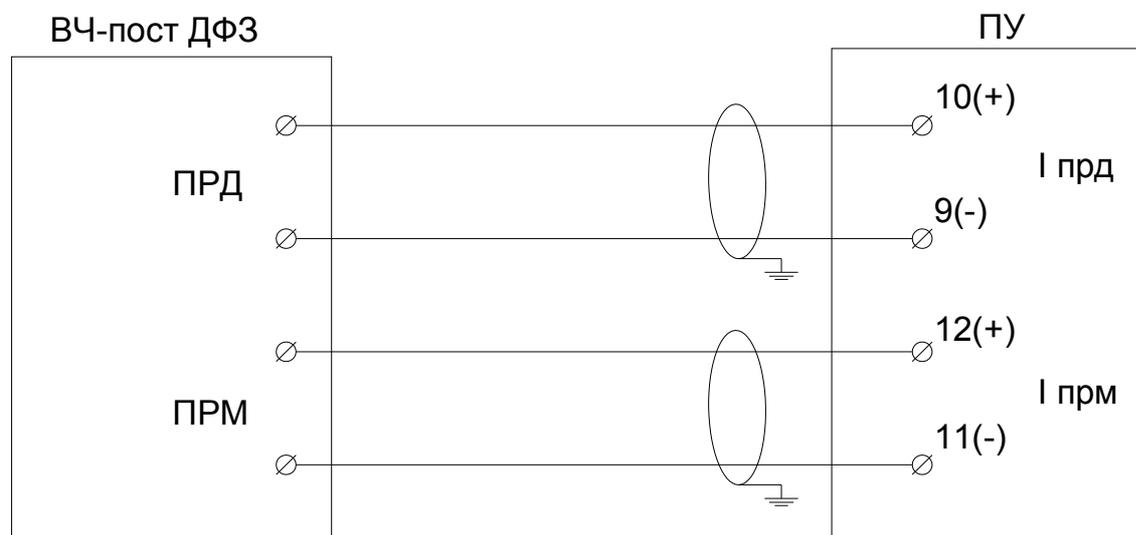


Рисунок 19 Схема подключения цепей силы постоянного тока

5.4.5.11 Сечение проводов, для подключения аналоговых сигналов и цепей питания блоков ПУ16/32М4 и БПД-128М4 не более 6 мм², блока БС-4 не более 2,5 мм², длина зачистки проводов – 9 мм, минимальный момент затяжки 1,5 Нм, максимальный 1,8 Нм соответственно

5.4.5.12 Сечение проводов для подключения дискретных сигналов для блоков ПУ16/32М4, блоков БПД-128М4 и БС-4 не более 2,5 мм², длина зачистки проводов 6...7 мм.

5.4.5.13 Входы дискретных сигналов блоков ПУ16/32М4 и блока БПД-128М4 пассивны и требуют для своей работы питания от внешнего источника постоянного тока.

5.4.5.14 Дискретные сигналы перед заведением на контакты 39 – 70 блоков ПУ16/32М4 и 1-128 блока БПД-128М4, необходимо запитать от положительного потенциала внешнего источника питания постоянного тока.

ВНИМАНИЕ! КОЛОДКА ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ ПУ16/32М4 МОЖЕТ БЫТЬ ВЫПОЛНЕНА В ИСПОЛНЕНИИ СО СЪЕМНОЙ ЧАСТЬЮ. УБЕДИТЕСЬ В НАДЕЖНОСТИ СОЕДИНЕНИЯ.

5.4.5.15 Общий контакт дискретных входов для блоков ПУ16/32М4 контакты 33 и 34 необходимо подключить к отрицательному потенциалу того же источника постоянного тока, рисунок 20

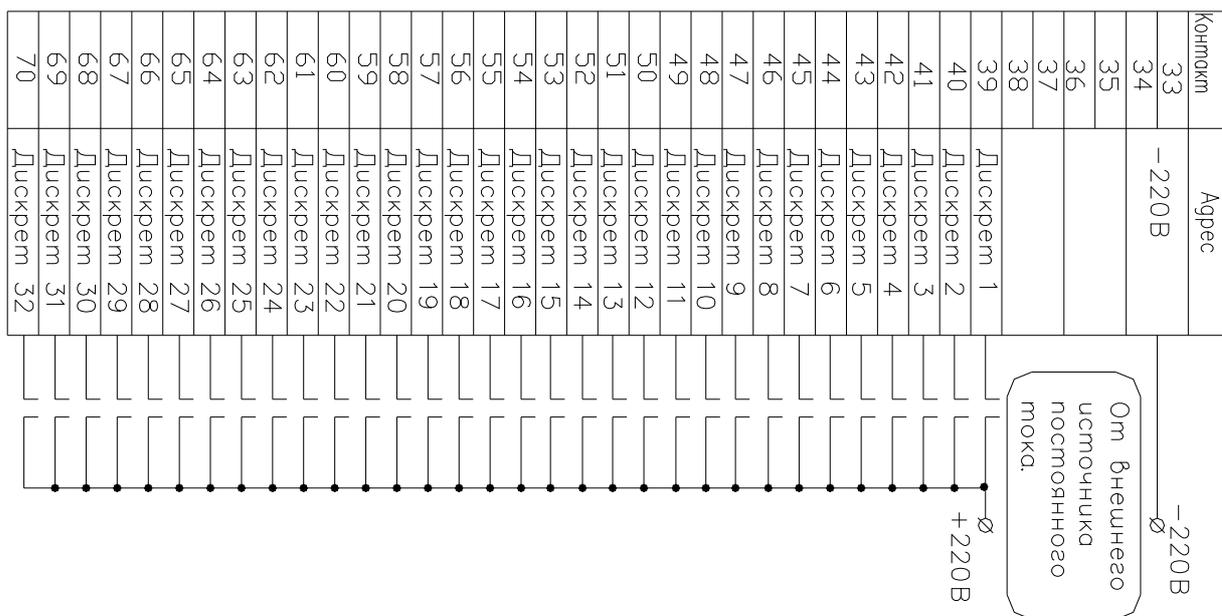


Рисунок 20 Схема подключения дискретных сигналов ПУ16/32М4

5.4.5.16 Общий контакт дискретных входов для блоков БПД-128М4, клемму 131 («-D») необходимо подключить к отрицательному потенциалу источника постоянного тока.

5.4.5.17 Соединить гнездо выходного оптического разъема Х1 блоков ПУ16/32М3, БС-4 и блока БПД-128М4 кабелем типа «Patch cord» с блоком регистрации и другими элементами входящими в состав регистратора, как показано на рисунке 21. Если регистратор установлен в шкафу, то подключение блока регистрации и других элементов входящих в состав регистратора осуществляется в соответствии со схемами подключений, как показано в приложении Е.

5.4.5.18 После проведения и проверки всех подключений, подать питание на клеммы питания блоков ПУ16/32М4, БПД-128М4/БПД-128М4-01 и БС-4. Блоки ПУ16/32М4, БС-4 и БПД-128М4/БПД-128М4-01 готовы к работе.

ВНИМАНИЕ! НЕ ВКЛЮЧАТЬ РЕГИСТРАТОР С НЕПОДКЛЮЧЕННЫМИ ОПТИЧЕСКИМИ КАБЕЛЯМИ ИЛИ ОПТИЧЕСКИМИ ПЕРЕДАТЧИКАМИ БЕЗ ЗАЩИТНЫХ КОЛПАЧКОВ.

5.4.6 Порядок установки и подключения блока регистрации

5.4.6.1 Смонтировать блок регистрации, при поставке без шкафа, исходя из условий размещения оборудования, на панели или на 19" шасси и закрепить болтами.

5.4.6.2 Установить на панели и подключить сетевую трех контактную розетку. Розетка поставляется в комплекте регистратора.

5.4.6.3 К розетке подвести оперативное питание подстанции (сеть постоянного тока) или сеть переменного тока промышленной частоты.

5.4.6.4 При установке автоматов защиты в цепи питания блока регистрации необходимо учесть, что пусковой ток при включении питания блока может достигать 4,5 А.

5.4.6.5 Блок регистрации с помощью сетевого шнура, входящего в комплект поставки, подключить к сети постоянного или переменного тока.

5.4.6.6 Подвести защитное заземление от земляной шины помещения.

ВНИМАНИЕ! ЗАЗЕМЛЕНИЕ КОРПУСА БЛОКА РЕГИСТРАЦИИ ОБЯЗАТЕЛЬНО!

5.4.6.7 Подключить все блоки ПУ16/32М4, БПД-128М4/БПД-128М4-01 и БС-4 к блоку регистрации, рисунок 21. Включение и выключения регистратора необходимо осуществлять через автоматический выключатель, расположенный в помещении или в шкафу.

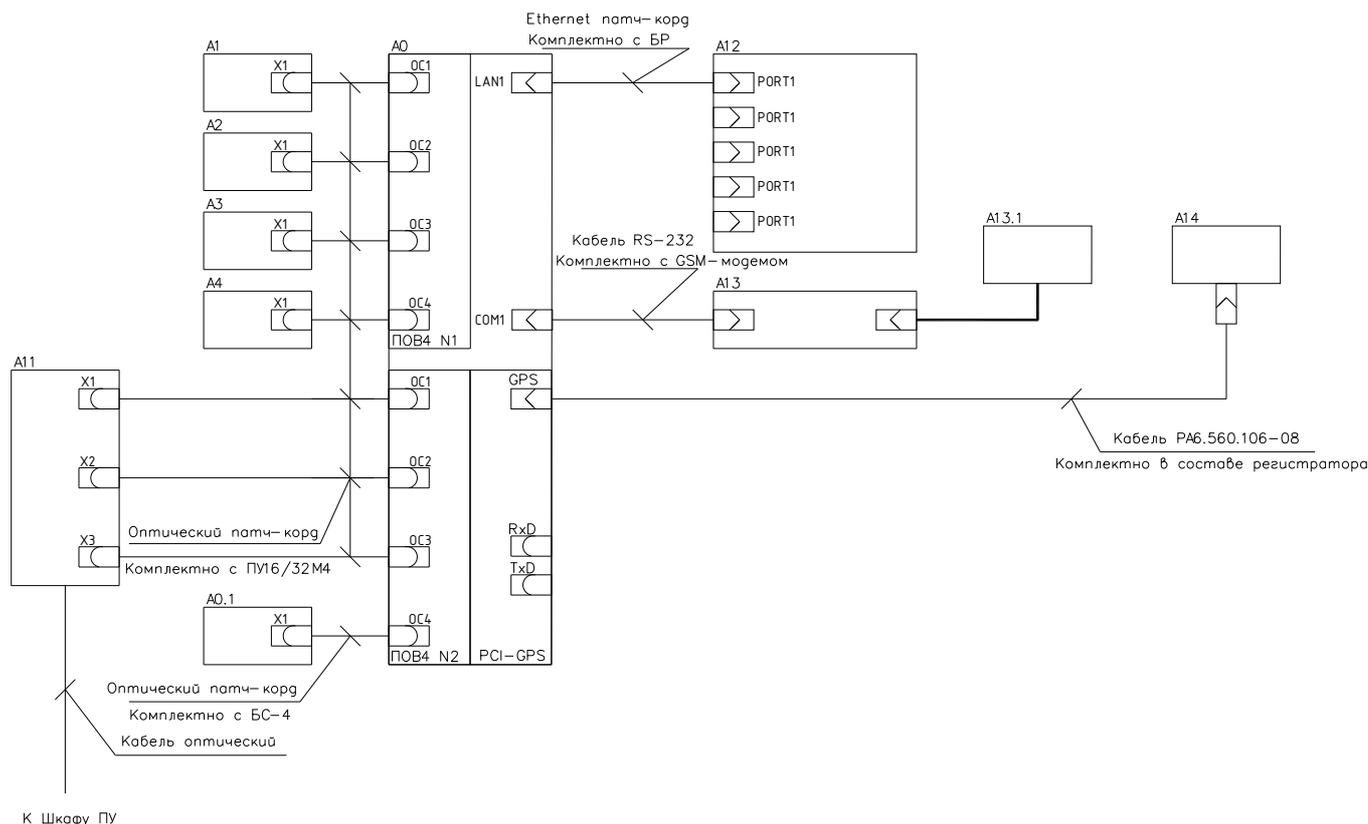


Рисунок 21

Где

- А0 - блок регистрации, с платами ПОВ4 для подключения через оптические каналы блоков БС-4, ПУ16/32М4 и/или блоков БПД-128М4, интерфейсными разъемами для подключения Ethernet, RS-232 и встроенной платой PCI-GPS;
- А0.1 – блок БС-4;
- А1.....А11 – блок ПУ16/32М4 и/или БПД-128М4 и БПД-128М4-01;
- А12 – сетевой коммутатор или SCADA верхнего уровня;
- А13 – модем, А13.1 – антенна модема;
- А14 – антенна GPS.

5.4.6.8 При подключении блоков ПУ16/32М4, БПД-128М4 и БС-4 к блоку регистрации конкретного регистратора, следует руководствоваться схемой электрической подключения, рисунок 21.

5.4.7 Порядок выбора и подключения источника синхронизации

5.4.7.1 Синхронизация регистратора может осуществляться несколькими способами, в зависимости от выбранного источника синхронизации, подключение к блоку регистрации осуществляется к одному из разъёмов на плате, как показано на рисунке 22

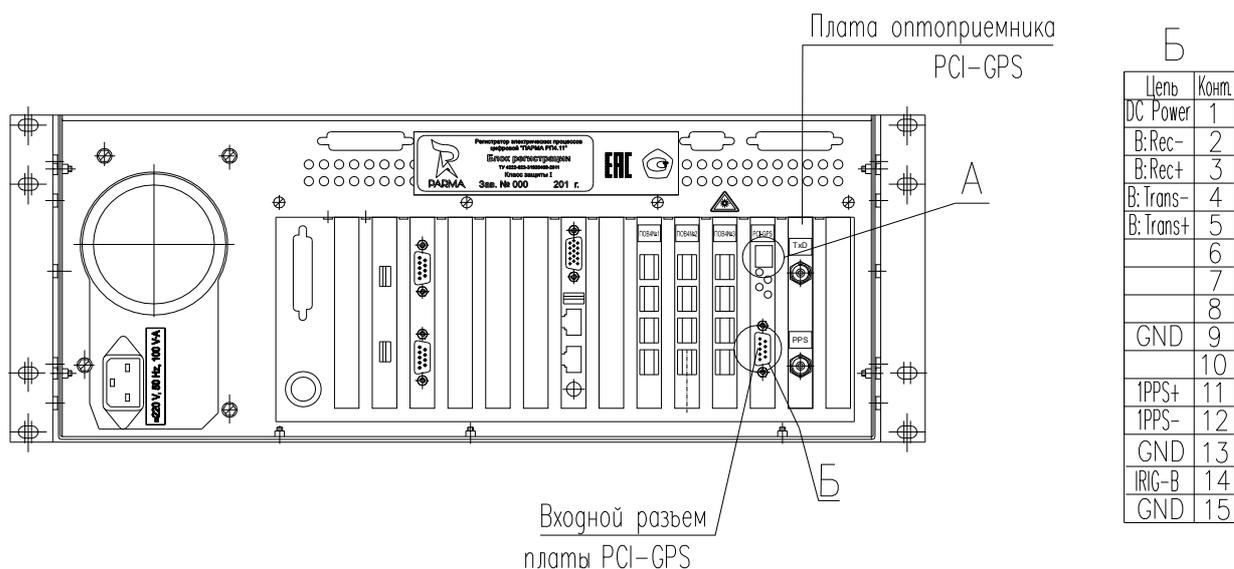


Рисунок 22 Подключение источника синхронизации к регистратору

Где

— Входной разъем платы PCI-GPS— предназначен для проводного подключения источника синхронизации непосредственно от антенны или IRIG-B (где контакты 13 и 15 – GND, а контакт 14 – вход IRIG-B), рисунок 22. вид Б;

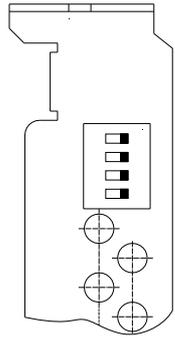
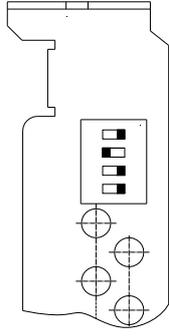
— Плата оптоприемника PCI-GPS – предназначена для оптического подключения источника синхронизации от системы приема и передачи сигналов точного времени «ПАРМА РВ9.01» или при помощи оптического подключения IRIG-B.

5.4.7.2 В зависимости от выбранного источника синхронизации подключение осуществлять в соответствии с требованиями указанными в таблице 9

Таблица 9

Источник синхронизации	Наименование операции	Порядок подключение к блоку регистрации	Положение разъемов для получения сигнала (обозначенные на рисунке 27 буквой А)
Проводное соединение антенна	установить антенну порядок установки приведен ниже 5.4.7		
	Подключить кабель от антенны к блоку регистрации.	Разъем кабеля антенны RS-485 подключить к входному разъёму на плате PCI-GPS	
Проводное соединение источника синхронизации IRIG-B	Подключить разъем проводного соединения IRIG-B от источника синхронизации к блоку регистрации.	Разъем от источника синхронизации подключить к входному разъёму на плате PCI-GPS К контактам 13, 15 должна быть подключена земля – GND, а к контакту 14 должен быть подключен – вход IRIG-B	

Продолжение таблицы 9

Оптическое соединение источника синхронизации от системы приема и передачи сигналов точного времени «ПАРМА РВ9.01»	Снять защитные колпачки с оптоволоконных кабелей Соединить выходы TxD и 1 PPS приемника/повторителя с блоком регистрации.	кабель с выхода, обозначенного на приемнике /повторителе TxD подключить к входу TxD на плате оптоприемника PCI-GPS блока регистрации. кабель с выхода, обозначенного на приемнике /повторителе 1 PPS подключить к входу 1PPS на плате оптоприемника PCI-GPS блока регистрации.	
Оптическое подключение источника синхронизации IRIG-B	Снять защитные колпачки с оптоволоконных кабелей	Кабель с выхода ОТ-8 подключить к входу на плате оптоприемника PCI-GPS блока регистрации.	

5.4.7.3 При использовании для синхронизации регистратора оптического подключения источника синхронизации IRIG-B расстояние от сервера времени до регистратора должно быть не более 2 м. Если расстояние между сервером времени и регистратором больше 2 м, в этом случае между сервером времени и регистратором необходимо установить оптический транслятор ОТ-8.

5.4.7.4 Оптический транслятор установить рядом с сервером времени, на расстоянии не более двух метров, подключить оптический транслятор к серверу времени кабелем соединительным, из комплекта поставки, разъем BNC к серверу времени, а оптический выход оптического транслятора соединить оптическим кабелем с разъемом на плате оптоприемника PSI-GPS регистратора.

5.4.7.5 При этом на выходе из сервера времени должно быть установлено:

- IRIG DC (B00x, TTL, активный высокий).
- Формат кадра должен быть IRIG B00x с IEEE1344 или C37.118 расширением (с информацией о годе и Leap second) SBS поля в регистраторе не используются.

5.4.8 Порядок установки и подключения антенны

5.4.8.1 Стабильность и качество работы регистратора в функции УВИ зависит от количества спутников, находящихся одновременно в зоне прямой видимости, поэтому антенна, входящая в комплект поставки регистратора должна быть установлена снаружи помещения, на крыше здания.

5.4.8.2 Наиболее предпочтительно размещать антенну таким образом, чтобы был не затруднен обзор горизонта по всем направлениям.

5.4.8.3 Для размещения антенны используется комплект антенны, входящий в комплект поставки. Комплект антенны, включает в себя кронштейн с трубой диаметром от 60 до 90 мм, держатель для кабеля и хомут – 2 шт, необходимые для установки антенны на вертикальной мачте и горизонтальных элементах конструкции Заказчика. Возможные варианты установки антенны приведены в приложении Ж, а пример установки антенны в зависимости от исполнения и размеры для крепежа приведены в приложении И.

5.4.8.4 Антенну рекомендуется устанавливать на расстоянии не менее 2 метров от прочих антенн. Для защиты антенны от воздействия грозовых разрядов при размещении на стационарных наземных сооружениях необходимо руководствоваться документами, определяющими порядок грозозащиты сооружений. В целях защиты от удара молнии, антенну регистратора не следует устанавливать на высоких площадках или вблизи от молниеотвода.

5.4.8.5 Не следует устанавливать антенну регистратора вблизи объектов, которые могут отражать спутниковый сигнал, например, вертикальные металлические поверхности, решётки и т. п.

5.4.9 Подключение цепей сигнализации

5.4.9.1 Регистратор имеет выходные цепи сигнализации (релейный выход) типа «сухой контакт», блок БС-4. Внешние устройства, подключаемые к цепям сигнализации, должны соответствовать параметрам, указанным в 4.4.1.8

5.4.9.2 Цепи сигнализации подключить к клеммам контактных групп «К1»... «К4» блока БС-4, рисунок 4

5.4.9.3 Назначение выходных реле, рисунок 23:

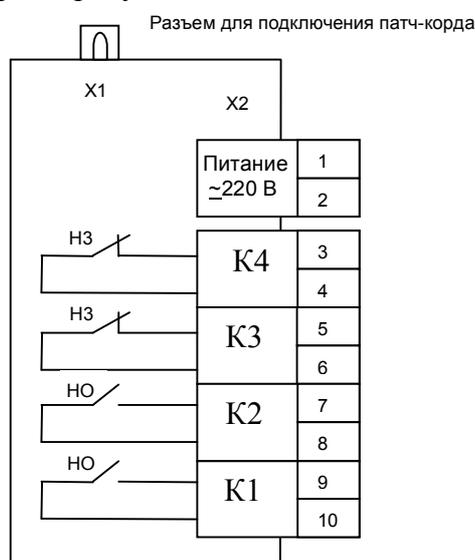


Рисунок 23

- К1 – «НО» – назначение «Пуск»;
- К2 – «НО» - резерв
- К3 – «НЗ» – назначение «Неисправность»;
- К4 – «НЗ» – резерв

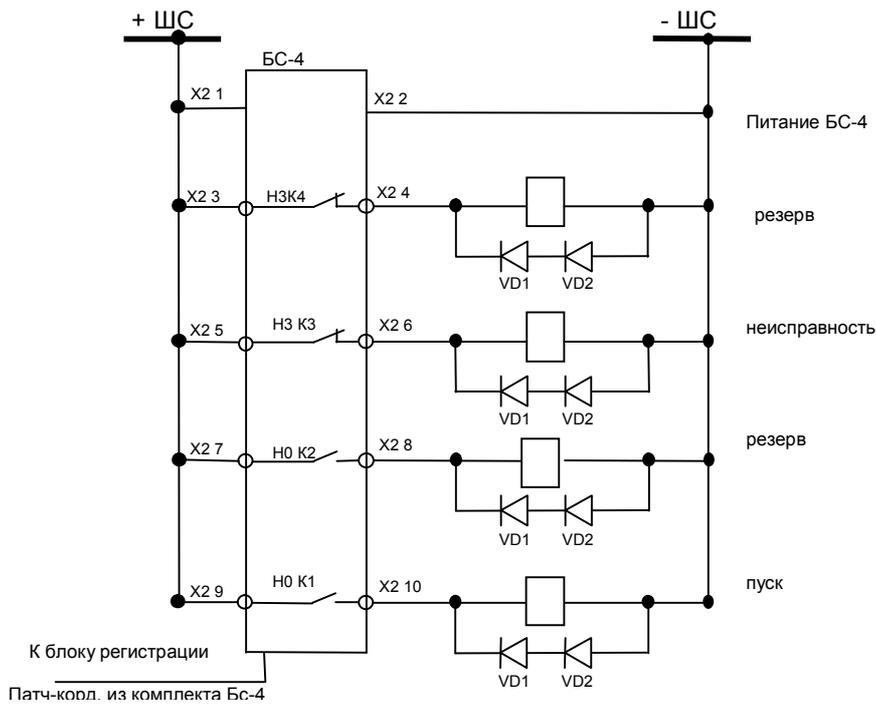
5.4.9.4 Регистратор формирует сигнал «Пуск» при наличии условий пуска и сигнал «Неисправность», согласно таблице 10

5.4.9.5 В качестве внешних устройств сигнализации могут использоваться световые табло, зуммер, блинкер или реле.

Таблица 10

Наименование неисправности	Тип сигнала неисправности «0»		Тип сигнала неисправности «1»		Звуковой сигнал регистратора	Рекомендуемые действия
	Состояние контакта	Состояние красного светодиода	Состояние контакта	Состояние красного светодиода		
нормальное, рабочее состояние	К3 находится в разомкнутом состоянии	не горит	К3 находится в разомкнутом состоянии	не горит	отсутствует	
неисправность или отсутствие питания блока регистрации	К3 замкнут, постоянно	мигает	К3 замкнут, постоянно	мигает	отсутствует	устранить неисправность блока регистрации или восстановить его питание
неисправность или отсутствие питания блока БС-4	К3 замкнут, постоянно	не горит, в том числе и светодиод «питание»	К3 замкнут, постоянно	не горит, в том числе и светодиод «питание»	отсутствует	проверить log-файл, устранить неисправность блока БС-4 или восстановить его питание
неисправность или отсутствие питания блоков ПУ16/32М4 или БПД128	К3 замкнут, на 2 с	не горит	К3 замкнут, постоянно	не горит	короткий	проверить log-файл, проверить ini-файл, устранить ошибки в ini-файле неисправность блоков или восстановить их питание
при ошибках передачи данных между БС-4 и блоком регистрации	К3 замкнут постоянно	мигает	К3 замкнут постоянно	мигает	отсутствует	проверить log-файл, проверить оптическое соединение, проверить ini-файл, устранить ошибки в ini-файле устранить неисправность передачи данных
при ошибках передачи данных между блоками ПУ16/32М4 или БПД-128М4 и блоком регистрации	К3 замкнут, на 2 с	не горит	К3 замкнут, постоянно	не горит	короткий	проверить log-файл, проверить оптическое соединение, проверить ini-файл, устранить ошибки в ini-файле, устранить неисправность передачи данных перезапустить регистратор
Ошибка синхронизации времени	К2 замкнут постоянно	не горит	К2 замкнут постоянно	не горит	отсутствует	Проверить состояние антенны

5.4.9.6 Если питание цепей сигнализации осуществляется от источника постоянного тока, то необходимо обеспечить защиту релейных выходов регистратора от перенапряжения, в результате появления ЭДС самоиндукции, при помощи установки параллельно катушкам реле защитных диодов, рисунок 24.



Примечание – Диоды VD1 и VD2 – должны быть рассчитаны на обратное напряжение не менее 400 В

Рисунок 24 – Рекомендуемая схема защиты выходов реле БС-4 по цепям сигнализации

5.4.9.7 Аналогичным образом выполнить защиту от перенапряжений для всех релейных выходов регистратора.

5.4.9.8 В случае подключения выходных реле к цепям центральной сигнализации рекомендуется использование реле указательных блинкеров с «самоподрывом».

5.5 Порядок подключения вспомогательного оборудования

5.5.1 Для проведения пуско-наладочных и ремонтных работ к блоку регистрации могут быть подключены цветной или черно-белый совместимый VGA монитор, стандартная 101/102 - или 104-клавишная АТ-клавиатура и/или манипулятор «мышь».

5.5.2 Подключение монитора

ВНИМАНИЕ! ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ОТКЛЮЧЕНИЕ СТАНДАРТНОГО МОНИТОРА ПРОИЗВОДИТСЯ ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ БЛОКА РЕГИСТРАЦИИ!

5.5.2.1 Выключить питание блока регистрации.

5.5.2.2 Подключить информационный кабель монитора к 15-ти штырьковому разъему на задней стенке блока регистрации, на материнской плате, как показано на рисунке 1.

5.5.2.3 Подключить питание монитора, как указано в описании для применяемого типа монитора.

5.5.2.4 Отключение монитора производится при выключенном регистраторе.

Подключение стандартной клавиатуры и/или манипулятора «мышь»

5.5.2.5 Для подключения стандартной клавиатуры и/или манипулятора «мышь» к разъему «Стандартной клавиатуры/мыши» через переходник PS/2. После подключения блок регистрации необходимо перезагрузить.

5.5.2.6 При подключении стандартной клавиатуры и/или манипулятора «мышь» к разъемам USB перезагрузка блока регистрации не требуется.

5.5.2.7 Отключение стандартной клавиатуры и/или манипулятора «мышь» от блока регистрации осуществляется путем отсоединения от соответствующего разъема.

5.6 Установка ПО регистратора

5.6.1 Регистратор поставляется с полностью предустановленным ПО, в соответствии с техническим заданием заказчика. После выполнения монтажа и подключения регистратор готов к включению.

5.6.2 Основные сведения по установке программ, описание программного обеспечения регистратора и сервисных программ приведены в документе «Программное обеспечение регистраторов электрических процессов цифровых «ПАРМА РП4.11». Руководство пользователя», который включает в себя следующие разделы:

- DODRV Программное обеспечение регистратора. Руководство оператора.
- Doctrl for Windows программа доступа к регистратору. Руководство пользователя
- GOOSE Configurator. Программное обеспечение настройки GOOSE-подписчика. Руководство оператора
- Dodrv программное обеспечение регистратора Процедура определения места повреждения на воздушных линиях электропередач. Руководство пользователя
- BPD-128 GOOSE configurator. Руководство пользователя

5.6.3 В комплекте регистратора поставляется:

- Универсальная программа просмотра и обработки данных, полученных регистратором. Описание этой программы и методов работы с ней приведены в документе «TRANSCOP. Универсальная программа просмотра, анализа и печати данных. Руководство пользователя».
- Программа UVITest – для просмотра и проведения поверки регистратора при реализации функции УВИ.

5.6.4 ПО со сведениями о конфигурации конкретного регистратора находится на дистрибутивном flash-накопителе USB, входящим в комплект поставки регистратора.

5.6.5 Первичную установку ПО в регистратор или в случае необходимости его переустановку необходимо выполнять в следующей последовательности:

1. Вставьте в разъем USB на лицевой панели блока регистрации регистратора дистрибутивный Flash-накопитель USB из комплекта поставки;
2. Выключить режим автоматического перезапуска регистратора путем одновременного нажатия четырех верхних клавиш индикатора – подсветка дисплея должна замигать.
3. Перезапустите регистратор кнопкой «RESET-1» на лицевой панели
4. На индикаторе появиться строка следующего меню:
 - 1. Полная установка с форматированием диска
 - 2. Обновление программы DoDrv.exe
 - 3. Сохранение файлов DoDrv.ini и BootCE.ini
 - 4. Восстановление файлов DoDrv.ini и BootCE.ini
 - 5. Запись прошивок
 - 6. Изменить IP-адрес
 - 7. Сохранение файлов аварий
 - 8. Сохранение самописцев
 - 9. Сохранение log-файлов
 - 10. Сохранение WAMS-файлов
 - 11. Сброс паролей
 - 12. Запись зав. номера MOV-100 (надо подключить одно устройство)
 - 13. Запись зав. номера MOV-N (надо подключить одно устройство)
 - 14. Запись зав. номера БПД (надо подключить одно устройство)
 - 15. Запись зав. номера БПД-GOOSe (надо подключить одно устройство)
 - 16. Запись зав. номера БС-4 (надо подключить одно устройство)
 - 17. Выход

5. Если подключен монитор, то на экране будет отображено полностью все меню. Выбрать пункт меню можно с помощью стрелок вверх и вниз на клавиатуре индикатора или обычной клавиатуре.

5.6.6 Для подтверждения действий при выдаче запросов на экран используйте клавишу Enter(↵) Для отказа ESC.

5.6.7 Для предотвращения сбоя на индикаторе первой появляется строка Выход.

5.6.8 Если в процессе копирования необходимых файлов произошла ошибка, то на экран будет выдано соответствующее сообщение и после нажатия клавиши, программа перейдет в основное меню

5.6.9 Назначение пунктов следующее:

— Полная установка с форматированием диска – при выборе этого пункта меню происходит полная переустановка ПО регистратора с предварительной разметкой и форматированием жесткого диска. Предварительно файлы настройки (DoDrv.ini и BootCE.ini) сохраняются на flash-накопителе в каталоге ‘\USB Disk\ReanimFiles\INI’. После полной установки ПО следует вытащить flash -накопитель и перезагрузить регистратор

— Обновление программы DoDrv.exe – при выборе данного пункта происходит обновление ПО регистратора, файлы настройки (DoDrv.ini и BootCE.ini) сохраняются на flash-накопителе в каталоге ‘\USB Disk\ReanimFiles\INI’

— Сохранение файлов DoDrv.ini и BootCE.ini – при выборе данного пункта файлы настройки (DoDrv.ini и BootCE.ini) сохраняются на flash-накопителе в каталоге ‘\USB Disk\ReanimFiles\INI’

— Восстановление файлов DoDrv.ini и BootCE.ini – при выборе данного пункта происходит восстановление файлов DoDrv.ini и BootCE.ini. Файлы для восстановления должны находиться в каталоге ‘\USB Disk\ReanimFiles\INI’

— Запись прошивок – при выборе этого пункта меню программа DoStarter обновит прошивки всех найденных устройств регистратора. В регистраторе имеются несколько устройств, программы в которых могут быть заменены путем смены прошивок. Происходит обновление следующих прошивок: Плата ПОВ (Плата оптического ввода); Плата GPS; Модуль МОВ (Модуль оптического ввода); Контроллер DSP (Обсчет математических функций). Порядок прошивки устройств регистратора описан в DOSTARTER порядок установки программ. Руководство пользователя.

— Изменить IP-адрес – данный пункт меню позволяет посмотреть и изменить текущий IP-адрес регистратора. При изменении IP-адреса меняется содержимое файла BootCE.ini, потом происходит автоматическая перезагрузка Windows CE.

— Сохранение файлов аварий – данный пункт меню позволяет сохранять файлы аварий (DO-файлы) в каталоге flash-накопителя “\ReanimFiles\DOFILE\”.

— Сохранение файлов самописцев – данный пункт меню позволяет сохранять файлы самописцев (ТО-файлы) в каталоге flash-накопителя “\ReanimFiles\RECORDER\”.

— Сохранение log-файла – выбор данного пункта меню позволяет сохранять LOG-файлы, созданные программой DODRV в каталоге flash-накопителя “\ReanimFiles\LOG\”.

— Сохранение WAMS-файлов – выбор данного пункта меню предназначен для сохранения файлов аварий (WAMS-файлы) в каталоге flash-накопителя “\ReanimFiles\WAMS\”

— Сброс паролей – данный пункт позволяет восстановить из файла “\Жесткий диск\FTPFILES\DODRV\Passwrd.ini”. Для этого необходимо скопировать файл Passwrd.ini на сервисный flash-накопитель USB, вставить его в разъем USB и обнулить все пароли в регистраторе: Пароль на заставку ОС Windows CE; Логин и пароль для доступа по FTP; Пароль доступа программы DOCTRL – администратор; Пароль доступа программы DOCTRL – диспетчер; Пароль доступа к управлению через клавиатуру индикатора.

— Запись заводского номера MOV-100 и MOV-N – выбор данного пункта меню, позволяет прописать в регистраторе заводской номер блоков ПУ16/32М4 в зависимости от используемой в блоке ПУ16/32М4 функции с УВИ или без неё. Для записи заводского номера ПУ необхо-

димо чтоб к регистратору было подключено только одно ПУ16/32М4.

— Запись заводского номера БПД – выбор данного пункта меню, позволяет прописать в регистраторе заводской номер блоков БПД-128М4. Для записи заводского номера БПД необходимо чтоб к регистратору был подключен только один блок БПД-128М4.

— Запись заводского номера БПД – выбор данного пункта меню, позволяет прописать в регистраторе заводской номер блоков БПД-128М4-01. Для записи заводского номера БПД необходимо чтоб к регистратору был подключен только один блок БПД-128М4-01.

— Запись заводского номера БС – выбор данного пункта меню, позволяет прописать в регистраторе заводской номер блока БС-4. Для записи заводского номера БС необходимо чтоб к регистратору был подключен только один блок БС-4.

— Выход – выход по окончанию работы с ПО

6. Включить режим автоматического перезапуска регистратора путем одновременного нажатия четырёх нижних клавиш индикатора – подсветка дисплея должна светиться без мерцаний.

6 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

6.1 Средства поверки регистратора приведены в РА1.004.011МП.

6.2 Для подключения оборудования необходима универсальная отвертка с набором сменных бит.

7 ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1 Меры безопасности

7.1.1 При эксплуатации регистратора должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» для установок до 1000 В.

7.1.2 К эксплуатации регистратора 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 настоящую инструкцию.

7.1.3 При проведении измерений необходимо соблюдать требования безопасности по ГОСТ 12.3.019.

7.1.4 Запрещается подключение выходных цепей регистратора при наличии напряжения в исследуемых цепях.

7.2 Расположение органов настройки и включения регистратора

7.2.1 Общие сведения

7.2.1.1 Управление регистратором может быть как местным, с клавиатуры блока регистрации, так и дистанционным, по локальной сети или по модему.

7.2.1.2 Организация дистанционного управления регистратором подробно описана в документе «Программное обеспечение регистраторов электрических процессов цифровых «ПАРМА РП 4.11» Руководство пользователя».

7.2.1.3 Соответствие команд меню и сообщений может меняться в зависимости от установленной версии ПО.

7.2.2 Назначение кнопок управления

7.2.2.1 Если не сказано иначе, то кнопки имеют следующее назначение:

- **↑↓** - Выбрать строку, (параметр, уставку, сигнал, решения ОМП, пункт меню)
- **← →** Выбор поля параметра при изменениях
- **+** – увеличить параметр
- **-** – уменьшить параметр
- **Enter** – начать изменения, изменить, войти в меню
- **Esc** – отменить изменение параметра, выйти из меню на предыдущий уровень.

7.2.3 Местное управление

7.2.3.1 На регистраторе расположена клавиатура, состоящая из восьми кнопок управления, кнопки аппаратного сброса и клавиши включения питания регистратора.

7.2.3.2 Местное управление производится при помощи клавиатуры и жидкокристаллического индикатора на регистраторе, который имеет две строки по 24 символа в каждой.

7.2.3.3 При описании меню местного управления используются следующие правила:

- заглавными буквами отображены пункты меню, например: СМЕНИТЬ УСТАВКИ
- жирным курсивом отображены параметры, зависящие от текущей настройки и объяснения к ним ниже по тексту;
- поля ввода отображены шрифтом с подчеркиванием;
- пояснения к пунктам набраны обычным шрифтом, через знак тире либо ниже по тексту.
- меню отображено в виде иерархического списка.

7.2.3.4 Если в пункте меню назначение клавиш отличается от стандартного, то назначения клавиш перечислены после пустой строки под пунктом или в пояснениях.

7.2.4 Строка состояния

7.2.4.1 В нормальном рабочем режиме на индикаторе показана строка состояния регистратора.

7.2.4.2 Строка состояния выглядит следующим образом:

РЕЖИМ О : N П : NN С : N
ЧЧ:ММ:СС событие или ЧЧ:ММ:СС ДД-ММ-ГГГГ

Где:

- РЕЖИМ – текущий режим работы регистратора
- О:N – признак наличия ошибок конфигурации или оборудования. Если есть ошибки, то N отображает их количество, например О:2
- П – признак наличия файлов пусков
- NN – количество пусков регистратора с момента последнего доступа к клавиатуре.
- С – признак наличия спутников GPS-приемника, где N может принимать значения: от 3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F, и означает точность синхронизации с UTC, F-синхронизация отсутствует, точность синхронизации хуже 1 с, 3 – точность синхронизации 10^{-7} 4 – точность синхронизации 10^{-6} с. Если N – имеет значение 3 или 4 регистратор в рабочем состоянии.
- ЧЧ:ММ:СС – текущее время регистратора
- ДД-ММ-ГГГГ – текущая дата регистратора
- событие – информация о текущей операции, которую выполняет регистратор. Текущие операции имеют следующие названия:

ЗАПУСК ДРАЙВЕРОВ	Запущены стартовые тесты оборудования
ЗАПИСЬ ФАЙЛА	Запись файла пуска.
ОБРАБОТКА ФАЙЛА	Обработка файла пуска.
РЕЗУЛЬТАТ ОМП	Результат последнего ОМП, отображается в течение получаса
Фатальная ОШИБКА Таймер остановлен	При запуске регистратора или в процессе работы произошла фатальная ошибка и нормальная работе регистратора без вмешательства персонала продолжена быть не может

7.2.4.3 Для перехода к меню местного управления нажмите клавишу + или **Enter**. Нажатие клавиши '+' позволяет получить доступ к информационным пунктам меню индикатора без ввода пароля. При этом доступны следующие пункты из стандартного меню:

- Сменить режим
- Результат ОМП
- Текущие измерения
- Параметры

- Сервис
- Информация

7.2.4.4 Нажатие клавиши Enter позволяет получить доступ к полному меню, но если задан пароль местного управления, то он будет запрошен на индикаторе и проверен до разрешения доступа к меню.

7.2.4.5 Строка ввода пароля выглядит следующим образом:

ВВЕДИТЕ ПАРОЛЬ:
0000

7.2.4.6 Пароль задается четырехзначным числом. Для выбора позиции используйте стрелки ← → для смены числа в позиции клавиши + и -. После того, как вы ввели пароль, нажмите Enter. В случае неверно введенного пароля будет выдан звуковой сигнал и произойдет возврат в строку состояния.

7.2.4.7 Если пароль не задан или введен правильно, появится первый пункт меню местного управления.

7.2.4.8 Пароль задается в файле конфигурации password.ini.

Например,

[PASSWORDS]

;пароль на систему, диалог-застака на доступ к монитору

PASSW_OS=admin

;логин и пароль на доступа по FTP

LOGIN_FTP= admin

PASSW_FTP=123

;пароль администратора (логин admin) на программу DoCtrl.exe и Веб-интерфейс

PASSW_ADMIN_DOCTRL= admin

;пароль диспетчера (логин disp) на программу DoCtrl

PASSW_DISP_DOCTRL=disp

;пароль на сегментный индикатор

PASSW_DISPLAY=0123

Программа для связи с прибором DoCtrl.exe и доступ через web-интерфейс поддерживают два пользователя:

- с именем admin – полный набор прав.
- именем disp – ограниченный набор прав.

Файл с измененным паролем необходимо сохранить в директорию Жесткий диск/FTPFILES/DoDrv/ и перезагрузить регистратор.

ВНИМАНИЕ: В СЛУЧАЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДЕМА, ИМЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ И ПАРОЛЬ ДОСТУПА ЧЕРЕЗ МОДЕМ ДОЛЖЕН СОВПАДАТЬ С ИМЕНЕМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ И ПАРОЛЕМ PASSW_OS ИЗ ФАЙЛА PASSWORD.INI.

7.2.4.9 По умолчанию при выпуске из производства пароль не задается.

7.2.5 Порядок работы с меню местного управления

7.2.5.1 Доступ к меню местного управления осуществляется с лицевой панели блока регистрации

1 Сменить режим (режим)

7.2.5.2 Команды этого меню предназначены для смены режима работы регистратора.

1 Сменить режим
Команда смены режима

7.2.5.3 Где команда смены режима одно из:

РАБОТА	- Команда переводит регистратор в режим РАБОТА.
---------------	---

ОСТАНОВ	- Команда переводит регистратор в режим ОСТАНОВ.
НАСТРОЙКА	- Команда переводит регистратор в режим НАСТРОЙКА.

7.2.5.4 В случае возникновения неисправности регистратор переходит в режим «АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ».

2 Результат ОМП

7.2.5.5 Команды этого меню позволяют ознакомиться с результатами работы функции «Определение Места Повреждения». При этом доступны, либо последний результат, либо просмотр результатов из файлов записанных процессов.

2.1 ОПМ – ПОСЛЕДНЕЕ

7.2.5.6 Команда позволяет посмотреть последний результат работы функции «Определение места повреждения». Далее открывается меню

Последнее ОМП:
[Решения] Вектора

7.2.5.7 Пункт Решения позволяет посмотреть решения для выбранной линии. Выбор линии производится с помощью следующего меню.

Выберите линию N из NN
Название линии

Где:

- N - номер линии
- NN - число линий

Название линии - название линии заданное в файле параметров

Используя клавиши стрелок на индикаторе, Вы можете перебирать доступные линии.

Нажав клавишу Enter, Вы перейдете к просмотру решений для выбранной линии в следующем виде

Решение N из NN
КЗ Вид КЗ Расстояние / Длина Участка

Где:

- N - номер решения
- NN - число доступных решений для выбранной линии

Вид КЗ - содержит названия фаз, между которыми было замыкание, и направление КЗ, в случае если КЗ направлено к шинам или вычисленное расстояние до КЗ превышает длину участка.

Расстояние - вычисленное расстояние до места повреждения

Длина Участка - полная длина расчетного участка.

7.2.5.8 Пункт Вектора позволяет посмотреть вектора для выбранной линии. Выбор линии осуществляется так же как и при просмотре решений. После того как линия выбрана Вы попадете в меню просмотра векторов:

Вектора Название Линии
Вектор: Амплитуда Угол

Где:

- НазваниеЛинии - название выбранной линии
- Вектор - название вектора, одно из:
 - V_a – напряжение на фазе А
 - V_b – напряжение на фазе В
 - V_c – напряжение на фазе С
 - I_a – ток фазы А
 - I_b – ток фазы В
 - I_c – ток фазы С

- V0 – Напряжение нулевой последовательности
- V1 – Напряжение прямой последовательности
- V2 – Напряжение обратной последовательности
- I0 – Ток нулевой последовательности
- I1 – Ток прямой последовательности
- I2 – Ток обратной последовательности
- Амплитуда – амплитуда рассчитанной величины
- Угол – угол в градусах.

7.2.5.9 Выводимые вектора не нормируются относительно какого либо вектора, что позволяет использовать их в расчетах с векторами других линий.

2.2 ОМП ИЗ ФАЙЛА

7.2.5.10 При выборе пункта меню ИЗ ФАЙЛА будет предложен экран выбора промежутка времени, за который надо просмотреть файлы пусков, следующего вида:

С ДД.ММ.ГГГГ

По ДД.ММ.ГГГГ

7.2.5.11 После указания интервала появится экран со списком найденных файлов следующего вида:

N ДД.ММ.ГГГГ ЧЧ:ММ:СС R

ОМП: результат

Где:

- N – порядковый номер файла
- ДД.ММ.ГГГГ – дата пуска
- ЧЧ:ММ:СС – время пуска
- R – количество решений ОМП для линий с отпайками
- ОМП: результат– строка результата определения места повреждения, аналогичная рассмотренной выше.

7.2.5.12 Для того чтобы просмотреть решения для линий с отпайками, нажмите Enter и пролистайте решения, используя клавиши ↑↓.

3 Текущие измерения

7.2.5.13 Команды этого меню позволяют получить доступ к измерениям в функциях «Измеритель» и «Самописец».

3.1 Измеритель

Команда позволяет просмотреть текущие значения сигналов. Просмотр значений начинается с выбора блока преобразователей аналоговых и дискретных сигналов (ПУ).

Измеритель ↑↓ - Выбор ПУ

ПУ N T

N- индекс ПУ

T- тип сигналов Аналоги или Дискреты. Выбор №ПУ и переключение типа сигнала осуществляется при помощи ↑↓.

Enter – Выбрать

N.

(C) значение

N – порядковый номер сигнала

(C) – точка измерения

1 – первичные цепи

2 – вторичные цепи

3 – вход АЦП

4 – выход АЦП (цифровой код).

← - увеличение номера точки измерения

→ - уменьшение номера точки измерения

Enter – выбор типа тока из файла параметров

+ – переход в режим измерения постоянного тока/напряжения

-- переход в режим измерения переменного тока/напряжения

(-) или ↑ – переход к предыдущему сигналу

(+) или ↓ – переход к следующему сигналу

Esc – возврат в меню выбора ПУ.

3.2 Самописцы

7.2.5.14 Команда позволяет посмотреть текущие значения, вычисленные самописцем. Просмотр значений начинается с выбора ПУ.

Самописцы ↑↓ - Выбор ПУ
ПУ N T аналоговые/ дискретные

ПУ N T аналоговые/ дискретные

N- индекс ПУ

T- тип сигналов Аналоги или Дискреты. Выбор №ПУ и переключение типа сигнала осуществляется при помощи ↑↓.

Enter – Выбрать

N. Название сигнала
(C) значение

(C) значение

N – порядковый номер сигнала

(C) - точка измерения

1 - измеренная величина

2 - величина без коэффициентов

← - увеличение номера точки измерения

→ - уменьшение номера точки измерения

Enter - выбор типа тока из файла параметров

↑ - переход к предыдущему сигналу

↓ - переход к следующему сигналу

Esc - возврат в меню выбора ПУ

4 Параметры

7.2.5.15 Команды этого меню позволяют изменить уставки (пороги срабатывания), установить время на регистраторе и задать пароль блокировки клавиатуры.

4.1 Уставки

7.2.5.16 Команды этого меню позволяют сменить уставки регистратора. Смена уставок начинается с выбора условия пуска.

N Выбор условия Пуска
Список

Список

Список - список условий пуска, используемых в регистраторе

N- порядковый номер условия пуска

Задайте Присоединение

СС: ТТ ms VV U PP U

Где:

- СС - симметричная составляющая (ПП,НП,ОП) или действующее значение (ДЗ) меняются в пределах, зависящих от предельной величины измеряемой датчиком.
- ТТ - время интегрирования в мс изменяется от 10 до 80 мс с шагом 10 мс.
- VV - порог напряжения или тока во вторичных цепях.
- U – единицы измерения. В – вольты А – амперы.
- PP – порог возврата напряжения или тока во вторичных цепях.
- U – единицы измерения. В – вольты А – амперы.
- Присоединение – присоединение, для которого задано условие пуска.

4.2 Дата и время

7.2.5.17 Команда позволяет изменить текущую дату и время регистратора. При этом на дисплее появится строка вида:

Д: ДД-ММ-ГГГГ В: ЧЧ:ММ:СС

Где:

ДД-ММ-ГГГГ – дата

ЧЧ:ММ:СС – время

Enter – изменение даты и времени

5 Сервис

7.2.5.18 В этом меню собраны сервисные команды регистратора, к ним относятся запись файлов пусков. Самописцев или «Устройства векторных измерений» на Flash-накопитель USB, удаление пусков, пуск регистратора и поверка.

5.1 Записать на USB диск

7.2.5.19 Команда Записать на USB диск позволяет в меню местного управления записать:

- Пуски;
- Самописцы;
- WAMS-файлы
- Log-файлы;
- Ini-файлы;
- Cfg – файлы.

7.2.5.20 Копирование файлов производится следующим образом:

7.2.5.21 Вставьте в разъем USB на лицевой панели регистратора сервисный Flash-накопитель USB из комплекта поставки и нажать Enter.

Записать

[Пуски] Далее

7.2.5.22 Если необходимо записать файлы пусков, подтвердить выбор, нажав Enter(↵), будет предложен период за который были записаны файлы пусков, в котором необходимо выбрать или весь период или конкретный файл, если нет выбрать стрелками команду Далее

Записать

[Самописцы] Далее

7.2.5.23 Если необходимо записать файлы Самописцев, подтвердить выбор, нажав Enter(↵), будет предложен период за который были записаны файлы самописцев, в котором необходимо выбрать или весь период или конкретный файл с результатами записи файлов самописцев, если нет выбрать стрелками команду Далее.

Записать

[WAMS] Далее

7.2.5.24 Если необходимо записать WAMS-файлы, подтвердить выбор, нажав Enter(↵), будет предложен период за который были записаны файлы, в котором необходимо выбрать или весь период или конкретный файл с результатами записи файлов, если нет выбрать стрелками команду Далее.

Записать

[LOG-файлы] Далее

7.2.5.25 Если необходимо записать Log-файлы с результатами работы регистратора, подтвердить выбор, нажав Enter(↵), выбрать период за который записана информация в log-файлах, если нет выбрать стрелками команду Далее.

Записать

[INI-файл] Далее

7.2.5.26 Если необходимо записать ini-файл регистратора, подтвердить выбор, нажав Enter(↵), если нет выбрать стрелками команду Далее.

Если подключен монитор, то на экране будет отображено полностью все меню. Выбрать пункт меню можно с помощью стрелок вверх и вниз на клавиатуре индикатора или на обычной клавиатуре.

Записать

[CFG-файл] Выход

7.2.5.27 Если необходимо записать CFG-файл регистратора, подтвердить выбор, нажав Enter(↵), если нет выбрать стрелками команду Далее.

7.2.5.28 Для подтверждения действий при выдаче запросов на экран используйте клавишу Enter(↵), для отказа ESC.

7.2.5.29 Если в процессе копирования необходимых файлов произошла ошибка, то на экран будет выдано соответствующее сообщение и после нажатия клавиши, программа перейдет в основное меню.

5.2 Удалить Пуски

7.2.5.30 Команда позволяет удалить пуски, хранимые регистратором на встроенном накопителе.

Удалить Пуски

ДА [НЕТ]

7.2.5.31 При выборе альтернативы ДА команда удаляет все пуски регистратора, очищая место на диске для записи следующих пусков. Эту команду следует выполнить при получении сообщения об отсутствии свободного места на встроенном накопителе регистратора.

5.3 Пустить регистратор

7.2.5.32 Команда позволяет пустить регистратор.

Пустить регистратор

ДА [НЕТ]

7.2.5.33 При выборе альтернативы ДА производится пуск регистратора с временем записи 5 с. Записанные данные после обработки можно скопировать на flash-накопитель USB, используя команду Записать на USB диск.

5.4 Периодическ. проверка

7.2.5.34 Команда предназначена для проведения периодической проверки регистратора. Проверку рекомендуется производить в режиме НАСТРОЙКА во избежание ненужных пусков регистратора. Проверка должна производиться в соответствии с методикой проверки.

7.2.5.35 Первым пунктом меню ПЕРИОДИЧЕСК. ПОВЕРКА идет выбор ПУ

ПОВЕРКА ПУ N
[НАЧАТЬ] ПРОПУСТИТЬ

Где N – индекс ПУ.

При выборе пункта ПРОПУСТИТЬ будет предложено следующее ПУ.

После выбора ПУ на дисплее появится экран выбора сигнала

ПОВЕРКА Название сигнала
[НАЧАТЬ] ПРОПУСТИТЬ

7.2.5.36 При выборе пункта ПРОПУСТИТЬ будет предложен следующий сигнал

7.2.5.37 После выбора сигнала появится экран следующего вида:

N. Измеряемая величина
ПОДАЙТЕ значение U (коэффициент)

Где:

— N – порядковый номер канала на ПУ.

— Измеряемая величина – обозначение измеряемой величины текущего канала .

— значение – значение измеряемой величины, которое надо подать на вход канала.

— U – единицы измерения подаваемой величины: В - вольты, А – амперы. Для величин постоянного тока явно указывается знак + перед значением измеряемой величины. Для величин переменного тока, явно указывается знак ~ (тильда) перед значением измеряемой величины.

— коэффициент – коэффициент, который определяет значение измеряемой величины в зависимости от предела измерения текущего канала (0,1; 0,3; 0,5; 0,75; 1,0).

7.2.5.38 Подать на вход канала значение измеряемой величины, которое указано на индикаторе регистратора (значение). Когда величина сигнала(значение измеряемой величины) будет отрегулирована по образцовому прибору нажмите кнопку **Enter**. На индикаторе появится текущее значение измеряемой величины. После появления текущего значения нажмите кнопку **+** для записи результата в файл протокола и перехода к следующему значению измеряемой величины.

7.2.5.39 Результат измерения будет зарегистрирован, а на индикаторе будет предложено подать значение измеряемой величины следующей поверяемой точки.

7.2.5.40 Для перехода к следующему каналу использовать кнопку **→** и кнопку **Enter**

7.2.5.41 После завершения поверки последнего в данном ПУ16/32М4 канала нажать кнопку **ESC** появится экран записи результатов на flash-накопитель USB следующего вида:

вставьте flash накопитель USB
[ОК] ОТМЕНА

7.2.5.42 Вставить flash-накопитель USB в разъем USB на лицевой панели регистратора и нажать **Enter**, для записи протокола поверки. В случае выбора пункта отмена результаты поверки будут сохранены на жестком диске регистратора, до следующей поверки или пока не будет отформатирован жесткий диск.

5.5 ПЕРВИЧНАЯ ПОВЕРКА

7.2.5.43 Команда предназначена для проведения первичной поверки регистратора. Порядок проведения первичной и периодической поверок определяется методикой поверки РА1.004.011 МП утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2012 г.

5.6 Обновление ПО

7.2.5.44 Команда предназначена для обновления программного обеспечения регистратора.

Установили USB-flash ?
Нет [Да]

7.2.5.45 Установите USB-flash накопитель с файлами обновлений: BOOTCE.INI, DODRV.INI, PASSWORD.CFG, NK.BIN либо распакованный архив папки WWW.

Тек. версия 7.51.228
Нов. версия 7.51.262

Обновить ПО ?

Нет [Да]

7.2.5.46 После обновления следует перезагрузить регистратор.

5.7 Сохранить файлы drv.ini и BootCE.ini

Нет [Да]

7.2.5.47 Команда предназначена для сохранения файлов drv.ini и BootCE.ini

5.8 Записать файлы drv.ini и BootCE.ini
--

Нет [Да]

7.2.5.48 Команда предназначена для записи файлов drv.ini и BootCE.ini

6 ИНФОРМАЦИЯ

7.2.5.49 Команды этого меню предназначены для получения справочной информации.

6.1 СПИСОК ОШИБОК

7.2.5.50 Команда показывает список ошибок, которые были обнаружены регистратором в процессе работы или чтения файла параметров. Список ошибок выглядит следующим образом.

ТЕКУЩИЕ ОШИБКИ

ОШ(1): Строка с текстом ошибки

Для просмотра всего списка используйте клавиши ↑↓

6.2 ВРЕМЯ В РАБОТЕ

Команда отображает время работы регистратора в следующем виде:

ВРЕМЯ В РАБОТЕ

ДД.ЧЧ:ММ:СС

Где:

ДД – количество дней;

ЧЧ – часов;

ММ – минут;

СС – секунд;

6.3 Версия ПО

7.2.5.51 Команда позволяет посмотреть текущую версию ПО регистратора. При выборе команды Версия ПО появляется экран:

Версия ПО

ВВ.ПП.ББ

Где:

— ВВ – номер версии.

— ПП – номер подверсии

— ББ – номер сборки

— Например: 4.99.003

7.3 Описание WEB-сервера регистратора

7.3.1 WEB – сервер

7.3.1.1 WEB-сервер обеспечивает доступ к регистратору по локальной сети или по телефонной линии с использованием модема. В текущей версии реализованы следующие возможности:

- 1. Доступ к выбранному регистратору.

- 2. Изменение режимов работы регистратора.
- 3. Инициация записи данных.
- 4. Вывод информации о заведенных на регистратор сигналах.
- 5. Доступ к файлам регистратора.
- 6. Контроль состояния выбранных регистраторов.

7.3.2 Доступ к регистратору

7.3.2.1 Для доступа к регистратору необходимо ввести сетевой адрес регистратора в командной строке web-браузера, например:

<http://192.168.1.6>

7.3.2.2 Далее ввести имя пользователя и пароль, рисунок 25.

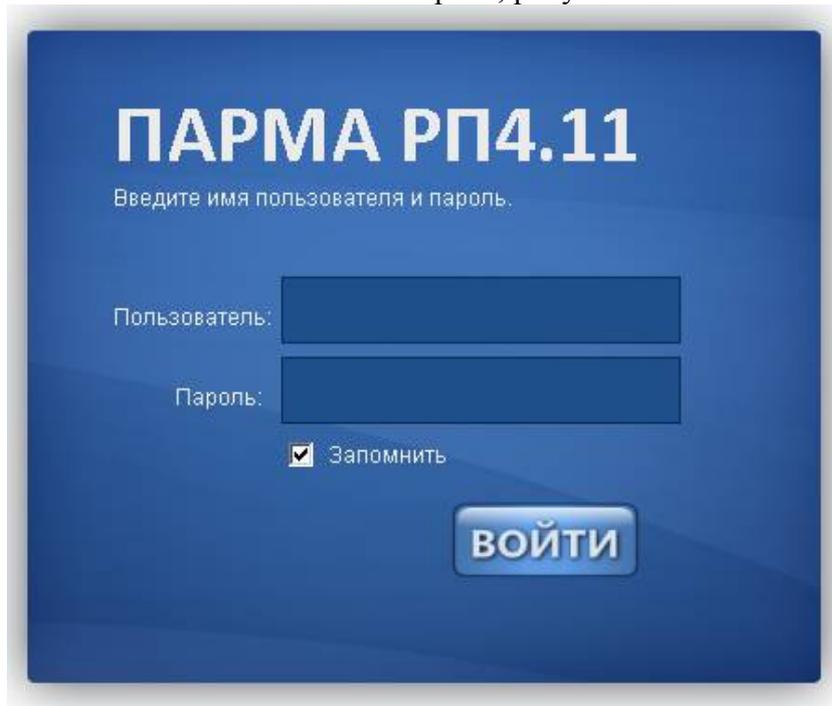


Рисунок 25 Авторизация на web-сервере

7.3.3 Главное меню WEB-сервера регистратора

7.3.3.1 В текущей версии web-сервера доступны следующие разделы:

- Вкладка Регистратор - содержит общую информацию о приборе, сообщение об ошибках и кнопки общего управления регистратором.
- Вкладка Оборудование - содержит информацию об установленном оборудовании.
- Вкладка Уставки - содержит список уставок, используемых в приборе, и органы управления.
- Вкладка Файлы - позволяет получить доступ к файлам, расположенным на жестком диске регистратора.
- Вкладка Пуски - содержит информацию о зарегистрированных авариях и записанных файлах самописцев.
- Вкладка Графики - содержит список всех сигналов, заведенных в регистратор, и позволяет посмотреть их текущие значения.
- Вкладка Выход – позволяет завершить соединения с web-сервером.

7.3.3.2 Главное меню WEB-сайта регистратора показано на рисунке 26



Регистратор	Оборудование	Обновление	Файлы	Графики	Выход
Название	Регистратор-1				Статистика
Номер	L1				Запись
Режим	Работа				Сброс
Версия	7.40.003				Стоп
Текущее Дата / Время	03.09.2013 17:03:33				Пуск
Регистратор включен:	03.09.2013 17:01:41				

Сообщения об ошибках

Ошибок нет

Техподдержка: support@parma.spb.ru

ООО "ПАРМА", 198216, г. Санкт – Петербург, Ленинский пр., д. 140, тел.: (812) 346-86-10, факс: 376-95-03

Рисунок 26 Главное меню web-сайта регистратора

- Вкладка Сообщения об ошибках содержит информацию об ошибках, которые произошли за время работы регистратора или при анализе файла конфигурации.
- Кнопка Стоп переводит регистратор в режим Останов. Для перевода регистратора в режим Работа нажмите кнопку Пуск.
- Кнопка Статистика выводит на экран статистические данные о работе регистратора, такие как: число перезапусков, число пусков, число сбоев оборудования и др. (Рисунок 27)
- С помощью кнопки Запись вы можете записать значения текущих сигналов в формате файла аварии. Время записи – 5 секунд.
- Кнопка Сброс позволяет перезапустить регистратор, это необходимо при изменении файла конфигурации регистратора. После перезапуска сеанс работы с регистратором будет завершен. Если перезапускается регистратор, в котором установлен модем, то связь по модему будет разорвана.



Рисунок 27. Статистические данные о работе регистратора

7.3.3.3 Для выбора просмотра диаграммы изменения параметра статистики, рисунок 28, необходимо переместить указатель компьютерной мыши на название параметра и нажать левую клавишу.

Регистратор Оборудование Обновление Файлы Графики Выход

ПАРМА

Параметры	Драйвер	Индикатор
Состояние		Работа
Версия		1.0
Прерывание		Нет
Порт		Нет
Число используемых портов		4
Используемый канал DMA		Нет
Используемая отображаемая память		0
Размер используемой памяти		0
Идентификатор		252512
Параметры	Драйвер	ПОВ ПУН#4300
Состояние		Работа
Версия		1.0
Прерывание		Нет
Порт		Нет
Число используемых портов		4
Используемый канал DMA		Нет
Используемая отображаемая память		0
Размер используемой памяти		0
Идентификатор		733888

Рисунок 28. Вкладка “Оборудование”.

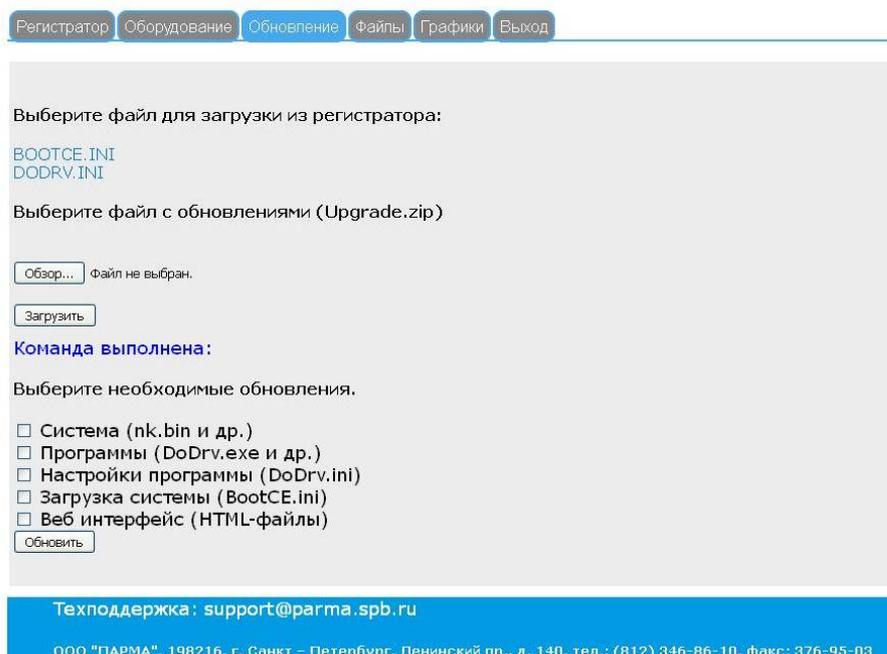


Рисунок 29. Вкладка “Обновление”.

7.3.3.4 Для обновления программного обеспечения через web-интерфейс необходимо войти во вкладку – Обновление и выбрать файл, который будет обновлен: BOOTCE.INI, DODRV.INI, PASSWORD.CFG, NK.BIN либо пакет обновлений в виде файла Upgrade.zip.

Структура файла пакета обновлений:

Upgrade.zip

- | - ST папка с загрузчиком DoDrv
- | - DODRV папка с файлами DoDrv
- | - WEB папка с файлами web-сервера
- | - OS папка с файлами образа ОС
- | - MOV папка с файлами прошивки MOV
- | - POV папка с файлами прошивки POV
- | - GPS папка с файлами прошивки GPS

Процесс обновления:

При старте программы DoDrv. Если программа находит файл Upgrade.zip
Запускается процесс обновления:

Извлечение архива.

Обновление (замена файлов, прошивка модулей).

Удаление файла Upgrade.zip

Перезагрузка.

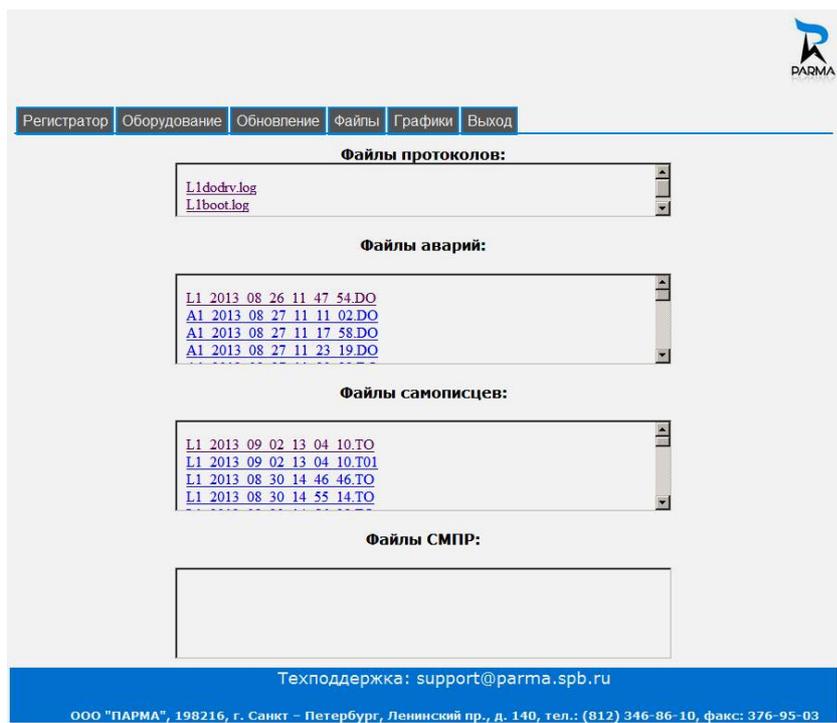


Рисунок 30. Вкладка «Файлы».

7.3.3.5 Вкладка Графики содержит информацию о всех сигналах, подключенных к регистратору. На web-странице сигналы сгруппированы по секциям описаний сигналов и именам групп из файла конфигурации регистратора, рисунок 31.

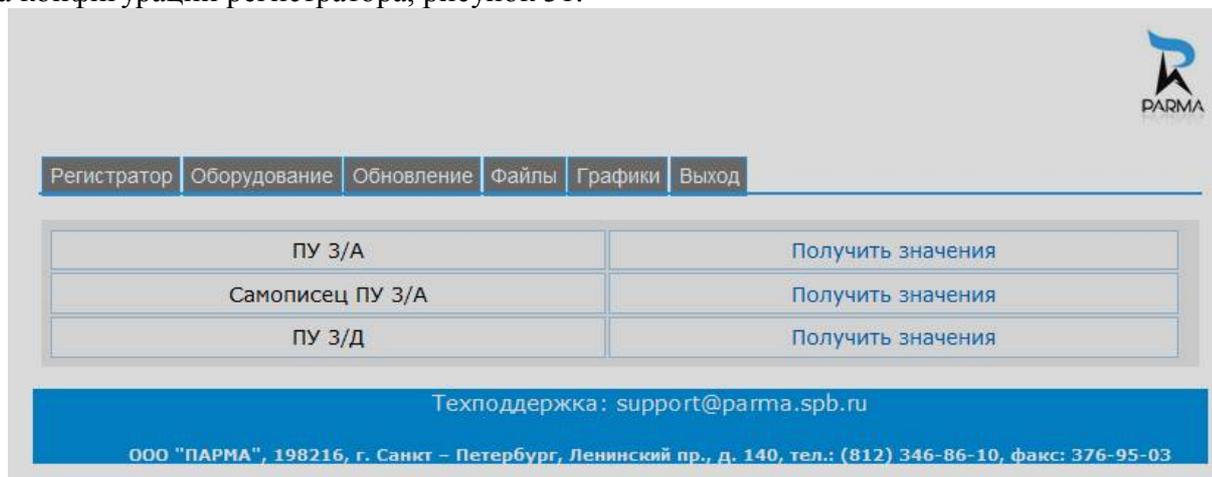


Рисунок 31. Вкладка «Графики»

7.3.3.6 Для просмотра списка сигналов необходимо выбрать группу сигналов, рисунок 32.

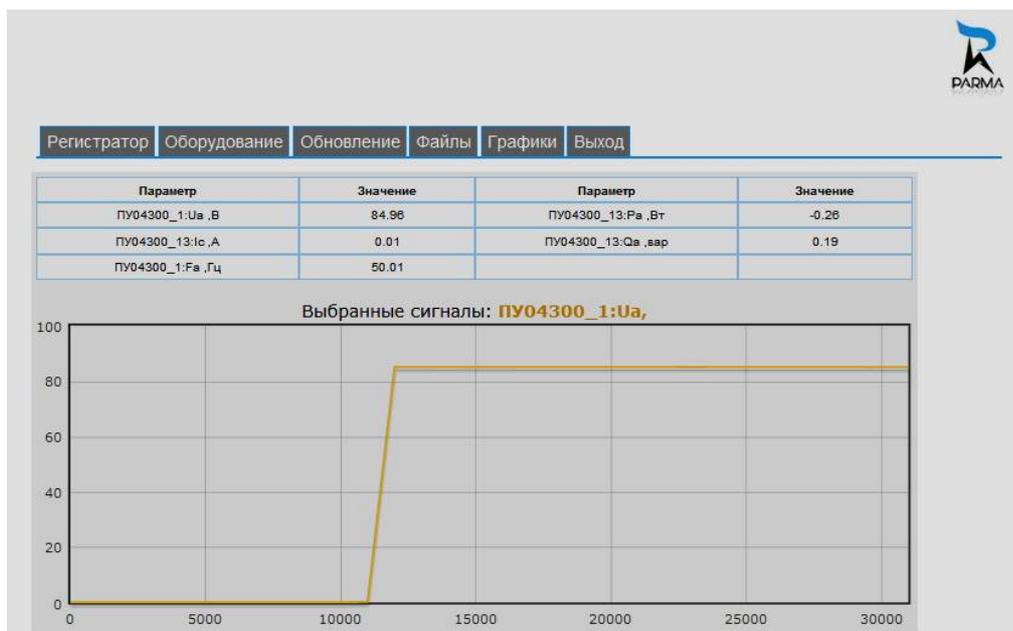


Рисунок 32. Вывод значений сигнала напряжения группы «Самописец»

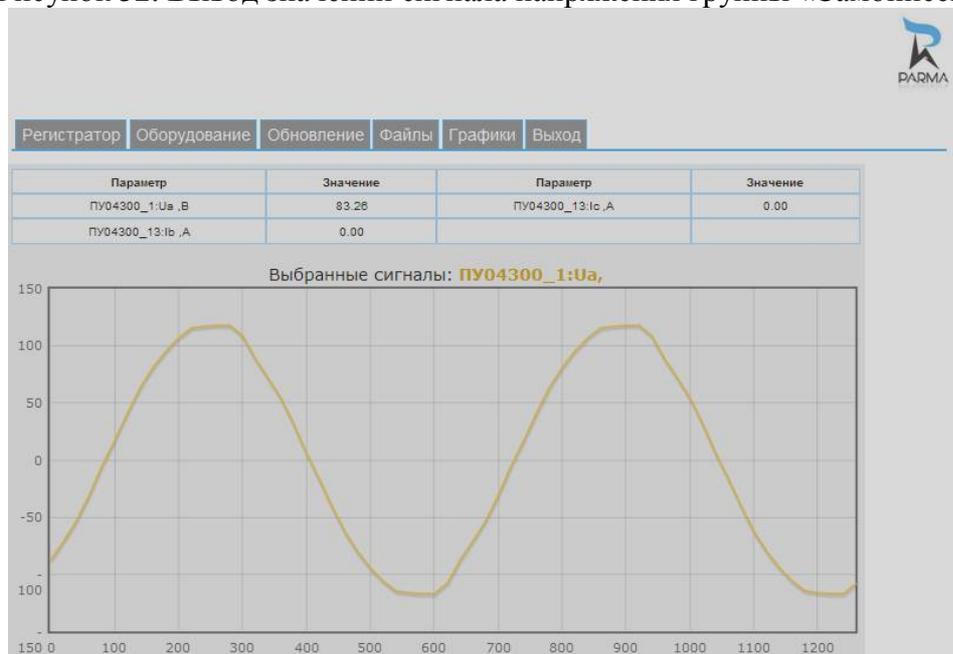


Рисунок 33 Вывод значений сигнала напряжения.

7.3.3.7 Для выбора сигнала, который требуется просмотреть, рисунок 32 и 33 необходимо переместить указатель компьютерной мыши на название параметра и нажать левую клавишу.

8 СВЕДЕНИЯ О ПОРЯДКЕ ПОДГОТОВКИ К ПРОВЕДЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Включение регистратора

8.1.1 Включение регистратора осуществляется в следующей последовательности – сначала установить антенну, подключить к сети переменного (постоянного) тока блоки ПУ16/32М4, БПД – 128М4 и БС-4, при необходимости включить внешний монитор и только потом включить кнопку «Сеть» на блоке регистрации.

8.1.2 После автоматической загрузки программного обеспечения на индикаторе блока регистрации должно появиться сообщение: «РАБОТА О:0 П* С:N 15:26:00**» (строка состояния). Регистратор находится в рабочем состоянии и готов к проведению измерений.

Примечание:

— О:0 – ошибок «0».

— П – пуски

— С – связь со спутниками системы GPS/ГЛОНАСС, N – точность синхронизации с UTC, значения от 3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F, если F-синхронизация отсутствует, точность синхронизации хуже 1 с, 3 – точность синхронизации 10^{-7} с, 4 – точность синхронизации 10^{-6} с.

Значение 3 и 4 - регистратор в рабочем состоянии, остальные цифры и буквы – установка связи со спутниками.

* – признак появляется только при наличии файлов пуска.

** – время показано условно.

8.1.3 Если на индикаторе блока регистрации появилось любое сообщение об ошибке, регистратор неисправен. Его необходимо отключить от питающей сети (все блоки).

8.1.4 Если на индикаторе блока регистрации появилась строка состояния, необходимо пустить регистратор (включить процесс регистрации).

8.1.5 Для этого необходимо:

— нажать **Enter** и перейти в меню местного управления;

— в меню местного управления включить пункт меню 1 СМЕНИТЬ РЕЖИМ и включить команду РАБОТА;

— выйти из меню местного управления (нажать **ESC**);

— должно появиться сообщение: «РАБОТА О:0 П* С:3 15:26:00**»;

— нажать **Enter** и снова перейти в меню местного управления;

— найти 5 СЕРВИС и нажать **Enter**;

— найти команду ПУСТИТЬ РЕГИСТРАТОР, выбрать ДА и нажать **Enter**.

8.1.6 Отключение регистратора осуществляется в обратной последовательности сначала отключить питание блока регистрации, а затем остального оборудования (блоков ПУ16/32М4, блоков БПД – 128М4, БПД-128М4-01 и БС-4).

8.1.7 После подключения питания, на лицевой панели блока БПД-128М4-01 загорится индикатор «POWER», а затем «MODE». Описание индикатора «MODE» приведено в таблице 11

Таблица 11

Индикатор	Назначение	Примечание
Горит красным постоянно	Отсутствует связь между БПД-128М4-01 и БР по оптике, отсутствуют Данные от SOM модуля	проверить включен ли БР или проверить оптический канал
Мигает красным с периодом один раз в 1с	Связь между БПД-128М4-01 и БР осуществляется по оптике, но данные от SOM модуля не поступают	
Мигает красным с периодом 5 раз в с	Связь между БПД-128М4-01 и БР осуществляется по оптике, данные от SOM модуля поступают, но процедура обновления программного обеспечения не завершена	
Горит зелёным постоянно	Отсутствует связь между БПД-128М4-01 и БР по оптике, отсутствуют данные от SOM модуля	проверить включен ли БР, подано питание на БПД-128М4-01, проверить оптический канал между блоком БПД-128М4-01 и БР
Мигает зелёным с периодом один раз в с	БПД-128М4-01 работает, но не принимает GOOSE сообщения по сети	
Мигает зелёным с периодом 5 раз в с	БПД-128М4-01 работает и принимает GOOSE сообщения по сети	

8.1.8 После включения регистратора, если все оборудование исправно и загружено программное обеспечение, регистратор перейдет в режим «РАБОТА».

8.1.9 Для проверки или ориентировочного задания численных значений уставок, необходимо в меню местного управления войти в меню 4 «ПАРАМЕТРЫ», найти меню 4.1 «УСТАВКИ» проверить, а при необходимости задать уставки, руководствуясь 7.2.5 «4.1 УСТАВКИ».

8.1.10 Внести в формуляр дату ввода регистратора в эксплуатацию.

8.1.11 При возникновении неисправности в работе регистратора при включении или в процессе его работы возможно появление (не устанавливаемого с клавиатуры) режима работы: «АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ».

8.2 Режим «АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ»

8.2.1 Этот режим появляется в случае невозможности выполнения функций регистрации. Режим может возникать в следующих случаях:

— при начальном запуске. Если в результате анализа и формирования конфигурации регистратора была обнаружена ошибка, в результате которой регистратор не может продолжить работу в режиме РАБОТА. Диагностику ошибки можно посмотреть через меню местного управления ИНФОРМАЦИЯ | ОШИБКИ. Для продолжения нормальной работы необходимо исправить ошибку конфигурации и перезапустить регистратор. Описание ошибок конфигурации приведено в документе «Регистратор процессов цифровой «ПАРМА РП 4.11» Программное обеспечение. Руководство пользователя»;

— при переполнении носителя данных регистратора. Если на носителе данных регистратора отсутствует место для записи пуска или файла самописцы (выбран режим записи линейный), регистратор перейдет в режим АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ. Ситуация устраняется удалением с диска файлов пусков через меню местного управления, командой СЕРВИС | УДАЛИТЬ ПУСКИ. Перед удалением пусков необходимо переписать нужные пуски на сервисный flash-накопитель USB, используя меню местного управления. После освобождения места на диске регистратор пе-

рейдет в течение минуты в режим ОСТАНОВ. Из режима ОСТАНОВ его можно перевести в режим РАБОТА. Рекомендуется перезапустить регистратор после устранения ситуации переполнения диска, используя местное управление;

— если регистратор перезапустился шесть и более раз в течение 30 минут, из за сбоя оборудования, то он перейдет в режим АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ. Этот режим может появиться так же при многократном пропадании напряжения питания, что вынуждает регистратор перезапускаться несколько раз подряд и что может быть расценено, как невозможность запуститься. В случае появления этого режима необходимо, в первую очередь, перевести регистратор с помощью клавиатуры в режим РАБОТА.

8.2.2 Если это не приведет к положительному результату – полностью переустановить программное обеспечение. Если регистратор все равно не удается запустить, он неисправен, необходимо обратиться на предприятие изготовитель.

9 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Функция «Регистратор»

9.1.1 Регистратор в функции «Регистратор» записывает результаты измерений автоматически при возникновении условий запуска. При этом в строке состояния появляется признак наличия файлов пуска (П), который показывает, что в памяти регистратора записаны и сохраняются файлы с измеряемыми величинами и информация о состоянии и изменениях дискретных сигналов.

9.1.2 Для того, чтобы просмотреть файлы пусков, необходимо войти в меню местного управления 1 «СМЕНИТЬ РЕЖИМ» и выбрать команду «ОСТАНОВ», для перевода регистратора в режим «ОСТАНОВ», войти в меню 5 «СЕРВИС» и далее – в меню 5.1 «Записать на USB диск». Выбрать, пользуясь указаниями на индикаторе (7.2.5 меню 5.1 «Записать на USB диск»), файлы, которые необходимо просмотреть, и переписать их на сервисный flash-накопитель USB.

9.1.3 Эти файлы можно просмотреть на ПК при помощи программы TRANSCOP. Описание программы и порядок работы с ней рассмотрен в документе «TRANSCOP. Универсальная программа просмотра, анализа и печати данных. Руководство пользователя».

9.1.4 Так как регистратор работает автоматически, необходимо следить за объемом сохраняемой информации и своевременно сохранять файлы пусков на flash-накопители USB или жестком диске ПК, перемещая их с носителя данных регистратора. Когда жесткий диск регистратора будет заполнен на две трети, включится сообщение об ошибке. Регистратор, при этом, будет продолжать работать.

9.1.5 Кроме автоматического режима можно записать файл пуска в течение 5 с в любой момент времени, запустить регистратор принудительно. Для этого в меню 5 «СЕРВИС» надо воспользоваться командой меню 5.3 «ПУСТИТЬ РЕГИСТРАТОР» Порядок просмотра этого файла не отличается от порядка просмотра остальных файлов, описанного выше.

9.2 Функция «Самописец»

9.2.1 Просмотр текущих записанных результатов.

9.2.2 Для просмотра текущих результатов в функции « Самописец» необходимо в меню местного управления:

- войти в меню 3 «ТЕКУЩИЕ ИЗМЕРЕНИЯ», найти меню 3.2 «САМОПИСЕЦ» и открыть его.
- выбрать измеряемый сигнал, руководствуясь 7.2.5.
- на дисплее регистратора при этом будет показано текущее значение измеряемой величины.

9.3 Просмотр файла

9.3.1 Для просмотра файла с результатами измерений необходимо в меню местного управления

- войти в меню 5 «СЕРВИС», выбрать файл с результатами измерений которые необходимо просмотреть и переписать его на flash-накопитель USB, руководствуясь 7.2.5.

— файл просмотреть на ПК при помощи программы TRANSCOP.

9.3.2 Описание программы и порядок работы с ней рассмотрен в документе «TRANSCOP. Универсальная программа просмотра, анализа и печати данных. Руководство пользователя».

9.4 Функция «Измеритель»

9.4.1 Данная функция предназначена для просмотра текущих значений измеряемых регистраторам.

9.4.2 Для просмотра текущих значений измеряемой величины необходимо в меню местного управления войти в меню 3 «ТЕКУЩИЕ ИЗМЕРЕНИЯ» и выбрать меню 3.1 «ИЗМЕРИТЕЛЬ».

9.4.3 Выбрать измеряемый сигнал, который необходимо просмотреть, руководствуясь 7.2.5 (описание функции 3.1 ИЗМЕРИТЕЛЬ), при этом на индикаторе регистратора будет показано текущее значение измеряемой величины.

9.4.4 Так, например, при определении места повреждения функция «ИЗМЕРИТЕЛЬ» приостанавливается.

9.5 Функция «УВИ»

9.5.1 Данная функция, позволяет осуществлять измерения параметров в соответствии с требованиями стандарта IEEE C37.118-2011 (на интервале от 20 мс (50 Гц)). Настройка осуществляется программно

9.5.2 Регистратор в функции УВИ производит измерение и регистрацию параметров электрической сети с привязкой к сигналу точного времени GPS/ГЛОНАС. Измерение фазового угла осуществляется, как абсолютные фазовые сдвиги в верхней точке секунды UTC. Фазовый угол нулю градусов определяется как максимальное, положительное значение косинуса, совпадающего с 1 pps –UTC;

9.5.3 Функция УВИ позволяет осуществлять:

- выполнение синхронизированных измерений параметров, характеризующих текущий режим работы энергосистемы в различных сечениях, сбор, обработка и хранение этих данных, представление информации диспетчерам энергосистемы;
- расчет параметров текущего режима работы энергосистемы в режиме реального времени;
- контроль параметров стабильности энергосистемы в режиме реального времени (обнаружение колебаний частоты, мощности, разности углов и т.п.);
- выдачу диспетчерам и в SCADA-системы сигналов предупреждений и тревог в случае обнаружения отклонений от заданных параметров энергосистемы;
- предоставление данных для послеаварийного анализа процессов в энергосистеме;
- обмен данными со SCADA-системами и другими системами УВИ.

9.6 Функция «GOOSE»

9.6.1 Данная функция, позволяет осуществлять прием и передачу состояний дискретных сигналов в соответствии с требованиями стандарта МЭК 61850-8.1. Настройка осуществляется программно.

10 ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ РЕГИСТРАТОРА

10.1 Один раз в четыре года проводится поверка регистратора.

10.2 Поверка регистратора проводится в соответствии с требованиями РА1.006.011МП Регистратор электрических процессов цифровой «ПАРМА РП4.11» Методика поверки.

10.3 В случае использования регистратора как устройства РАС, РЗА, СМПР техническое обслуживание осуществлять в соответствии с РА1.004.011ТО инструкция по техническому обслуживанию регистраторов электрических процессов цифровых «ПАРМА РП4.11» при использовании их в качестве микропроцессорных устройств РАС, РЗА, СМПР.

11 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

11.1 Ремонт может осуществлять только изготовитель или организации им уполномоченные.

12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

12.1 По условиям транспортирования, в части воздействия механических факторов внешней среды, изделие относится к группе 3 по ГОСТ 22261 и быть пригодно для перевозки в хорошо амортизированных видах транспорта (самолетами, судами, железнодорожным транспортом, безрельсовым наземным транспортом). Требования ГОСТ, в данном случае, распространяется на изделие в таре.

12.2 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов соответствуют группе 5 по ГОСТ15150.

12.3 Условия хранения в части воздействия климатических факторов соответствуют группе 3 по ГОСТ15150, максимальное нижнее значение температуры окружающего воздуха рекомендуется (при длительном хранении) не более минус 10 °С.

13 МАРКИРОВКА

13.1 На регистраторе обозначены:

- товарный знак предприятия изготовителя;
- национальный знак утверждения типа;
- наименование и тип изделия;
- номер технических условий на блоке регистрации;
- заводской номер;
- дата выпуска;
- род тока;
- частота и номинальное напряжение питания;
- класс защиты от поражения электрическим током.
- знак предупреждения о возможности поражения лазерным излучением

13.2 На упаковке указаны: тип и наименование изделия, наименование или товарный знак предприятия изготовителя, номер технических условий на изделие, манипуляционные знаки по ГОСТ 14192.

14 УПАКОВКА

14.1 Требования к упаковке в части воздействия климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150, группа 3.

14.2 Требования к упаковке в части воздействия механических факторов внешней среды по ГОСТ 22261 группа 3.

14.3 Временная противокоррозионная защита и порядок упаковывания по ГОСТ 9.014.

14.4 Временная противокоррозионная защита по схеме для изделий группы III-1.

14.5 Упаковочное средство - полиэтиленовая пленка по ГОСТ 10354. Блоки ПУ16/32М4, БПД-128М4/БПД-128М4-01 и БС-4 упаковать в полиэтиленовую пленку.

14.6 Тара изготавливается в соответствии с требованиями конструкторской документации по РА 6.190.077-02, РА 6.190.163, РА 6.190.082, РА2.190.033-01, РА6.190.087 и РА6.190.204

14.7 Регистратор упаковывается в коробки из гофрированного картона по ГОСТ 22852. При серийной поставке картонные коробки устанавливаются в транспортный контейнер.

15 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

15.1 Изготовитель гарантирует соответствие параметров регистратора электрических процессов цифрового «ПАРМА РП 4.11», прошедшего приемо-сдаточные испытания и опломбированного клеймом ОТК предприятия изготовителя, требованиям технических условий ТУ4222-023-31920409-2011 при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

15.2 Пломбирование блоков регистратора произведено пломбировочной лентой, идентифицирующей вскрытие. Пломбы не вскрывать!

15.3 Гарантийный срок эксплуатации регистратора с момента ввода в эксплуатацию не менее 36 месяцев. В гарантийный срок эксплуатации не входит срок хранения регистратора у потребителя до 12 месяцев.

15.4 Гарантийный срок хранения регистратора – 12 месяцев с момента изготовления.

15.5 Поставка любых запчастей, ремонт и/или замена любого блока оборудования в течение 20 лет с даты окончания Гарантийного срока.

15.6 Срок поставки запасных частей для оборудования, с момента подписания договора на их покупку не более 6 месяцев.

16 ПОРЯДОК ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ РЕКЛАМАЦИЙ

16.1 При предъявлении рекламации необходимо указать тип и дату выпуска регистратора, заводской номер блока регистрации, сообщение об ошибке или внешние проявления неисправности, текущие файлы конфигурации регистратора и файлы журналов, а при необходимости – файлы осциллограмм и самописцев.

16.2 Если есть предположение, что неисправность связана с конкретным блоком ПУ16/32М4, БС-4 или БПД-128М4/БПД-128М4-01, укажите заводской номер этого блока.

17 ПОРЯДОК УТИЛИЗАЦИИ

17.1 Утилизация регистратора осуществляется в соответствии с правилами утилизации принятыми в эксплуатирующей организации.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А
(СПРАВОЧНОЕ)
РАСЧЕТ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ РЕГИСТРАТОРА В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МОДУЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА**

1. Напряжение переменного и постоянного тока

Конечное значение (верхний предел) диапазона измерения U_k (кВ)	коэффициент (% от диапазона измерений)	Заданное значение напряжения переменного и постоянного тока (В)	Пределы допускаемой погрешности измерения,			
			Регистратор, Самописец $U = \delta \pm 0,5 + 0,05 * (U_k / U_i - 1)$		УВИ $U = \square \pm 0,015\%$ при $U \square 0,15U$ $U = \delta \pm 0,1\%$ при $U \leq 0,15U$	
			%	В	%	В
модуль LV (HV)-140/200 верхний диапазон измерений ~140 В/=200 В						
~140 В	0,01	~ 1,40	± 5,450	± 0,076	± 0,015	± 0,021
	0,05	~ 7,00	± 1,450	± 0,102	± 0,015	± 0,021
	0,15	~ 21,00	± 0,783	± 0,165	± 0,015	± 0,021
	0,15	~ 21,00	± 0,783	± 0,165	± 0,100	± 0,021
	0,3	~ 42,00	± 0,617	± 0,259	± 0,100	± 0,042
	0,5	~ 70,00	± 0,550	± 0,385	± 0,100	± 0,07
	0,75	~ 105,00	± 0,517	± 0,543	± 0,100	± 0,105
	1	~ 140,00	± 0,500	± 0,700	± 0,100	± 0,14
=200 В	0,01	+ 2,00	± 3,950	± 0,079	± 0,015	± 0,03
	0,05	+ 10,00	± 1,150	± 0,115	± 0,015	± 0,03
	0,15	+ 30,00	± 0,683	± 0,205	± 0,015	± 0,03
	0,15	+ 30,00	± 0,683	± 0,205	± 0,100	± 0,03
	0,3	+ 60,00	± 0,567	± 0,340	± 0,100	± 0,06
	0,5	+ 100,00	± 0,520	± 0,520	± 0,100	± 0,1
	0,75	+ 150,00	± 0,497	± 0,745	± 0,100	± 0,15
	1	+ 200,00	± 0,485	± 0,970	± 0,100	± 0,2
модуль LV(HV)-460/650 верхний диапазон измерений ~460 В/=650 В						
~460 В	0,01	~ 4,60	± 5,450	± 0,251	± 0,015	± 0,069
	0,05	~ 23,00	± 1,450	± 0,334	± 0,015	± 0,069
	0,15	~ 69,00	± 0,783	± 0,541	± 0,015	± 0,069
	0,15	~ 69,00	± 0,783	± 0,541	± 0,100	± 0,069
	0,3	~ 138,00	± 0,617	± 0,851	± 0,100	± 0,138
	0,5	~ 230,00	± 0,550	± 1,265	± 0,100	± 0,23
	0,75	~ 345,00	± 0,517	± 1,783	± 0,100	± 0,345
	1	~ 460,00	± 0,500	± 2,300	± 0,100	± 0,46
=650 В	0,01	+ 6,50	± 5,450	± 0,354	± 0,015	± 0,0975
	0,05	+ 32,50	± 1,450	± 0,471	± 0,015	± 0,0975
	0,15	+ 97,50	± 0,783	± 0,764	± 0,015	± 0,0975
	0,15	+ 97,50	± 0,783	± 0,764	± 0,100	± 0,0975
	0,3	+ 195,00	± 0,617	± 1,203	± 0,100	± 0,195
	0,5	+ 325,00	± 0,550	± 1,788	± 0,100	± 0,325
	0,75	+ 487,50	± 0,517	± 2,519	± 0,100	± 0,4875
	1	+ 650,00	± 0,500	± 3,250	± 0,100	± 0,65
Модуль LV(HV)-0,14/0,2 верхний диапазон измерений ~0,14 В/=0,2 В						
~0,14 В	0,01	~ 0,001	± 5,450	± 0,0001		
	0,05	~ 0,007	± 1,450	± 0,0001		
	0,15	~ 0,021	± 0,783	± 0,0002		
	0,15	~ 0,021	± 0,783	± 0,0002		
	0,3	~ 0,042	± 0,617	± 0,0003		
	0,5	~ 0,070	± 0,550	± 0,0004		
	0,75	~ 0,105	± 0,517	± 0,0005		

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)
(Продолжение)

Конечное значение (верхний предел) диапазона измерения U_k (к)	коэффициент (% от диапазона на измерений)	Заданное значение напряжения переменного и постоянного тока (В)	Пределы допускаемой погрешности измерения,			
			Регистратор, Самописец $U = \delta \pm 0,5 + 0,05 \cdot (U_k / U_n - 1)$		УВИ $U = \square \pm 0,015\%$ при $U \square 0,15U$ $U = \delta \pm 0,1\%$ при $U \leq 0,15U$	
			%	В	%	В
=0,2 В	1	~ 0,140	$\pm 0,500$	$\pm 0,0007$		
	0,01	+ 0,002	$\pm 5,450$	$\pm 0,0001$		
	0,05	+ 0,010	$\pm 1,450$	$\pm 0,0001$		
	0,15	+ 0,030	$\pm 0,783$	$\pm 0,0002$		
	0,15	+ 0,030	$\pm 0,783$	$\pm 0,0002$		
	0,3	+ 0,060	$\pm 0,617$	$\pm 0,0004$		
	0,5	+ 0,100	$\pm 0,550$	$\pm 0,0006$		
	0,75	+ 0,150	$\pm 0,517$	$\pm 0,0008$		
1	+ 0,200	$\pm 0,500$	$\pm 0,0010$			
модуль LV (HV)-0,7/1,0 верхний диапазон измерений ~0,7 В/1 В						
~0,7 В	0,01	~ 0,01	$\pm 5,450$	$\pm 0,0004$		
	0,05	~ 0,04	$\pm 1,450$	$\pm 0,0005$		
	0,15	~ 0,11	$\pm 0,783$	$\pm 0,0008$		
	0,15	~ 0,11	$\pm 0,783$	$\pm 0,0008$		
	0,3	~ 0,21	$\pm 0,617$	$\pm 0,0013$		
	0,5	~ 0,35	$\pm 0,550$	$\pm 0,0019$		
	0,75	~ 0,53	$\pm 0,517$	$\pm 0,0027$		
	1	~ 0,70	$\pm 0,500$	$\pm 0,0035$		
=1,0 В	0,01	+ 0,01	$\pm 5,450$	$\pm 0,0005$		
	0,05	+ 0,05	$\pm 1,450$	$\pm 0,0007$		
	0,15	+ 0,15	$\pm 0,783$	$\pm 0,0012$		
	0,15	+ 0,15	$\pm 0,783$	$\pm 0,0012$		
	0,3	+ 0,30	$\pm 0,617$	$\pm 0,0019$		
	0,5	+ 0,50	$\pm 0,550$	$\pm 0,0028$		
	0,75	+ 0,75	$\pm 0,517$	$\pm 0,0039$		
	1	+ 1,00	$\pm 0,500$	$\pm 0,0050$		
модуль LV(HV)-14/20 верхний диапазон измерений ~14 В/20 В						
~14,0 В	0,01	~ 0,140	$\pm 5,450$	$\pm 0,0076$		
	0,05	~ 0,700	$\pm 1,450$	$\pm 0,0102$		
	0,15	~ 2,100	$\pm 0,783$	$\pm 0,0165$		
	0,15	~ 2,100	$\pm 0,783$	$\pm 0,0165$		
	0,3	~ 4,200	$\pm 0,617$	$\pm 0,0259$		
	0,5	~ 7,000	$\pm 0,550$	$\pm 0,0385$		
	0,75	~ 10,500	$\pm 0,517$	$\pm 0,0543$		
	1	~ 14,000	$\pm 0,500$	$\pm 0,0700$		
=20,0 В	0,01	+ 0,200	$\pm 5,450$	$\pm 0,0109$		
	0,05	+ 1,000	$\pm 1,450$	$\pm 0,0145$		
	0,15	+ 3,000	$\pm 0,783$	$\pm 0,0235$		
	0,15	+ 3,000	$\pm 0,783$	$\pm 0,0235$		
	0,3	+ 6,000	$\pm 0,617$	$\pm 0,0370$		
	0,5	+ 10,000	$\pm 0,550$	$\pm 0,0550$		
	0,75	+ 15,000	$\pm 0,517$	$\pm 0,0775$		
	1	+ 20,000	$\pm 0,500$	$\pm 0,1000$		

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)
(Продолжение)

Конечное значение (верхний предел) диапазона измерения U_k (кВ)	коэффициент (% от диапазона на измерений)	Заданное значение напряжения переменного и постоянного тока (В)	Пределы допускаемой погрешности измерения,			
			Регистратор, Самописец $U = \delta \pm 0,5 + 0,05 * (U_k / U_i - 1)$		УВИ $U = \square \pm 0,015\%$ при $U \square 0,15U$ $U = \delta \pm 0,1\%$ при $U \leq 0,15U$	
			%	В	%	В
модуль LV(HV)-70/100 верхний диапазон измерений ~70 В/=100 В						
~70, В	0,01	~ 0,70	± 5,450	± 0,0382		
	0,05	~ 3,50	± 1,450	± 0,0508		
	0,15	~ 10,50	± 0,783	± 0,0823		
	0,15	~ 10,50	± 0,783	± 0,0823		
	0,3	~ 21,00	± 0,617	± 0,1295		
	0,5	~ 35,00	± 0,550	± 0,1925		
	0,75	~ 52,50	± 0,517	± 0,2713		
	1	~ 70,00	± 0,500	± 0,3500		
=100,0 В	0,01	+ 1,00	± 5,450	± 0,0545		
	0,05	+ 5,00	± 1,450	± 0,0725		
	0,15	+ 15,00	± 0,783	± 0,1175		
	0,15	+ 15,00	± 0,783	± 0,1175		
	0,3	+ 30,00	± 0,617	± 0,1850		
	0,5	+ 50,00	± 0,550	± 0,2750		
	0,75	+ 75,00	± 0,517	± 0,3875		
	1	+ 100,00	± 0,500	± 0,5000		
модуль LV(HV)-180/260 верхний диапазон измерений ~180 В/=260 В						
~180,0 В	0,01	~ 1,80	± 5,450	± 0,0981		
	0,05	~ 9,00	± 1,450	± 0,1305		
	0,15	~ 27,00	± 0,783	± 0,2115		
	0,15	~ 27,00	± 0,783	± 0,2115		
	0,3	~ 54,00	± 0,617	± 0,3330		
	0,5	~ 90,00	± 0,550	± 0,4950		
	0,75	~ 135,00	± 0,517	± 0,6975		
	1	~ 180,00	± 0,500	± 0,9000		
=260,0 В	0,01	+ 2,60	± 5,450	± 0,1417		
	0,05	+ 13,00	± 1,450	± 0,1885		
	0,15	+ 39,00	± 0,783	± 0,3055		
	0,15	+ 39,00	± 0,783	± 0,3055		
	0,3	+ 78,00	± 0,617	± 0,4810		
	0,5	+ 130,00	± 0,550	± 0,7150		
	0,75	+ 195,00	± 0,517	± 1,0075		
	1	+ 260,00	± 0,500	± 1,3000		
модуль LV(HV)-300/420 верхний диапазон измерений ~300 В/=420 В						
~300,0 В	0,01	~ 3,00	± 5,450	± 0,1635		
	0,05	~ 15,00	± 1,450	± 0,2175		
	0,15	~ 45,00	± 0,783	± 0,3525		
	0,15	~ 45,00	± 0,783	± 0,3525		
	0,3	~ 90,00	± 0,617	± 0,5550		
	0,5	~ 150,00	± 0,550	± 0,8250		
	0,75	~ 225,00	± 0,517	± 1,1625		
	1	~ 300,00	± 0,500	± 1,5000		

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)
(Продолжение)

Конечное значение (верхний предел) диапазона измерения U_k (кВ)	коэффициент (% от диапазона измерений)	Заданное значение напряжения переменного и постоянного тока (В)	Пределы допускаемой погрешности измерения,			
			Регистратор, Самописец $U = \delta \pm 0,5 + 0,05 * (U_k / U_{и-1})$		УВИ $U = \square \pm 0,015\%$ при $U \square 0,15U$ $U = \delta \pm 0,1\%$ при $U \leq 0,15U$	
			%	В	%	В

модуль LV(HV)-300/420 верхний диапазон измерений ~300 В/=420 В

=420,0 В	0,01	+ 4,20	$\pm 5,450$	$\pm 0,2289$		
	0,05	+ 21,00	$\pm 1,450$	$\pm 0,3045$		
	0,15	+ 63,00	$\pm 0,783$	$\pm 0,4935$		
	0,15	+ 63,00	$\pm 0,783$	$\pm 0,4935$		
	0,3	+ 126,00	$\pm 0,617$	$\pm 0,7770$		
	0,5	+ 210,00	$\pm 0,550$	$\pm 1,1550$		
	0,75	+ 315,00	$\pm 0,517$	$\pm 1,6275$		
	1	+ 420,00	$\pm 0,500$	$\pm 2,1000$		

2. Сила постоянного и переменного тока

Конечное значение (верхний предел) диапазона измерения I_k (А)	коэффициент (% от диапазона измерений)	Заданное значение силы переменного и постоянного тока (А)	Пределы допускаемой погрешности измерения,			
			Регистратор, Самописец $I = \square \pm 1\% I = \delta \pm 0,5 + 0,05 * (I_k / I_{и-1})$		УВИ $I = g \pm 0,015\%$ при $I \square 0,15U$ $I = \delta \pm 0,1\%$ при $I \leq 0,15U$	
			%	В	%	В

модуль SA-1,4/2 верхний диапазон измерений ~1,4 А/=2,0 А

~1,4 А	0,01	~ 0,01	$\pm 1,000$	$\pm 0,065$	$\pm 0,02$	$\pm 0,0003$
	0,05	~ 0,07	$\pm 1,000$	$\pm 0,065$	$\pm 0,02$	$\pm 0,0003$
	0,1	~ 0,14	$\pm 1,000$	$\pm 0,065$	$\pm 0,02$	$\pm 0,0003$
	0,1	~ 0,14	$\pm 1,000$	$\pm 0,065$	$\pm 0,200$	$\pm 0,0003$
	0,3	~ 0,42	$\pm 1,000$	$\pm 0,065$	$\pm 0,200$	$\pm 0,0008$
	0,5	~ 0,70	$\pm 1,000$	$\pm 0,065$	$\pm 0,200$	$\pm 0,0014$
	0,75	~ 1,05	$\pm 1,000$	$\pm 0,065$	$\pm 0,200$	$\pm 0,0021$
	1	~ 1,40	$\pm 1,000$	$\pm 0,090$	$\pm 0,200$	$\pm 0,0028$
=2 А	0,01	+ 0,02	$\pm 1,000$	$\pm 0,090$	$\pm 0,02$	$\pm 0,0004$
	0,05	+ 0,10	$\pm 1,000$	$\pm 0,090$	$\pm 0,02$	$\pm 0,0004$
	0,1	+ 0,20	$\pm 1,000$	$\pm 0,090$	$\pm 0,02$	$\pm 0,0004$
	0,1	+ 0,20	$\pm 1,000$	$\pm 0,090$	$\pm 0,200$	$\pm 0,0004$
	0,3	+ 0,60	$\pm 1,000$	$\pm 0,090$	$\pm 0,200$	$\pm 0,0012$
	0,5	+ 1,00	$\pm 1,000$	$\pm 0,090$	$\pm 0,200$	$\pm 0,0020$
	0,75	+ 1,50	$\pm 1,000$	$\pm 0,090$	$\pm 0,200$	$\pm 0,0030$
	1	+ 2,00	$\pm 1,000$	$\pm 0,090$	$\pm 0,200$	$\pm 0,0040$

модуль SA-6,5/9 верхний диапазон измерений ~6,5 А/=9,0 А

~6,5 А	0,01	~ 0,07	$\pm 1,000$	$\pm 0,065$	$\pm 0,02$	$\pm 0,0013$
	0,05	~ 0,33	$\pm 1,000$	$\pm 0,065$	$\pm 0,02$	$\pm 0,0013$
	0,1	~ 0,65	$\pm 1,000$	$\pm 0,065$	$\pm 0,02$	$\pm 0,0013$
	0,1	~ 0,65	$\pm 1,000$	$\pm 0,065$	$\pm 0,200$	$\pm 0,0013$
	0,3	~ 1,95	$\pm 1,000$	$\pm 0,065$	$\pm 0,200$	$\pm 0,0039$
	0,5	~ 3,25	$\pm 1,000$	$\pm 0,065$	$\pm 0,200$	$\pm 0,0065$
	0,75	~ 4,88	$\pm 1,000$	$\pm 0,065$	$\pm 0,200$	$\pm 0,0098$
	1	~ 6,50	$\pm 1,000$	$\pm 0,090$	$\pm 0,200$	$\pm 0,0130$

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)
(Продолжение)

Конечное значение (верхний предел) диапазона измерения I _к (А)	коэффициент (% от диапазона на измерений)	Заданное значение силы переменного и постоянного тока (А)	Пределы допускаемой погрешности измерения,			
			Регистратор, Самописец $I = \pm 1\% / I = \delta \pm 0,5 + 0,05 * (I_k / I_{н-1})$		УВИ $I = g \pm 0,015\%$ при $I \geq 0,15U$ $I = \delta \pm 0,1\%$ при $I \leq 0,15U$	
			%	В	%	В
модуль SA-6,5/9 верхний диапазон измерений ~6,5 А/9,0 А						
=9 А	0,01	+ 0,09	± 1,000	± 0,090	± 0,02	± 0,0018
	0,05	+ 0,45	± 1,000	± 0,090	± 0,02	± 0,0018
	0,1	+ 0,90	± 1,000	± 0,090	± 0,02	± 0,0018
	0,1	+ 0,90	± 1,000	± 0,090	± 0,200	± 0,0018
	0,3	+ 2,70	± 1,000	± 0,090	± 0,200	± 0,0054
	0,5	+ 4,50	± 1,000	± 0,090	± 0,200	± 0,0090
	0,75	+ 6,75	± 1,000	± 0,090	± 0,200	± 0,0135
	1	+ 9,00	± 1,000	± 0,090	± 0,200	± 0,0180
модуль SA(HVmA)-5/7 верхний диапазон измерений ~5/7 мА						
~5 мА	0,01	~ 0,05	± 5,450	± 0,003		
	0,05	~ 0,25	± 1,450	± 0,004		
	0,1	~ 0,50	± 0,950	± 0,005		
	0,1	~ 0,50	± 0,950	± 0,005		
	0,3	~ 1,50	± 0,617	± 0,009		
	0,5	~ 2,50	± 0,550	± 0,014		
	0,75	~ 3,75	± 0,517	± 0,019		
	1	~ 5,00	± 0,500	± 0,025		
=7 мА	0,01	+ 0,07	± 5,450	± 0,004		
	0,05	+ 0,35	± 1,450	± 0,005		
	0,1	+ 0,70	± 0,950	± 0,007		
	0,1	+ 0,70	± 0,950	± 0,007		
	0,3	+ 2,10	± 0,617	± 0,013		
	0,5	+ 3,50	± 0,550	± 0,019		
	0,75	+ 5,25	± 0,517	± 0,027		
	1	+ 7,00	± 0,500	± 0,035		
модуль SA(HVmA)-20/28 верхний диапазон измерений ~20/28 мА						
~20 мА	0,01	~ 0,20	± 5,450	± 0,011		
	0,05	~ 1,00	± 1,450	± 0,015		
	0,1	~ 2,00	± 0,950	± 0,019		
	0,1	~ 2,00	± 0,950	± 0,019		
	0,3	~ 6,00	± 0,617	± 0,037		
	0,5	~ 10,00	± 0,550	± 0,055		
	0,75	~ 15,00	± 0,517	± 0,078		
	1	~ 20,00	± 0,500	± 0,100		
=28 мА	0,01	+ 0,28	± 5,450	± 0,015		
	0,05	+ 1,40	± 1,450	± 0,020		
	0,1	+ 2,80	± 0,950	± 0,027		
	0,1	+ 2,80	± 0,950	± 0,027		
	0,3	+ 8,40	± 0,617	± 0,052		
	0,5	+ 14,00	± 0,550	± 0,077		
	0,75	+ 21,00	± 0,517	± 0,109		
	1	+ 28,00	± 0,500	± 0,140		

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)
(Продолжение)

Конечное значение (верхний предел) диапазона измерения I _к (А)	коэффициент (% от диапазона на измерений)	Заданное значение силы переменного и постоянного тока (А)	Пределы допускаемой погрешности измерения,			
			Регистратор, Самописец $I = \pm 1\% / I = \delta \pm 0,5 + 0,05 * (I_k / I_{н1})$		УВИ $I = g \pm 0,015\%$ при $I \geq 0,15U$ $I = \delta \pm 0,1\%$ при $I \leq 0,15U$	
			%	В	%	В
модуль LA-0,2/0,3 верхний диапазон измерений ~0,2 А/0,3 А						
~0,2 А	0,01	~ 0,002	± 1,000	± 0,002		
	0,05	~ 0,010	± 1,000	± 0,002		
	0,1	~ 0,020	± 1,000	± 0,002		
	0,1	~ 0,020	± 1,000	± 0,002		
	0,3	~ 0,060	± 1,000	± 0,002		
	0,5	~ 0,100	± 1,000	± 0,002		
	0,75	~ 0,150	± 1,000	± 0,002		
=0,3 А	1	~ 0,200	± 1,000	± 0,002		
	0,01	+ 0,003	± 1,000	± 0,003		
	0,05	+ 0,015	± 1,000	± 0,003		
	0,1	+ 0,030	± 1,000	± 0,003		
	0,1	+ 0,030	± 1,000	± 0,003		
	0,3	+ 0,090	± 1,000	± 0,003		
	0,5	+ 0,150	± 1,000	± 0,003		
	0,75	+ 0,225	± 1,000	± 0,003		
1	+ 0,300	± 1,000	± 0,003			
модуль LA-0,5/0,7 верхний диапазон измерений ~0,5 А/0,7 А						
~0,5 А	0,01	~ 0,005	± 1,000	± 0,005		
	0,05	~ 0,025	± 1,000	± 0,005		
	0,1	~ 0,050	± 1,000	± 0,005		
	0,1	~ 0,050	± 1,000	± 0,005		
	0,3	~ 0,150	± 1,000	± 0,005		
	0,5	~ 0,250	± 1,000	± 0,005		
	0,75	~ 0,375	± 1,000	± 0,005		
=0,7 А	1	~ 0,500	± 1,000	± 0,005		
	0,01	+ 0,007	± 1,000	± 0,007		
	0,05	+ 0,035	± 1,000	± 0,007		
	0,1	+ 0,070	± 1,000	± 0,007		
	0,1	+ 0,070	± 1,000	± 0,007		
	0,3	+ 0,210	± 1,000	± 0,007		
	0,5	+ 0,350	± 1,000	± 0,007		
	0,75	+ 0,525	± 1,000	± 0,007		
1	+ 0,700	± 1,000	± 0,007			
модуль LA-2/3 верхний диапазон измерений ~2 А/3 А						
~2 А	0,01	~ 0,020	± 1,000	± 0,020		
	0,05	~ 0,100	± 1,000	± 0,020		
	0,1	~ 0,200	± 1,000	± 0,020		
	0,1	~ 0,200	± 1,000	± 0,020		
	0,3	~ 0,600	± 1,000	± 0,020		
	0,5	~ 1,000	± 1,000	± 0,020		
	0,75	~ 1,500	± 1,000	± 0,020		
	1	~ 2,000	± 1,000	± 0,020		

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)
(Продолжение)

Конечное значение (верхний предел) диапазона измерения I _к (А)	коэффициент (% от диапазона на измерений)	Заданное значение силы переменного и постоянного тока (А)	Пределы допускаемой погрешности измерения,			
			Регистратор, Самописец $I = \pm 1\% I + \delta \pm 0,5 + 0,05 \cdot (I_k / I_{н-1})$		УВИ $I = g \pm 0,015\%$ при $I \geq 0,15U$ $I = \delta \pm 0,1\%$ при $I \leq 0,15U$	
			%	В	%	В
модуль LA-2/3 верхний диапазон измерений ~2 А/3 А						
=3 А	0,01	+ 0,030	± 1,000	± 0,030		
	0,05	+ 0,150	± 1,000	± 0,030		
	0,1	+ 0,300	± 1,000	± 0,030		
	0,1	+ 0,300	± 1,000	± 0,030		
	0,3	+ 0,900	± 1,000	± 0,030		
	0,5	+ 1,500	± 1,000	± 0,030		
	0,75	+ 2,250	± 1,000	± 0,030		
	1	+ 3,000	± 1,000	± 0,030		
модуль LA(MA)-4/6 верхний диапазон измерений ~4 А/6 А						
~4 А	0,01	~ 0,040	± 1,000	± 0,040		
	0,05	~ 0,200	± 1,000	± 0,040		
	0,1	~ 0,400	± 1,000	± 0,040		
	0,1	~ 0,400	± 1,000	± 0,040		
	0,3	~ 1,200	± 1,000	± 0,040		
	0,5	~ 2,000	± 1,000	± 0,040		
	0,75	~ 3,000	± 1,000	± 0,040		
	1	~ 4,000	± 1,000	± 0,040		
=6 А	0,01	+ 0,060	± 1,000	± 0,060		
	0,05	+ 0,300	± 1,000	± 0,060		
	0,1	+ 0,600	± 1,000	± 0,060		
	0,1	+ 0,600	± 1,000	± 0,060		
	0,3	+ 1,800	± 1,000	± 0,060		
	0,5	+ 3,000	± 1,000	± 0,060		
	0,75	+ 4,500	± 1,000	± 0,060		
	1	+ 6,000	± 1,000	± 0,060		
модуль LA(MA)-5/8 верхний диапазон измерений ~5 А/8 А						
~5 А	0,01	~ 0,050	± 1,000	± 0,050		
	0,05	~ 0,250	± 1,000	± 0,050		
	0,1	~ 0,500	± 1,000	± 0,050		
	0,1	~ 0,500	± 1,000	± 0,050		
	0,3	~ 1,500	± 1,000	± 0,050		
	0,5	~ 2,500	± 1,000	± 0,050		
	0,75	~ 3,750	± 1,000	± 0,050		
	1	~ 5,000	± 1,000	± 0,050		
=8 А	0,01	+ 0,080	± 1,000	± 0,080		
	0,05	+ 0,400	± 1,000	± 0,080		
	0,1	+ 0,800	± 1,000	± 0,080		
	0,1	+ 0,800	± 1,000	± 0,080		
	0,3	+ 2,400	± 1,000	± 0,080		
	0,5	+ 4,000	± 1,000	± 0,080		
	0,75	+ 6,000	± 1,000	± 0,080		
	1	+ 8,000	± 1,000	± 0,080		

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
(Продолжение)

Конечное значение (верхний предел) диапазона измерения Iк (А)	коэффициент (% от диапазона измерений)	Заданное значение силы переменного и постоянного тока (А)	Пределы допускаемой погрешности измерения,			
			Регистратор, Самописец $I = \pm 1\% I = \delta \pm 0,5 + 0,05 * (I_k / I_{н-1})$		УВИ $I = g \pm 0,015\%$ при $I \geq 0,15U$ $I = \delta \pm 0,1\%$ при $I \leq 0,15U$	
			%	В	%	В
модуль LA(MA)-8/12 верхний диапазон измерений ~8 А/12 А						
~8 А	0,01	~ 0,080	± 1,000	± 0,080		
	0,05	~ 0,400	± 1,000	± 0,080		
	0,1	~ 0,800	± 1,000	± 0,080		
	0,1	~ 0,800	± 1,000	± 0,080		
	0,3	~ 2,400	± 1,000	± 0,080		
	0,5	~ 4,000	± 1,000	± 0,080		
	0,75	~ 6,000	± 1,000	± 0,080		
	1	~ 8,000	± 1,000	± 0,080		
=12 А	0,01	+ 0,120	± 1,000	± 0,120		
	0,05	+ 0,600	± 1,000	± 0,120		
	0,1	+ 1,200	± 1,000	± 0,120		
	0,1	+ 1,200	± 1,000	± 0,120		
	0,3	+ 3,600	± 1,000	± 0,120		
	0,5	+ 6,000	± 1,000	± 0,120		
	0,75	+ 9,000	± 1,000	± 0,120		
	1	+ 12,000	± 1,000	± 0,120		
модуль LA-12/16 верхний диапазон измерений ~12 А/16 А						
~12 А	0,01	~ 0,120	± 1,000	± 0,120		
	0,05	~ 0,600	± 1,000	± 0,120		
	0,1	~ 1,200	± 1,000	± 0,120		
	0,1	~ 1,200	± 1,000	± 0,120		
	0,3	~ 3,600	± 1,000	± 0,120		
	0,5	~ 6,000	± 1,000	± 0,120		
	0,75	~ 9,000	± 1,000	± 0,120		
	1	~ 12,000	± 1,000	± 0,120		
=16 А	0,01	+ 0,160	± 1,000	± 0,160		
	0,05	+ 0,800	± 1,000	± 0,160		
	0,1	+ 1,600	± 1,000	± 0,160		
	0,1	+ 1,600	± 1,000	± 0,160		
	0,3	+ 4,800	± 1,000	± 0,160		
	0,5	+ 8,000	± 1,000	± 0,160		
	0,75	+ 12,000	± 1,000	± 0,160		
	1	+ 16,000	± 1,000	± 0,160		
модуль LA(MT)-1-20/25 верхний диапазон измерений ~20 А/25 А						
~20 А	0,01	~ 0,200	± 1,000	± 0,200		
	0,05	~ 1,000	± 1,000	± 0,200		
	0,1	~ 2,000	± 1,000	± 0,200		
	0,1	~ 2,000	± 1,000	± 0,200		
	0,3	~ 6,000	± 1,000	± 0,200		
	0,5	~ 10,000	± 1,000	± 0,200		
	0,75	~ 15,000	± 1,000	± 0,200		
	1	~ 20,000	± 1,000	± 0,200		

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
(Продолжение)

Конечное значение (верхний предел) диапазона измерения I _к (А)	коэффициент (% от диапазо- на измерений)	Заданное значение силы переменного и постоянного тока (А)	Пределы допускаемой погрешности измерения,			
			Регистратор, Самописец $I = \pm 1 \% I = \delta \pm 0,5 + 0,05 * (I_k / I_i - 1)$		УВИ $I = g \pm 0,015\% \text{ при } I \leq 0,15U$ $I = \delta \pm 0,1\% \text{ при } I \leq 0,15U$	
			%	В	%	В
модуль LA(MT)-1-20/25 верхний диапазон измерений ~20 А/=25 А						
=25 А	0,01	+ 0,250	± 1,000	± 0,250		
	0,05	+ 1,250	± 1,000	± 0,250		
	0,1	+ 2,500	± 1,000	± 0,250		
	0,1	+ 2,500	± 1,000	± 0,250		
	0,3	+ 7,500	± 1,000	± 0,250		
	0,5	+ 12,500	± 1,000	± 0,250		
	0,75	+ 18,750	± 1,000	± 0,250		
1	+ 25,000	± 1,000	± 0,250			
модуль LA(MT)-30 верхний диапазон измерений ~30 А						
~30 А	0,01	~ 0,300	± 1,000	± 0,300		
	0,05	~ 1,500	± 1,000	± 0,300		
	0,1	~ 3,000	± 1,000	± 0,300		
	0,1	~ 3,000	± 1,000	± 0,300		
	0,3	~ 9,000	± 1,000	± 0,300		
	0,5	~ 15,000	± 1,000	± 0,300		
	0,75	~ 22,500	± 1,000	± 0,300		
1	~ 30,000	± 1,000	± 0,300			
модуль LA(MT)-40 верхний диапазон измерений ~40 А						
~40 А	0,01	~ 0,400	± 1,000	± 0,400		
	0,05	~ 2,000	± 1,000	± 0,400		
	0,1	~ 4,000	± 1,000	± 0,400		
	0,1	~ 4,000	± 1,000	± 0,400		
	0,3	~ 12,000	± 1,000	± 0,400		
	0,5	~ 20,000	± 1,000	± 0,400		
	0,75	~ 30,000	± 1,000	± 0,400		
1	~ 40,000	± 1,000	± 0,400			
модуль LA(MT)-60 верхний диапазон измерений ~60 А						
~60 А	0,01	~ 0,600	± 1,000	± 0,600		
	0,05	~ 3,000	± 1,000	± 0,600		
	0,1	~ 6,000	± 1,000	± 0,600		
	0,1	~ 6,000	± 1,000	± 0,600		
	0,3	~ 18,000	± 1,000	± 0,600		
	0,5	~ 30,000	± 1,000	± 0,600		
	0,75	~ 45,000	± 1,000	± 0,600		
1	~ 60,000	± 1,000	± 0,600			
модуль LA-80 верхний диапазон измерений ~80 А						
~80 А	0,01	~ 0,800	± 1,000	± 0,800		
	0,05	~ 4,000	± 1,000	± 0,800		
	0,1	~ 8,000	± 1,000	± 0,800		
	0,1	~ 8,000	± 1,000	± 0,800		
	0,3	~ 24,000	± 1,000	± 0,800		
	0,5	~ 40,000	± 1,000	± 0,800		
	0,75	~ 60,000	± 1,000	± 0,800		
1	~ 80,000	± 1,000	± 0,800			

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)
(Продолжение)

Конечное значение (верхний предел) диапазона измерения I _к (А)	коэффициент (% от диапазона на измерений)	Заданное значение силы переменного и постоянного тока (А)	Пределы допускаемой погрешности измерения,			
			Регистратор, Самописец I = ±1 % / I = δ ± 0,5 + 0,05 * (I _к /I - 1)		УВИ I = g ± 0,015% при I ≥ 0,15U I = δ ± 0,1% при I ≤ 0,15U	
			%	В	%	В

модуль LA-100 верхний диапазон измерений ~100 А

~100 А	0,01	~ 1,000	± 1,000	± 1,000		
	0,05	~ 5,000	± 1,000	± 1,000		
	0,1	~ 10,000	± 1,000	± 1,000		
	0,1	~ 10,000	± 1,000	± 1,000		
	0,3	~ 30,000	± 1,000	± 1,000		
	0,5	~ 50,000	± 1,000	± 1,000		
	0,75	~ 75,000	± 1,000	± 1,000		
	1	~ 100,000	± 1,000	± 1,000		

модуль LA-150 верхний диапазон измерений ~150 А

~150 А	0,01	~ 1,500	± 1,000	± 1,500		
	0,05	~ 7,500	± 1,000	± 1,500		
	0,1	~ 15,000	± 1,000	± 1,500		
	0,1	~ 15,000	± 1,000	± 1,500		
	0,3	~ 45,000	± 1,000	± 1,500		
	0,5	~ 75,000	± 1,000	± 1,500		
	0,75	~ 112,500	± 1,000	± 1,500		
	1	~ 150,000	± 1,000	± 1,500		

модуль LA-200 верхний диапазон измерений ~200 А

~200 А	0,01	~ 2,000	± 1,000	± 2,000		
	0,05	~ 10,000	± 1,000	± 2,000		
	0,1	~ 20,000	± 1,000	± 2,000		
	0,1	~ 20,000	± 1,000	± 2,000		
	0,3	~ 60,000	± 1,000	± 2,000		
	0,5	~ 100,000	± 1,000	± 2,000		
	0,75	~ 150,000	± 1,000	± 2,000		
	1	~ 200,000	± 1,000	± 2,000		

1. Активная мощность

Заданные значения				значения мощности		пределы допускаемой относительной погрешности измерения			
U, V	I, A	φ°, °	cos φ°	P _к * (Вт)	измеренной (Вт)	Регистратор, Самописец ±0,5+0,05*(P _к /P _и -1)		УВИ ±0,25+0,02*(P _к /P _и -1)	
						%	в (Вт)	%	в (Вт)
при использовании модуля U=140 В и I=1,4 А, P _к =U*I*cosφ									
100	1	0	1	196	100,00	± 0,548	± 0,548	± 0,269	± 0,269
100	1	30	0,866	196	86,60	± 0,563	± 0,488	± 0,275	± 0,238
100	1	45	0,7071	196	70,71	± 0,589	± 0,416	± 0,285	± 0,202
100	1	60	0,5	196	50,00	± 0,646	± 0,323	± 0,308	± 0,154
100	1	78	0,2079	196	20,79	± 0,921	± 0,192	± 0,419	± 0,087
140	1,4	0	1	196	196,00	± 0,500	± 0,980	± 0,250	± 0,490
140	1,4	60	0,5	196	98,00	± 0,550	± 0,539	± 0,270	± 0,265
140	1,4	78	0,2079	196	40,75	± 0,690	± 0,281	± 0,326	± 0,133

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
(Продолжение)

Заданные значения				значения мощности		пределы допускаемой относительной погрешности измерения			
U, V	I, A	φ°	$\cos \varphi^\circ$	Рк* (Вт)	измеренной (Вт)	Регистратор, Самописец $\pm 1,5+0,05*(P_k/P_{и-1})$		УВИ $\pm 0,25+0,02*(P_k/P_{и-1})$	
						%	в (Вт)	%	в (Вт)
при использовании модуля U=140 В и I=6,5 А, $P_k=U*I*\cos\varphi$									
100	5	0	1	910	500,00	$\pm 0,541$	$\pm 2,705$	$\pm 0,266$	$\pm 1,332$
100	5	30	0,866	910	433,01	$\pm 0,555$	$\pm 2,404$	$\pm 0,272$	$\pm 1,178$
100	5	45	0,7071	910	353,55	$\pm 0,579$	$\pm 2,046$	$\pm 0,281$	$\pm 0,995$
100	5	60	0,5	910	250,00	$\pm 0,632$	$\pm 1,580$	$\pm 0,303$	$\pm 0,757$
100	5	78	0,2079	910	103,96	$\pm 0,888$	$\pm 0,923$	$\pm 0,405$	$\pm 0,421$
140	5	0	1	910	700,00	$\pm 0,515$	$\pm 3,605$	$\pm 0,256$	$\pm 1,792$
140	5	78	0,2079	910	145,54	$\pm 0,763$	$\pm 1,110$	$\pm 0,355$	$\pm 0,517$
140	6,5	0	1	910	910,00	$\pm 0,500$	$\pm 4,550$	$\pm 0,250$	$\pm 2,275$
140	6,5	60	0,5	910	455,00	$\pm 0,550$	$\pm 2,503$	$\pm 0,270$	$\pm 1,229$
140	6,5	78	0,2079	910	189,20	$\pm 0,690$	$\pm 1,306$	$\pm 0,326$	$\pm 0,617$
при использовании модуля U=460 В и I=1,4 А, $P_k=U*I*\cos\varphi$									
220	1	0	1	644	220,00	$\pm 0,596$	$\pm 1,312$	$\pm 0,289$	$\pm 0,635$
220	1	60	0,5	644	110,00	$\pm 0,743$	$\pm 0,817$	$\pm 0,347$	$\pm 0,382$
220	1	78	0,2079	644	45,74	$\pm 1,154$	$\pm 0,528$	$\pm 0,512$	$\pm 0,234$
460	1,4	0	1	644	644,00	$\pm 0,500$	$\pm 3,220$	$\pm 0,250$	$\pm 1,610$
460	1,4	60	0,5	644	322,00	$\pm 0,550$	$\pm 1,771$	$\pm 0,270$	$\pm 0,869$
460	1,4	78	0,2079	644	133,90	$\pm 0,690$	$\pm 0,925$	$\pm 0,326$	$\pm 0,437$
при использовании модуля U=460 В и I=6,5 А, $P_k=U*I*\cos\varphi$									
220	5	0	1	2990	1100,00	$\pm 0,586$	$\pm 6,445$	$\pm 0,284$	$\pm 3,128$
220	5	60	0,5	2990	550,00	$\pm 0,722$	$\pm 3,970$	$\pm 0,339$	$\pm 1,863$
220	5	78	0,2079	2990	228,70	$\pm 1,104$	$\pm 2,524$	$\pm 0,491$	$\pm 1,124$
460	5	0	1	2990	2300,00	$\pm 0,515$	$\pm 11,845$	$\pm 0,256$	$\pm 5,888$
460	5	60	0,5	2990	1150,00	$\pm 0,580$	$\pm 6,670$	$\pm 0,282$	$\pm 3,243$
460	5	78	0,2079	2990	478,20	$\pm 0,763$	$\pm 3,647$	$\pm 0,355$	$\pm 1,698$
460	6,5	0	1	2990	2990,00	$\pm 0,500$	$\pm 14,950$	$\pm 0,250$	$\pm 7,475$
460	6,5	60	0,5	2990	1495,00	$\pm 0,550$	$\pm 8,223$	$\pm 0,270$	$\pm 4,037$
460	6,5	78	0,2079	2990	621,66	$\pm 0,690$	$\pm 4,292$	$\pm 0,326$	$\pm 2,028$

* Рк - конечное, расчетное значение активной мощности, полученное при максимальных значениях U*I при $\varphi^\circ = 0^\circ$, где $U_k^* I_k$ – верхние пределы измерений напряжения и тока соответственно

Заданные значения				значения мощности		регистратор "ПАРМА РП4.11" пределы допускаемой относительной погрешности измерения, %			
U, V	I, A	φ°	$\sin \varphi^\circ$	Рк* (Вт)	измеренной (Вт)	Регистратор, Самописец $\pm 0,5+0,05*(Q_k/Q_{и-1})$		УВИ $\pm 0,25+0,02*(Q_k/Q_{и-1})$	
						%	в (Вт)	%	в (Вт)
модули U=140 В и I=1,4 А, $Q_k=U*I*\sin\varphi$									
100	1	90	1	196	100,00	$\pm 0,548$	$\pm 0,548$	$\pm 0,269$	$\pm 0,269$
100	1	30	0,5	196	50,00	$\pm 0,646$	$\pm 0,323$	$\pm 0,308$	$\pm 0,154$
100	1	45	0,7071	196	70,71	$\pm 0,589$	$\pm 0,416$	$\pm 0,285$	$\pm 0,202$
100	1	30	0,5	196	50,00	$\pm 0,646$	$\pm 0,323$	$\pm 0,308$	$\pm 0,154$
100	1	12	0,2079	196	20,79	$\pm 0,921$	$\pm 0,192$	$\pm 0,419$	$\pm 0,087$
140	1,4	90	1	196	196,00	$\pm 0,500$	$\pm 0,980$	$\pm 0,250$	$\pm 0,490$
140	1,4	30	0,5	196	98,00	$\pm 0,550$	$\pm 0,539$	$\pm 0,270$	$\pm 0,265$
140	1,4	12	0,2079	196	40,75	$\pm 0,690$	$\pm 0,281$	$\pm 0,326$	$\pm 0,133$

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
(Продолжение)

Заданные значения				значения мощности		пределы допускаемой относительной погрешности измерения			
U, V	I, A	φ°	$\cos \varphi^\circ$	Рк* (Вт)	измеренной (Вт)	Регистратор, Самописец $\pm 0,5+0,05*(P_k/P_{и-1})$		УВИ $\pm 0,25+0,02*(P_k/P_{и-1})$	
						%	в (Вт)	%	в (Вт)
при использовании модуля U=140 В и I=6,5 А, Qк=U*I*sinφ									
100	5	90	1	910	500,00	± 0,541	± 2,705	± 0,266	± 1,332
100	5	30	0,5	910	250,00	± 0,632	± 1,580	± 0,303	± 0,757
100	5	45	0,7071	910	353,55	± 0,579	± 2,046	± 0,281	± 0,995
100	5	30	0,5	910	250,00	± 0,632	± 1,580	± 0,303	± 0,757
100	5	12	0,2079	910	103,96	± 0,888	± 0,923	± 0,405	± 0,421
140	5	90	1	910	700,00	± 0,515	± 3,605	± 0,256	± 1,792
140	5	12	0,2079	910	145,54	± 0,763	± 1,110	± 0,355	± 0,517
140	6,5	90	1	910	910,00	± 0,500	± 4,550	± 0,250	± 2,275
140	6,5	30	0,5	910	455,00	± 0,550	± 2,503	± 0,270	± 1,229
140	6,5	12	0,2079	910	189,20	± 0,690	± 1,306	± 0,326	± 0,617
при использовании модуля U=460 В и I=1,4 А, Qк=U*I*sinφ									
220	1	90	1	644	220,00	± 0,596	± 1,312	± 0,289	± 0,635
220	1	30	0,5	644	110,00	± 0,743	± 0,817	± 0,347	± 0,382
220	1	12	0,2079	644	45,74	± 1,154	± 0,528	± 0,512	± 0,234
460	1,4	90	1	644	644,00	± 0,500	± 3,220	± 0,250	± 1,610
460	1,4	30	0,5	644	322,00	± 0,550	± 1,771	± 0,270	± 0,869
460	1,4	12	0,2079	644	133,90	± 0,690	± 0,925	± 0,326	± 0,437
при использовании модуля U=460 В и I=6,5 А, Qк=U*I*sinφ									
220	5	90	1	2990	1100,00	± 0,586	± 6,445	± 0,284	± 3,128
220	5	30	0,5	2990	550,00	± 0,722	± 3,970	± 0,339	± 1,863
220	5	12	0,2079	2990	228,70	± 1,104	± 2,524	± 0,491	± 1,124
460	5	90	1	2990	2300,00	± 0,515	± 11,845	± 0,256	± 5,888
460	5	30	0,5	2990	1150,00	± 0,580	± 6,670	± 0,282	± 3,243
460	5	12	0,2079	2990	478,20	± 0,763	± 3,647	± 0,355	± 1,698
460	6,5	90	1	2990	2990,00	± 0,500	± 14,950	± 0,250	± 7,475
460	6,5	30	0,5	2990	1495,00	± 0,550	± 8,223	± 0,270	± 4,037
460	6,5	12	0,2079	2990	621,66	± 0,690	± 4,292	± 0,326	± 2,028

* Qк - конечное, расчетное значение реактивной мощности, полученное при максимальных значениях Uк*Ik при φ°=0°, где Uк*Ik – верхние пределы измерений напряжения и тока соответственно

3. Полная мощность

Заданные значения				значения мощности		пределы допускаемой относительной погрешности измерения, %			
U, V	I, A			Sk* ВА	измеренной (Вт)	Регистратор, Самописец $\pm 0,5+0,02*(S_k/S_{и-1})$		УВИ $\pm 0,2+0,02*(S_k/S_{и-1})$	
						%	в (Вт)	%	в (Вт)
модули U=140 В и I=1,4 А, Sk=U*I									
100	0,05			196	5,00	± 1,264	± 0,063	± 0,964	± 0,048
100	0,5			196	50,00	± 0,558	± 0,279	± 0,258	± 0,129
100	1			196	100,00	± 0,519	± 0,519	± 0,219	± 0,219
100	1,4			196	140,00	± 0,508	± 0,711	± 0,208	± 0,291
140	0,5			196	70,00	± 0,536	± 0,375	± 0,236	± 0,165
140	1			196	140,00	± 0,508	± 0,711	± 0,208	± 0,291
140	1,4			196	196,00	± 0,500	± 0,980	± 0,200	± 0,392

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
(Продолжение)

Заданные значения				значения мощности		пределы допускаемой относительной погрешности измерения			
U, V	I, A	φ°	$\cos \varphi^\circ$	Рк* (Вт)	измеренной (Вт)	Регистратор, Самописец $\pm 0,5 + 0,02 * (S_k / S_{и-1})$		УВИ $\pm 0,2 + 0,02 * (S_k / S_{и-1})$	
						%	в (Вт)	%	в (Вт)
при использовании модуля U=140 В и I=6,5 А, S _к =U*I									
100	0,5			910	50,00	± 0,844	± 0,422	± 0,544	± 0,272
100	1			910	100,00	± 0,662	± 0,662	± 0,362	± 0,362
100	2			910	200,00	± 0,571	± 1,142	± 0,271	± 0,542
100	5			910	500,00	± 0,516	± 2,582	± 0,216	± 1,082
140	5			910	700,00	± 0,506	± 3,542	± 0,206	± 1,442
140	6,5			910	910,00	± 0,500	± 4,550	± 0,200	± 1,820
при использовании модуля U=460 В и I=1,4 А, S _к =U*I									
220	0,05			644	11,00	± 1,651	± 0,182	± 1,351	± 0,149
220	0,5			644	110,00	± 0,597	± 0,657	± 0,297	± 0,327
220	1			644	220,00	± 0,539	± 1,185	± 0,239	± 0,525
220	1,4			644	308,00	± 0,522	± 1,607	± 0,222	± 0,683
460	0,5			644	230,00	± 0,536	± 1,233	± 0,236	± 0,543
460	1			644	460,00	± 0,508	± 2,337	± 0,208	± 0,957
460	1,4			644	644,00	± 0,500	± 3,220	± 0,200	± 1,288
при использовании модуля U=460 В и I=6,5 А, S _к =U*I									
460	0,5			2990	230,00	± 0,740	± 1,702	± 0,440	± 1,012
460	1			2990	460,00	± 0,610	± 2,806	± 0,310	± 1,426
460	2			2990	920,00	± 0,545	± 5,014	± 0,245	± 2,254
460	5			2990	2300,00	± 0,506	± 11,638	± 0,206	± 4,738
460	5			2990	2300,00	± 0,506	± 11,638	± 0,206	± 4,738
460	6,5			2990	2990,00	± 0,500	± 14,950	± 0,200	± 5,980

* S_к - конечное, расчетное значение реактивной мощности, полученное при максимальных значениях U_к*I_к – верхние пределы измерений напряжения и тока соответственно

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(СПРАВОЧНОЕ)
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ
(MODEL IMPLEMENTATION CONFORMANCE STATEMENT)

Б.1 Регистратор поддерживает протокол МЭК 61850 модели (MICS) согласно декларации о соответствии с ПО версии 1.0.

Таблица Б1. Типы логических узлов (Logical Node types)

Тип LN	префикс	класс LN	Имя DO DO Name	Тип DO (DO Type)	Комментарий
rp411_LLNO		LLNO			LN0 для логического устройства
			NamPlt	rp411_LPL	
			Beh	rp411_ENS_ENCMode	Наследуется другими логическими узлами
			Health	rp411_ENS_ENSHealth	
			Mod	rp411_ENC_ENCMode	
			DevState	rp411_ENS_ENS_DevStateVal	dataNs= www.parma.spb.ru/rp411 состояние регистратора
rp411_LPHD		LPHD			Физическое устройство
			PhyNam	rp411_DPL	
			PhyHealth	rp411_ENS_ENSHealth	Физическое состояние (Physical health) устройства
			Proxy	rp411_SPS	Всегда FALSE
			GPSHealth	rp411_ENS_ENSHealth	dataNs= www.parma.spb.ru/rp411 состояние GPS
Дискретные входы					
rp411_PPPPP_GGIOnn	PPPPP конфигурируется	GGIO			*зависит от проекта
			EEHealth	rp411_ENS_ENSHealth	Состояние ПУ
			Ind1	rp411_SPS	DI1 зависит от проекта
			Ind2	rp411_SPS	DI2 зависит от проекта
			Ind3	rp411_SPS	DI3 зависит от проекта
				
			Ind128	rp411_SPS	DI128 зависит от проекта
Вычисляемые аналоговые параметры					
rp411_PPPPP_MMXUnn	PPPPP конфигурируется	MMXU			* зависит от проекта
			ClcExp	rp411_SPS	
			ClcMth	rp411_ENG_ENGClcMth	
			TotW	rp411_MV	зависит от проекта
			TotVAr	rp411_MV	зависит от проекта
			TotVA	rp411_MV	зависит от проекта
			TotPF	rp411_MV	зависит от проекта
			Hz	rp411_MV	зависит от проекта
			PPV	rp411_DELnn	зависит от проекта
			PNV	rp411_WYEnn	зависит от проекта
			PhV	rp411_WYEnn	зависит от проекта

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Продолжение
(Справочное)

Декларация о соответствии реализации модели

Продолжение Таблицы Б.1

Тип LN	префикс	классLN	Имя DO DO Name	Тип DO (DO Type)	Комментарий
			A	rp411_WYEnn	зависит от проекта
			W	rp411_WYEnn	зависит от проекта
			VAr	rp411_WYEnn	зависит от проекта
			VA	rp411_WYEnn	зависит от проекта
			PF	rp411_WYEnn	зависит от проекта
rp411_PPPPP_MMXXNnn	PPPPP конфигурируется				* зависит от проекта
			ClcExp	rp411_SPS	
			ClcMth	rp411_ENG_ENGClcMth	
			Amp	rp411_MV	зависит от проекта
			Vol	rp411_MV	зависит от проекта
			Watt	rp411_MV	зависит от проекта
			VolAmpr	rp411_MV	зависит от проекта
			VolAmp	rp411_MV	зависит от проекта
			PwrFact	rp411_MV	зависит от проекта
			Hz	rp411_MV	зависит от проекта
rp411_PPPPP_GGIOmn	PPPPP конфигурируется				* зависит от проекта
			ClcExp	rp411_SPS	
			ClcMth	rp411_ENG_ENGClcMth	
			AnIn1	rp411_MV	зависит от проекта
			AnIn2	rp411_MV	зависит от проекта
			...		
			AnInNN	rp411_MV	

* Логические узлы конфигурируются для конкретного проекта в зависимости от конфигурации оборудования, количества входных сигналов и заданных для вычисления на основе измеряемых сигналов напряжений и токов расчетных параметров. Все логические узлы индивидуальны, каждому узлу соответствует свой тип. Имя типа формируется добавлением префикса rp411_ к имени логического узла. В логических узлах, созданных на базе классов MMXU и MMXN, каждый из атрибутов или объектов данных, для которых в столбце “Комментарий” стоит “зависит от проекта”, может в зависимости от конфигурации присутствовать или отсутствовать в информационной модели в произвольном порядке. В логических узлах, созданных на базе класса GGIO, конфигурируется количество используемых в проекте атрибутов данных. То есть номера в именах атрибутов AnIn1, AnIn2... AnInNN (для аналоговых сигналов) или Ind1, In2... IndNN (для дискретных сигналов) должны начинаться с 1 и идти подряд.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Продолжение

(Справочное)

Декларация о соответствии реализации модели

Таблица Б.2 Типы объектов данных (Data Object types)

Тип DO (DO Type)	CDC	Тип SDO	Имя атрибута (DA Name)	Комментарий
rp411_DPL	DPL			паспортные данные (nameplate) для физического устройства
			vendor	
			hwRev	
			swRev	
			model	
rp411_LPL	LPL			паспортные данные (nameplate) для LLN0
			vendor	
			swRev	
			ldNs	IEC 61850-7-4:2010
rp411_ENC_ENCMode	ENC			
			stVal	
			q	
			t	
			ctlModel	status-only
rp411_ENS_ENCMode	ENS			
			stVal	
			q	
			t	
rp411_ENG_ENGCICMth	ENG			
			setVal	
rp411_ENS_ENSHealth	ENS			
			stVal	
			q	
			t	
rp411_SPS	SPS			
			stVal	
			q	
			t	
rp411_MV	MV			
			mag\$f	
			q	
			t	
			units	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Продолжение
(Справочное)

Декларация о соответствии реализации модели

Продолжение таблицы Б.2

Тип DO (DO Type)	CDC	Тип SDO	Имя атрибута (DA Name)	Комментарий
rp411_CMV	CMV		cVal\$mag\$f	
			q	
			t	
			units	
rp411_WYEnn	WYE			* зависит от проекта
		rp411_CMV	phsA	зависит от проекта
		rp411_CMV	phsB	зависит от проекта
		rp411_CMV	phsC	зависит от проекта
rp411_DELnn	DEL			* зависит от проекта
		rp411_CMV	phsAB	зависит от проекта
		rp411_CMV	phsBC	зависит от проекта
		rp411_CMV	phsCA	зависит от проекта
rp411_ENS_ENS_DevStateVal	ENS			
			stVal	Специфичный для производителя перечисляемый тип ENS_DevStateVal
			q	
			t	

* Объекты данных (Data object, DO) конфигурируются для конкретного проекта в зависимости от заданных для вычисления на основе измеряемых сигналов напряжений и токов расчетных параметров. Допускается отсутствие подчиненных объектов данных (Subdata object, SDO) для одной или двух фаз в произвольном порядке. Количество типов DO, созданных на базе классов CDC WYE или DEL, определяется количеством одинаковых сочетаний SDO в DO, производных от данного класса CDC. nn – порядковый номер производного от данного класса CDC типа в конкретном проекте.

Таблица Б.3 Перечисляемые типы

Тип Enum	значение	описание	комментарий
ENS_DevStateVal	0	offline	
	1	РАБОТА	
	2	ОСТАНОВ	
	3	ФАТАЛЬНАЯ ОШИБКА	
	4	НАСТРОЙКА	
	5	АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ	
	6	ПРОВЕРКА	
	7	FLOPPY_WRITING	
	8	Перезапуск	
	9	Выключение питания	

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(СПРАВОЧНОЕ)
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ACSI (ACSI CONFORMANCE STATEMENT)

В.1 Общие сведения

Для обеспечения общего описания и подробной информации о реализации протокола МЭК 61850 в регистраторе с ПО версии 1.0, необходимо использовать следующие декларации о соответствии ACSI:

- Базовая декларация о соответствии ACSI (ACSI basic conformance statement)
- Декларация о соответствии моделей ACSI (ACSI models conformance statement)
- Декларация о соответствии сервисов ACSI (ACSI service conformance statement)

Эти декларации определяют функциональные возможности протокола, отображенные на МЭК 61850-8-1.

В.2 Базовая декларация о соответствии ACSI

Базовая декларация о соответствии ACSI определена в таблице 1.

Таблица В.1 – Базовая декларация о соответствии ACSI

		Клиент/ подписчик	Сервер/ издатель	Значение/ комментарии
Роли клиент-сервер Client-server roles				
B11	Сторона сервера Server side (of TWO-PARTY-APPLICATION-ASSOCIATION)		N	
B12	Сторона клиента Client side of (TWO-PARTY-APPLICATION-ASSOCIATION)	N		
Поддержка SCSM SCSMs supported				
B21	SCSM: Использован МЭК 61850-8-1	N		
B22	SCSM: Использован МЭК 61850-9-1	N		
B23	SCSM: Использован МЭК 61850-9-2	N		
B24	SCSM: другое	N		
Модель общих событий подстанции Generic substation event model (GSE)				
B31	Сторона издателя	–	–	
B32	Сторона подписчика	Y	–	
Модель передачи выборочных значений Transmission of sampled value model (SVC)				
B41	Сторона издателя	–	–	
B42	Сторона подписчика	N	–	
Y = поддерживается N или пусто = не поддерживается				

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Продолжение
(Справочное)

Декларация о соответствии ACSI (ACSI conformance statement)

В.3 Декларация о соответствии моделей ACSI

Декларация о соответствии моделей определена в таблице В.2.

Таблица В.2 – Декларация о соответствии моделей ACSI

		Клиент/ подписчик	Сервер/ издатель	Значение/ комментарии
Если поддерживается сторона сервера (B11) If Server side (B11) supported				
M1	Логическое устройство (Logical device)	N		
M2	Логический узел (Logical node)	N		
M3	Данные (Data)	N		
M4	Набор данных (Data set)	N		
M5	Подстановка (Substitution)	N		
M6	Управление группой настроек (Setting group control)	N		
Формирование отчетов (Reporting)				
M7	Управление буферизованными отчетами (Buffered report control)	N		
M7-1	sequence-number			
M7-2	report-time-stamp			
M7-3	reason-for-inclusion			
M7-4	data-set-name			
M7-5	data-reference			
M7-6	buffer-overflow			
M7-7	entryID			
M7-8	BufTm			
M7-9	IntgPd			
M7-10	GI			
M7-11	conf-revision			
M8	Управление небуферизованными отчетами (Unbuffered report control)	N		
M8-1	sequence-number	N		
M8-2	report-time-stamp	N		
M8-3	reason-for-inclusion	N		
M8-4	data-set-name	N		
M8-5	data-reference	N		
M8-6	BufTm	N		
M8-7	IntgPd	N		
M8-8	GI	N		
M8-9	conf-revision	N		
Регистрация (Logging)		N		
M9	Управление журналом (Log control)	N		
M9-1	IntgPd			
M10	Журнал (Log)	N		
M11	Управление (Control)	N		

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Продолжение
(Справочное)

Декларация о соответствии ACSI (ACSI conformance statement)

Таблица В.2 (продолжение)

		Клиент/ подписчик	Сервер/ издатель	Значение/ комментарии
Если поддерживается GSE (B31/B32) If GSE (B31/B32) is supported				
M12	GOOSE	N		
M13	GSSE	N		
Если поддерживается SVC (B41/B42) If SVC (B41/B42) is supported				
M14	Multicast SVC	N		
M15	Unicast SVC	N		
Для всех IED:				
M16	Время (Time)	N		
M17	Передача файлов (File Transfer)	N		
Y = поддерживается N или пусто=не поддерживаются				

В.4 Декларация о соответствии сервисов ACSI

Декларация о соответствии сервисов ACSI определено в таблице В.3 (в зависимости от содержания таблицы В.1).

Таблица В.3 – Декларация о соответствии сервисов ACSI

	Сервисы	AA: TP/MC	Клиент/ подписчик	Сервер/ издатель	комментарии
Сервер (Server)					
S1	ServerDirectory	TP	N		
Прикладная ассоциация (Application association)					
S2	Associate		N		
S3	Abort		N		
S4	Release		N		
Логическое устройство (Logical device)					
S5	LogicalDeviceDirectory	TP	N		
Логический узел (Logical node)					
S6	LogicalNodeDirectory	TP	N		
S7	GetAllDataValues	TP	N		
Данные (Data)					
S8	GetDataValues	TP	N		
S9	SetDataValues	TP	N		
S10	GetDataDirectory	TP	N		
S11	GetDataDefinition	TP	N		

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Продолжение

(Справочное)

Декларация о соответствии ACSI (ACSI conformance statement)

Таблица В.3 (продолжение)

	Сервисы	AA: TP/МС	Клиент/ подписчик	Сервер/ издатель	Комментарии
Наборы данных (Data set)					
S12	GetDataSetValues	TP	N		
S13	SetDataSetValues	TP	N		
S14	CreateDataSet	TP	N		
S15	DeleteDataSet	TP	N		
S16	GetDataSetDirectory	TP	N		
Подстановка (Substitution)					
S17	SetDataValues	TP	N		
Управление группой настроек (Setting group control)					
S18	SelectActiveSG	TP	N		
S19	SelectEditSG	TP	N		
S20	SetSGValues	TP	N		
S21	ConfirmEditSGValues	TP	N		
S22	GetSGValues	TP	N		
S23	GetSGCBValues	TP	N		
Формирование отчетов (Reporting)					
Блок управления буферизованным отчетом (BRCB)					
Buffered report control block (BRCB)					
S24	Report	TP	N		
S24-1	data-change (dchg)				
S24-2	qchg-change (qchg)				
S24-3	data-update (dupd)				
S25	GetBRCBValues	TP	N		
S26	SetBRCBValues	TP	N		
Блок управления небуферизованным отчетом (URCB)					
Unbuffered report control block (URCB)					
S27	Report	TP	N		
S27-1	data-change (dchg)		N		Только дискретные входы и сигналы состояния
S27-2	qchg-change (qchg)		N		Только дискретные входы
S27-3	data-update (dupd)		N		
S28	GetURCBValues	TP	N		
S29	SetURCBValues	TP	N		

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Продолжение
(Справочное)

Декларация о соответствии АС СИ (ACSI conformance statement)

Таблица В.3 (продолжение)

	Сервисы	АА: ТР/МС	Клиент/ подписчик	Сервер/ издатель	Комментарии
Регистрация (Logging)					
Блок управления журналом (Log control block)					
S30	GetLCBValues	TP	N		
S31	SetLCBValues	TP	N		
Log					
S32	QueryLogByTime	TP	N		
S33	QueryLogAfter	TP	N		
S34	GetLogStatusValues	TP	N		
Модель общего события на подстанции (GSE)					
Generic substation event model (GSE)					
GOOSE-CONTROL-BLOCK					
S35	SendGOOSEMessage	MC	N		
S36	GetGoReference	TP	N		
S37	GetGOOSEElementNumber	TP	N		
S38	GetGoCBValues	TP	N		
S39	SetGoCBValues	TP	N		
GSSE-CONTROL-BLOCK					
S40	SendGSSEMessage	MC	N		
S41	GetGsReference	TP	N		
S42	GetGSSEElementNumber	TP	N		
S43	GetGsCBValues	TP	N		
S44	SetGsCBValues	TP	N		
Модель передачи выборочных значений (SVC)					
Transmission of sampled value model (SVC)					
Multicast SVC					
S45	SendMSVMessage	MC	N		
S46	GetMSVCBValues	TP	N		
S47	SetMSVCBValues	TP	N		
Unicast SVC					
S48	SendUSVMessage	TP	N		
S49	GetUSVCBValues	TP	N		
S50	SetUSVCBValues	TP	N		
Управление (Control)					
S51	Select		N		
S52	SelectWithValue	TP	N		
S53	Cancel	TP	N		
S54	Operate	TP	N		
S55	Command-Termination	TP	N		
S56	TimeActivated-Operate	TP	N		

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Продолжение
(Справочное)

Декларация о соответствии ACSI (ACSI conformance statement)

Таблица В.3 (продолжение)

	Сервисы	AA: TP/MS	Клиент/ подписчик	Сервер/ издатель	Комментарии
Передача файлов (File transfer)					
S57	GetFile	TP	N		
S58	SetFile	TP	N		
S59	DeleteFile	TP	N		
S60	GetFileAttributeValues	TP	N		
Время (Time)					
T1	Разрешение внутренних часов (Time resolution of internal clock)		1 ms		
T2	Точность внутренних часов (Time accuracy of internal clock)		T1		
T3	Поддерживаемое разрешение для TimeStamp (Supported TimeStamp resolution)		1 ms		
Y = поддерживается N или пусто = не поддерживается					

В.5 Декларация о соответствии реализации протокола (Protocol Implementation Conformance Statement)

В.5.1 Соответствие профилей (Profile Conformance)

Таблица В.5.1 Поддержка профилей прикладного уровня (A-Profile)

Профиль	Описание профиля	Клиент	Сервер	Значение/ комментарии
A1	Клиент/сервер A-Profile			
A2	GOOSE/GSE A-Profile	N		
A3	GSSE A-Profile	N		
A4	TimeSync A-Profile	N		
A5	Безопасность для клиент/сервер A-Profile			
A6	Безопасность для GOOSE/GSE A-Profile			
Y = поддерживается N или пусто = не поддерживается				

Таблица В.5.2 Поддержка профилей транспортного уровня (T-Profile)

Профиль	Описание профиля	Клиент	Сервер	Значение/ комментарии
T1	TCP/IP T-Profile	N		
T2	OSI T-Profile	N		
T3	GOOSE/GSE T-Profile	N		
T4	GSSE T-Profile	N		
T5	TimeSync T-Profile			
Y = поддерживается N или пусто = не поддерживается				

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Продолжение
(Справочное)

В.5.2 Соответствие SCL (SCL Conformance)

Степень соответствия	Описание	Клиент	Сервер	Значение/ комментарии
SCL.1	SCL-файл доступен (offline)	N		
SCL.2	SCL-файл доступен (online)	N		

Y = поддерживается
N или пусто = не поддерживается

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(СПРАВОЧНОЕ)
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О РЕАЛИЗАЦИИ ПРОТОКОЛА
(PIXIT - PROTOCOL IMPLEMENTATION EXTRA INFORMATION)**

Г.1. Введение.

дополнительная информация для тестирования о реализации протокола МЭК 61850 для регистратора с ПО версии 1.0.

Совместно с PICS и MICS PIXIT формирует базис для тестирования на соответствие согласно МЭК 61850-10.

Каждый раздел содержит PIXIT для каждой применяемой модели ACSI в соответствии с МЭК 61850.

Г.2. PIXIT для модели ассоциации приложений (PIXIT for application association model)

Параметр	Значение / комментарии
Максимальное количество одновременно подключенных клиентов	4
TCP KEEPALIVE	15 с
Время определения потери соединения	20 с
авторизация	не поддерживается
Параметры сервиса Associate, необходимые для успешного установления соединения (association)	
<i>TSEL</i>	<i>0001</i>
<i>SSEL</i>	<i>0001</i>
<i>PSEL</i>	<i>00000001</i>
<i>AP Title</i>	<i>не требуется</i>
<i>AE Qualifier</i>	<i>не требуется</i>
Максимальный размер MMS PDU	64000
Максимальное время запуска после прерывания напряжения питания	120 с

Г.3. PIXIT для модели сервера (PIXIT for Server model)

Параметр	Значение / комментарии
Биты качества (quality) для аналоговых значений (MX):	
<i>Validity</i>	<i>Good/ Invalid</i>
<i>Reserved</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>Questionable</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>Overflow</i>	<i>не поддерживается</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
Продолжение
(Справочное)

<i>OutOfRange</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>BadReference</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>Oscillatory</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>Failure</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>OldData</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>Inconsistent</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>Inaccurate</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>Source</i>	<i>Process, фиксированное значение Substituted - не поддерживается</i>
<i>Test</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>OperatorBlocked</i>	<i>не поддерживается</i>
Биты качества (quality) для дискретных значений (ST):	
<i>Validity</i>	<i>Good/ Invalid</i>
<i>Reserved</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>Questionable</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>Overflow</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>OutOfRange</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>BadReference</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>Oscillatory</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>Failure</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>OldData</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>Inconsistent</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>Inaccurate</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>Source</i>	<i>Process - фиксированное значение Substituted - не поддерживается</i>
<i>Test</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>Operato Blocked</i>	<i>не поддерживается</i>
Максимальное количество значений в запросе сервиса GetDataValues.	ограничено только размером MMS PDU

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
Продолжение
(Справочное)

Г.4. PIXIT для модели набора данных (PIXIT for Dataset model)

Параметр	Значение / комментарии
Максимальное количество данных в одном наборе	Наборы данных не создаются динамически и не конфигурируются через SCL

Г.5. PIXIT для модели отчетов (PIXIT for Reporting model)

Параметр	Значение / комментарии
Поддержка опций пуска (Support of trigger conditions), см. PICS	
<i>Integrity</i>	<i>поддерживается</i>
<i>Data change</i>	<i>поддерживается только для дискретных сигналов и сигналов состояния</i>
<i>Quality change</i>	<i>поддерживается только для дискретных сигналов</i>
<i>Data update</i>	<i>не поддерживается, может быть установлен, но не будет обработан</i>
<i>General interrogation</i>	<i>поддерживается</i>
Поддерживаемые дополнительные поля отчета (optional fields)	
<i>Sequence-number</i>	<i>поддерживается</i>
<i>Report-time-stamp</i>	<i>поддерживается</i>
<i>Reason-for-inclusion</i>	<i>поддерживается</i>
<i>Data-set-name</i>	<i>поддерживается</i>
<i>Data-reference</i>	<i>поддерживается</i>
<i>Buffer-overflow</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>EntryID</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>Conf-rev</i>	<i>поддерживается</i>
<i>Segmentation</i>	<i>поддерживается</i>
Поддержка сегментированных отчетов	не поддерживается
Формирование значения поля ConfRev после перезапуска сервера	устанавливается начальное значение
Предварительное конфигурирование URCB для конкретных клиентов (установка в поле Owner адреса клиента)	не поддерживается
Поддержка работы с несколькими клиентами	для каждого клиента динамически создается своя копия URCB

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
Продолжение
(Справочное)

Г.6. PIXIT для модели управления (PIXIT for Control model)

Параметр	Значение / комментарии
Поддерживаемые модели управления	
<i>Status-only</i>	<i>поддерживается</i>
<i>Direct-with-normal-security</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>Sbo-with-normal-security</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>Direct-with-enhanced-security</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>Sbo-with-enhanced-security</i>	<i>не поддерживается</i>

Г.7. PIXIT для времени и синхронизации (PIXIT for Time and time synchronization)

Параметр	Значение / комментарии
Источник времени для синхронизации (Time synchronization sources)	GPS, SNTP Если доступны оба источника, синхронизация выполняется по GPS
Поддерживаемые биты в структуре Time Quality	
<i>LeapSecondsKnown</i>	<i>не поддерживается</i>
<i>ClockFailure</i>	<i>поддерживается</i>
<i>ClockNotSynchronized</i>	<i>поддерживается</i>
Когда устанавливается бит "Clock failure"?	Если источник времени ни разу не синхронизировался после запуска сервера (ни от SNTP, ни от GPS)
Когда устанавливается бит bit "Clock not synchronised"?	При потере синхронизации и по GPS, и по SNTP
Поддержка часовых поясов	поддерживается
Поддержка перехода на летнее время	не поддерживается
Количество поддерживаемых серверов SNTP	1
Период опроса SNTP сервера	7200 с (2 ч)
Максимально допустимое время ответа SNTP сервера	5 с
Количество попыток установить соединение с SNTP сервером	1
Время восстановления соединения при сбое	30 мин

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(СПРАВОЧНОЕ)
ASDU, ОПРЕДЕЛЕННЫЕ В ГОСТ Р МЭК 870-5-104 РЕАЛИЗОВАННЫЕ В РЕГИСТРАТОРЕ**

Настоящий документ описывает особенности реализации протокола МЭК 60870-5-104 в регистраторе. Описание рассчитано на читателя знакомого с этим протоколом. Протокол реализован в соответствии с редакцией стандарта ГОСТ Р МЭК 60870-5-104

9.1 Система или устройство

- Определение системы
- Определение контролирующей станции (Ведущий, Мастер)
- Определение контролируемой станции (Ведомый, Слэйв)

9.2 Прикладной уровень

9.2.1 Режим передачи прикладных данных

В настоящем стандарте используется только режим 1 (первым передается младший байт), как определено в 4.10 ГОСТ Р МЭК 870-5-5.

9.2.2 Общий адрес ASDU

(параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X)

- Два байта

9.2.3 Адрес объекта информации

- Три байта
- Структурированный
- Неструктурированный

9.2.4 Причина передачи

- Два байта (с адресом источника).
Если адрес источника не используется, то он устанавливается в 0.

9.2.5 Длина APDU

- Максимальная длина APDU для системы

9.3 Выбор стандартных ASDU

9.3.1 Информация о процессе в направлении контроля

(параметр, характерный для станции; каждый Type ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R, если используется только в обратном направлении и знаком B, если используется в обоих направлениях)

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)
(Продолжение)

X	<1> := Одноэлементная информация	M_SP_NA_1
X	<13> ::= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	M_ME_NC_!
X	<30> := Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2a	M_SP_TB_1
X	<36> := Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2a	M_ME_TF_!

9.4 Информация о системе в направлении управления

(параметр, характерный для станции; каждый Type ID маркируется знаком **X**, если используется только в стандартном направлении, знаком **R**, если используется только в обратном направлении и знаком **B**, если используется в обоих направлениях)

X	<100> := Команда опроса	C_IC_NA_1
X	<103> := Команда синхронизации времени	C_CS_NA_1

9.5 Назначение идентификатора типа и причины передачи

(параметр, характерный для станции)

Серые прямоугольники: опция не требуется.

Черный прямоугольник: опция, не разрешенная в настоящем стандарте.

Пустой прямоугольник: функция или ASDU не используется.

Маркировка Идентификатора типа/Причины передачи:

X - используется только в стандартном направлении

R - используется только в обратном направлении

B - используется в обоих направлениях

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)
(Продолжение)

ИДЕНТИФИКАТОР типа		Причина передачи																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44	45	46	47
<1>	M_SP_NA_1					x														
<2>	M_SP_TA_1																			
<3>	M_DP_NA_1																			
<4>	M_DP_TA_1																			
<5>	M_ST_NA_1																			
<6>	M_ST_TA_1																			
<7>	M_BO_NA_1																			
<8>	M_BO_TA_1																			
<9>	M_ME_NA_1																			
<10>	M_ME_TA_1																			
<11>	M_ME_NB_1																			
<12>	M_ME_TB_1																			
<13>	M_ME_NC_1					x														
<14>	M_ME_TC_1																			
<15>	M_IT_NA_1																			
<16>	M_IT_TA_1																			
<17>	M_EP_TA_1																			
<18>	M_IT_TA_1																			
<19>	M_EP_TC_1																			
<20>	M_PS_NA_1																			
<21>	M_ME_ND_1																			
<30>	M_SP_TB_1			x																
<31>	M_DP_TB_1																			
<32>	M_ST_TB_1																			
<33>	M_BO_TB_1																			
<34>	M_ME_TD_1																			
<35>	M_ME_TE_1																			
<36>	M_ME_TF_1			x																
<37>	M_IT_TB_1																			
<38>	M_EP_TD_1																			
<39>	M_EP_TE_1																			
<40>	M_EP_TF_1																			

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)
(Продолжение)

ИДЕНТИФИКАТОР типа		Причина передачи																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44	45	46	47
<45>	C_SC_NA_1																			
<46>	C_DC_NA_1																			
<47>	C_RC_NA_1																			
<48>	C_SE_NA_1																			
<49>	C_SE_NB_1																			
<50>	C_SE_NC_1																			
<51>	C_BO_NA_1																			
<58>	C_SC_TA_1																			
<59>	C_DC_TA_1																			
<60>	C_RC_TA_1																			
<61>	C_SE_TA_1																			
<62>	C_SE_TB_1																			
<63>	C_SE_TC_1																			
<64>	C_BO_TA_1																			
<70>	M_EI_NA_1																			
<100>	C_IC_NA_1								x											
<101>	C_CI_NA_1																			
<102>	C_RD_NA_1																			
<103>	C_CS_NA_1								x											
<104>	C_TS_NA_1																			
<105>	C_RP_NA_1																			
<106>	C_CD_NA_1																			
<107>	C_TS_TA_1																			
<110>	P_ME_NA_1																			
<111>	P_ME_NB_1																			
<112>	P_ME_NC_1																			
<113>	P_AC_NA_1																			
<120>	F_FR_NA_1																			
<121>	F_SR_NA_1																			
<122>	F_SC_NA_1																			
<123>	F_LS_NA_1																			
<124>	F_AF_NA_1																			
<125>	F_CG_NA_1																			
<126>	F_DR_TA_1*)																			

*)пустая или только X

9.6 Основные прикладные функции

9.6.1 Процедура чтения

функция используется только в стандартном направлении

Процедура чтения

9.6.2 Sporadическая передача

функция используется только в стандартном направлении

Sporadическая передача

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)
(Продолжение)

9.6.3 Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи

(параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком **X**, если оба типа - Type ID без метки времени и соответствующий Type ID с меткой времени выдаются в ответ на одиночное спорадическое изменение в контролируемом объекте).

Следующие идентификаторы типа могут передаваться последовательно, вызванные одиночным изменением состояния объекта информации. Индивидуальные адреса объектов информации, для которых возможна дублированная передача, определяются в проектной документации.

Одноэлементная информация M_SP_NA_1, M_SP_TB_1

Измеряемое значение, короткий формат с плавающей запятой M_ME_NC_1 и M_ME_TF_1

9.7 Опрос станции

(параметр, характерный для станции; маркируется знаком **X**, если функция используется только в стандартном направлении, знаком **R**, если используется только в обратном направлении и знаком **B**, если используется в обоих направлениях)

общий

9.8 Синхронизация времени

(параметр, характерный для станции; маркируется знаком **X**, если функция используется только в стандартном направлении, знаком **R**, если используется только в обратном направлении и знаком **B**, если используется в обоих направлениях)

Синхронизация времени

9.10 Максимальное число k неподтвержденных APDU формата I и последних подтверждающих APDU (w)

Параметр	Значение по умолчанию	Примечания	Выбранное значение
k	12 APDU	Максимальная разность переменной состояния передачи и номера последнего подтвержденного APDU	12
w	8 APDU	Последнее подтверждение после приема w APDU формата I	8

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)
(Продолжение)

Максимальный диапазон значений k : от 1 до 32767(215-1) APDU с точностью 1 APDU. Максимальный диапазон значений w : от 1 до 32767 APDU с точностью 1 APDU (Рекомендация: w не должно превышать двух третей от k).

9.11 Номер порта

Параметр	Значение	Примечания
Номер порта	2404	Во всех случаях

9.12 Набор документов RFC 2200

Набор документов RFC 2200 – это официальный Стандарт, описывающий состояние стандартизации протоколов, используемых в Интернете, как определено Советом по Архитектуре Интернет (IAB). Предлагается широкий спектр существующих стандартов, используемых в Интернете. Соответствующие документы из RFC 2200, определенные в настоящем стандарте, выбираются пользователем настоящего стандарта для конкретных проектов.

Ethernet 802.3

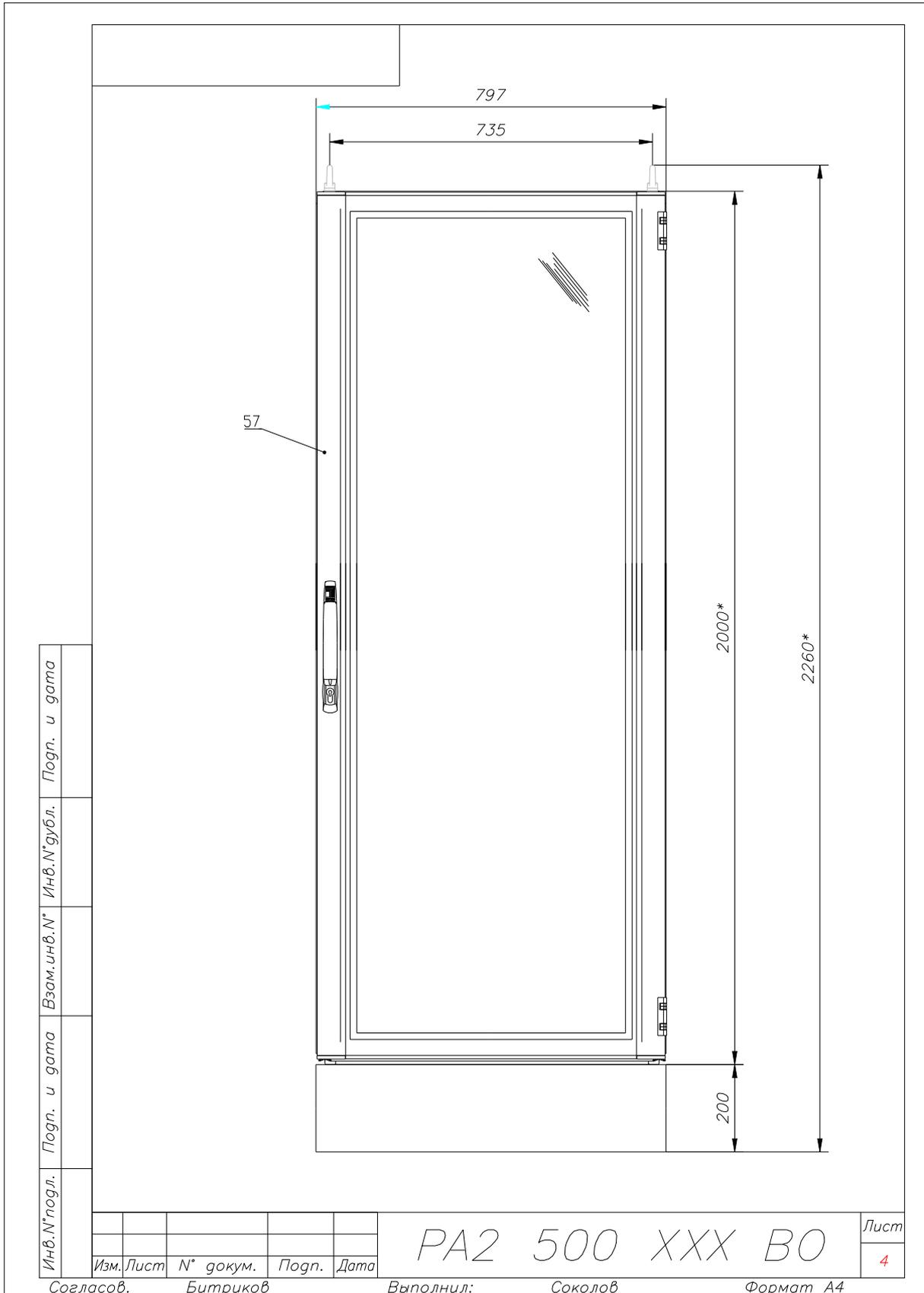
**ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(РЕКОМЕНДУЕМОЕ)
ПРИМЕР ТИПОВОЙ КОМПЛЕКТАЦИИ ШКАФА БАЗОВОЙ МОДЕЛИ**

E1. Спецификация

Перв. примен. РА2 500 XXX ВО	Формат	Лист/Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чание
Справ. №	A4		1		<i>Сборочные единицы</i>		
	A4		1		Блок регистрации	1	A1
	A4		2		Блок преобразователей ПУ16/32М4	1	A2
	A4		3		Блок преобразователей ПУ16/32М4	1	A3
	A4		4		Блок преобразователей БПД-128	1	A4
	A4		5		Блок выходных дискретных сигналов БС-4	1	A5
	A4		6		Антенна GPS	1	A6
					<i>Прочие изделия</i>		
			57	RITTAL 8806.790	Шкаф сетевой TS8, 42U, 800x2000x600	1	
<i>РА2 500 XXX ВО</i>							
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Система регистрации аварийных событий. Шкаф РАС "Объект" Чертеж общего вида		
Разраб.							
Пров.							
Согласов.							
Н.контр.							
Инт.№подл.					Лит.	Лист	Листов
						1	10
						ООО "ПАРМА" Санкт-Петербург 2014 г.	
						Формат А4	

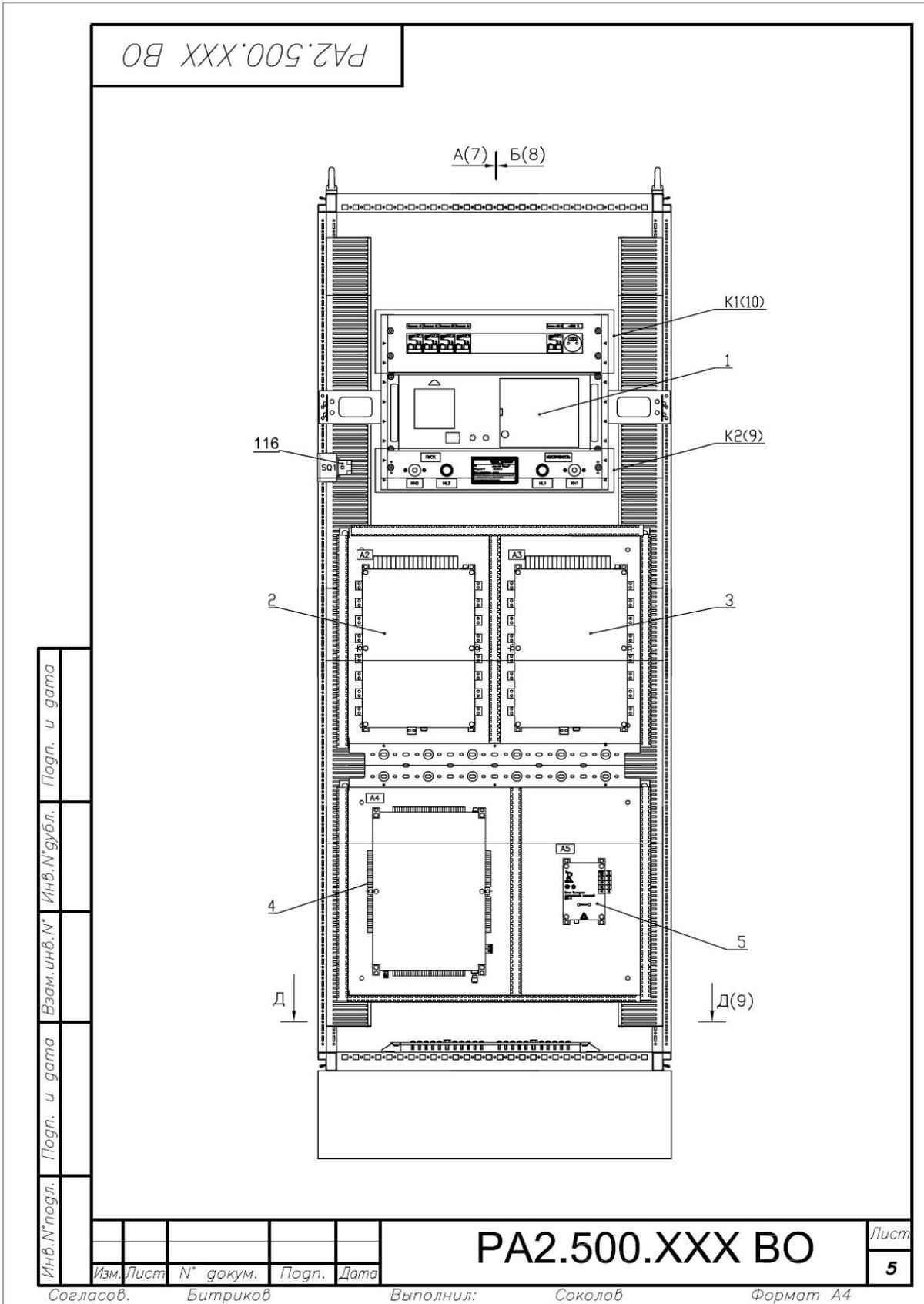
ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
(Продолжение)

Е.2. Габаритный чертёж

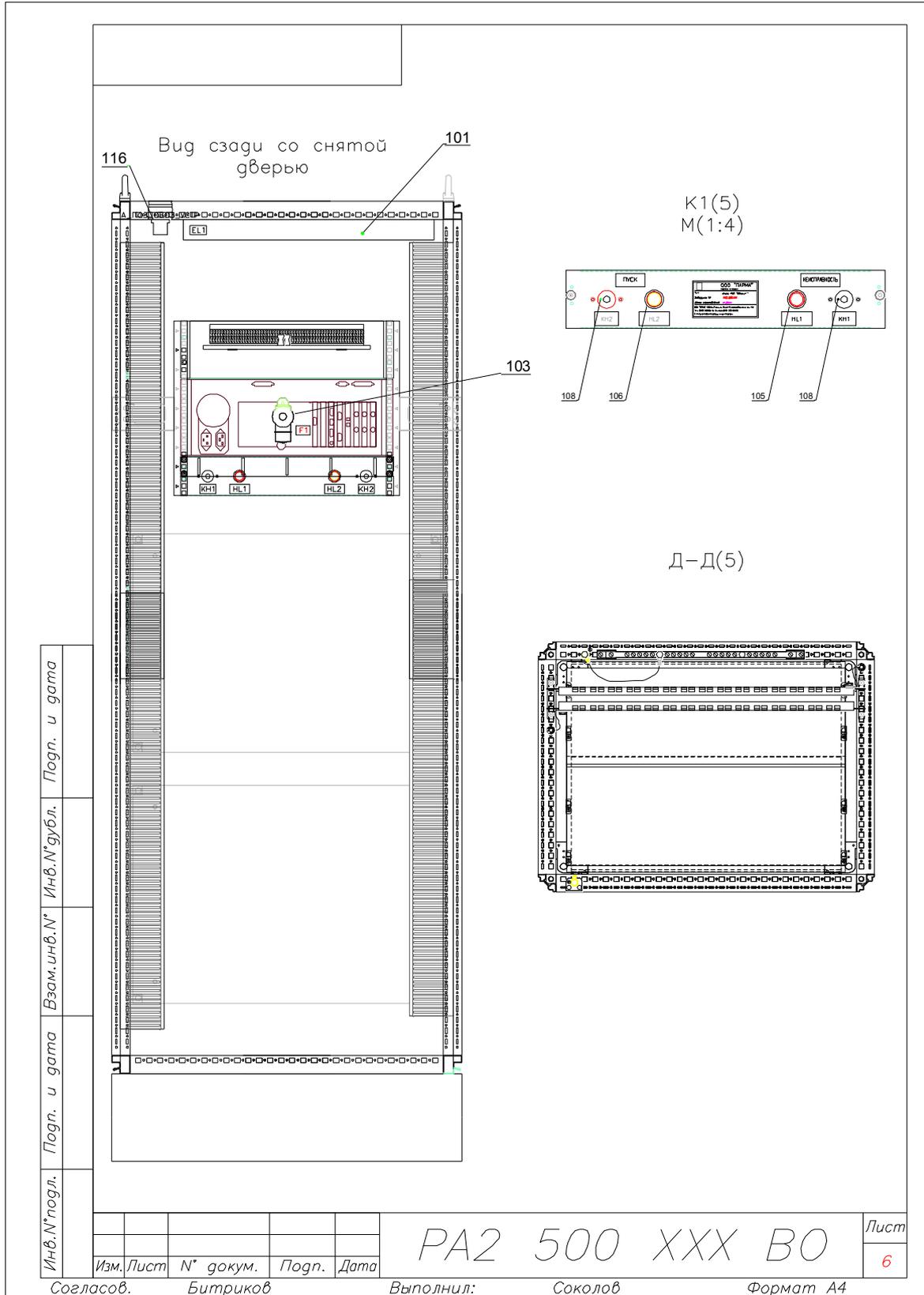


ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
(Продолжение)

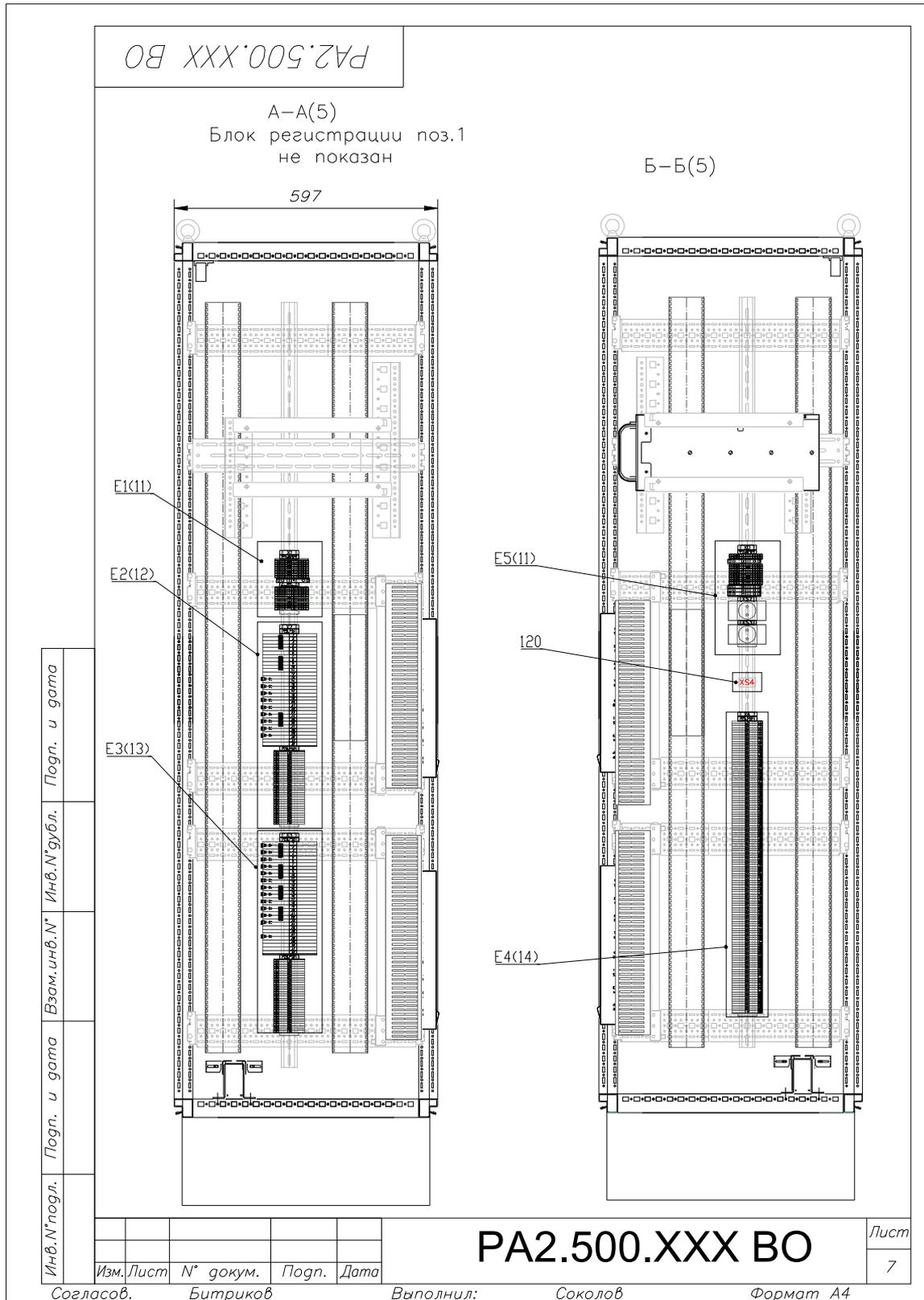
Е.3 Внешний вид



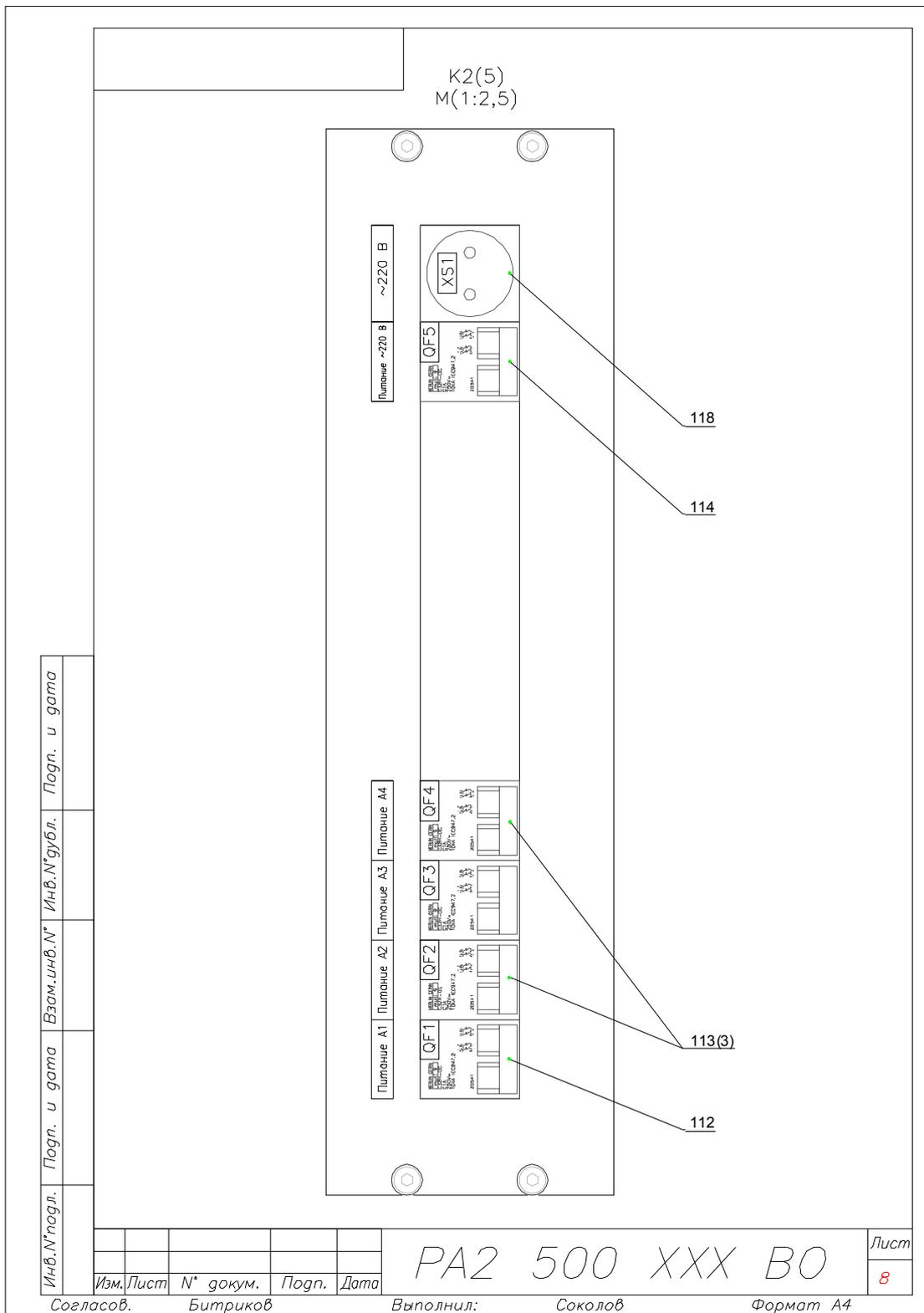
ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
(Продолжение)
Е4



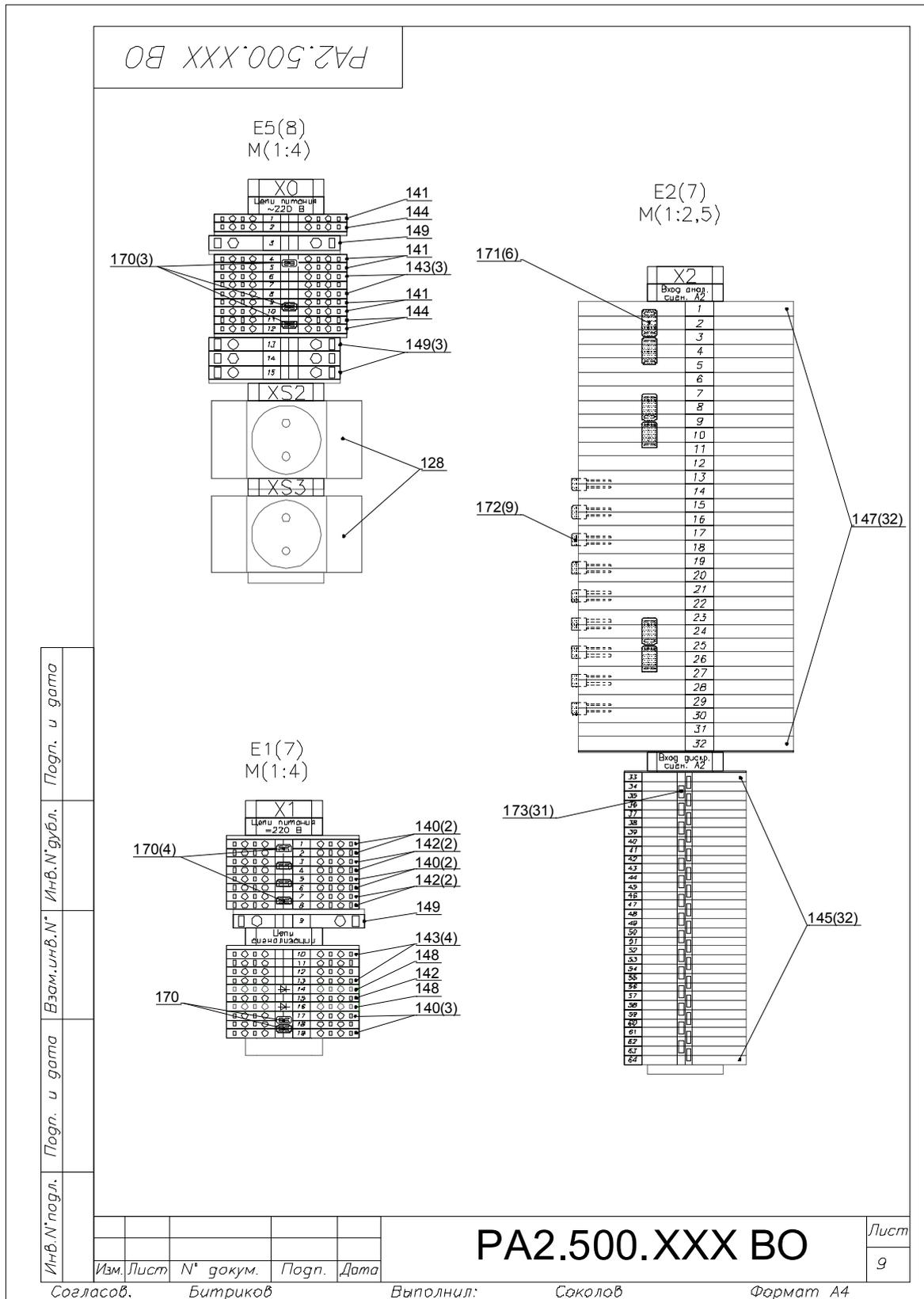
ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
(Продолжение)



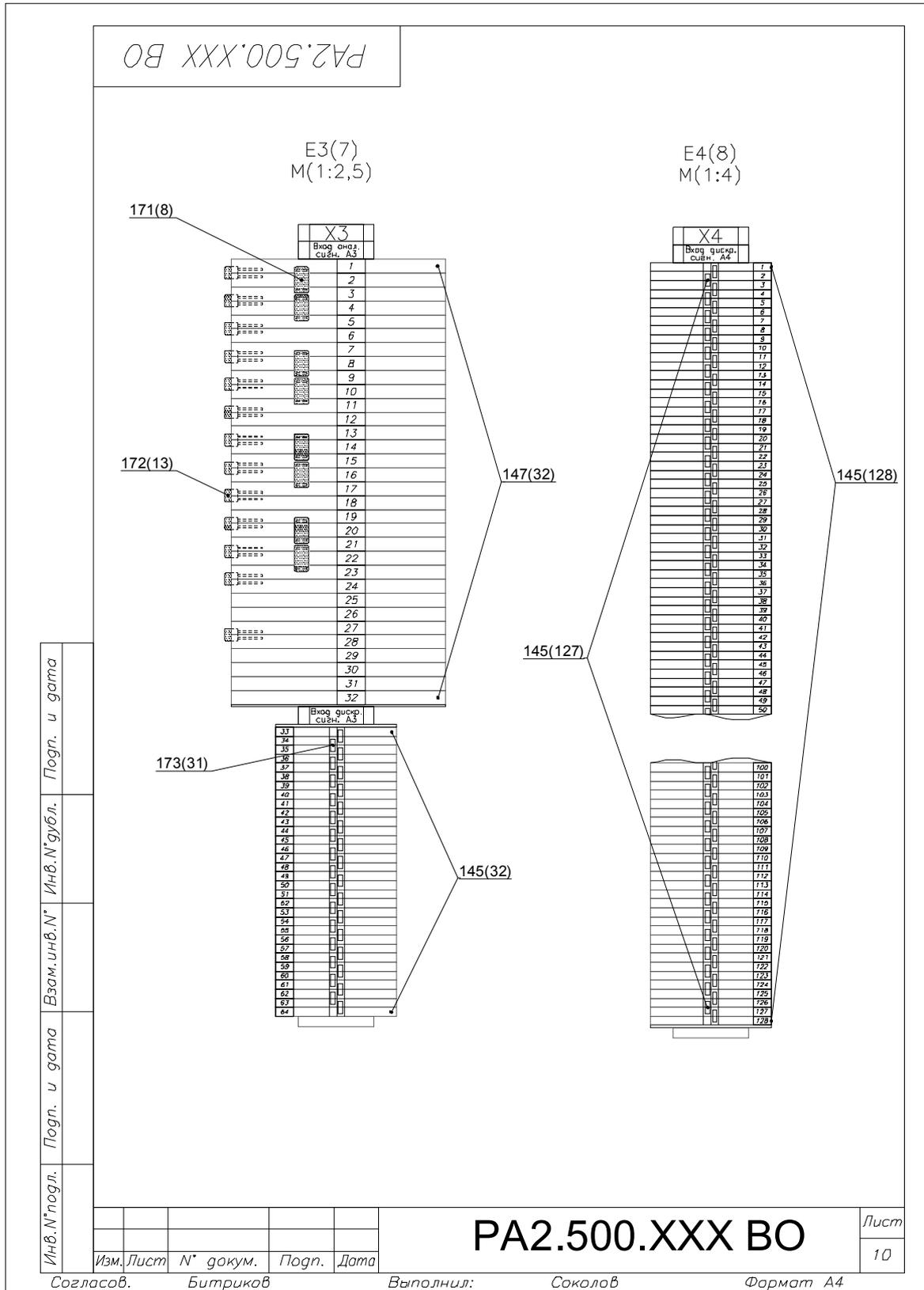
ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
(Продолжение)



ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
(Продолжение)



ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
(Продолжение)



ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
(Продолжение)

Е.5 Схема подключений

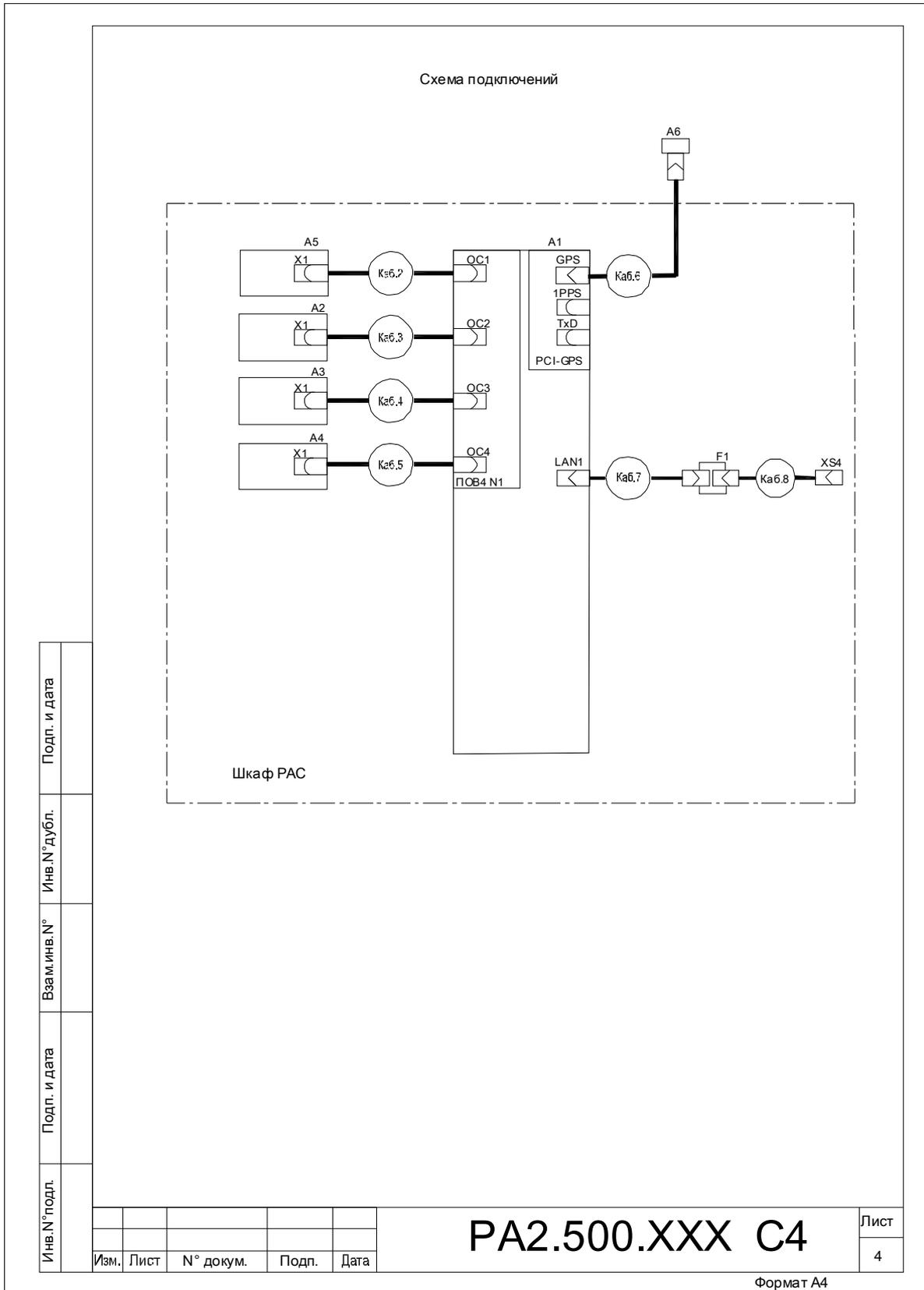
Перв. примен.	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание							
XXX	<u>Устройства</u>										
	A1	Блок регистрации	1	Зав. Nxxx							
	A2	Блок преобразователей ПУ16/32М4	1	Зав. Nxxxxx							
	A3	Блок преобразователей ПУ16/32М4	1	Зав. Nxxxxx							
	A4	Блок преобразователей БПД-128 РА2.703.011-01	1	Зав. Nxxxxx							
Справ. №	A5	Блок выходных дискретных сигналов БС-4	1								
	A6	Антенна GPS	1								
	EL1	Лампа осветительная PLS 013 Mini.230V	1								
	F1	Устройство локальной защиты APC PNet1	1								
		Светодиодная индикаторная лампа ЕНСК433137.012ТУ									
	HL1	СКЛ 12Б-К-2-220	1								
	HL2	СКЛ 12Б-Ж-2-220	1								
	КН1,КН2	Реле указательное РЭПУ-12М-220-3-У3	2								
		постоянное 220В ТУ 3425-059-00216823-99									
	M1	Вентилятор 230В, 105м ?/ч, RITTAL 3239.100	1								
	РЕ1	Шина заземления RITTAL 7113.000	1								
	Подп. и дата		Выключатель автоматический Schneider Electric								
		QF1	C60H-DC, 2р, 3А, С	1							
		QF2...QF4	C60H-DC, 2р, 2А, С	3							
		QF5	iC60N, 2р, 6А, С	1							
Инв.№ дубл.		SK1	Термореле на рельс RITTAL 3110.000	1							
	SQ1,SQ2	Выключатель концевой RITTAL 4127.000	2								
	XS1...XS3	Розетка SCHUKO AC 230V 16A	3								
	XS4	Розетка внешняя 1xRJ-45 UTP, категория 5, универсальная, PCNET	1								
Взаим.инв.№											
Подп. и дата											
Инв.№ подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РА2.500.xxx С4	Система регистрации аварийных событий." Шкаф РАС "Объект" Схема электрооптическая соединений	Лит.	Лист	Листов	
	Разраб.									1	14
	Пров.								ООО "ПАРМА" Санкт-Петербург 2014 г.		
	Согласов.										
	Утв.										

Формат А4

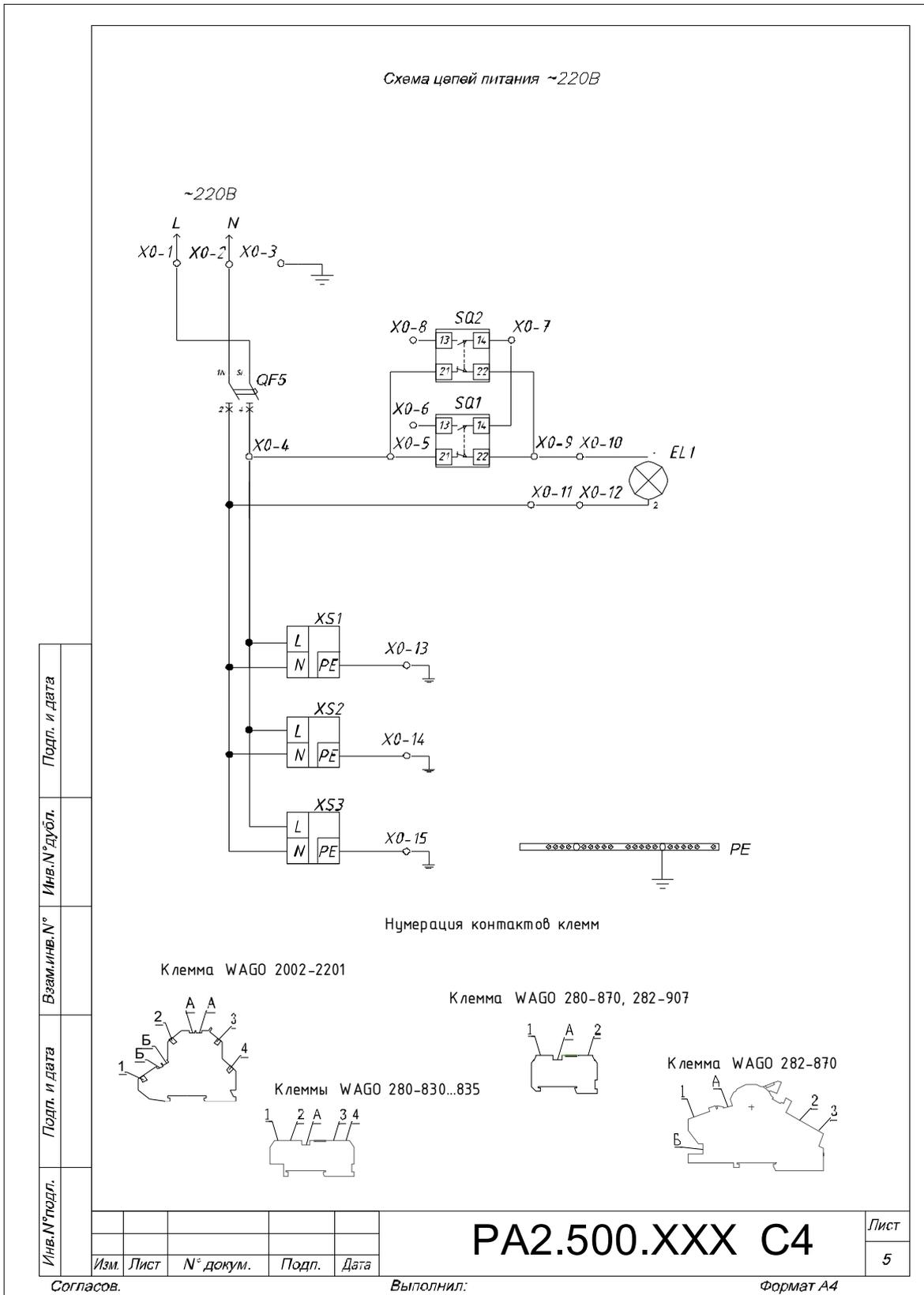
ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
(Продолжение)

		Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание		
		<u>Клеммы</u>					
		X1-1, X1-2,	WAGO 280-830, красная	7			
		X1-5, X1-6,					
		X1-17...19					
		X0-1,	WAGO 280-831, черная	5			
		X0-4, X0-5,					
		X0-9, X0-10,					
		X1-3, X1-4,	WAGO 280-832, желтая	5			
		X1-7, X1-8,					
		X1-15					
		X0-6... X0-8	WAGO 280-833, серая	7			
		X1-10...X1-13,					
		X1-14, X1-16	WAGO 280-815/281-411 серая (с диодом 1N4007)	2			
Подп. и дата		X0-2, X0-11,	WAGO 280-834 синяя	3			
		X0-12					
Инва.№ дубл.		X2-1...X2-32,	WAGO 282-870 серая	64			
		X3-1...X3-32,					
Взам. инв.№		X0-3,	WAGO 282-907, желто-зеленая	8			
		X0-13...X0-16					
Подп. и дата		X1-9, X1-20, X1-21					
		X2-33...X2-64,	WAGO 2002-2201 серая	192			
Инва.№ подл.		X3-33...X3-64,					
		X4-1...X4-128					
		<u>Перемычки</u>					
Подп. и дата		ХТ1	WAGO 280-402, серая, "Соседние клеммы"	9			
		ХТ2	WAGO 282-409, серая, "Через один"	14			
		ХТ3	WAGO 282-424, серая, "Соседние клеммы"	25			
		ХТ4	WAGO 2002-402, "1-2", допускается замена на - 405, - 410.	186			
Инва.№ подл.							
		РА2.500.XXX С4					
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
						2	
Согласов.		Выполнил:				Формат А4	

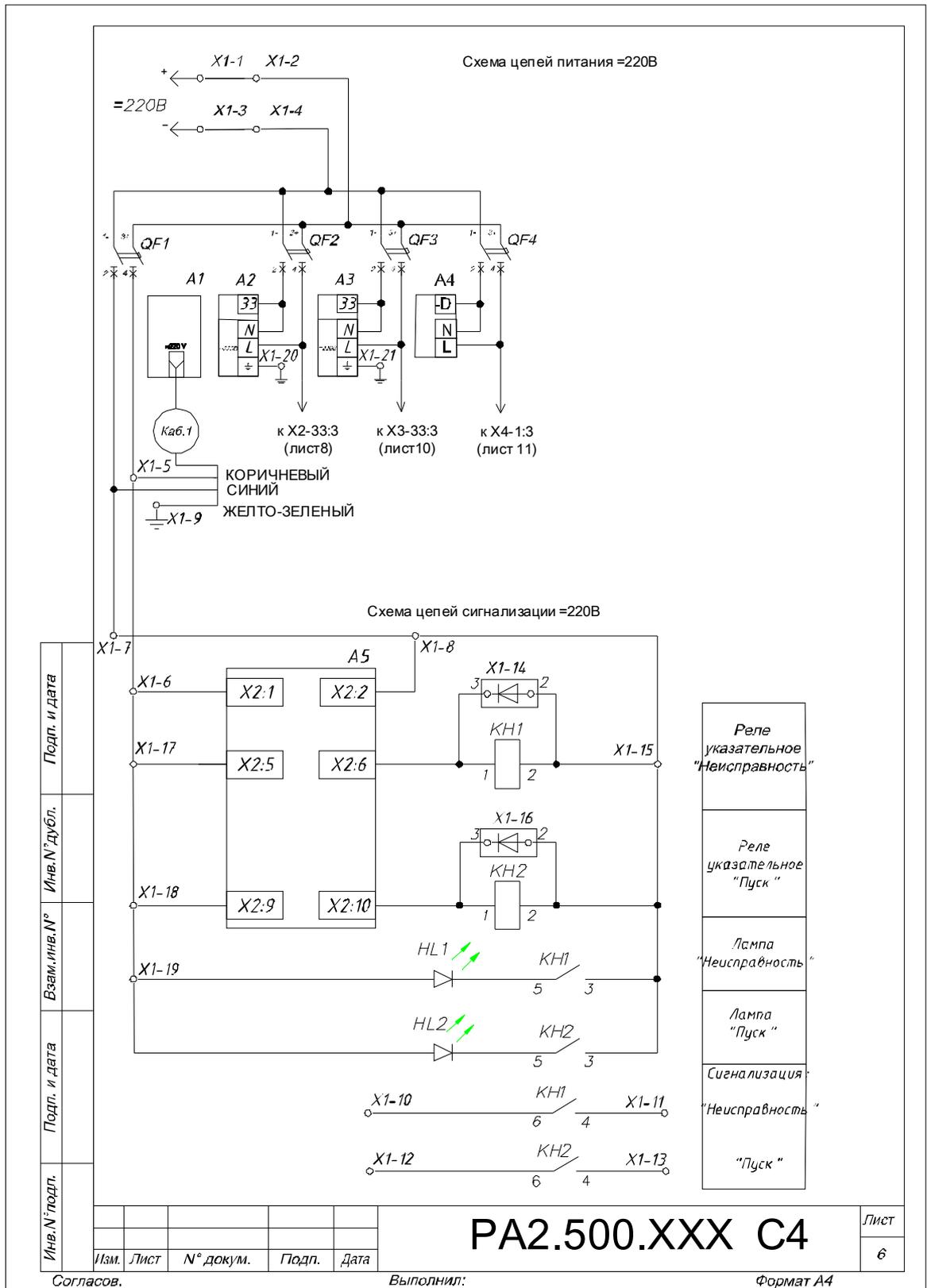
ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
(Продолжение)



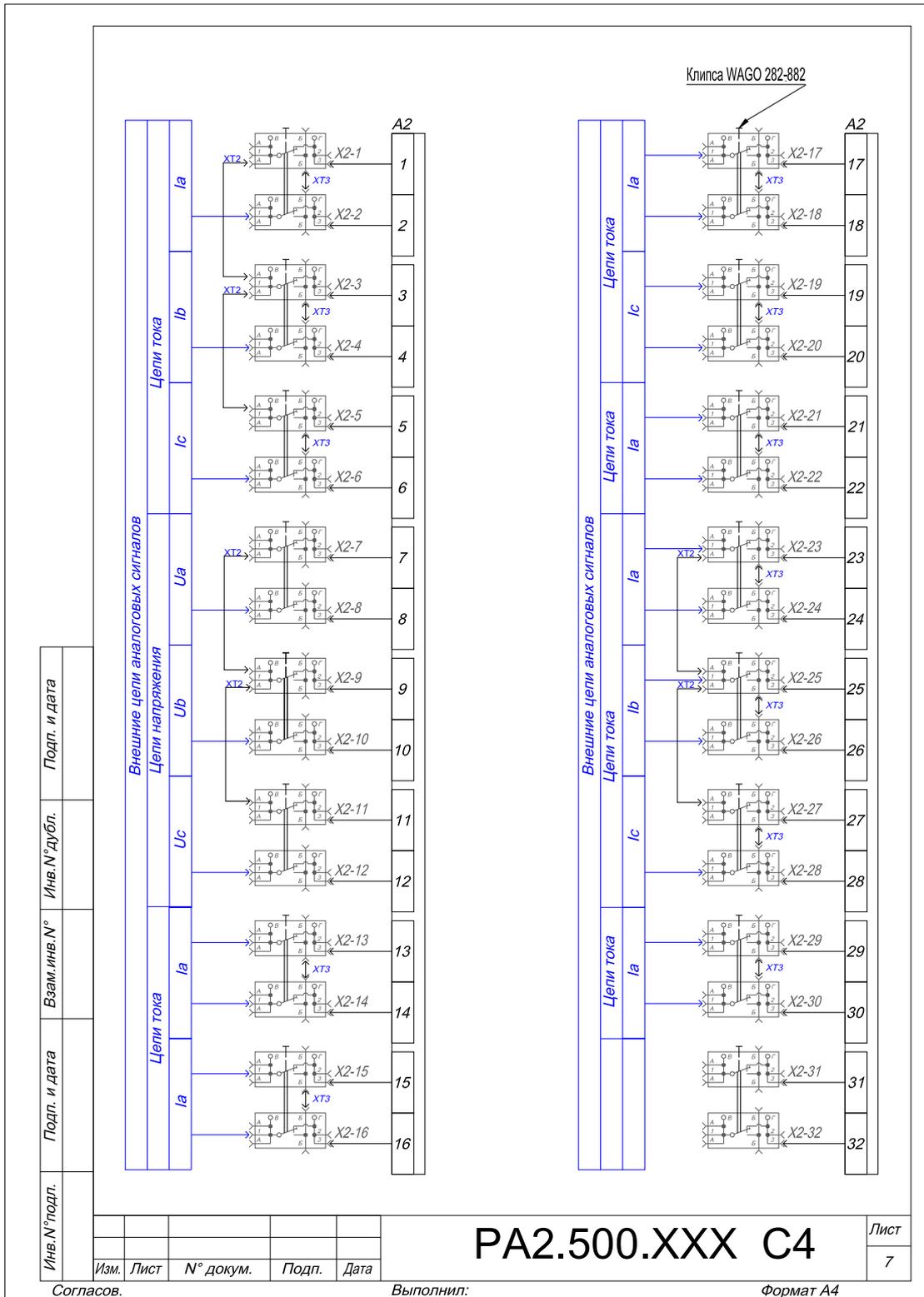
ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
(Продолжение)



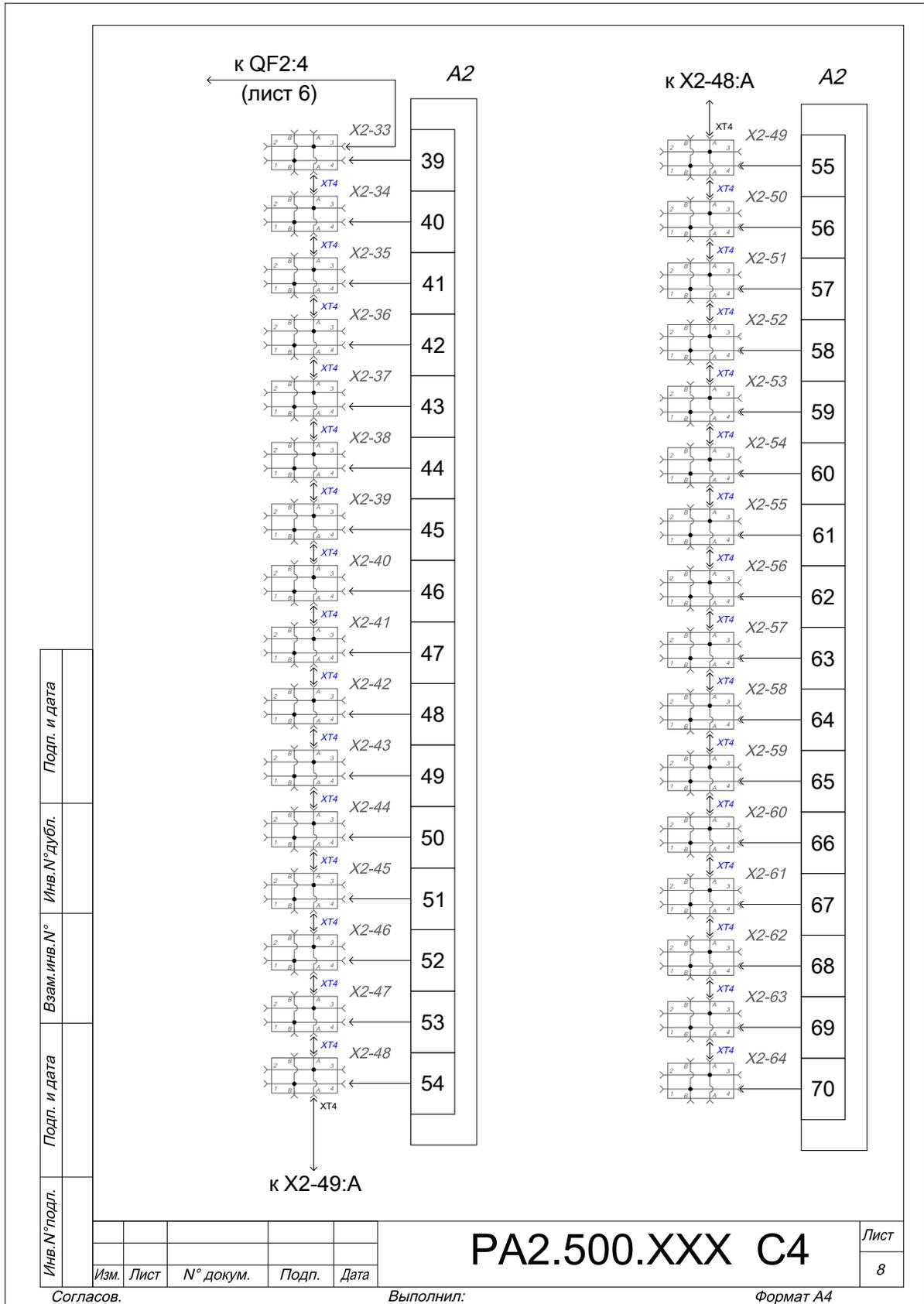
ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
(Продолжение)



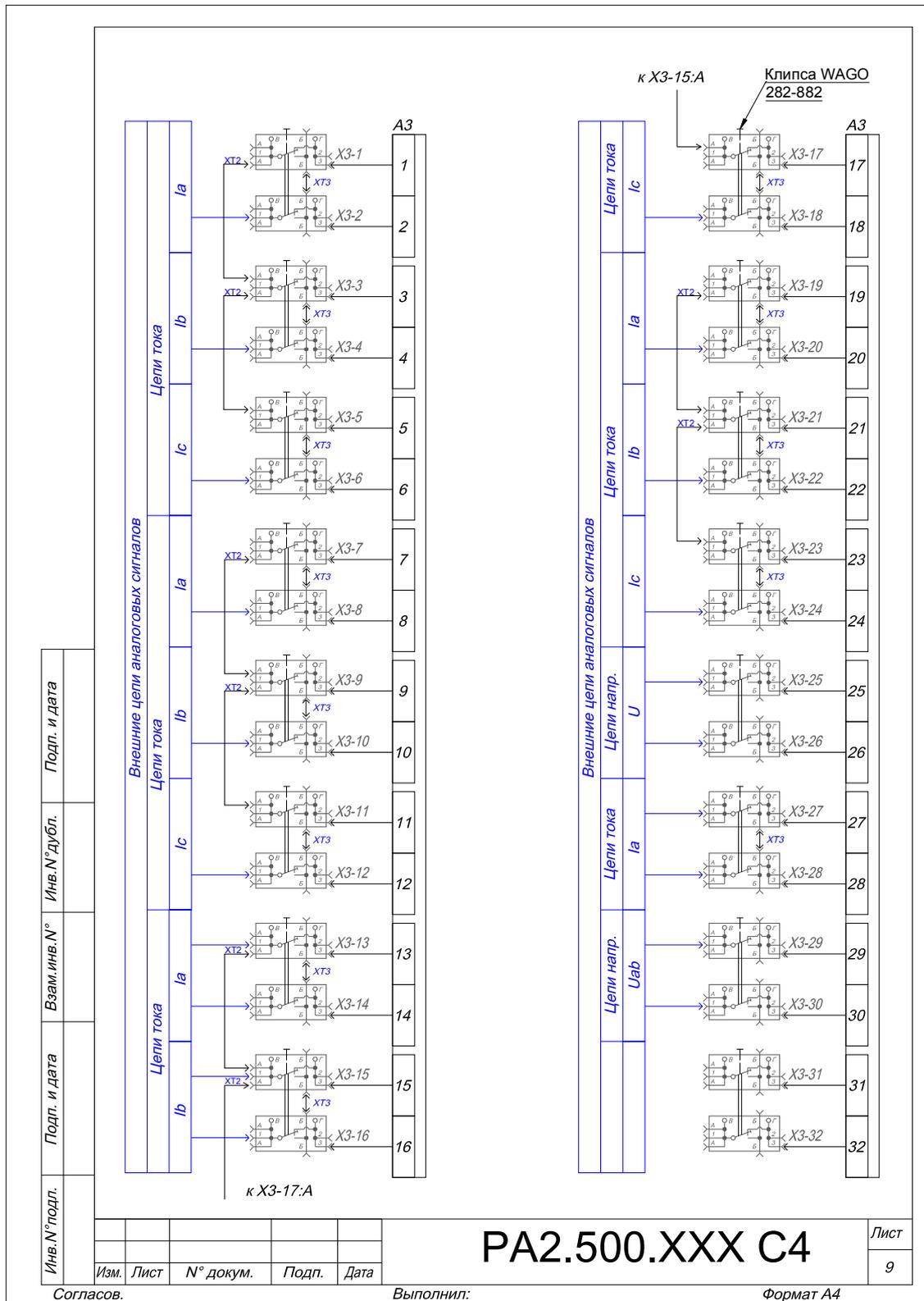
ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
(Продолжение)



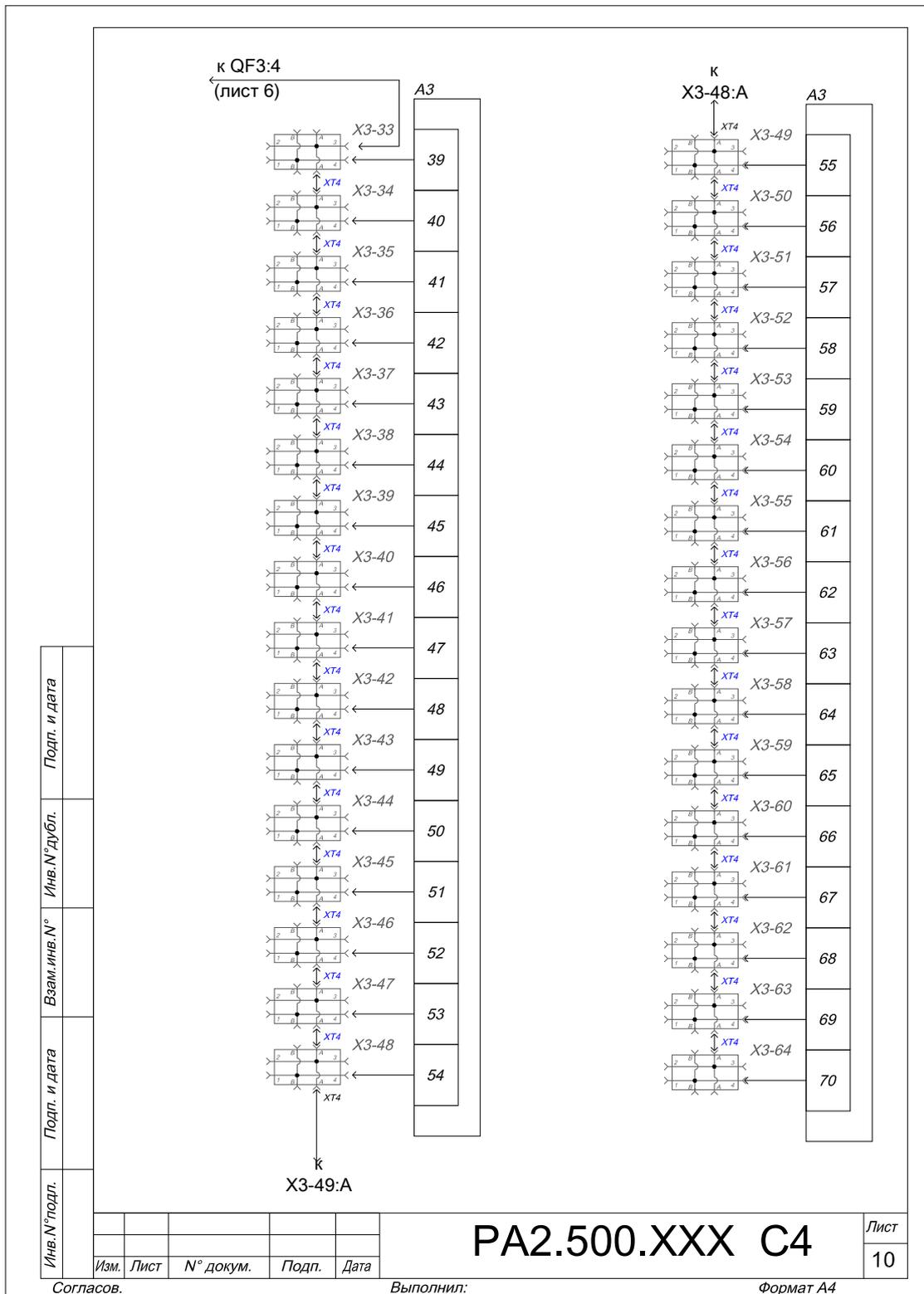
ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
(Продолжение)



ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
(Продолжение)



ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
(Продолжение)



ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
(Продолжение)

к QF4:4
(лист 6)

к X4-17:A

к X4-16:A

к X4-33:A (лист 12)

Инв. N° подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N°	Инв. N° дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	N° докум.	Подп.	Дата	Лист
					11

Согласов.
Выполнил:
Формат А4

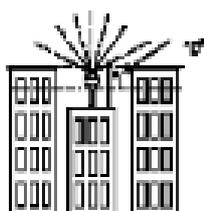
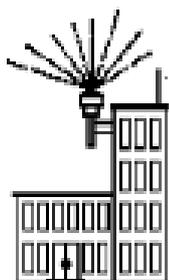
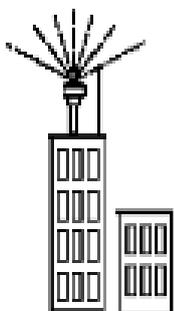
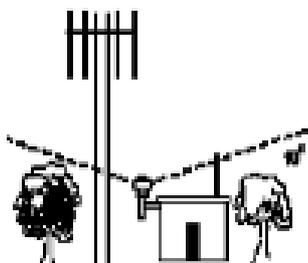
РА2.500.XXX С4

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
(Продолжение)

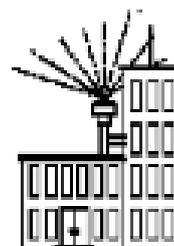
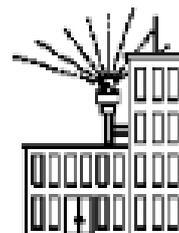
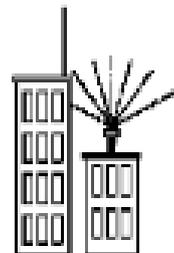
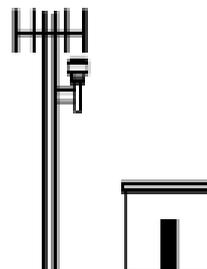
					← к Х4-32:А (лист 11)	к Х4-48:А					
					A4	A4					
					←	←					
					X4-33	X4-49					
					←	←					
					33	49					
					X4-34	X4-50					
					←	←					
					34	50					
					X4-35	X4-51					
					←	←					
					35	51					
					X4-36	X4-52					
					←	←					
					36	52					
					X4-37	X4-53					
					←	←					
					37	53					
					X4-38	X4-54					
					←	←					
					38	54					
					X4-39	X4-55					
					←	←					
					39	55					
					X4-40	X4-56					
					←	←					
					40	56					
					X4-41	X4-57					
					←	←					
					41	57					
					X4-42	X4-58					
					←	←					
					42	58					
					X4-43	X4-59					
					←	←					
					43	59					
					X4-44	X4-60					
					←	←					
					44	60					
					X4-45	X4-61					
					←	←					
					45	61					
					X4-46	X4-62					
					←	←					
					46	62					
					X4-47	X4-63					
					←	←					
					47	63					
					X4-48	X4-64					
					←	←					
					48	64					
					↓ к Х4-49:А	↓ к Х4-65:А (лист 13)					
Изм.	Лист	N° докум.	Подп.	Дата	РА2.500.XXX С4			Лист			
					Выполнил:			12			
Согласов.					Формат А4						

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(СПРАВОЧНОЕ)
ПРИМЕРЫ ВАРИАНТОВ УСТАНОВКИ АНТЕННЫ

рекомендуемые

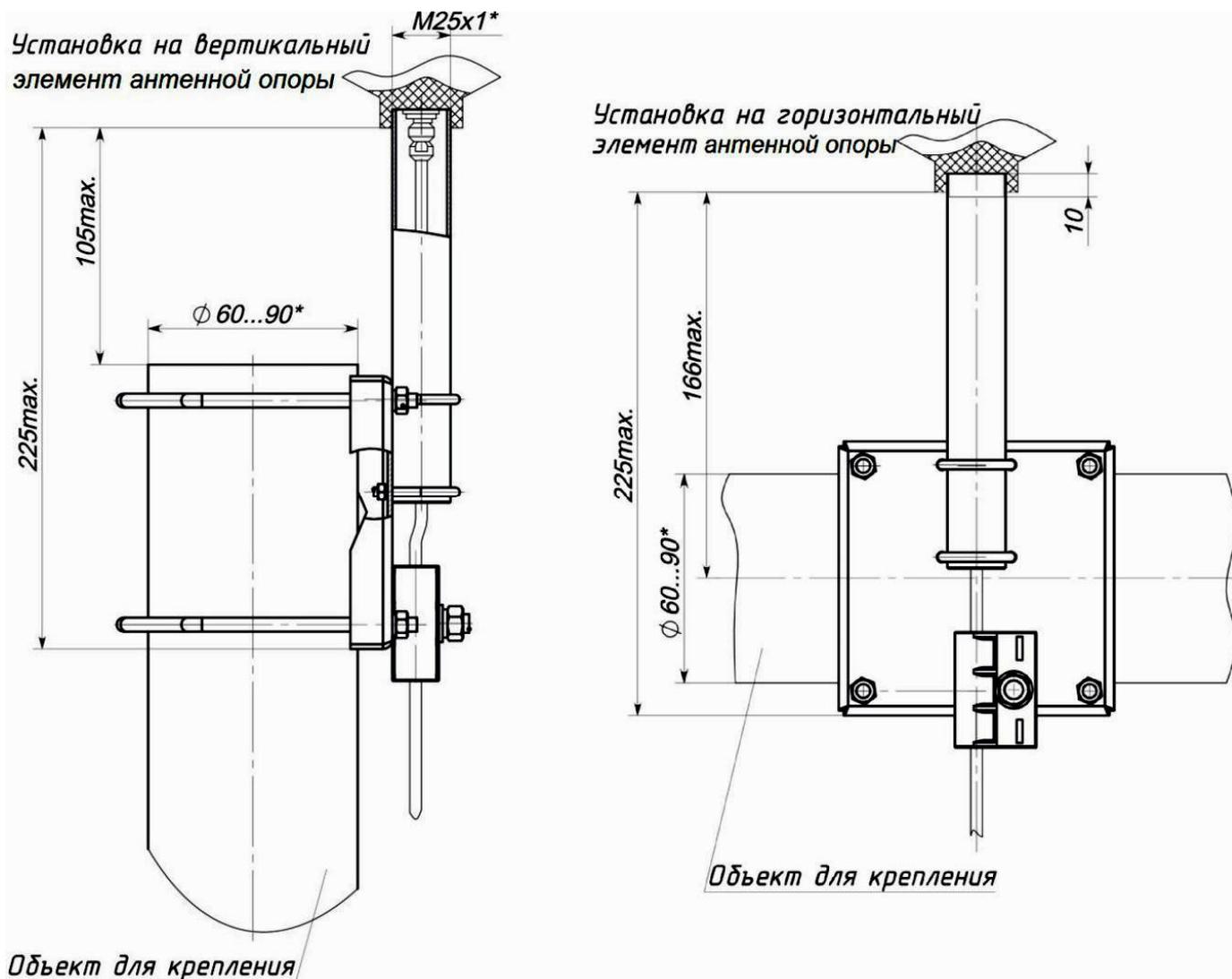


не рекомендуемые



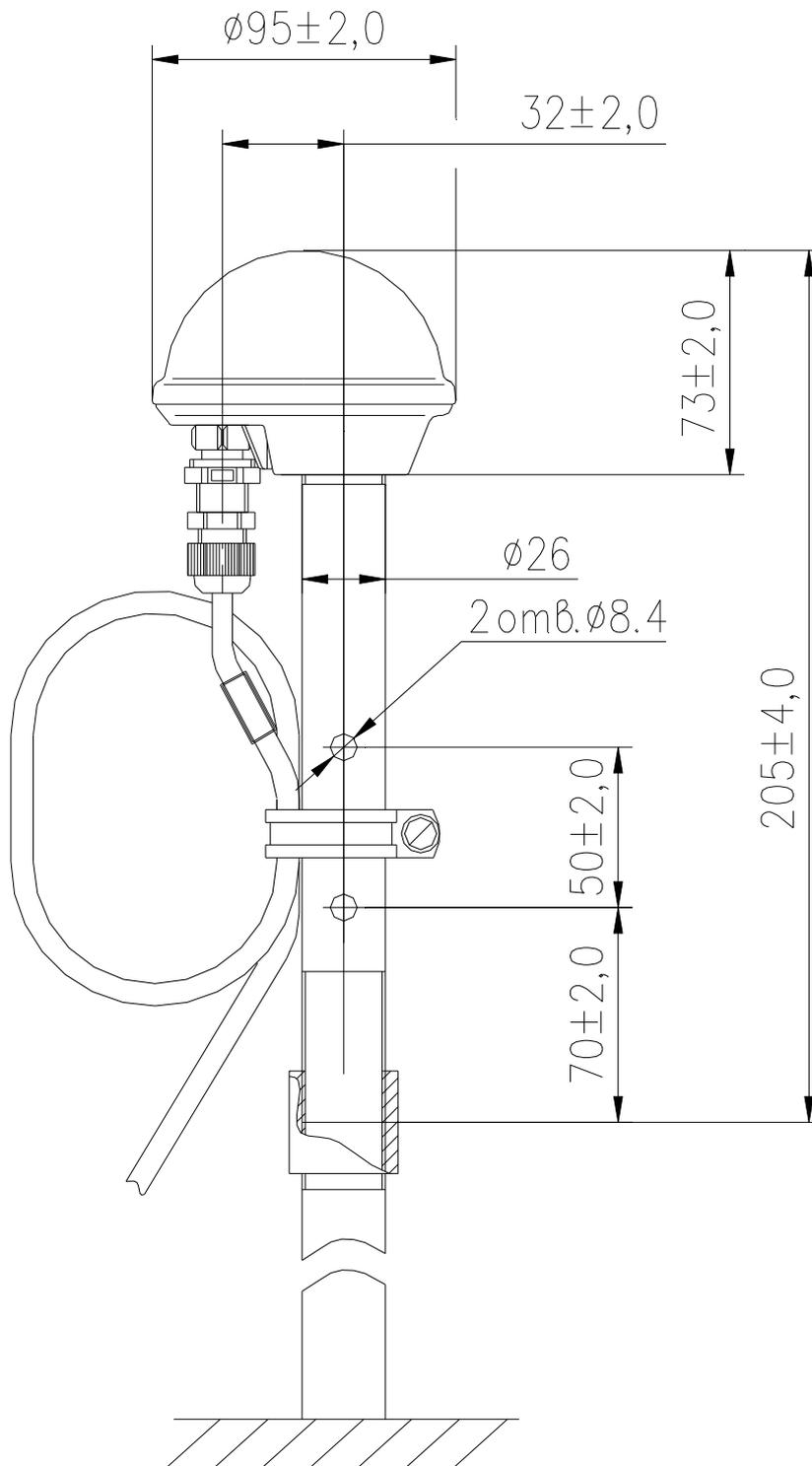
**ПРИЛОЖЕНИЕ И
(РЕКОМЕНДУЕМОЕ)
ПРИМЕР УСТАНОВКИ АНТЕННЫ И РАЗМЕРЫ ДЛЯ КРЕПЕЖА**

Исполнение 1



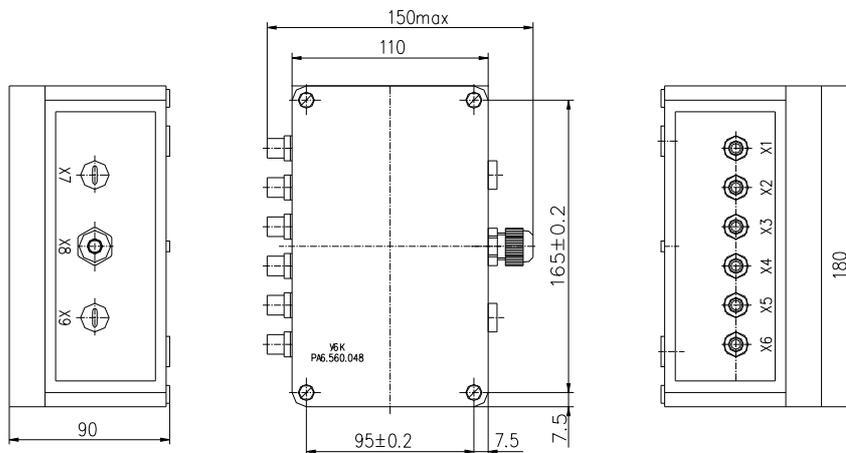
Приложение И
(Продолжение)

Исполнение 2



Размеры в мм

**ПРИЛОЖЕНИЕ К
(РЕКОМЕНДУЕМОЕ)
ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ И ЧЕРТЕЖИ РАЗМЕТКИ ПАНЕЛЕЙ ПОД УСТАНОВКУ
КОММУТАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ У6К, У4К(М), У2КМ И У1К**



**Разметка панели под
установку У6К**

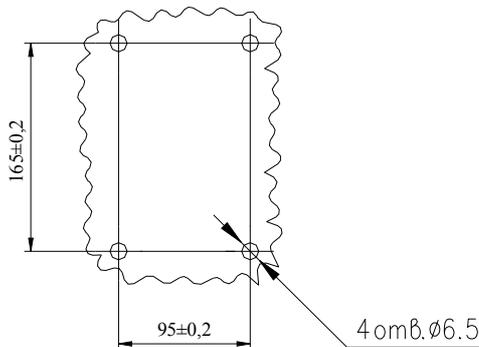
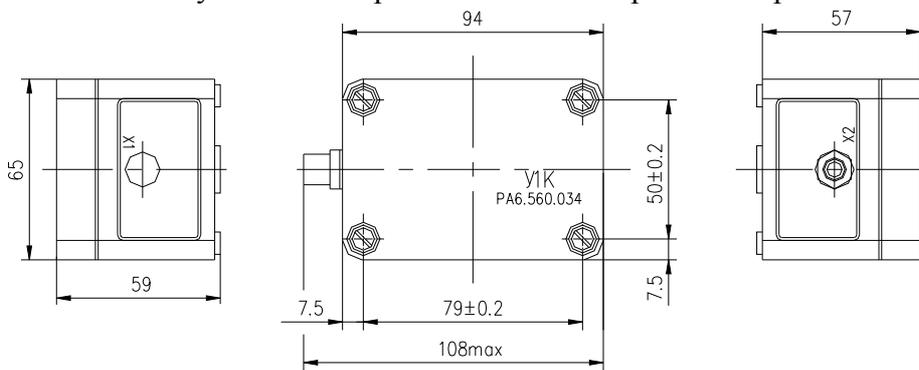


Рисунок В.1 Устройство У6К. Габаритный чертеж



Разметка панели под установку У1К

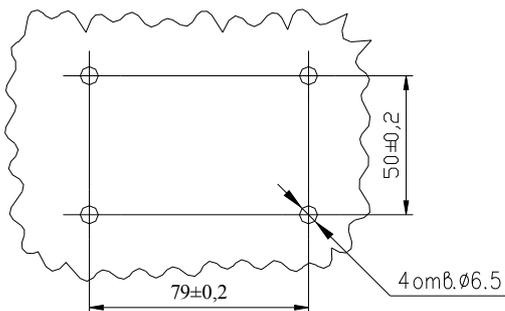
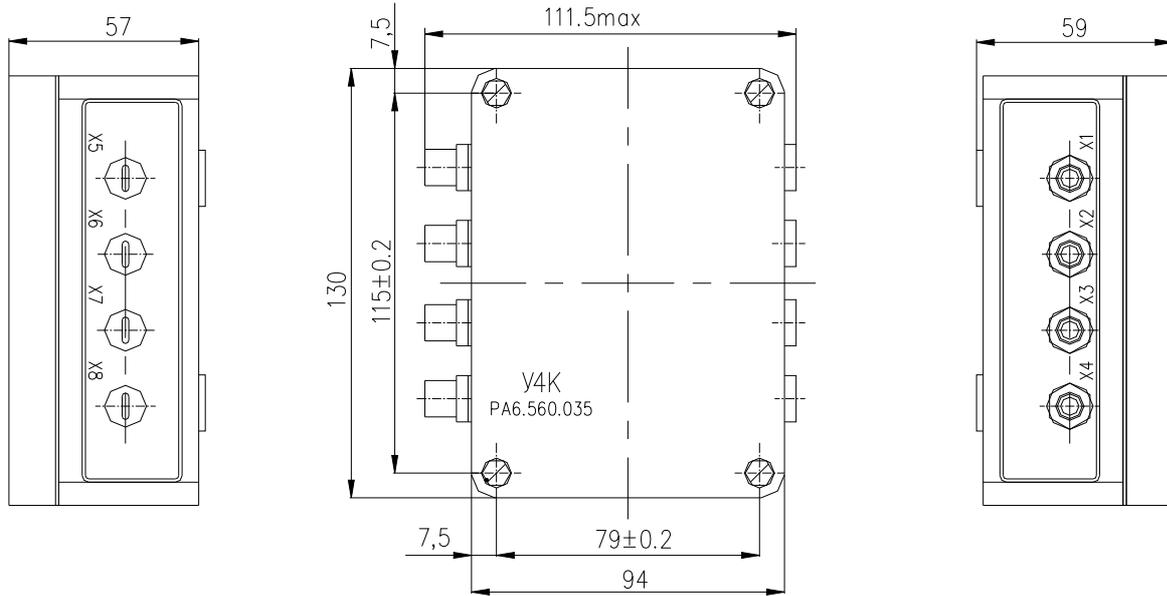


Рисунок В.2 Устройство У1К. Габаритный чертеж

Приложение К
(Продолжение)



Разметка панели под установку Y4K, Y4KM, Y2KM

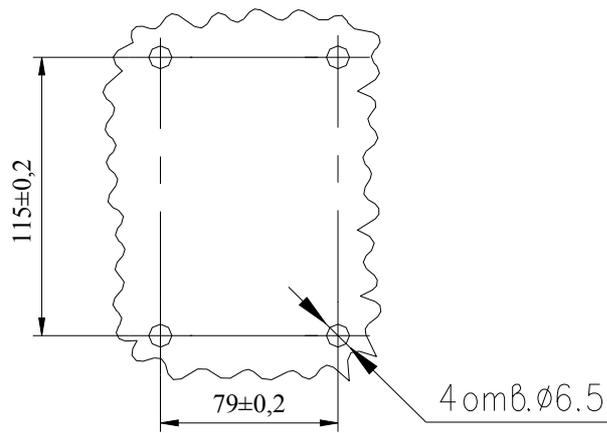


Рисунок В.3 Устройство Y4K, Y4KM, Y2KM. Габаритный чертеж

Лист регистрации изменений

№ изм.	Номера листов				Всего листов в док-те	№ док-та	Вх. № сопро- вод. док- та и дата	Подпись	Дата
	изменен- ных	заменен- ных	новых	аннулиро- ванных					
1	2				78	РА838-13			19.07.2013
2	2				78	РА923-14			22.05.14
3	все				109	РА957-14			27.09.14
4	все				139	РА970-14			10.10.14
5	все				139	РА1044-16			13.01.16
6	все				140	РА1070-16			12.05.16
7	7,13,17,18				140	РА1082-16			07.07.16
8	Все				143	РА1107-16			05.10.16
9	Все				144	РА1119-16			22.11.16
10	Все				143	РА1197-17			14.08.17