



ОКПД 2 26.51.43.120

РЕГИСТРАТОР ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЦИФРОВОЙ "ПАРМА РП4.12"

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РА1.004.012РЭ

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

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

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

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

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

<https://parma.nt-rt.ru> || pmq@nt-rt.ru

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.



Внешний вид регистратора электрических процессов цифрового "ПАРМА РП4.12"

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
1 Нормативные ссылки	6
2 Обозначения и сокращения	9
3 Требования безопасности	9
4 Описание регистратора и принципов его работы.....	10
4.1 Назначение	10
4.2 Состав регистратора	11
4.3 Технические характеристики	11
4.3.1 Гарантированные технические характеристики.....	11
4.4 Функциональные возможности регистратора	15
4.4.1 Общие положения.....	15
4.4.2 Коммуникационные интерфейсы.....	16
4.4.3 Программное обеспечение.....	16
4.4.4 Режим РАС	17
4.4.5 Режим УСВИ.....	18
4.4.6 Синхронизация и метки времени	20
4.4.7 Дискретные входы.....	21
4.4.8 Дискретные выходы	21
4.4.9 Электропитание регистратора и потребляемая им мощность.....	22
4.4.10 Работа регистратора в условиях перегрузки.....	22
4.5 Климатические условия эксплуатации регистратора	22
4.6 Механические условия эксплуатации регистратора	23
4.7 Требования к надежности	23
4.8 Справочные характеристики	23
4.9 Устройство и работа регистратора	24
4.9.1 Конструкция.....	24
4.9.2 Описание работы регистратора.....	28
5 Подготовка регистратора к работе.....	30
5.1 Эксплуатационные ограничения.....	30
5.2 Распаковывание	30
5.3 Порядок установки	30
6 Подготовка к работе	31
6.1 Порядок установки и подключения регистратора.....	31
6.2 Порядок установки источника синхронизации	31
6.2.1 Установка и подключение ГЛОНАСС/GPS антенны	31
6.2.2 Подключение источника IRIG-B (оптоволокно)	32
6.3 Подключение цепей сигнализации	32
6.4 Подключение аналоговых цепей к регистратору	34
6.5 Подключение дискретных входов	37
6.6 Порядок подключения вспомогательного оборудования.....	39
6.7 Подключение монитора	39
6.8 Подключение стандартной клавиатуры и/или манипулятора "мышь"	39
6.9 Подключение коммуникационных интерфейсов	40
6.10 Индикация	40
6.11 Установка ПО регистратора	41
7 Средства измерений, инструмент и принадлежности.....	44
8 Порядок работы	44
8.1 Меры безопасности	44
8.2 Расположение органов настройки и включения регистратора	44
8.2.1 Общие сведения	44
8.3 Работа с меню местного управления	45
8.3.1 Меню основной диагностической информации	45

8.3.2 Меню выбора режима работы регистратора	46
8.3.3 Меню результатов ОМП.....	46
8.3.4 Меню текущих измерений	48
8.3.5 Меню установки параметров	49
8.3.6 Меню сервисных функций	49
8.3.7 Меню дополнительной информации.....	53
8.4 Сообщения оператору об ошибках.....	53
9 Сведения о порядке подготовки к проведению измерений	54
9.1 Включение регистратора	54
9.2 Режим "АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ"	55
10 Порядок проведения измерений	55
10.1 Режим "РАС"	55
10.1.1 Функция "Регистратор"	55
10.1.2 Функция "Самописец"	56
10.1.3 Просмотр файла.....	56
10.1.4 Функция "МИП"	56
10.1.5 Функция ОМП	56
10.2 Режим "УСВИ"	57
11 Инструкция по обслуживанию регистратора	57
12 Текущий ремонт	57
13 Маркировка.....	57
14 Упаковка	58
15 Транспортирование и хранение	58
16 Гарантии изготовителя	59
17 Порядок предъявления рекламаций	59
18 Порядок утилизации	59
Приложение А (справочное) Примеры вариантов установки антенны.....	60
Приложение Б (рекомендуемое) Пример размещения ГЛОНАСС/GPS антенны	61
Приложение В (справочное) Габаритно-присоединительные размеры регистратора	62

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения регистратора электрических процессов цифрового "ПАРМА РП4.12" РА1.004.012, выпускаемого по ТУ 26.51.43-030-31920409-2017.

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 РП4.12".

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

Регистратор электрических процессов цифровой "ПАРМА РП4.12" имеет шесть исполнений, которые отличаются количеством дискретных входов и выходов и способом синхронизации.

В настоящем руководстве по эксплуатации описываются технические характеристики и работа регистратора электрических процессов цифрового "ПАРМА РП4.12" с исполнением Блока измерительного РА2.703.059-03, как наиболее полно представляющей его функциональные возможности, а именно:

- Количество аналоговых каналов – 16 шт.;
- Количество дискретных входов – 32 шт.;
- Количество дискретных выходов – 4 шт.
- Синхронизация – антенна с кабелем;
- Двухстороннее исполнение.

Особенности синхронизации регистратора определяются используемым интерфейсом (IRIG-B (TTL), IRIG-B (Optical) и NMEA 1PPS), а также конструктивным исполнением в части количества дискретных входов и выходов.

Конфигурация каждого экземпляра регистратора функционально ориентирована на потребности заказчика, количество, диапазоны измерений аналоговых и номиналы напряжений для напряжений срабатывания и возврата дискретных сигналов определяется в соответствии с бланком-заказом.

Предложения и замечания по работе регистратора электрических процессов цифрового "ПАРМА РП4.12", а также по содержанию и оформлению эксплуатационной документации просьба направлять по адресу:

1 Нормативные ссылки

1.1 В настоящем руководстве по эксплуатации учтены требования следующих нормативных документов:

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

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

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда Изделия электротехнические;

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

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

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

- ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия;
- ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) 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 27483-87, МЭК 695-2-1-80 Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания нагретой проволокой;
- ГОСТ 27484-87, МЭК 695-2-2-80 Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания горелкой с игольчатым пламенем;
- ГОСТ 27924-88, МЭК 695-2-3-84 Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания на плохой контакт при помощи накальных элементов;
- ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний;
- ГОСТ 30804.6.4-2013, IEC 61000-6-4:2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний;
- ГОСТ 30804.4.2-2013, IEC 61000-4-2:2008 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний;
- ГОСТ 30804.4.3-2013, IEC 61000-4-3:2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний;
- ГОСТ 30804.4.4-2013, IEC 61000-4-4:2004 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний;
- ГОСТ 30804.4.11-2013, IEC 61000-4-11:2004 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний;
- ГОСТ 30804.4.13-2013, IEC 61000-4-13:2002 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к искажениям синусоидальности напряжения электропитания, включая передачу сигналов по электрическим сетям. Требования и методы испытаний;
- МЭК 61000-4-14-99, ГОСТ Р 51317.4.14-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к колебаниям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний;
- ГОСТ Р 50652-94, МЭК 1000-4-10-93 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний;
- МЭК 61000-4-5-95, ГОСТ Р 51317.4.5-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний;
- МЭК 61000-4-6-96, ГОСТ Р 51317.4.6-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний;

МЭК 61000-4-28-99, ГОСТ Р 51317.4.28-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к изменениям частоты питающего напряжения. Требования и методы испытаний;

МЭК 61000-4-17-99, ГОСТ Р 51317.4.17-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к пульсациям напряжения электропитания постоянного тока. Требования и методы испытаний;

МЭК 61000-4-16-98, ГОСТ Р 51317.4.16-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц. Требования и методы испытаний;

ГОСТ ИЕС 61000-4-8-2013 Электромагнитная совместимость. Часть 4-8. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты;

ГОСТ ИЕС 61000-4-9-2013 Стандарт РБ Электромагнитная совместимость. Часть 4-9. Методы испытаний и измерений. Устойчивость к импульсному магнитному полю;

ГОСТ ИЕС 60255-5-2014 Реле электрические. Часть 5. Координация изоляции измерительных реле и защитных устройств. Требования и испытания;

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

ГОСТ Р 58601-2019 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования;

ГОСТ Р МЭК 61326-1 Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний;

ГОСТ Р МЭК 61850-3 2005 Сети и системы связи для автоматизации электроэнергетических объектов;

ГОСТ Р МЭК 61850-8-1 Сети связи и системы автоматизации энергосистем общего пользования;

ГОСТ Р МЭК 61850-9-2 Системы автоматизации и сети связи на подстанциях. Часть 9-2. Схема особого коммуникационного сервиса (SCSM). Значения выборок по ISO/IEC 8802-3;

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи;

СТО 34.01-4.1-001-2016 Устройства определения места повреждения воздушных линий электропередачи. Общие технические требования;

СТО 34.01-4.1-002-2017 Регистраторы аварийных событий. Технические требования;

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;

СТО 59012820.29.020.006-2015 Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования;

СТО 59012820.020.011-2016 Релейная защита и автоматика. Устройства синхронизированных векторных измерений. Нормы и требования;

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;

НП 001-15 Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций";

НП 031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций;

RU.31920409.00013-03 34 Программное обеспечение регистраторов электрических процессов цифровых "ПАРМА РП4.12" Руководство оператора;

RU.31920409.00004-22 31 TRANSCOP. Универсальная программа просмотра, анализа и печати данных. Руководство пользователя.

2 Обозначения и сокращения

2.1 В настоящем руководстве по эксплуатации применяются следующие сокращения:

регистратор	– регистратор электрических процессов цифровой "ПАРМА РП4.12"
ГЛОНАСС	– глобальная навигационная спутниковая система
ЛЭП	– линия электропередач
ОМП	– определение места повреждения
ПК	– персональный компьютер
ПО	– программное обеспечение
УСВИ	– Устройства синхронизированных векторных измерений
GPS (Global Positioning System)	– система глобального позиционирования -система передачи сигналов точного времени и координат
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
SV	– Sampled Values (протокол передачи оцифрованных мгновенных значений)
TRANSCOP	– универсальная программа просмотра, анализа и печати данных
UTC	– Универсальное скоординированное время
РАС	– Регистрация аварийных событий

3 Требования безопасности

3.1 Регистратор, в части защиты от поражения электрическим током, соответствует требованиям ГОСТ ИЕС 61010-1, категория монтажа (категория перенапряжения) III (CAT. III). Класс защиты от поражения электрическим током I – для регистратора по ГОСТ ИЕС 61140. По способу защиты человека от поражения электрическим током, регистратор относится к классу устройств 01, согласно ГОСТ 12.2.007.0.

3.2 Степень защиты регистратора от прикосновения рук человека и попадания влаги соответствует ГОСТ 14254 корпуса регистратора IP54. входных коммутационных колодок – IP21.

3.3 При эксплуатации регистратора должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" для установок свыше 1000 В.

3.4 К эксплуатации регистратора могут быть допущены лица, имеющие группу по электробезопасности не ниже III, аттестованные в установленном порядке на право проведения работ в электроустановках потребителей свыше 1000 В и изучившие настоящую инструкцию.

3.5 Сопротивление изоляции регистратора – не менее 2 МОм для цепей с рабочим напряжением до 500 В и не менее 4 МОм для цепей с рабочим напряжением свыше 500 В, в том числе:

- между цепями сети ("фазой" и "нулем" клеммной колодки питания объединенными вместе), цепями эквивалентными им объединенными вместе (аналоговые и дискретные сигналы) и болтом заземления "земля";
- между закороченными цепями сети ("фазой" и "нулем" клеммной колодки питания объединенными вместе) с одной стороны и всеми объединенными вместе контактами дискретных сигналов с другой стороны;
- между цепями сети ("фазой" и "нулем" клеммной колодки питания объединенными вместе), с одной стороны и всеми объединенными вместе аналоговыми сигналами и болтом заземления с другой стороны.

3.6 Значение сопротивления между болтом заземления и каждой доступной к прикосновению металлической нетоковедущей частью корпуса регистратора – не более 0,1 Ом, согласно ГОСТ 12.2.007.0.

3.7 Регистратора соответствует требованиям ТР ТС 004/2011 О безопасности низковольтного оборудования.

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

3.9 Электрическая прочность изоляции регистратора соответствует требованиям ГОСТ ИЕС 60255-5.

3.10 Пожаробезопасность регистратора обеспечивается применением негорючих и трудногорючих материалов в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004 и Федерального закона №123-ФЗ, глава 32.

3.11 Регистратор не имеет материалов и веществ, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды при эксплуатации и утилизации.

3.12 Утилизация регистратора проводится эксплуатирующей организацией и выполняется согласно нормам и правилам, действующим на территории потребителя.

4 Описание регистратора и принципов его работы

4.1 Назначение

4.1.1 Наименование – Регистратор электрических процессов цифровой "ПАРМА РП4.12" РА1.004.012.

4.1.2 Сведения о сертификации:

- Регистратор электрических процессов цифровой "ПАРМА РП4.12" зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 75141-19 и допущен к применению в Российской Федерации, приказ №1268 от 31.05.2019 г.
- Декларация о соответствии таможенного союза ТС № RU Д-RU.МЛ02.В.00134 от 31.01.2018 г., принята на основании протокола испытаний № 3314, №3314/ЭМС от 31.01.2018 г. ИЦ ООО "СЗНТЦИС "Регламентсерт" сроком действия до 30.01.2023 г.
- Добровольный сертификат соответствия № РОСС RU.МЛ02.Н00190 от 05.02.2018 г. на соответствие требованиям ГОСТ Р 51317.6.5-2006.

4.1.3 Регистраторы электрических процессов цифровые "ПАРМА РП4.12" (далее – регистраторы) предназначены для измерения и регистрации величин напряжения и силы постоянного тока, действующих значений напряжения и силы переменного тока, синхронизированных векторных измерений, частоты, активной, реактивной и полной мощностей, состояния дискретных сигналов (в том числе полученных сервисом GOOSE-коммуникации стандарта ГОСТ Р МЭК 61850-8-1), приема мгновенных значений измерений в формате наборов данных SV в соответствии со стандартом МЭК 61850-9-2 (LE и корпоративный профиль ПАО "ФСК ЕЭС") в установившихся и переходных режимах работы энергосистемы.

4.1.4 При использовании регистратора электрических процессов цифрового «ПАРМА РП4.12» в качестве элемента цифровой подстанции при обработке только GOOSE-коммуникации стандарта ГОСТ Р МЭК 61850-8-1, приема мгновенных значений измерений в формате наборов данных SV в соответствии со стандартом МЭК 61850-9-2 (LE и корпоративный профиль ПАО "ФСК ЕЭС") в установившихся и переходных режимах работы энергосистемы, проверка регистратора не проводится, свидетельство о поверке и отметка в раздел 9 формуляра не оформляются.

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

4.1.6 Регистратор электрических процессов цифровой "ПАРМА РП4.12" разработан в соответствии с требованиями ГОСТ 22261, с учетом требований нормативных документов указанных в разделе 1, технических условий ТУ 26.51.43-030-31920409-2017 и комплекта конструкторской документации.

4.1.7 Регистратор электрических процессов цифровой "ПАРМА РП4.12" соответствует требованиям классификации аппаратуры по ГОСТ 25804.1:

- по условиям эксплуатации – класс 3,0;
- по характеру применения – категория Б;
- по числу уровней качества – вид II.

4.1.8 Нормальные условия применения – в соответствии с таблицей 4.

4.1.9 Рабочие условия применения, в части климатических воздействий, в соответствии с таблицей 4.

4.1.10 Полное торговое наименование, тип и обозначение: Регистратор электрических процессов цифровой "ПАРМА РП 4.12", ТУ 26.51.43-030-31920409-2017.

4.1.11 Код изделия по ОКПД 2 – 26.51.43.120.

4.2 Состав регистратора

4.2.2 Основной комплект поставки регистратора:

- Блок измерительный* – 1 шт.;
- Руководство по эксплуатации РА1.004.012РЭ – 1 шт. (на flash-накопителе);
- Формуляр РА1.004.012 ФО– 1 шт.;
- Методика поверки РА1.004.012МП – 1 шт. (на flash-накопителе);
- Дистрибутивный USB-накопитель – 1 шт.;
- Сервисный USB-накопитель – 1 шт.;
- Компакт диск с программным обеспечением – 1 шт.;
- Комплект запасных частей – 1 шт.

* Исполнения блока измерительного приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исполнения блока измерительного регистратора

Децимальный номер Блока измерительного	Вид синхронизации	Кол-во дискретных вх./вых. реле, шт.	Конструктивное исполнение Блока измерительного
РА2.703.059	NMEA +1PPS с комплектом антенны и кабелем*	16 / 2	Одностороннее
РА2.703.059-01	IRIG-B (TTL)	16 / 2	
РА2.703.059-02	IRIG-B и NMEA 1PPS (Optical)	16 / 2	
РА2.703.059-03	NMEA PPS с комплектом антенны и кабелем*	32 / 4	Двухстороннее
РА2.703.059-04	IRIG-B (TTL)	32 / 4	
РА2.703.059-05	IRIG-B и NMEA 1PPS (Optical)	32 / 4	

* – Длина кабеля уточняется при заказе, максимальная длина – 150 м

4.2.3 Дополнительный комплект поставки регистратора:

- Комплект системы приема и передачи сигналов точного времени "ПАРМА РВ9.01"* – 1 шт.

* Наличие и длина кабеля уточняется при заказе, максимальная длина – 150 м.

4.3 Технические характеристики

4.3.1 Гарантированные технические характеристики

4.3.1.1 Регистратор в режиме "РАС" обеспечивает измерение и регистрацию электрических параметров в функциях "Регистратор", "Самописец" и "МИП", а также в режиме "УСВИ" в диапазонах и с погрешностями, приведенными в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений: приведенной ¹⁾ , % (γ); относительной, % (δ); абсолютной (Δ)
Режим "Регистратор аварийных событий"		
Функции: "Регистратор", "Самописец", "МИП"		
Напряжение постоянного тока, В	от -0,2 до +0,2 от -1,0 до +1,0 от -20,0 до +20,0 от -100,0 до +100,0 от -200,0 до +200,0 от -260,0 до +260,0 от -420,0 до +420,0 от -530,0 до +530,0 от -650,0 до +650,0 от -1000,0 до +1000,0	$\gamma = \pm 0,05$; при $U_n \leq 0,1 \cdot U_K$ $\delta = \pm 0,5$; при $U_n \geq 0,1 \cdot U_K$
Действующее значение напряжения переменного тока, В	от 0,00007 до 0,14000 от 0,00035 до 0,70000 от 0,007 до 14,000 от 0,035 до 70,000 от 0,07 до 140,00 от 0,09 до 180,00 от 0,15 до 300,0 от 0,175 до 350,000 от 0,23 до 460,00 от 0,50 до 1000,00	$\gamma = \pm 0,05$; при $U_n \leq 0,1 \cdot U_K$ $\delta = \pm 0,5$; при $U_n \geq 0,1 \cdot U_K$
Сила постоянного тока, А	от -0,008 до +0,008 от -0,03 до +0,03 от -0,5 до +0,5 от -1,0 до +1,0 от -2,5 до +2,5 от -5,0 до +5,0 от -10,0 до +10,0 от -16,0 до +16,0 от -20,0 до +20,0 от -30,0 до +30,0	$\gamma = \pm 0,05$; при $I_n \leq 0,1 \cdot I_K$ $\delta = \pm 0,5$; при $I_n \geq 0,1 \cdot I_K$
Действующее значение силы переменного тока ²⁾ , А	от 0,0000025 до 0,0050000 от 0,00001 до 0,02000 от 0,000175 до 0,350000 от 0,00035 до 0,70000 от 0,001 до 2,000 от 0,00175 до 3,50000 от 0,0035 до 7,0000 от 0,0055 до 11,0000 от 0,007 до 14,000 от 0,0175 до 35,0000 от 0,03 до 60,00 от 0,06 до 120,00	$\gamma = \pm 0,05$; при $I \leq 0,1 \cdot I_K$ $\delta = \pm 0,5$; при $I \geq 0,1 \cdot I_K$

Продолжение таблицы 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений: приведенной ¹⁾ , % (γ); относительной, % (δ); абсолютной (Δ)
	от 0,1 до 200,0	$\gamma=\pm 0,15$; при $I_n \leq 0,3 \cdot I_K$ $\delta=\pm 0,5$; при $I_n \geq 0,3 \cdot I_K$
Частота переменного тока, Гц	от 40,0 до 65,0	$\Delta=\pm 0,05$ при $U_n \geq 0,1 \cdot U_K$, $I_n \geq 0,1 \cdot I_K$
Функции: "Самописец", "МИП"		
Угол сдвига фаз между напряжением (током) и током (напряжением) основной частоты, градус	от 0,0 до 360,0	$\Delta=\pm 0,5$ при $U_n \geq 0,1 \cdot U_K$, $I_n \geq 0,1 \cdot I_K$
Активная мощность по фазе (по трем фазам), Вт	от $U_n \cdot I_n$ до $U_K \cdot I_K$ (от $U_n \cdot I_n$ до $3 \cdot (U_K \cdot I_K)$)	$\delta=\pm [0,5+0,05 \cdot (P_K/P_n-1)]$ при $ \cos \varphi \geq 0,2$
Реактивная мощность по фазе (по трем фазам), вар	от $U_n \cdot I_n$ до $U_K \cdot I_K$ (от $U_n \cdot I_n$ до $3 \cdot (U_K \cdot I_K)$)	$\delta=\pm [0,5+0,05 \cdot (Q_K/Q_n-1)]$ при $ \sin \varphi \geq 0,2$
Полная мощность по фазе (по трем фазам), В·А	от $U_n \cdot I_n$ до $U_K \cdot I_K$ (от $U_n \cdot I_n$ до $3 \cdot (U_K \cdot I_K)$)	$\delta=\pm [0,5+0,02 \cdot (S_K/S_n-1)]$
Режим "Устройство синхронизированных векторных измерений"		
Напряжение постоянного тока, В	от -0,2 до +0,2 от -1000,0 до +1000,0	$\gamma=\pm 0,015$, при $U_n \leq 0,15 \cdot U_K$ $\delta=\pm 0,1$, при $U_n \geq 0,15 \cdot U_K$
Действующее значение напряжения переменного тока, В	от 0,021 до 140,000 от 0,069 до 460,000	$\gamma=\pm 0,015$, при $U_n \leq 0,15 \cdot U_K$ $\delta=\pm 0,1$, при $U_n \geq 0,15 \cdot U_K$
Действующее значение напряжения прямой последовательности, В	от 0,028 до 140,000 от 0,092 до 460,000	$\gamma=\pm 0,02$, при $U_n \leq 0,15 \cdot U_K$ $\delta=\pm 0,2$, при $U_n \geq 0,15 \cdot U_K$
Действующее значение напряжения нулевой последовательности, В	от 0,028 до 140,000 от 0,092 до 460,000	$\gamma=\pm 0,02$, при $U_n \leq 0,15 \cdot U_K$ $\delta=\pm 0,2$, при $U_n \geq 0,15 \cdot U_K$
Действующее значение напряжения обратной последовательности, В	от 0,028 до 140,000 от 0,092 до 460,000	$\gamma=\pm 0,02$, при $U_n \leq 0,15 \cdot U_K$ $\delta=\pm 0,2$, при $U_n \geq 0,15 \cdot U_K$
Частота напряжения переменного тока, Гц	от 45,0 до 55,0	$\Delta=\pm 0,001$, при $U_n \geq 0,1 \cdot U_K$
Действующее значение силы переменного тока, А	от 0,0004 до 2,0000 от 0,0022 до 11,0000	$\gamma=\pm 0,02$, при $I_n \leq 0,1 \cdot I_K$ $\delta=\pm 0,2$, при $I_n \geq 0,1 \cdot I_K$
Действующее значение тока прямой последовательности, А	от 0,0006 до 2,0000 от 0,0033 до 11,0000	$\gamma=\pm 0,03$, при $I_n \leq 0,1 \cdot I_K$ $\delta=\pm 0,3$, при $I_n \geq 0,1 \cdot I_K$
Действующее значение тока обратной последовательности, А	от 0,0006 до 2,0000 от 0,0033 до 11,0000	$\gamma=\pm 0,03$, при $I_n \leq 0,1 \cdot I_K$ $\delta=\pm 0,3$, при $I_n \geq 0,1 \cdot I_K$
Действующее значение тока нулевой последовательности, А	от 0,0006 до 2,0000 от 0,0033 до 11,0000	$\gamma=\pm 0,03$, при $I_n \leq 0,1 \cdot I_K$ $\delta=\pm 0,3$, при $I_n \geq 0,1 \cdot I_K$
Фазовый угол ³⁾ , градус	от 0,0 до 360,0	$\Delta=\pm 0,05$, при $U_n \geq 0,1 \cdot U_K$, $I_n \geq 0,1 \cdot I_K$

Продолжение таблицы 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений: приведенной ¹⁾ , % (γ); относительной, % (δ); абсолютной (Δ)
Угол сдвига фаз между напряжением (током) и током (напряжением) основной частоты, градус	от 0,0 до 360,0	$\Delta = \pm 0,1$ при $U_n \geq 0,1 \cdot U_k$, $I_n \geq 0,1 \cdot I_k$
Активная мощность по фазе (по трем фазам), Вт	от $U_n \cdot I_n$ до $U_k \cdot I_k$ (от $U_n \cdot I_n$ до $3 \cdot (U_k \cdot I_k)$)	$\delta = \pm [0,25 + 0,02 \cdot (P_k/P_n - 1)]$ при $ \cos \varphi \geq 0,2$
Активная мощность прямой, обратной и нулевой последовательности, Вт	от $U_n \cdot I_n$ до $U_k \cdot I_k$	$\delta = \pm [0,3 + 0,03 \cdot (P_k/P_n - 1)]$ при $ \cos \varphi \geq 0,2$
Реактивная мощность по фазе (по трем фазам), вар	от $U_n \cdot I_n$ до $U_k \cdot I_k$ (от $U_n \cdot I_n$ до $3 \cdot (U_k \cdot I_k)$)	$\delta = \pm [0,25 + 0,02 \cdot (Q_k/Q_n - 1)]$ при $ \sin \varphi \geq 0,2$
Реактивная мощность прямой, обратной и нулевой последовательности, вар	от $U_n \cdot I_n$ до $U_k \cdot I_k$	$\delta = \pm [0,3 + 0,03 \cdot (Q_k/Q_n - 1)]$ при $ \sin \varphi \geq 0,2$
Полная мощность по фазе (по трем фазам), В·А	от $U_n \cdot I_n$ до $U_k \cdot I_k$ (от $U_n \cdot I_n$ до $3 \cdot (U_k \cdot I_k)$)	$\delta = \pm [0,2 + 0,02 \cdot (S_k/S_n - 1)]$
Полная мощность прямой, обратной и нулевой последовательностей, В·А	от $U_n \cdot I_n$ до $U_k \cdot I_k$	$\delta = \pm [0,25 + 0,025 \cdot (S_k/S_n - 1)]$
<p>Примечания</p> <ul style="list-style-type: none"> – U_n (I_n) – начальное значение диапазона измерения напряжения (силы тока); – U_k (I_k), P_k (Q_k, S_k) – конечное значение диапазона измерения напряжения (силы тока), активной (реактивной, полной) мощности; – U_n (I_n), P_n (Q_n, S_n) – измеренное значение напряжения (силы тока), активной (реактивной, полной) мощности; – для режима "УСВИ" номинальное действующее значение напряжения переменного тока принимается равным 100 В или 380 (400) В, номинальное действующее значение силы переменного тока – 1 А или 5 А. ¹⁾ – за нормирующее значение принимается конечное значение (верхний предел) диапазона измерения; ²⁾ – измерение предельных значений силы тока на модулях 35,0, 60,0, 120,0 и 200,0 А переменного тока по условиям термической стойкости осуществляется в течение 1 с; ³⁾ – абсолютный угол синхронизированного вектора, равный углу между основной гармоникой фазного тока (напряжения) и условной косинусоидой промышленной частоты, фаза которой равна нулю при смене секунд всемирного координированного времени. 		

4.4 Функциональные возможности регистратора

4.4.1 Общие положения

4.4.1.1 Регистратор может одновременно работать в качестве:

– автономного регистратора аварийных событий (далее – РАС): запись мгновенных значений измеряемых величин (в том числе в виде наборов данных SV стандарта МЭК 61850-9-2) и регистрируемых дискретных сигналов (в том числе полученных сервисом GOOSE-коммуникации стандарта IEC 61850-8-1) в файлы осциллограмм в формате COMTRADE 1999, COMTRADE 2013 или в формате DO (фирменный формат файлов осциллограмм ООО "ПАРМА"). Пуск регистратора с последующей записью файлов аварийных осциллограмм выполняется по факту выхода контролируемых параметров электрического режима за заданные оператором уставки. В качестве контролируемых параметров электрического режима могут выступать:

- действующие значения фазных токов/напряжений;
- действующие значения симметричных составляющих токов/напряжений (прямая, обратная и нулевая последовательности);
- частота фазного напряжения/тока, полученная по данным РАС;
- частота фазного напряжения, полученная по данным синхронизированных векторных измерений (далее – СВИ);
- скорость изменения частоты фазного напряжения, полученная по данным СВИ;
- действующие значения гармонических составляющих токов/напряжений (до 20-й гармонической составляющей включительно);
- состояние дискретных сигналов (в том числе полученных сервисом GOOSE-коммуникации стандарта IEC 61850-8-1).

Пусковые органы могут принимать в качестве контролируемого сигнала как измеренное значение соответствующей величины, так и данные по протоколу SV стандарта МЭК 61850-9-2. Настройка задается оператором в файле конфигурации "DoDrv.ini".

Пуск регистратора также может выполняться по команде оператора с помощью органов местного управления регистратора или по команде, отправленной по цифровому протоколу передачи данных;

– самописца: запись усредненных действующих значений измеряемых величин и регистрируемых дискретных сигналов в специальные файлы в формате ТО (фирменный формат файлов самописцев ООО "ПАРМА"). Цикл записи и хранения таких файлов задается оператором;

– устройства синхронизированных векторных измерений (далее – УСВИ): выполнение с нормированной точностью измерений синхронизированных векторов и других электрических параметров в однозначно определенные с помощью глобальных навигационных спутниковых систем моменты времени и передача результатов измерений в концентраторы синхронизированных векторных данных и автоматизированные системы управления по цифровому протоколу передачи данных IEEE Std C37.118.2-2011;

– многофункционального измерительного преобразователя (далее – МИП) в составе автоматизированных систем управления технологическим процессом (далее – АСУ ТП), систем сбора и передачи информации (далее – ССПИ) и систем обмена технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора (далее – СОТИ АССО): выполнение с нормированной точностью измерений параметров электрического режима, регистрация дискретных сигналов, преобразование данных измерений в цифровой код и передача информации в АСУ ТП, ССПИ и СОТИ АССО по цифровым протоколам передачи данных МЭК 61850-8-1, МЭК 61850-9-2, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, ОРС.

4.4.1.2 Также в регистраторе реализована функция определения места повреждений на воздушных линиях электропередачи переменного тока с номинальным напряжением 10 (6) кВ и выше (дистанционный принцип). Определение расстояния до места повреждения выполняется по симметричным составляющим установившихся значений токов и напряжений аварийного процесса, полученных на основе одностороннего замера.

4.4.1.3 Встроенное программное обеспечение регистратора работает под управлением операционной системы Windows Embedded Compact версии 6.0 и выше.

4.4.1.4 Регистратор имеет встроенный WEB-сервер, предоставляющий возможность доступа к данным регистратора с помощью стандартного WEB-браузера, а также FTP-сервер – для доступа к данным с помощью сторонних FTP-клиентов.

4.4.1.5 В регистраторе предусмотрена возможность обеспечения удаленного управления, настройки, изменения режимов работы по средствам локальной сети и с использованием модемного соединения.

4.4.1.6 В регистраторе обеспечена возможность выгрузки файлов на съемный носитель через USB-интерфейс при помощи органов местного управления, расположенных на лицевой панели.

4.4.1.7 Регистратор имеет систему самодиагностики и контроля работоспособности.

4.4.2 Коммуникационные интерфейсы

4.4.2.1 Регистратор обеспечивает информационный обмен по интерфейсам:

- два интерфейса Ethernet 10/100/1000 BASE-TX для приема/передачи данных по цифровым протоколам стандартов МЭК 61850-8-1 (MMS, GOOSE), МЭК 61850-9-2 (SV), ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, OPC, IEEE Std C37.118.2-2011 – для передачи данных в сторонние автоматизированные системы управления, а также фирменному цифровому протоколу передачи данных ООО "ПАРМА" – для связи со специализированным сервисным программным обеспечением DoCtrl;

- один интерфейс RS-232 для приема/передачи данных по фирменному протоколу передачи данных ООО "ПАРМА" со специализированным сервисным программным обеспечением DoCtrl через модемное соединение;

- два интерфейса USB для выгрузки необходимых файлов на съемный носитель, а также обновления программного обеспечения при помощи органов местного управления, расположенный на лицевой панели;

- два интерфейса RS-422 для обеспечения приема данных по протоколу NMEA и строба 1PPS для исполнений Блока измерительного РА2.703.059, РА2.703.059-01, РА2.703.059-03, РА2.703.059-04;

- IRIG-B для обеспечения приема данных от источника точного времени для исполнений блока измерительного РА2.703.059-01, РА2.703.059-04;

- оптический канал для обеспечения приема данных по протоколу NMEA и строба 1PPS для исполнений Блока измерительного РА2.703.059-02, РА2.703.059-05.

4.4.2.2 Блок регистрации имеет возможность подписки на 14 наборов данных SV с частотой дискретизации 4 кГц (IEC 61850-9-2 LE) или 4,8 кГц (корпоративный профиль ПАО "ФСК ЕЭС" МЭК 61850).

4.4.2.3 Один набор данных SV может содержать до 8 измеряемых величин (4 тока, 4 напряжения).

4.4.3 Программное обеспечение

4.4.3.1 Программное обеспечение (далее – ПО) регистратора предназначено для обработки, передачи, представления данных, выполнения основных технологических и сервисных функций, а также для выполнения самодиагностики регистратора.

4.4.3.2 Встроенное ПО регистратора может быть установлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических средств. Обновление некоторых компонентов ПО, не относящихся к метрологически значимой части, возможно через USB-интерфейс с помощью специально подготовленного на заводе-изготовителе загрузочного носителя.

4.4.3.3 Для защиты от преднамеренных и не преднамеренных изменений блоков данных, включающих в себя параметры конфигурации и архивы, предусмотрено разграничение доступа к функциям операционной системы и к данным встроенного ПО.

4.4.3.4 Уровень защиты встроенного ПО регистратора соответствует уровню "высокий" согласно Р 50.2.077.

4.4.3.5 ПО регистратора осуществляет самодиагностику и ведет журнал событий с фиксацией основных параметров работы регистратора с привязкой к меткам времени:

- версии компонентов резидентного ПО;
- наименование и состояние включенных функциональных модулей;
- частоты дискретизации мгновенных значений токов и напряжений;
- внутренние события (пуски и вложенные пуски с указанием причин пуска, запись осциллограмм, запись архивов векторных измерений и пр.);
- диагностические сообщения (качество синхронизации, режим работы регистратора и пр.).

4.4.3.6 Встроенное ПО регистратора обеспечивает:

- аутентификацию пользователей;
- разграничение прав и полномочий доступа пользователей;
- конфигурирование и задание параметров уставок;
- непрерывный контроль исправности устройства с формированием визуального и дискретного сигнала при выявлении неисправности;
- считывание/копирование данных аварийных событий на внешнее устройство;
- замещение наиболее устаревших данных РАС новыми записями (при превышении емкости РАС);
- ведение журнала событий в энергонезависимой памяти без возможности редактирования с замещением наиболее устаревших событий "новыми";
- автоматическое формирование текстового отчета об аварийном событии.
- автоматизированную поверку его работы, с формированием файлов протоколов в формате ".doc";
- возможность выбора частоты дискретизации измерений от 1600 до 19200 Гц (при выведенной из работы функции приема данных SV)¹ в соответствии с IEEE C37.111-2013 согласно таблице 3;

Таблица 3 – Варианты выбора частоты дискретизации

f для 50 Гц	19200	9600	6400	4800	3200	2400	1600
выбор/цикл	384	192	128	96	64	48	32

- возможность темпа передачи кадров данных 1, 10, 25 и 50 в секунду;
- возможность программной настройки регистрации длительности предаварийного процесса (время предыстории), послеаварийного процесса и времени блокировки от длительного пуска согласно таблице 1 СТО 59012820.29.020.006 АО "СО ЕЭС";
- запись и хранение в энергонезависимой памяти файлов осциллограмм как в формате DO, так и в форматах, приведенных в стандартах IEEE C37.111-1999, IEEE C37.111-2013, ГОСТ Р 58601-2019;
- запись и хранение в энергонезависимой памяти файлов циклических архивов СВИ в форматах, приведенных в стандартах IEEE C37.111-1999, IEEE C37.111-2013;
- автоматическую запись усредненных измеряемых величин (самописцев) и их хранение в энергонезависимой памяти не менее восьми суток;
- передачу усредненных параметров электрического режима и состояния дискретных сигналов по протоколам стандартов МЭК 60870-5-104, IEC 61850-8-1 и IEEE C37.118.2-2011.

4.4.4 Режим РАС

4.4.4.1 Регистратор в режиме РАС осуществляет запись мгновенных значений измеряемых величин и регистрируемых дискретных сигналов в файлы осциллограмм в формате COMTRADE 1999, COMTRADE 2013 или в формате DO.

¹ При вводе в работу функции приема данных SV Регистратор производит регистрацию данных с частотой дискретизации 4000 Гц или 4800 Гц.

Пуск регистратора с последующей записью файлов аварийных осциллограмм выполняется по факту выхода контролируемых параметров электрического режима за заданные оператором уставки. В качестве контролируемых параметров электрического режима могут выступать:

- действующие значения фазных токов/напряжений;
- действующие значения симметричных составляющих токов/напряжений (прямая, обратная и нулевая последовательности);
- частота фазного напряжения/тока, полученная по данным РАС;
- частота фазного напряжения, полученная по данным синхронизированных векторных измерений (далее – СВИ);
- скорость изменения частоты фазного напряжения, полученная по данным СВИ;
- действующие значения гармонических составляющих токов/напряжений (до 20-й гармонической составляющей включительно);
- состояние дискретных сигналов (в том числе полученных сервисом GOOSE-коммуникации стандарта IEC 61850-8-1).

Пуск регистратора также может выполняться по команде оператора с помощью органов местного управления регистратора или по команде, отправленной по цифровому протоколу передачи данных.

4.4.4.2 Пусковые органы могут принимать в качестве контролируемого сигнала как измеренное значение соответствующей величины, так и данные по протоколу SV стандарта МЭК 61850-9-2. Настройка задается оператором в файле конфигурации "DoDrv.ini".

4.4.4.3 В режиме РАС регистратор может выполнять функцию самописца: запись усредненных действующих значений измеряемых величин и регистрируемых дискретных сигналов в специальные файлы в формате ТО (фирменный формат файлов самописцев ООО "ПАРМА"). Цикл записи и хранения таких файлов задаётся оператором.

4.4.4.4 В регистраторе также реализован функционал устройства определения места повреждения (далее – ОМП) на воздушных линиях электропередачи переменного тока с номинальным напряжением 10 (6) кВ и выше (дистанционный принцип): определение расстояния до места повреждения выполняется по симметричным составляющим установившихся значений токов и напряжений аварийного процесса, полученных на основе одностороннего замера. Расчетная погрешность определения расстояния до места повреждения составляет не более 3 % от длины линии. Точность ОМП зависит от точности задания параметров схемы замещения линии электропередачи.

4.4.4.5 Регистратор может работать в качестве многофункционального измерительного преобразователя (далее – МИП) в составе автоматизированных систем управления технологическим процессом (далее – АСУ ТП), систем сбора и передачи информации (далее – ССПИ) и систем обмена технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора (далее – СОТИ АССО): выполнение с нормированной точностью измерений параметров электрического режима, регистрация дискретных сигналов, преобразование данных измерений в цифровой код, отображение результатов измерений на индикаторе и передача информации в АСУ ТП, ССПИ и СОТИ АССО по цифровым протоколам передачи данных МЭК 61850-8-1, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, ОРС.

4.4.5 Режим УСВИ

4.4.5.1 Регистратор в режиме "УСВИ" выполняет для класса М по СТО 59012820.29.020.011 с нормированной точностью измерения синхронизированных векторов и других электрических параметров в однозначно определенные с помощью глобальных навигационных спутниковых систем моменты времени и осуществляет передачу результатов измерений в концентраторы синхронизированных векторных данных и автоматизированные системы управления по цифровому протоколу передачи данных IEEE Std C37.118.2-2011. Диапазоны измерений и допускаемые значения погрешностей измерений приведены в таблице 2.

4.4.5.2 Перечень СВИ приведен в таблице 4.

Таблица 4 –Перечень СВИ

Наименование	Значение
Синхрофазоры	
– Синхрофазор напряжения фазы А	V_A
– Синхрофазор напряжения фазы В	V_B
– Синхрофазор напряжения фазы С	V_C
– Синхрофазор тока фазы А	I_A
– Синхрофазор тока фазы В	I_B
– Синхрофазор тока фазы С	I_C
– Синхрофазор напряжения прямой последовательности	V_1
– Синхрофазор напряжения обратной последовательности	V_2
– Синхрофазор напряжения нулевой последовательности	V_0
– Синхрофазор тока прямой последовательности	I_1
– Синхрофазор тока обратной последовательности	I_2
– Синхрофазор тока нулевой последовательности	I_0
Скалярные величины	
– Частота напряжения фазы А	F_V_A
– Частота напряжения фазы В	F_V_B
– Частота напряжения фазы С	F_V_C
– Частота напряжения прямой последовательности	F_V_1
– Скорость изменения частоты напряжения фазы А	dF_V_A
– Скорость изменения частоты напряжения фазы В	dF_V_B
– Скорость изменения частоты напряжения фазы С	dF_V_C
– Скорость изменения частоты напряжения прямой последовательности	dF_V_1
– Активная мощность фазы А	P_A
– Активная мощность фазы В	P_B
– Активная мощность фазы С	P_C
– Активная мощность (суммарная трёхфазная)	P
– Реактивная мощность фазы А	Q_A
– Реактивная мощность фазы В	Q_B
– Реактивная мощность фазы С	Q_C
– Реактивная мощность (суммарная трёхфазная)	Q
– Полная мощность фазы А	S_A
– Полная мощность фазы В	S_B
– Полная мощность фазы С	S_C
– Полная мощность (суммарная трёхфазная)	S
– Активная мощность прямой последовательности	P_1
– Активная мощность обратной последовательности	P_2
– Активная мощность нулевой последовательности	P_0
– Реактивная мощность прямой последовательности	Q_1
– Реактивная мощность обратной последовательности	Q_2
– Реактивная мощность нулевой последовательности	Q_0
– Полная мощность прямой последовательности	S_1
– Полная мощность обратной последовательности	S_2
– Полная мощность нулевой последовательности	S_0
– Напряжение возбуждения	U_EXC
– Ток возбуждения	I_EXC

4.4.5.3 В режиме "УСВИ" регистратор обеспечивает хранение в энергонезависимой памяти циклических архивов СВИ в форматах IEEE С37.111-1999, IEEE С37.111-2013. Глубина циклических архивов задается оператором и ограничена объемом энергонезависимой памяти регистратора.

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

- угла сдвига фаз между напряжениями и токами прямой обратной и нулевой последовательности, с абсолютными погрешностями $0,1^\circ$;
- напряжения возбуждения (напряжения ротора) генератора (U_f) и напряжения возбуждения возбудителя (U_{ff}) с погрешностями, приведенными в таблице 2, для каналов напряжения.
- тока возбуждения (тока ротора) генератора (I_f) и тока возбуждения возбудителя (I_{ff}) с погрешностями, приведенными в таблице 2, для каналов тока.

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

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

$$\sqrt{\frac{(\hat{x}_r - x_r)^2 + (\hat{x}_i - x_i)^2}{x_r^2 + x_i^2}} \cdot 100 \%$$

где \hat{x}_r – действительная часть измеренного вектора;
 x_r – действительная часть истинного вектора;
 \hat{x}_i – мнимая часть измеренного вектора;
 x_i – мнимая часть истинного вектора.

4.4.6 Синхронизация и метки времени

4.4.6.1 В зависимости от исполнения, синхронизация времени регистратора с временем всемирного координированного времени может выполняться с помощью следующих средств:

- антенны ГЛОНАСС/GPS;
- системы приема и передачи сигналов точного времени "ΠΑΡΜΑ ΡΒ9.01";
- источника точного времени с поддержкой IRIG-B (TTL/оптоволокно);
- внешнего сервера точного времени с поддержкой NTP/SNTP.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ПРОЕКТЕ GOOSE-СИГНАЛОВ И/ЛИ ДАННЫХ SV СИНХРОНИЗАЦИЯ ВРЕМЕНИ РЕГИСТРАТОРА ПО NTP/SNTP НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ПРОЕКТЕ ФУНКЦИИ УСВИ СИНХРОНИЗАЦИЯ ВРЕМЕНИ РЕГИСТРАТОРА ПО NTP/SNTP НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

4.4.6.2 Метрологические характеристики точности привязки регистрируемых данных к всемирному координированному времени приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Метрологические характеристики точности привязки регистрируемых данных

Наименование параметра	Значение
Абсолютная погрешность привязки регистрируемых данных к внешнему источнику синхронизации при осуществлении синхронизации по выделенной линии передачи данных (антенна ГЛОНАСС/GPS, система приема и передачи сигналов точного времени "ΠΑΡΜΑ ΡΒ9.01", внешний сервер с поддержкой IRIG-B) не более, мкс	± 1
Абсолютная погрешность привязки регистрируемых данных к внешнему источнику синхронизации при осуществлении синхронизации по локальной сети Ethernet (сервер NTP/SNTP) не более, мс.	± 1
Абсолютная погрешность точности хода часов при отсутствии сигнала от внешних источников синхронизаций не более, с/сут.	± 1

4.4.7 Дискретные входы

4.4.7.1 Регистратор обеспечивает контроль состояния устройств типа "включено – отключено", в том числе полученных сервисом GOOSE коммуникации стандарта МЭК 61850 в установившихся и переходных режимах работы энергосистемы.

4.4.7.2 Параметры дискретных входов регистратора приведены в таблице 6

Таблица 6 – Параметры дискретных входов регистратора

Параметры	Значение
количество, в зависимости от исполнения, шт.	16 или 32
напряжение постоянного тока, В	24 или 48 или 110 или 220
напряжение уровень "0", для $U_{ном}$, В	
– 24, 48, 110 и 220	$(0,45 - 0,55) \cdot U_{ном}$
– 110 и 220	$(0,6 - 0,7) \cdot U_{ном}$
– 48	$(0,58 - 0,67) \cdot U_{ном}$
напряжение уровень "1", для $U_{ном}$, В	
– 24, 48, 110 и 220	$(0,6 - 0,65) \cdot U_{ном}$
– 110 и 220	$(0,72 - 0,77) \cdot U_{ном}$
– 48	$(0,70 - 0,77) \cdot U_{ном}$
защита дискретных входов от "переполюсовки"	реализована
задержка срабатывания дискретных входов, мс, не более	1
программная задержка срабатывания дискретных входов (антидребезговый фильтр)	согласно требованиям СТО 56947007-29.12.70.241
для $U_{ном}$ 220 В	согласно требованиям СТО 56947007-29.120.40.102
– количество электричества импульса режекции, мкКл ¹⁾	200
– напряжение запуска импульса режекции, ¹⁾ В	143
– входное сопротивление при закрытом рабочем состоянии дискретного входа, кОм, не более	60
¹⁾ – При условии подключения к регистратору блока режекции Р-8	

4.4.8 Дискретные выходы

4.4.8.1 Регистратор имеет выходы сигнализации пуска и неисправности.

4.4.8.2 Параметры дискретных выходов регистратора приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Параметры дискретных выходов регистратора

Параметры	Значения
количество реле (НЗ, НО), шт.	2 или 4
вид передаваемого сигнала	"сухой контакт"
коммутационная способность, Вт	30
коммутационная износостойкость контактов, число циклов, не менее	10000
длительно допустимая сила тока, А, не более	10
характер нагрузки	активная
максимальное значение напряжения питания постоянного тока, В	220
максимальное значение напряжения питания переменного тока, В	250
максимальный коммутируемый ток (максимальная коммутируемая мощность) при напряжении постоянного тока 24 В (24 Вт), А	1,0
максимальный коммутируемый ток (максимальная коммутируемая мощность) при напряжении постоянного тока 120 В (55 Вт), А	0,5
максимальный коммутируемый ток (максимальная коммутируемая мощность) при напряжении постоянного тока 220 В (22 Вт), А	0,1
допустимый ток (длительно), А, не более	10

4.4.9 Электропитание регистратора и потребляемая им мощность

4.4.9.1 Электропитание регистратора осуществляется:

- от сети постоянного тока напряжением от 100 до 370 В;
- от сети переменного тока частотой 50 Гц и действующим значением напряжения от 90 до 264 В. Нормальные и предельно допустимые значения характеристик напряжения по ГОСТ 32144 и ГОСТ 30804.4.13.

4.4.9.2 На клеммы питания регистратора может быть подана любая разновидность электропитания из перечисленных в п. 4.4.9.1 без дополнительных манипуляций.

4.4.9.3 Если в качестве источника постоянного тока у потребителя используется система оперативного тока 110 В, то регистратор, по согласованию с Заказчиком, изготавливается для электропитания только от сети постоянного тока напряжением от 55 до 132 В.

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

4.4.9.5 Потребляемая мощность регистратора в базовой комплектации составляет не более 35 В·А (Вт).

4.4.9.6 Пусковые токи во время включения могут достигать значения 20 А в течение 20 мс.

4.4.10 Работа регистратора в условиях перегрузки

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

- в два раза от регистрируемого параметра для пределов 5 или 20 мА; 0,35 или 0,7 А в течение 1 с;
- 40 А, в течение 1 с – для пределов измерений 2,0; 3,5 А;
- 100 А, в течение 0,5 с – для пределов измерений 14,0 А;
- 150 А, в течение 0,5 с – для пределов измерений 35,0; 60,0; 120,0 А;
- 200 А, в течение 1 с – для пределов измерений 7,0; 11,0 А;
- 250 А, в течение 0,5 с – для предела измерений 200 А.

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

4.5 Климатические условия эксплуатации регистратора

4.5.1 Нормальные условия применения регистратора соответствуют требованиям ГОСТ 22261:

- 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;
- частота питающей сети (50 \pm 0,5) Гц;
- напряжение питающей сети переменного тока (220 \pm 4,4) В;
- форма кривой переменного напряжения питающей сети – синусоидальная, коэффициент не синусоидальности не более 5%.

4.5.2 Рабочие условия применения для регистратора в части климатических воздействий соответствуют требованиям:

- группы 4 по ГОСТ 22261;
- категории размещения 1 по ГОСТ 15150;
- типу атмосферы II;
- высоте над уровнем моря 2000 м;
- температура окружающего воздуха от минус 20 до плюс 55 °С для регистратора и регистратора в шкафу;
- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 80 °С – для антенны;

- относительная влажность воздуха 90 % при плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 70,0 до 106,7 кПа.

4.5.3 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 плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа.

4.5.4 Регистратор предназначен для эксплуатации в невзрывоопасной окружающей среде, не содержащей агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию, металлы и покрытия.

4.6 Механические условия эксплуатации регистратора

4.6.1 В части механических воздействий регистратор относится к группе М40 по ГОСТ 17516.1 и устойчив к воздействиям:

- вибрации, частотой 0,5-100 Гц, амплитудой ускорения 2,5 м/с²;
- ударам одиночного действия, пиковое ускорение – 30 м/с², длительность действия ударного ускорения 2 – 20 мс;
- ударам многократного действия, 20 ударов с ускорением 3 g, длительностью 2 – 20 мс и частотой 40 – 80 уд/мин.

Регистратор прочен к воздействию свободного падения по ГОСТ 22261.

4.6.2 Регистратор соответствует категории сейсмостойкости II по НП-031, устойчив к сейсмическим воздействиям 9 баллов по MSK-64.

4.6.3 Регистратор в таре выдерживает транспортную тряску, соответствующую предельным условиям транспортирования для группы 3 по ГОСТ 22261 и соответствует классу 3 по ГОСТ 25804.3.

4.7 Требования к надежности

4.7.1 Регистратор соответствует требованиям надежности:

- наработка на отказ – 130000 часов;
- средний срок службы – 30 лет, при условии замены комплектующих изделий, модулей и устройств, выработавших свой срок службы;
- среднее время восстановления работоспособного состояния одного элемента, после установления неисправности – не более 3 ч.

4.8 Справочные характеристики

4.8.1 Входные сопротивления электрических цепей для измерения напряжения постоянного тока 260 В и выше – не менее 1000 кОм.

4.8.2 Требования пожаробезопасности согласно ГОСТ 12.1.004 обеспечиваются применением материалов, не поддерживающих горение.

4.8.3 Габаритные размеры регистратора (В × Ш × Г):

- блок измерительный мм, не более 90 × 485 × 291;
- антенна ГЛОНАСС/GPS, для исполнения с антенной, мм, не более 168 × 74 × 74.

4.8.4 Масса регистратора:

- блок измерительный кг, не более 5,0;
- антенна ГЛОНАСС/GPS, для исполнения с антенной кг, не более 0,8.

4.9 Устройство и работа регистратора

4.9.1 Конструкция

4.9.1.1 Регистратор конструктивно представляет собой моноблок высотой 2U, предназначенный для установки в стойки, панели и шкафы 19-дюймового общепромышленного стандарта, а корпус шкафа (для размещения регистратора в шкафу) должен быть конструктивов RITTAL или FEAG общепромышленного или сейсмостойкого исполнения.

4.9.1.2 Блок измерительный имеет модификации:

- в одностороннем исполнении должен иметь 16 аналоговых и 16 дискретных входов, а также 2 реле для выдачи дискретных сигналов;
- в двухстороннем исполнении должен иметь 16 аналоговых и 32 дискретных входа, а также 4 реле для выдачи дискретных сигналов.

В зависимости от используемого источника синхронизации:

- два оптических разъема ST – для синхронизации от внешнего сервера точного времени с поддержкой IRIG-B;
- разъема DB-15 для подключения кабеля от приемника системы ГЛОНАСС/GPS. При использовании в качестве источника синхронизации приемника системы ГЛОНАСС/GPS в комплект должна входить антенна с кабелем или система приема и передачи сигналов точного времени "ПАРМА РВ9.01".

4.9.1.3 На рисунке 1а показан внешний вид блока измерительного, исполнения с 16 аналоговыми, 32 дискретными входами, четырьмя дискретными выходами и источником синхронизации антенна с кабелем. На рисунке 1б показан внешний вид блока измерительного, исполнения с 16 аналоговыми, 16 дискретными входами, 4 дискретными выходами и источником синхронизации IRIG-B (TTL/оптоволокно).

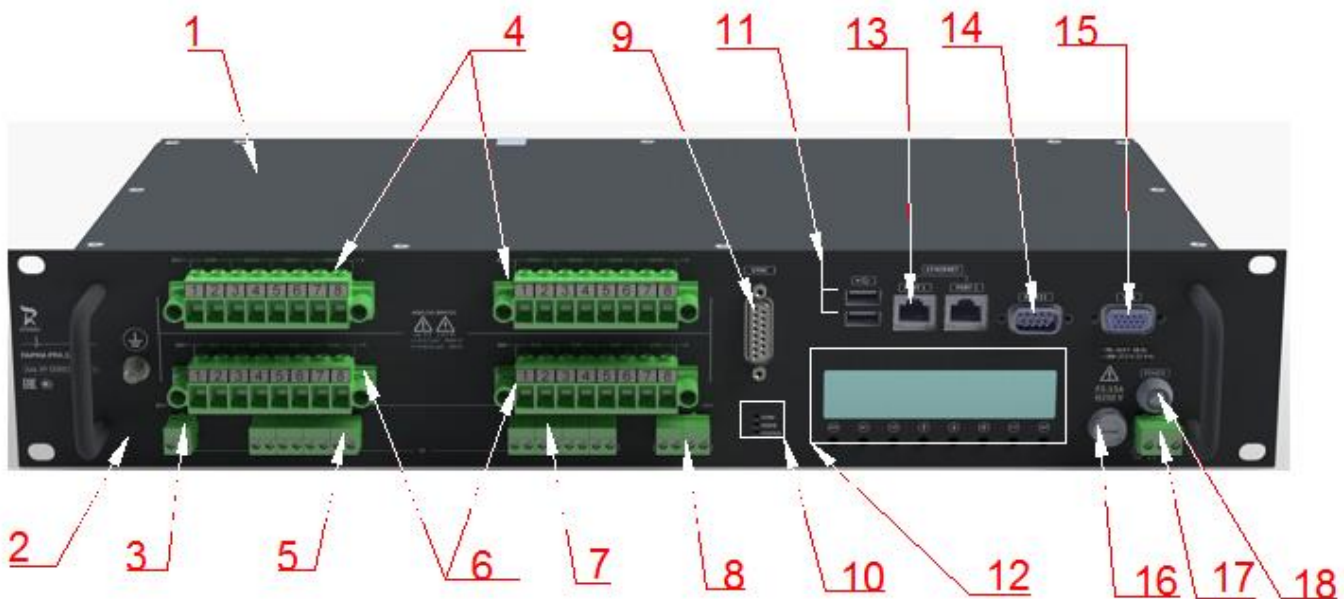


Рисунок 1а – Внешний вид блока измерительного исполнения 16 аналоговых и 32 дискретных входов, 4 дискретных выхода и источником синхронизации антенна с кабелем

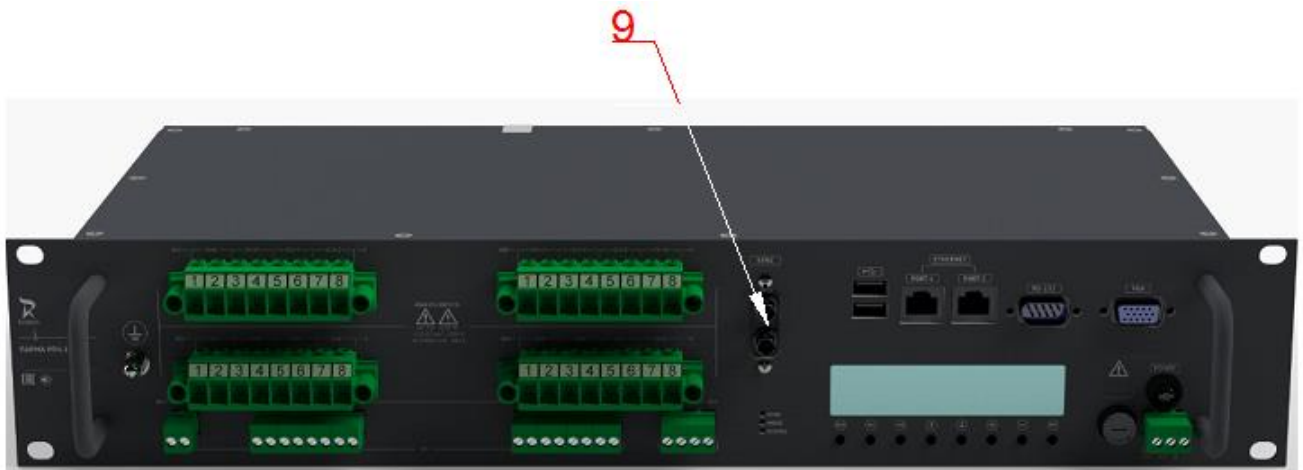


Рисунок 1б – Внешний вид блока измерительного исполнения 16 аналоговых и 32 дискретных входов, 4 дискретных выхода и источником синхронизации IRIG-B (оптоволокну)

4.9.1.4 Блок измерительный размещен в еврокорпусе размером 2U (1). На передней панели (2) расположены:

- (3) – двухштырьковые разъемы – для подключения питания дискретных выходов;
- (4) и (6) – восьмиштырьковые разъемы аналоговых входов напряжения и тока – разъемы для подключения внешних цепей для измерения напряжения и тока;
- (5) и (7) – восемь двухштырьковых разъемов – для подключения 16 дискретных сигналов;
- (8) – два двухштырьковых разъемов – для подключения двух дискретных выходов (цепей сигнализации);
- (9) – разъем DB-15 – для подключения кабеля антенны или системы приема и передачи сигналов точного времени "ПАРМА РВ9.01" в исполнениях РА2.703.059, -01, -03, -04, для исполнений РА2.703.059-02 и -05 вместо разъема DB-15 размещены два оптических разъема ST (аналогично плате расширения PCI-GPS, рисунок 1б);
- (10) – три индикатора работоспособности источника синхронизации;
- (11) – два разъема USB для подключения flash-накопителей;
- (12) – органы управления и индикации;
- (13) – два разъема RJ-45 для подключения к локальной вычислительной сети Ethernet;
- (14) – разъем для подключения RS-232;
- (15) – разъем VGA для подключения монитора;
- (16) – вставка плавкая с держателем;
- (17) – трехполюсная клеммная колодка для подключения цепи питания;
- (18) – светодиод наличия питания в блоке измерительном.

4.9.1.5 Для удобства переноски на лицевой панели блока измерительного предусмотрены ручки.

4.9.1.6 Внешний вид задней панели блока измерительного показан на рисунках 2а – одностороннее исполнение и 2б – двухстороннее исполнение.



Рисунок 2а – Внешний вид задней панели блока измерительного при одностороннем исполнении



Рисунок 2б – Внешний вид задней панели блока измерительного при двухстороннем исполнении

4.9.1.7 В зависимости от исполнения (одностороннее или двухстороннее) на задней панели блока измерительного размещены:

- для одностороннего исполнения (рисунок 2а) – два разъема PS/2 для подключения клавиатуры и манипулятора типа "мышь", табличка с маркировкой блока измерительного;
- для двухстороннего исполнения (рисунок 2б) – два разъема PS/2 для подключения клавиатуры и манипулятора типа "мышь", табличка с маркировкой блока измерительного, (1) двухштырьковые разъемы – для подключения двух дискретных выходов; (2) двухштырьковые разъемы - для подключения питания дискретных входов, напряжения постоянного тока и (3) восемь двухштырьковых разъемов – для подключения 16 дискретных сигналов.

4.9.1.8 Для измерения напряжения / силы переменного и постоянного тока в регистраторе предусмотрено 16 аналоговых каналов, в которые могут быть установлены модули, с диапазонами регистрируемых величин, приведенных в таблице 8.

Таблица 8 – Наименование модулей и диапазонов регистрируемых аналоговых сигналов

Наименование модуля	Предел измеряемого U (I) переменного тока	Предел измеряемого U (I) постоянного тока
Модули напряжения		
HV 0.14/0.2	0,14	0,20
HV 0.7/1	0,7	1,00
HV 14/20	14,00	20,00
HV 70/100	70,00	100,00
HV 140/200	140,00	200,00
HV 180/260	180,00	260,00
HV 300/420	300,00	420,00
HV 350/530	350,00	530,00
HV 460/650	460,00	650,00
HV 1000/1400	1000,00	1000 (1400)*
Модули тока		
SA 0.005/0.008	0,005	0,008
SA 0.02/0.03	0,020	0,030
SA 0.35/0.5	0,350	0,500
SA 0.7/1	0,700	1,000
SA 2/2.5	2,000	2,500
SA 3.5/5	3,500	5,000
SA 7/10	7,000	10,000
SA 11/16	11,000	16,000
MA 14/20	14,000	20,000
MA 36/50	35,000	(50)*
MA 60/85	60,000	(85)*
MA 120/170	120,000	(170)*
MA 200/282	200,000	(282)*
<p>Примечание – измерение предельных значений силы тока на модулях 35,0; 60,0; 120,0 и 200,0 А переменного тока и в случае необходимости использования их для измерения силы постоянного тока 50,0; 85,0; 170,0 и 282 А; по условиям термической стойкости осуществляется в течение 1 с</p> <p>* - на пределах измеряемого напряжения постоянного тока от $\pm 1000,5$ до $\pm 1400,0$ В и силы постоянного тока 50, 85, 170 и 282 А погрешность измерения напряжения и силы постоянного тока 1 % от диапазона измерений. Характеристика справочная</p>		

4.9.1.9 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/или на шкаф регистратора.

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

4.9.2 Описание работы регистратора

4.9.2.1 Структурная схема регистратора представлена на рисунке 3.

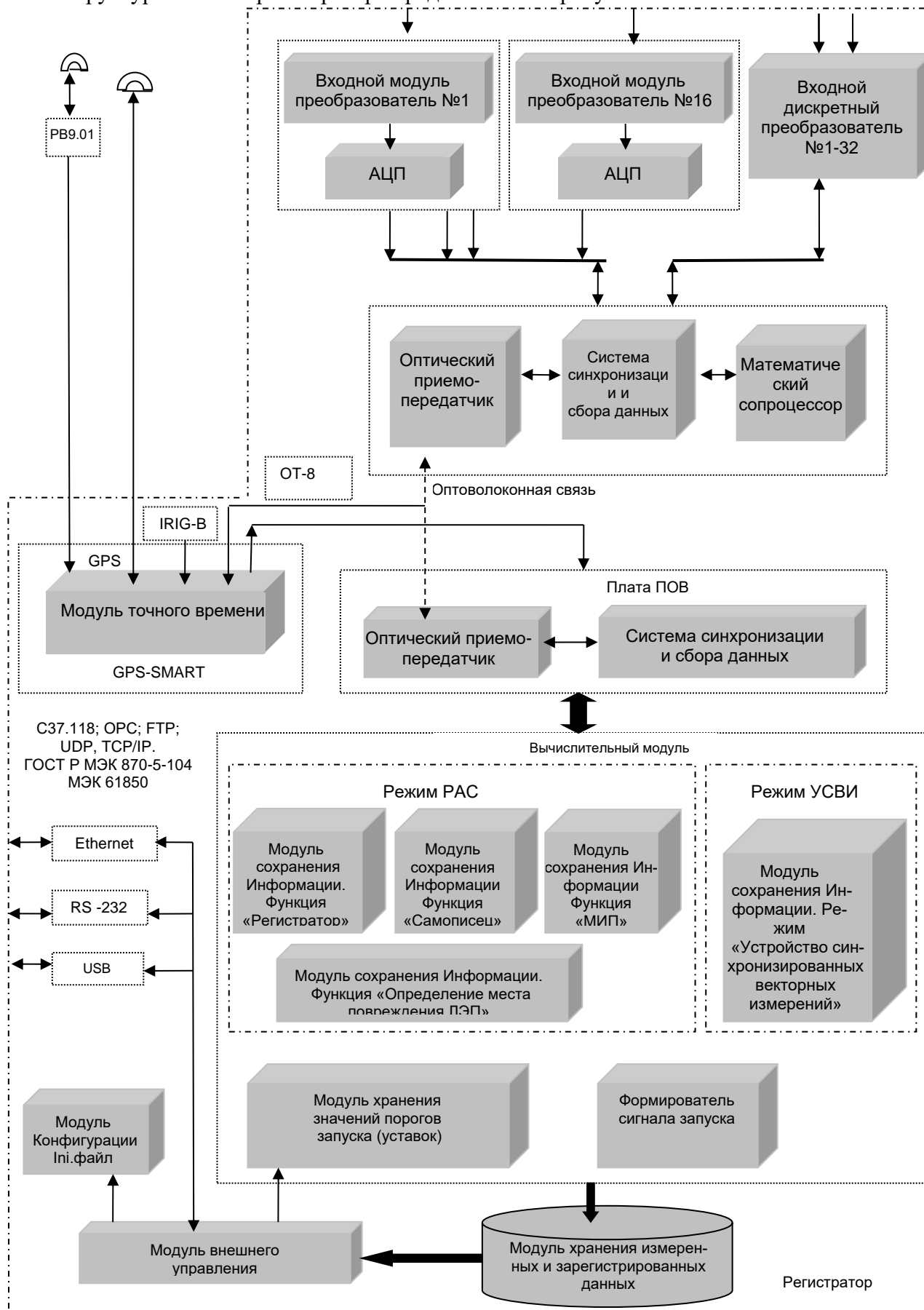


Рисунок 3 – Структурная схема работы регистратора

4.9.2.2 АЦП модулей-преобразователей все входные аналоговые сигналы преобразуют в цифровой сигнал.

4.9.2.3 Синхронизацию работы всех модулей-преобразователей осуществляет модуль точного времени, предназначенный для получения сигналов от:

- источников точного времени, через антенну от навигационной спутниковой системы GPS/ГЛОНАСС (NMEA PPS);
- IRIG-B (TTL);
- IRIG-B и NMEA PPS (Optical).

4.9.2.4 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 плате ПОВ.

4.9.2.5 Плата ПОВ предназначена для обмена данными, синхронизации и передачи данных в вычислительный модуль.

4.9.2.6 В зависимости от включенного режима вычислительный модуль осуществляет в режиме РАС:

- для функции "Самописец" – передачу усредненных значений измеряемых величин на соответствующий модуль сохранения информации, где они сохраняются в течение заданного периода времени, по истечении которого информация замещается в кольцевом режиме. Регистратор работает в режиме "Самописец" постоянно, когда данная функция включена;
- для функции "МИП" – передачу текущих значений измеряемых величин на соответствующий модуль сохранения информации, откуда они могут быть вызваны на графический индикатор, расположенный на лицевой панели блока измерительного, и индикатор программы DOCTRL;
- для функции "Регистратор" – передачу текущих значений измеряемых величин на соответствующий модуль сохранения информации, регистрацию и хранение аварийных событий и условий пуска, в том числе регистрацию и хранение параметров результатов ОМП, если данная функция включена и задана техническим заданием.

4.9.2.7 В режиме "УСВИ" – передачу и хранение циклического архива УСВИ, полученных в соответствии с требованиями стандартов IEEE C37.118.1a-2014 и СТО 59012820.29.020.011.

4.9.2.8 Вычислительный модуль, в зависимости от включенных в регистраторе функций, определяет значения аналоговых величин с заданными метрологическими характеристиками модулей-преобразователей.

4.9.2.9 Вычислительный модуль на основании измеряемых величин вычисляет значения контролируемых величин, сравнивает их с порогами срабатывания (уставками) и, в случае превышения (понижения) уставки, выполняется пуск регистратора. Алгоритм формирования сигнала "Пуск" описан в документе "DoDrv Программное обеспечение регистратора. Руководство оператора".

4.9.2.10 После пуска регистратор записывает и сохраняет в соответствующем модуле измеряемые величины на всех аналоговых входах регистратора и состояние всех дискретных сигналов, согласно заданным настройкам.

4.9.2.11 Время, за которое регистрируется и сохраняется информация о единичном процессе, представляет собой сумму времен Тд, Тп, плюс время существования пускового фактора, но не более Тф.

4.9.2.12 Алгоритм регистрации единичного процесса описан в документе "DODRV Программное обеспечение регистратора. Руководство оператора".

4.9.2.13 Для соединения с ПК используются сетевые интерфейсы Ethernet 10/100/1000 BaseTх.

4.9.2.14 Для подключения внешнего модема используется интерфейс RS-232.

4.9.2.15 Два интерфейса Ethernet могут работать одновременно, каждый, выполняя разные задачи: с отдельным доступом авторизации и информационными каналами.

4.9.2.16 Анализ полученных результатов измерений производится при помощи ПО "TRANSCOP", входящего в комплект поставки регистратора.

4.9.2.17 При первом пуске и в процессе работы ПО регистратора выполняет следующие операции:

- диагностика аппаратного и компонентов программного обеспечения регистратора;
- контроль файлов конфигурации на предмет наличия ошибок.

4.9.2.18 При выявлении ошибок в работе регистратора подается сигнал на дискретный выход регистратора или дискретный выход блока сигнализации БС-4, сообщение об ошибке выводится на индикатор и выполняется соответствующая запись в файл протокола – файл фиксации основных внутренних событий регистратора с расширением ".log".

4.9.2.19 Основные сообщения об ошибках в работе регистратора приведены в документе RU.31920409.00007-07 34 10-1 "DODRV Программное обеспечение регистратора. Руководство оператора".

5 Подготовка регистратора к работе

5.1 Эксплуатационные ограничения

5.1.1 Запрещается эксплуатация регистратора в условиях окружающей среды, отличных от указанных в таблице 3 настоящего руководства.

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

ВНИМАНИЕ! ПРИ ОТСОЕДИНЕНИИ ЦЕПЕЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ТРАНСФОРМАТОРА ОТ РЕГИСТРАТОРА ЕГО ЦЕПИ НЕОБХОДИМО ЗАКОРОТИТЬ И ЗАЗЕМЛИТЬ.

5.2 Распаковывание

5.2.1 Распаковывание и повторное упаковывание регистратора следует производить в следующей последовательности:

- открыть коробку;
- из коробки извлечь:
 - вкладыш;
 - комплект "TRANSCOP". Универсальная программа просмотра, анализа и печати данных";
 - внешние Flash-накопители USB;
 - регистратор электрических процессов цифровой "ПАРМА РП4.12" формуляр;
 - блок измерительный.

5.2.2 Повторное упаковывание следует производить в обратной последовательности.

5.2.3 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.

5.3 Порядок установки

5.3.1 Рабочее положение блока измерительного – горизонтальное, если исполнение регистратора с антенной, то её установка и крепление – согласно Приложениям А и Б.

ВНИМАНИЕ! ЕСЛИ РЕГИСТРАТОР ТРАНСПОРТИРОВАЛСЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НИЖЕ МИНУС 20 °С, ВКЛЮЧЕНИЕ РАЗРЕШАЕТСЯ НЕ РАНЕЕ, ЧЕМ ЧЕРЕЗ 24 ЧАСА ПОСЛЕ УСТАНОВКИ И ПОДГОТОВКИ К РАБОТЕ.

6 Подготовка к работе

6.1 Порядок установки и подключения регистратора

6.1.1 Установить блок измерительный, исходя из условий размещения оборудования. Габаритно-присоединительные размеры регистратора приведены в Приложении В.

6.1.2 В зависимости от исполнения подключить источник синхронизации, если источником синхронизации предусмотрена антенна с кабелем, то установить и подключить антенну, руководствуясь Приложениями А и Б.

6.1.3 Подключить измерительные цепи и цепи сигнализации к блоку измерительному.

6.1.4 Подвести защитное заземление от земляной шины помещения к блоку измерительному.

ВНИМАНИЕ! ЗАЗЕМЛЕНИЕ КОРПУСА РЕГИСТРАТОРА ОБЯЗАТЕЛЬНО!

6.1.5 Подключить регистратор к сети постоянного или переменного тока.

6.1.6 Включение и выключения регистратора необходимо осуществлять через автоматический выключатель, расположенный в помещении.

6.2 Порядок установки источника синхронизации

6.2.1 Установка и подключение ГЛОНАСС/GPS антенны

ВНИМАНИЕ! ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ОТКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ ГЛОНАСС/GPS АНТЕННЫ ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬСЯ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ БЛОКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО!

6.2.1.1 Стабильность и качество работы Регистратора в режиме УСВИ зависит от количества спутников, находящихся одновременно в зоне прямой видимости, поэтому ГЛОНАСС/GPS антенна, входящая в комплект поставки Регистратора, должна быть установлена снаружи помещения, на крыше здания.

6.2.1.2 Комплект ГЛОНАСС/GPS антенны включает в себя:

- ГЛОНАСС/GPS антенна – 1 шт.;
- втулка с внутренней резьбой М24х2 – 1 шт.;
- уголок – 1 шт.;
- хомут – 2 шт.

6.2.1.3 Втулка используется для установки ГЛОНАСС/GPS антенны на трубостойку с внешней резьбой М24х2.

6.2.1.4 Уголок и хомуты необходимы для установки ГЛОНАСС/GPS антенны на вертикальной мачте или горизонтальных элементах конструкций, пригодных для установки антенны.

6.2.1.5 Перед вводом в эксплуатацию ГЛОНАСС/GPS антенны необходимо произвести внешний осмотр составных частей ГЛОНАСС/GPS антенны на предмет отсутствия механических повреждений.

6.2.1.6 Для обеспечения приема сигналов навигационных спутников ГЛОНАСС/GPS антенну необходимо установить на открытой площадке так, чтобы основание ее располагалось параллельно плоскости горизонта.

6.2.1.7 Работы по установке ГЛОНАСС/GPS антенны должны производиться в следующей последовательности:

- провести работы по прокладке кабеля ГЛОНАСС/GPS антенны;
- установить ГЛОНАСС/GPS антенну на антенном основании (мачте);
- подключить соединитель кабеля к ГЛОНАСС/GPS антенне;
- подключить кабель ГЛОНАСС/GPS антенны к блоку измерительному.

6.2.1.8 Для защиты ГЛОНАСС/GPS антенны от воздействия грозовых разрядов при размещении на стационарных наземных сооружениях необходимо руководствоваться документами, определяющими порядок грозозащиты сооружений.

6.2.1.9 Примеры правильного и неправильного размещения ГЛОНАСС/GPS антенны приведены в приложении Б.

6.2.1.10 При установке ГЛОНАСС/GPS антенны необходимо выполнять следующие требования:

- ГЛОНАСС/GPS антенна не должна устанавливаться ниже габаритных металлических конструкций и должна быть удалена от любых передающих антенн на расстояние не менее 3 м;
- ГЛОНАСС/GPS антенна не должна устанавливаться на конструкциях, в местах, подверженных сильной вибрации, под любыми конструкциями, а также вблизи источников тепла и дыма;
- место установки ГЛОНАСС/GPS антенны должно быть выбрано таким образом, чтобы обеспечивалось беспрепятственное слежение за спутниковой группировкой (созвездием спутников) и быть не менее чем на 1 метр выше горизонтальных поверхностей любых конструкций;
- ГЛОНАСС/GPS антенна не должна устанавливаться в направлении главного лепестка диаграммы направленности антенны РЛС, а также в той плоскости, что и антенны судовых наземных станций ИНМАРСАТ. Расстояние до указанных антенн должно быть не менее 10 м.

6.2.1.11 После установки антенны, соединить её с регистратором, для этого один конец кабеля антенны с 12-контактной вилкой W12200 подключить к соединителю, расположенному в нижней части антенны, а второй конец кабеля антенны с разъемом DB-15 – к соответствующему разъему на лицевой панели блока измерительного.

6.2.1.12 Регистратор подключить к сети переменного/постоянного тока, убедиться, что загорелся светодиод POWER, светодиод SYNC горит непрерывно.

6.2.1.13 Если светодиод SYNC не горит, то необходимо отключить электропитание регистратора, проверить правильность подключения антенны и кабеля и снова подать электропитание регистратора

6.2.2 Подключение источника IRIG-B (оптоволокну)

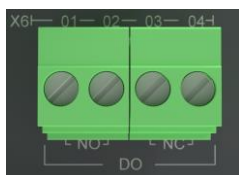
6.2.2.1 Если в качестве источника синхронизации используется внешний сервер точного времени с поддержкой IRIG-B (оптоволокну), то необходимо регистратор по оптоволокну подключить к источнику синхронизации к разъемам ST.

6.2.2.2 При подключении источника синхронизации IRIG-B (оптоволокну) сигналы 1 PPS и TxD подключить к соответствующим разъемам ST обозначенным 1 PPS и TxD, на блоке измерительном, как показано на рисунке 16 позиция (9).

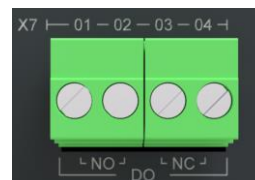
6.3 Подключение цепей сигнализации

6.3.1 Регистратор имеет выходные цепи сигнализации (релейный выход) типа "сухой контакт". Внешние устройства, подключаемые к цепям сигнализации, должны соответствовать параметрам, указанным в п. 4.4.8.

6.3.2 Для подключения к цепям сигнализации регистратор имеет два дискретных выхода (НО – контакты 01-02 разъема X6 и НЗ – контакты 03-04 разъема X6) – для одностороннего исполнения регистратора или четыре дискретных выхода (НО – контакты 01-02 разъемов X6 и X7 и НЗ – контакты 03-04 разъемов X6 и X7) – для одностороннего исполнения Регистратора. Вид разъемов X6 и X7 указан на рисунке 4.



а) дискретные выходы при одностороннем исполнении регистратора



б) дискретные выходы при двухстороннем исполнении регистратора

Рисунок 4

6.3.3 Назначение дискретных выходов следующее:

- X6-01:02 – "НО" – назначение "Пуск";
- X6-03:04 – "НЗ" – назначение "Неисправность";
- X7-01:02 – "НО" – "синхронизация от внешних источников отсутствует";
- X7-03:04 – "НЗ" – назначение "Неисправность".

6.3.4 Регистратор формирует сигнал "Пуск" при наличии условий пуска, сигнал "Неисправность" – при возникновении неисправности регистратора и при отсутствии синхронизации от внешних источников – сигнал "Синхронизация от внешних источников отсутствует, согласно таблице 9.

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

Таблица 9 – Назначение контактов и принцип работы выходных реле

Назначение выходного реле	Клеммы контактов выходных реле	Тип контакта	Описание работы	
			Разомкнут	Замкнут
Контроль срабатывания пусковых органов	X6:1, X6:2	NO	Пусковой фактор отсутствует	Произошел пуск регистратора по одному из настроенных пусковых факторов
Контроль исправности блока измерительного	X6:3, X6:4	NC	Неисправность не обнаружена	Обнаружена неисправность блока измерительного или отсутствует напряжение электропитания Необходимо проверить уровень напряжения электропитания. Если уровень напряжения находится в допустимом диапазоне, связаться с отделом технического сервиса
Контроль работы внешних источников точного времени (1PPS+NMEA, IRIG-B)	X7:1, X7:2	NO	Регистратор синхронизирован от внешних источников или контроль источников точного времени не настроен	Обнаружена ошибка синхронизации от внешних источников точного времени: - отсутствует сигнал 1PPS; - отсутствует поток NMEA; - отсутствует поток IRIG-B; - данные невалидны Необходимо проверить исправность источника точного времени и целостность соединительного кабеля. В случае, если источник точного времени и соединительный кабель исправны, связаться с отделом технического сервиса
Контроль исправности блока измерительного	X7:3, X7:4	NC	Неисправность не обнаружена	Обнаружена неисправность блока измерительного или отсутствует напряжение электропитания Необходимо проверить уровень напряжения электропитания. Если уровень напряжения находится в допустимом диапазоне, связаться с отделом технического сервиса

6.3.6 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.

6.3.7 В случае необходимости выполнить защиту от перенапряжений для всех релейных выходов регистратора.

6.3.8 В случае подключения выходных реле к цепям центральной сигнализации рекомендуется использование реле указательных блинкеров с "самоподрывом".

6.4 Подключение аналоговых цепей к регистратору

6.4.1 Входы аналоговых сигналов для измерения силы переменного тока подключить в соответствии со схемой (рисунок 5 или 6), в зависимости от существующих схем релейной защиты и автоматики у Заказчика.

6.4.2 Соответствие маркировки аналоговых каналов блока измерительного приведено в таблице 10.

Таблица 10 – Маркировка аналоговых каналов регистратора

Соответствие обозначения каналов				№ контакта	
столбец в ini-файле секции описания аналоговых сигналов		на блоке измерительном		-	+
первый	третий	Канал	Разъем		
1	0	CH1	X3	1	2
2	1	CH2	X3	3	4
3	2	CH3	X3	5	6
4	3	CH4	X3	7	8
5	4	CH5	X4	1	2
6	5	CH6	X4	3	4
7	6	CH7	X4	5	6
8	7	CH8	X4	7	8
9	8	CH9	X1	1	2
10	9	CH10	X1	3	4
11	10	CH11	X1	5	6
12	11	CH12	X1	7	8
13	12	CH13	X2	1	2
14	13	CH14	X2	3	4
15	14	CH15	X2	5	6
16	15	CH16	X2	7	8

6.4.3 ВНИМАНИЕ! ПРИ ОТСОЕДИНЕНИИ ЦЕПЕЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ТРАНСФОРМАТОРА ОТ РЕГИСТРАТОРА ТОКОВЫЕ ЦЕПИ НЕОБХОДИМО ЗАКОРОТИТЬ, А ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ ЗАЗЕМЛИТЬ.

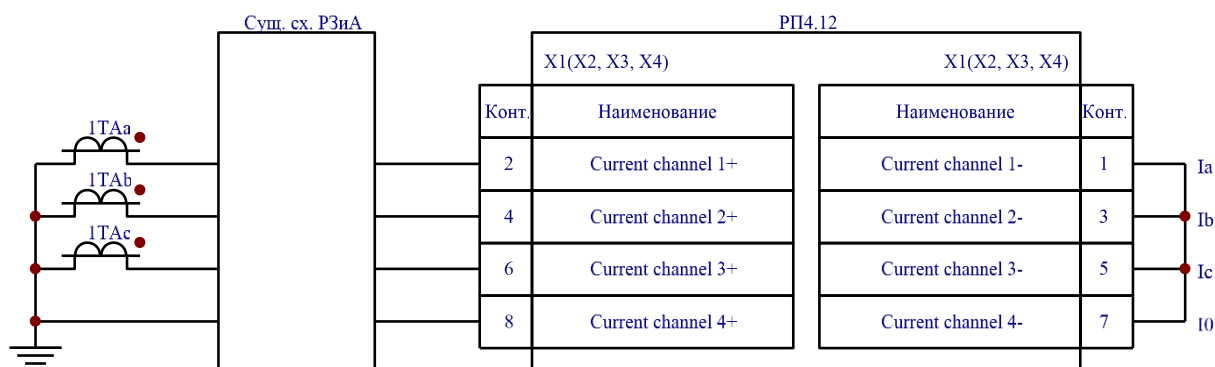


Рисунок 5 – Схема подключения цепей переменного тока (вариант 1)

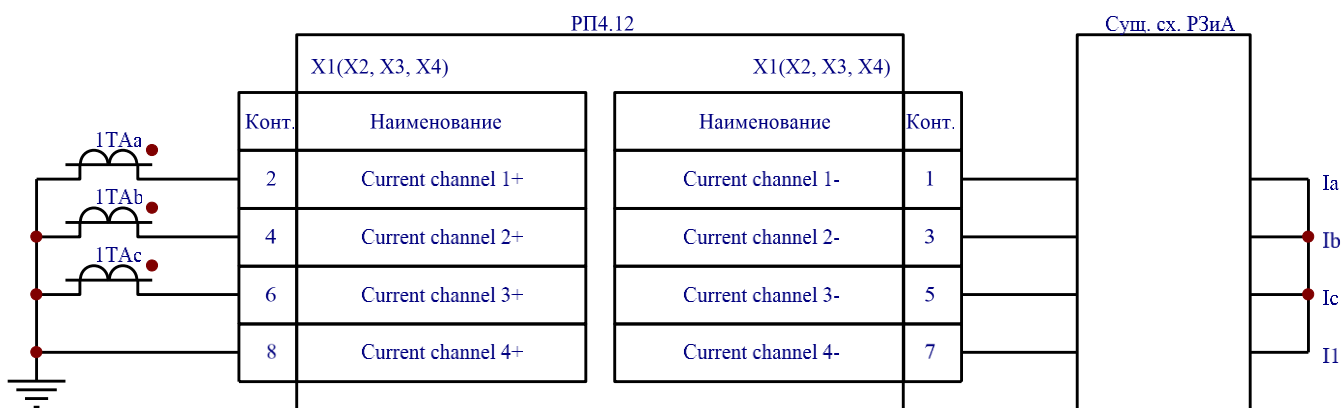


Рисунок 6 – Схема подключения цепей переменного тока (вариант 2)

6.4.4 Входы аналоговых сигналов для измерения напряжения переменного тока подключить в соответствии со схемой (рисунок 7 или 8), в зависимости от схемы подключения звезда или треугольник.

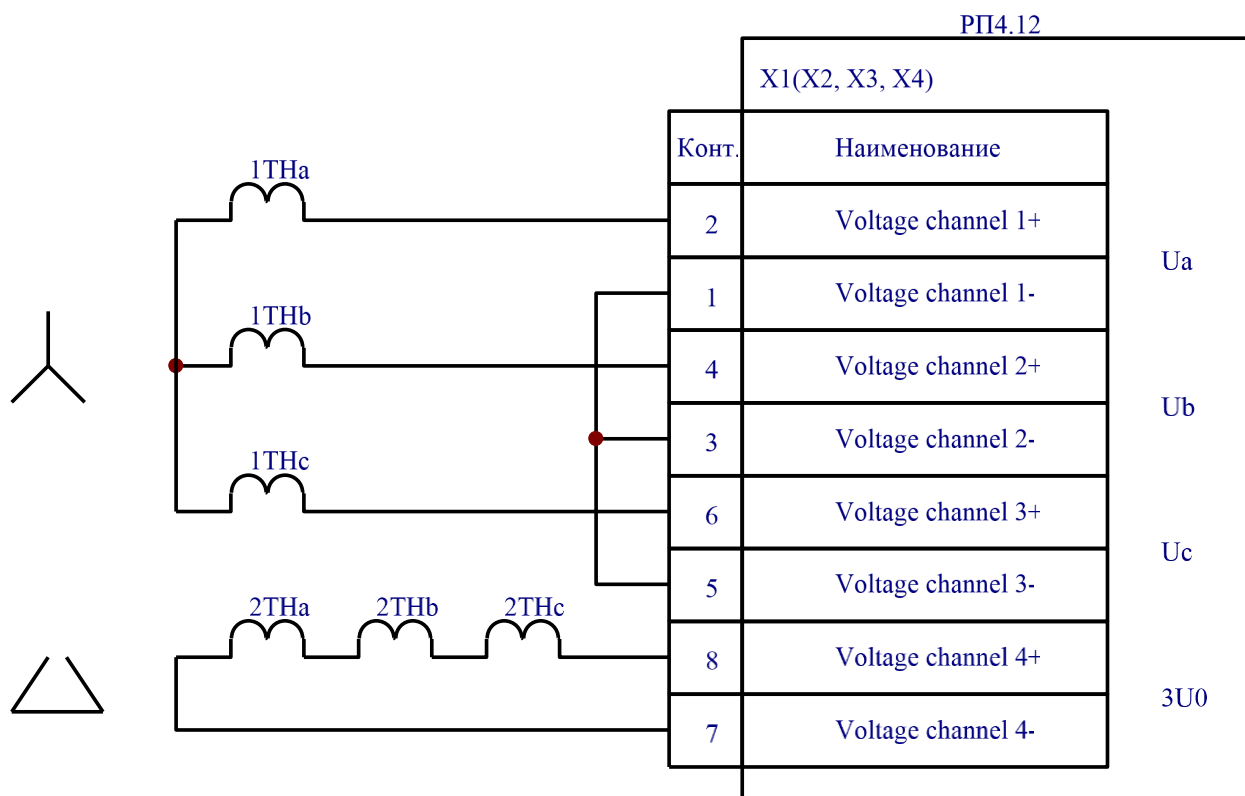


Рисунок 7 – Схема подключения цепей напряжения переменного тока (вариант 1)

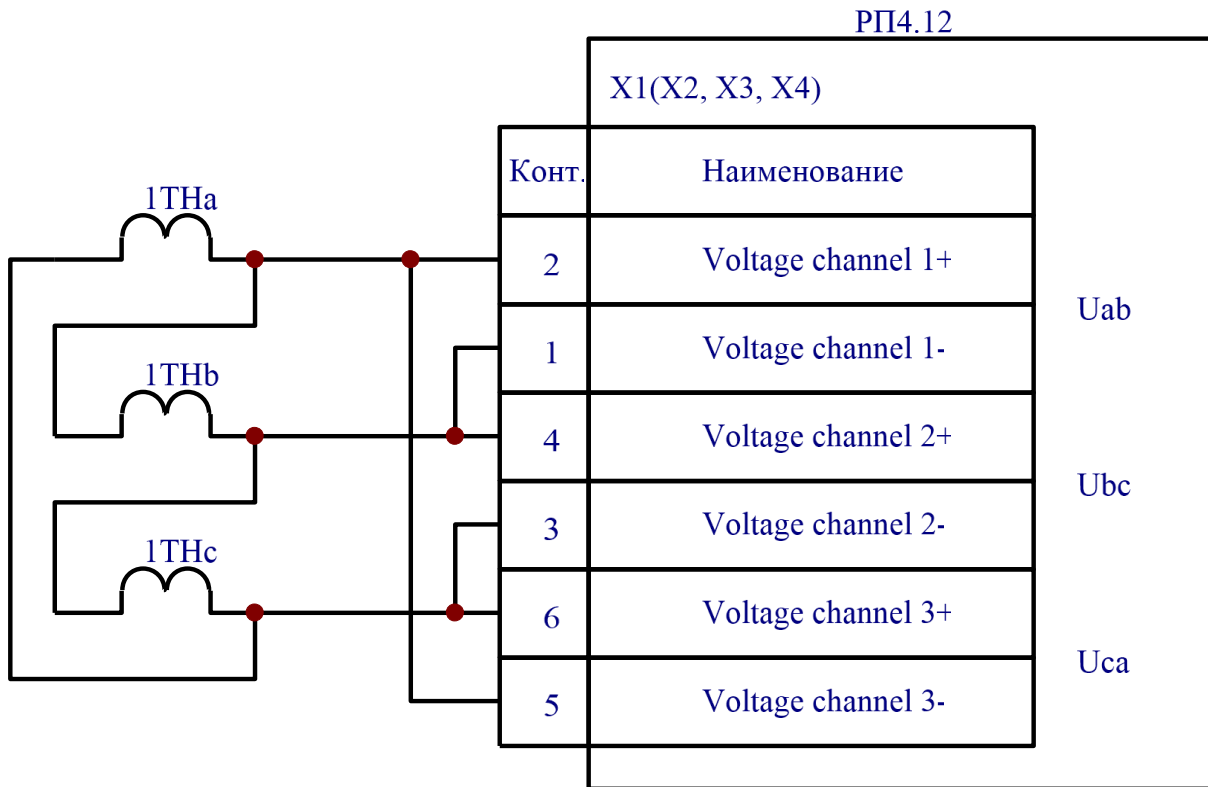


Рисунок 8 – Схема подключения цепей напряжения переменного тока (вариант 2)

6.4.5 Входы аналоговых сигналов для измерения напряжения постоянного тока подключить в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 9 или 10.

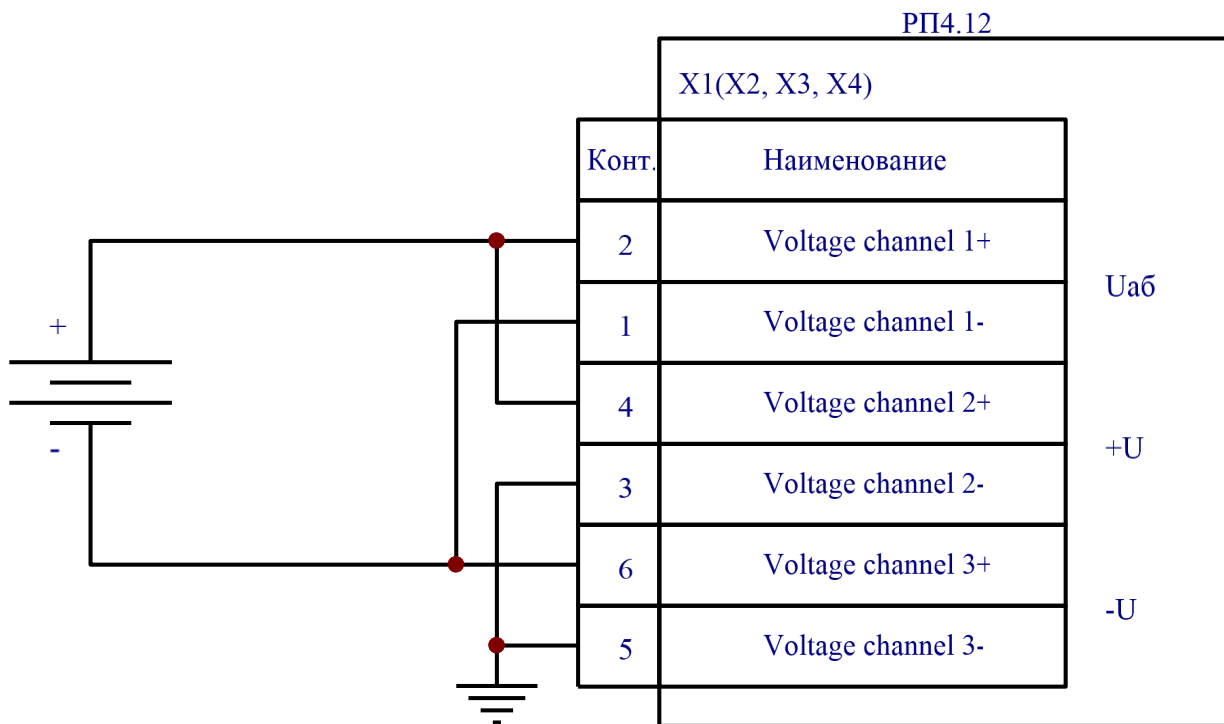
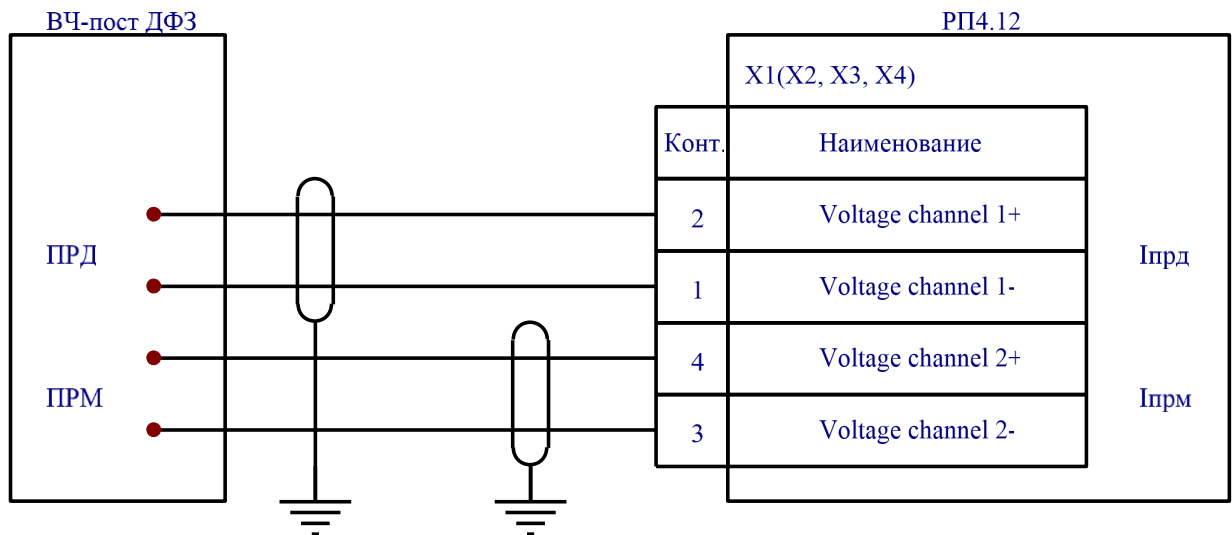


Рисунок 9 – Схема подключения цепей напряжения постоянного тока



ПРД – выход передачи сигнала

ПРМ – вход приема сигнала

ВЧ-пост ДФЗ – высокочастотный пост дифференциально-фазной защиты

Рисунок 10 – Схема подключения цепей силы постоянного тока

6.4.6 Сечение проводов для подключения аналоговых сигналов и цепей питания не более 6 мм^2 , длина зачистки проводов – 9 мм, минимальный момент затяжки 1,5 Нм, максимальный 1,8 Нм соответственно.

6.4.7 При подключении аналоговых сигналов силы тока колодку для подключения аналоговых каналов напряжения необходимо отсоединить, а после подключения аналоговых каналов тока снова подключить. Проверить надежность контакта.

6.5 Подключение дискретных входов

6.5.1 Входы дискретных сигналов регистратора пассивны и требуют для своей работы питания от внешнего источника постоянного тока.

6.5.2 Дискретные сигналы перед заведением на контакты 3 – 16 необходимо запитать от положительного потенциала внешнего источника питания постоянного тока.

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

6.5.3 Соответствие маркировки дискретных входов блока измерительного приведено в таблице 11.

Таблица 11 – Маркировка дискретных входов блока измерительного

Соответствие обозначения каналов				№ контакта	
столбец в ini-файле секции описания дискретных сигналов		на блоке измерительном			
первый	шестой	Канал	Разъем	+	-
1	01	01	X5	03	01 и/или 02
2	02	02	X5	04	01 и/или 02
3	03	03	X5	05	01 и/или 02
4	04	04	X5	06	01 и/или 02
5	05	05	X5	07	01 и/или 02
6	06	06	X5	08	01 и/или 02
7	07	07	X5	09	01 и/или 02
8	08	08	X5	10	01 и/или 02
9	09	09	X5	11	01 и/или 02
10	10	10	X5	12	01 и/или 02

Соответствие обозначения каналов				№ контакта	
столбец в ini-файле секции описания дискретных сигналов		на блоке измерительном			
первый	шестой	Канал	Разъем	+	-
11	11	11	X5	13	01 и/или 02
12	12	12	X5	14	01 и/или 02
13	13	13	X5	15	01 и/или 02
14	14	14	X5	16	01 и/или 02
15	15	15	X5	17	01 и/или 02
16	16	16	X5	18	01 и/или 02
17	17	01	X8	03	01 и/или 02
18	18	02	X8	04	01 и/или 02
19	19	03	X8	05	01 и/или 02
20	20	04	X8	06	01 и/или 02
21	21	05	X8	07	01 и/или 02
22	22	06	X8	08	01 и/или 02
23	23	07	X8	09	01 и/или 02
24	24	08	X8	10	01 и/или 02
25	25	09	X8	11	01 и/или 02
26	26	10	X8	12	01 и/или 02
27	27	11	X8	13	01 и/или 02
28	28	12	X8	14	01 и/или 02
29	29	13	X8	15	01 и/или 02
30	30	14	X8	16	01 и/или 02
31	31	15	X8	17	01 и/или 02
32	32	16	X8	18	01 и/или 02

6.5.4 Общий контакт дискретных входов регистратора (контакты 1 и 2) необходимо подключить к отрицательному потенциалу того же источника постоянного тока, рисунок 11.

6.5.5 Сечение проводов для подключения дискретных сигналов не более 2,5 мм², длина зачистки проводов 6...7 мм.

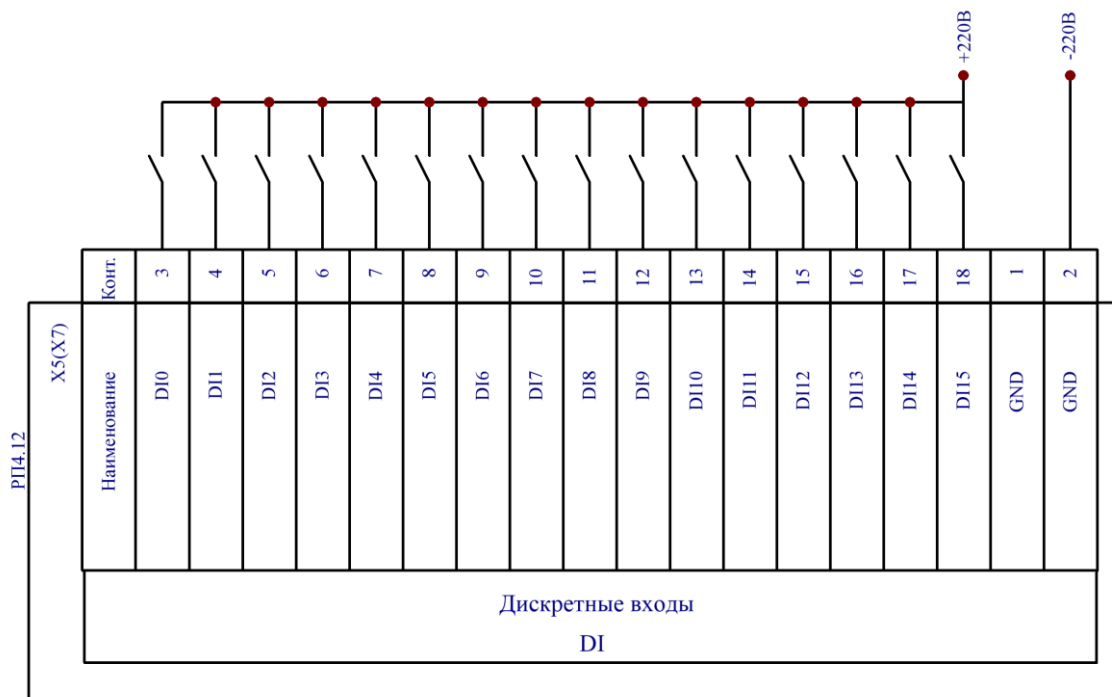


Рисунок 11 – Схема подключения дискретных сигналов

6.5.6 После проведения и проверки всех подключений подать питание на клеммы питания блока измерительного. Регистратор готов к работе.

6.6 Порядок подключения вспомогательного оборудования

6.6.1 Для проведения пуско-наладочных и ремонтных работ к блоку измерительному могут быть подключены цветной или черно-белый совместимый VGA монитор, стандартная 101/102- или 104-клавишная клавиатура и/или манипулятор "мышь".

6.7 Подключение монитора

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



6.7.1 Выключить питание регистратора.


6.7.2 Монитор подключить к разьемуVGA, расположенному на лицевой панели регистратора.


6.7.3 Подключить питание монитора, как указано в описании для применяемого типа монитора. Включить монитор.

6.7.4 Чтобы отключить монитор, необходимо выключить питание регистратора, отсоединить кабель монитора и снова включить питание регистратора.

6.8 Подключение стандартной клавиатуры и/или манипулятора "мышь"

6.8.1 Для подключения стандартной клавиатуры и/или манипулятора "мышь" используются разьемы PS/2, расположенные на задней панели блока измерительного и обозначенные  и  соответственно.

6.8.2 Подключите манипулятор "мышь" к разьему PS/2, обозначенному , и перезагрузите регистратор. Манипулятор "мышь" можно также подключить к разьему USB, расположенному на лицевой панели блока измерительного. Если манипулятор "мышь" подключается на лицевой панели (USB), то перезагрузка регистратора не требуется.

6.8.3 Подключить стандартную 101/102 или 104 клавишную клавиатуру к разьему, обозначенному .

6.8.4 На клавиатуре регистратора нажать любую кнопку, обозначенную стрелкой и, удерживая ее нажатой, включить питание регистратора.

6.8.5 Примерно через 5 с после включения регистратора кнопку можно отпустить. Теперь регистратор будет управляться только со стандартной клавиатуры.

6.8.6 Клавиатуру можно подключить и к разьему USB, расположенному на лицевой панели регистратора. В этом случае перезагрузка регистратора не обязательна.

ВНИМАНИЕ! ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ОТКЛЮЧЕНИЕ СТАНДАРТНОЙ КЛАВИАТУРЫ И/ИЛИ МАНИПУЛЯТОРА "МЫШЬ" ПРОИЗВОДИТСЯ ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ БЛОКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО!

6.8.7 Чтобы отключить клавиатуру и манипулятор "мышь", необходимо выключить питание блока измерительного, отсоединить кабель клавиатуры и манипулятора "мышь" и снова включить питание блока измерительного.

6.9 Подключение коммуникационных интерфейсов

6.9.1 В регистраторе предусмотрен набор коммуникационных интерфейсов, рисунок 12.

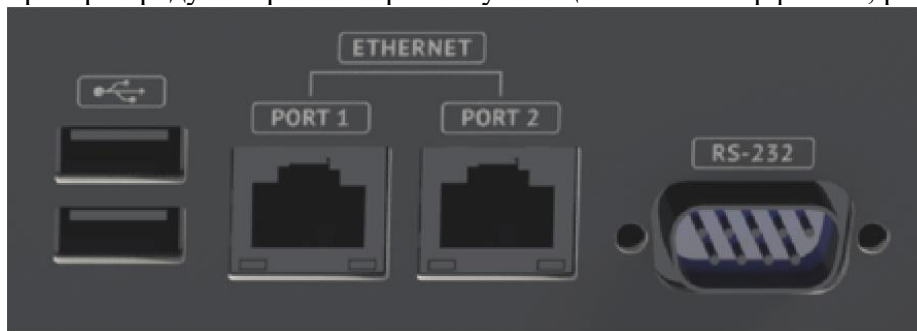


Рисунок 12

6.9.2 Два интерфейса, обозначенные Ethernet "PORT 1" и "PORT 2" предназначены для подключения к сети Ethernet 10/100/1000 BASE-TX для приема/передачи данных по цифровым протоколам MMS МЭК 61850-8-1, МЭК 60870-5-104 в сторонние автоматизированные системы, а также для подписки на наборы данных, публикуемые по цифровым протоколам GOOSE МЭК 61850-8-1, SV МЭК 61850-9-2; по протоколу IEEE C37.118.2-2011 – для передачи синхронизированных векторных измерений в концентраторы синхронизированных векторных данных, а также по протоколу – DoCtrl, разработанному Компанией – для связи со специализированным программным обеспечением.

6.9.3 Если для связи с регистратором используется модем, то для приема/передачи данных по цифровому протоколу DoCtrl предусмотрен один интерфейс RS-232.

6.9.4 Для возможности обновления программного обеспечения по месту, запись файла конфигурации, а также выгрузки необходимых файлов на съёмный USB-накопитель предусмотрено два интерфейса USB. Данные интерфейсы также можно использовать для подключения манипулятора "мышь", перезагрузка регистратора при этом не требуется.

6.10 Индикация

6.10.1 Назначение и описание световой индикации регистратора приведено в таблице 12.

Таблица 12 – Назначение и описание световой индикации регистратора

Наименование светодиода	Назначение	Описание работы	Заключение	Примечание
Power	Наличие питания регистратора	Не горит	1. Напряжение в сети отсутствует или не подключено 2. Неисправность регистратора	Проверить вольтметром напряжение сети. Обратиться к предприятию изготовителю
		Горит постоянно	Напряжение на входах регистратора присутствует	Корректная работа регистратора
STATUS	Результаты самотестирования при подключении регистратора к сети переменного/постоянного тока	Мигает с интервалом пять раз в 1 с	Есть связь между ПОВ104 и МОВ	Корректная работа регистратора
		Мигает с интервалом один раз в 2 с		Следует обратиться к предприятию-изготовителю
		Не мигает	Отсутствует обмен данными, не корректная работа регистратора	Следует обратиться к предприятию-изготовителю

Наименование светодиода	Назначение	Описание работы	Заключение	Примечание
MODE	Текущая версия прошивки ПОВ	Мигает с интервалом пять раз в 1 с	Сбой прошивки, "заводская" версия прошивки	
		Мигает с интервалом один раз в 2 с	Корректная работа регистратора. Текущая "рабочая" версия прошивки регистратора	Корректная работа регистратора
SYNC	Наличие синхронизации регистратора	Не горит	нет потока данных от источника синхронизации (GPS, IRIG-B)	Проверить подключение источника синхронизации
		Мигает	Поток данных от источника синхронизации есть, но у данных отсутствует метка о валидности (достоверности) данных	Синхронизация регистратора
		Горит непрерывно	Синхронизация осуществляется, корректная работа регистратора	Корректная работа регистратора
POWER STATUS MODE SYNC	Регистратор в рабочем состоянии	Светодиоды "POWER" и "SYNC" горят непрерывно, светодиоды "STATUS" и "MODE" мигают с интервалом пять раз в 1 с	Корректная работа регистратора	

6.11 Установка ПО регистратора

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

6.11.2 Основные сведения по установке программ, описание программного обеспечения регистратора и сервисных программ приведены в документе "Программное обеспечение регистраторов электрических процессов цифровых "ПАРМА РП4.12". Руководство оператора", который включает в себя следующие разделы:

- DoDrv Программное обеспечение регистратора. Руководство оператора;
- DoCtrl Программа доступа к регистратору. Руководство оператора;
- GOOSE Configurator. Программное обеспечение настройки GOOSE-подписчика. Руководство оператора;
- Процедура определения места повреждения на воздушных линиях электропередач. Руководство оператора.

6.11.3 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" (на flash-накопителе) ;
- Программа UVITest – для просмотра и проведения поверки регистратора при реализации режима УСВИ;
- ПО со сведениями о конфигурации конкретного регистратора находится на дистрибутивном flash-накопителе USB, входящим в комплект поставки регистратора, а ini-файл с конкретной конфигурацией регистратора в бумажном виде прикреплен в формуляре Программное обеспечение регистратора электрических процессов цифрового "ПАРМА РП4.12", Приложение А.

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

- Вставить в разъем USB на лицевой панели блока измерительного дистрибутивный Flash-накопитель USB из комплекта поставки;
- Выключить режим автоматического перезапуска регистратора путем одновременного нажатия трех клавиш индикатора (ESC, "-" и Enter) – подсветка дисплея должна замигать;
- Перезапустите регистратор. Отключить и через 10 с снова подключить регистратор к сети питания.

6.11.5 На индикаторе появится 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

Пункты 13, 14, 15 и 16 к регистратору "ПАРМА РП4.12" не относятся.

6.11.6 Выбрать пункт меню можно с помощью стрелок вверх и вниз на клавиатуре индикатора.

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

6.11.8 Для предотвращения сбоя на индикаторе первой появляется строка Выход.

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

6.11.10 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 ‘\USBDisk\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 ‘\USBDisk\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 ‘\USBDisk\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 ‘\USBDisk\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 WindowsCE;
- 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 в зависимости от используемого режима "УСВИ" или без него;
- Запись заводского номера БПД – не используется;
- Запись заводского номера БПД GOOSE – не используется;
- Запись заводского номера БС – не используется;
- Выход – выход по окончании работы с ПО.

6.11.11 Включение режима автоматического перезапуска регистратора производится путем одновременного нажатия четырёх нижних клавиш индикатора – подсветка дисплея должна светиться без мерцаний.

7 Средства измерений, инструмент и принадлежности

7.1 Средства поверки регистратора приведены в методике поверки.

7.2 Для подключения измерительных цепей необходима универсальная отвертка с набором сменных бит.

8 Порядок работы

8.1 Меры безопасности

8.1.1 При эксплуатации регистратора должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" для установок свыше 1000 В.

8.1.2 К эксплуатации регистратора могут быть допущены лица, имеющие группу по электробезопасности не ниже III, аттестованные в установленном порядке на право проведения работ в электроустановках потребителей свыше 1000 В.

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

8.1.4 Запрещается подключение выходных цепей к регистратору, если они находятся под напряжением.

8.2 Расположение органов настройки и включения регистратора

8.2.1 Общие сведения

8.2.1.1 Управление регистратором может быть как местным, с клавиатуры регистратора, так и дистанционным, по локальной сети или модему.

8.2.1.2 Организация дистанционного управления регистратором подробно описана в документе Doctrl for Windows программа доступа к регистратору. Руководство пользователя.

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

8.2.1.4 Регистратор может работать в следующих режимах, приведенных в таблице 13.

Таблица 13 – Режимы работы регистратора

Режим	Описание работы регистратора
Работа	Нормальное функционирование с обработкой поступающих сигналов и готовностью записи аварийного процесса
Останов	Специальный режим работы, предусмотренный для настройки регистратора. В этом режиме регистратор не выполняет пуски по заданным уставкам. В данный режим регистратор может быть переведен оператором из режима "Работа"
Авария	Аварийный режим работы, который возможен при возникновении критических ошибок
Пуск	Режим работы, который возможен при фиксации аварийного процесса в контролируемой электросети









8.2.1.5 Текущий режим работы регистратора выводится на графический индикатор, расположенный на лицевой панели, и фиксируется в файле протокола – файле фиксации основных внутренних событий Регистратора с расширением ".log".

8.3 Работа с меню местного управления

8.3.1 На лицевой панели регистратора расположены органы местного управления: клавиатурный блок, состоящий из 8 клавиш, и графический индикатор.

8.3.2 Назначение клавиш клавиатурного блока регистратора приведено в таблице 14.

Таблица 14 – Назначение клавиш клавиатурного блока

Клавиша	Наименование	Назначение
 	"вниз", "вверх"	Выбор строки, параметра, сигнала, пункта меню и пр.
 	"влево", "вправо"	Выбор поля параметра при внесении изменений
 	"плюс", "минус"	Увеличить/уменьшить значение выбранного параметра
	"ввод"	Войти в следующий уровень меню, подтвердить изменения
	"выход"	Выйти в предыдущий уровень меню, отменить изменения


8.3.3 Переход между пунктами меню и внесение изменений в настроечные параметры производится с помощью клавиш, приведенных в таблице 14.


8.3.1 Меню основной диагностической информации

8.3.1.1 После загрузки Программы на индикаторе Регистратора отображается меню с основной диагностической информацией:

РЕЖИМ О:N П:М С:К
ЧЧ: ММ: СС Событие или ЧЧ: ММ: СС ДД.ММ.ГГГГ

- РЕЖИМ* – текущий режим работы регистратора согласно таблице 13
- О:N* – индикатор наличия ошибок в работе регистратора (N – кол-во ошибок);
- П:М* – индикатор наличия пусков Регистратора (M – кол-во пусков);
- С:К* – индикатор наличия связи с глобальными навигационными системами, определяет качество синхронизации наличия спутников ГЛОНАСС/GPS где К может принимать значения: от 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, А, В, С, D, Е, F, и означает точность синхронизации с UTC:
- F – синхронизация отсутствует, точность синхронизации хуже 1 с;
 - 3 – точность синхронизации 10^{-7} с;
 - 4 – точность синхронизации 10^{-6} с.
- Если К имеет значение 3 или 4 – регистратор в рабочем состоянии.
- ЧЧ: ММ: СС* – текущее системное время регистратора;
- ДД.ММ.ГГ* – текущая дата регистратора;
- Событие* – информация о текущей операции, которую выполняет Регистратор: ЗАПУСК ДРАЙВЕРОВ, ЗАПИСЬ ФАЙЛА, ОБРАБОТКА ФАЙЛА, РЕЗУЛЬТАТ ОМП, ФАТАЛЬНАЯ ОШИБКА.

8.3.1.2 Для перехода на следующий уровень меню необходимо нажать клавишу .

8.3.1.3 В случае, если в файле конфигурации Password.ini в поле PASSW_DISPLAY задан пароль, то, после нажатия клавиши  "ввод", отобразится экран ввода пароля:

ВВЕДИТЕ ПАРОЛЬ:
0000

8.3.1.4 Длина пароля доступа к меню местного управления ограничена четырьмя символами. Для выбора позиции вводимого символа необходимо использовать клавиши "влево" и "вправо", для выбора символа – "вверх" и "вниз".

8.3.1.5 После окончания ввода пароля для перехода в меню местного управления необходимо нажать клавишу "ввод".

8.3.1.6 Если введен неверный пароль, то, после нажатия клавиши "ввод", произойдет возврат на экран с основной диагностической информацией.

8.3.1.7 Если пароль введен верно, произойдет переход на экран выбора режима работы регистратора.

8.3.2 Меню выбора режима работы регистратора

8.3.2.1 Меню выбора режима работы регистратора позволяет перевести его в один из режимов, описанных в таблице 13:

1 Сменить режим



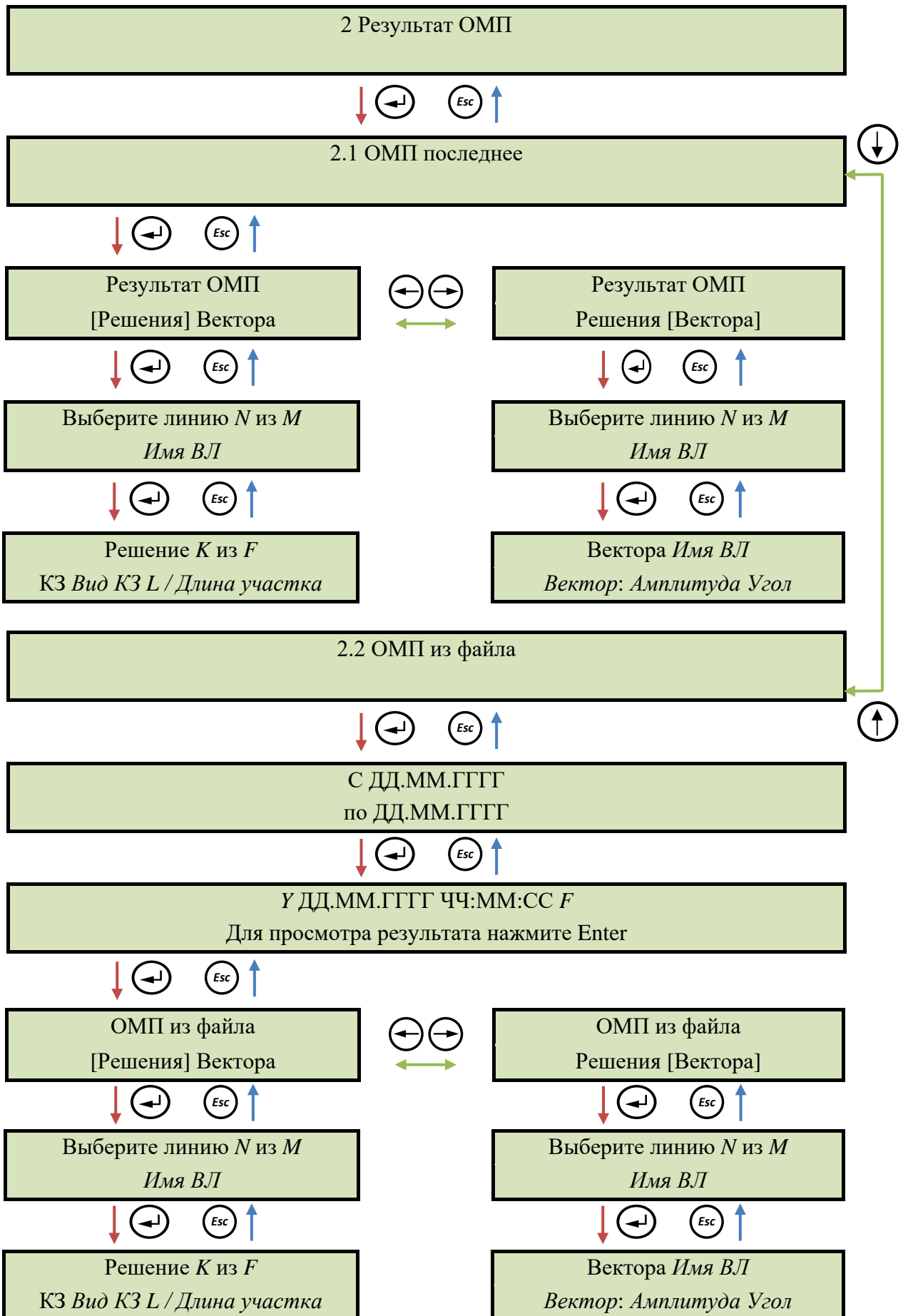
Текущий режим [*TP*]
Поменять на [*HP*]

- TP* – текущий режим работы регистратора согласно таблице 13 настоящего документа
- HP* – вновь устанавливаемый режим работы регистратора согласно таблице 13 настоящего документа.

8.3.3 Меню результатов ОМП

8.3.3.1 Меню результатов ОМП позволяет просматривать результаты работы этой функции на графическом индикаторе регистратора.

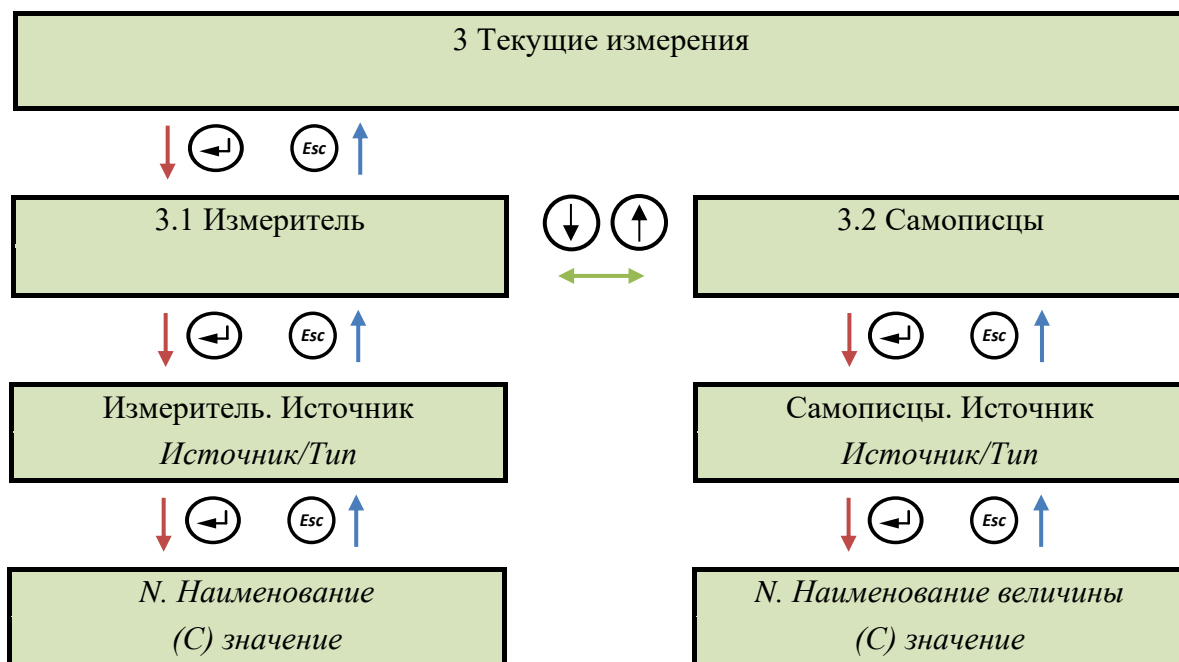
8.3.3.2 Данный экран позволяет получить быстрый доступ к результатам ОМП последнего записанного файла аварийной осциллограммы или, при необходимости, вручную выбрать интересующий файл аварийной осциллограммы из архива, хранящегося в энергонезависимой памяти регистратора, для получения информации о типе повреждения и расстоянии до места повреждения:



<i>Имя ВЛ</i>	– наименование линии, заданное в файле конфигурации DoDrv.ini;
<i>N</i>	– номер выбранной линии;
<i>M</i>	– количество линий, для которых настроена функция ОМП;
<i>K</i>	– номер решения задачи ОМП для выбранной линии;
<i>F</i>	– общее количество решений задачи ОМП для выбранной линии;
<i>Вид КЗ</i>	– вид повреждения линии;
<i>L</i>	– вычисленное расстояние до места повреждения;
<i>Длина участка</i>	– полная длина расчетного участка;
<i>Вектор</i>	– наименование выбранной векторной величины. Для выбора доступны векторы фазных напряжений и токов, а также векторы симметричных составляющих: VA, VB, VC, IA, IB, IC, V1, V2, V0, I1, I2, I0;
<i>Амплитуда</i>	– модуль выбранной векторной величины;
<i>Угол</i>	– фазовый угол выбранной векторной величины;
<i>Y</i>	– порядковый номер файла.

8.3.4 Меню текущих измерений

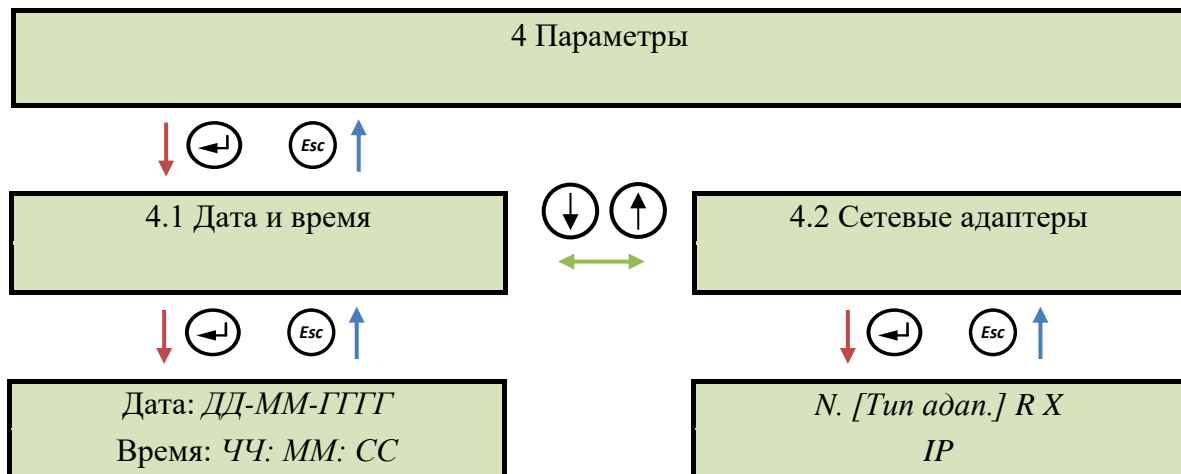
8.3.4.1 Меню текущих измерений позволяет просматривать информацию о измеренных значениях токов и напряжений, данных самописцев, а также регистрируемых дискретных сигналах:



<i>Источник</i>	– источник данных;
<i>Тип</i>	– А – аналоговая величина, Д – дискретные сигналы;
<i>N</i>	– номер измеряемой величины;
<i>Наименование</i>	– наименование измеряемой величины;
<i>C</i>	– точка измерений: <ol style="list-style-type: none"> 1 – первичные величины, 2 – вторичные величины, 3 – вход АЦП, 4 – выход АЦП (цифровой код).
	Переход между точками измерений для выбранной измеряемой величины выполняется клавишами "влево" и "вправо";
<i>значение</i>	– измеренное значение.

8.3.5 Меню установки параметров

8.3.5.1 Меню установки параметров позволяет изменять уставки для заданных условий пуска и устанавливать системное время регистратора:



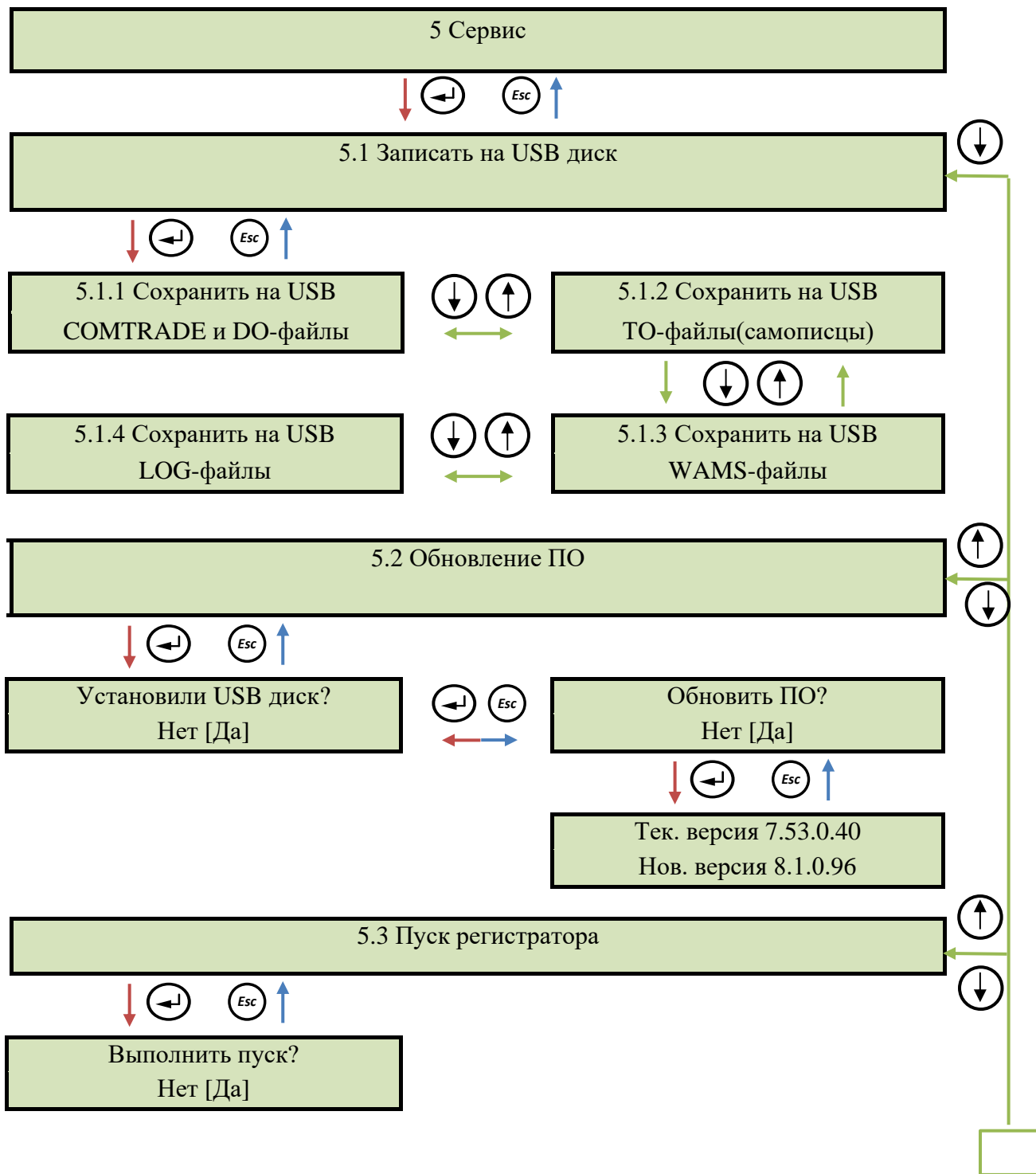
- N* – номер сетевого интерфейса Ethernet
- Tun адап.* – параметр, определяющий драйвер работы с сетевыми интерфейсами – зависит от модификации аппаратного обеспечения регистратора:
 PCI\E1R1(2) – для Intel I211;
 PCI\RTCENIC1(2) – для Realtek RTL8111E;
- R* – режим работы сетевого интерфейса:
 S – статические настройки сетевого интерфейса,
 D – настройки сетевого интерфейса получены по DHCP;
- IP* – IP-адрес сетевого интерфейса;
- X* – знак, который отображается, если выбранный сетевой интерфейс не подключен к локальной сети.

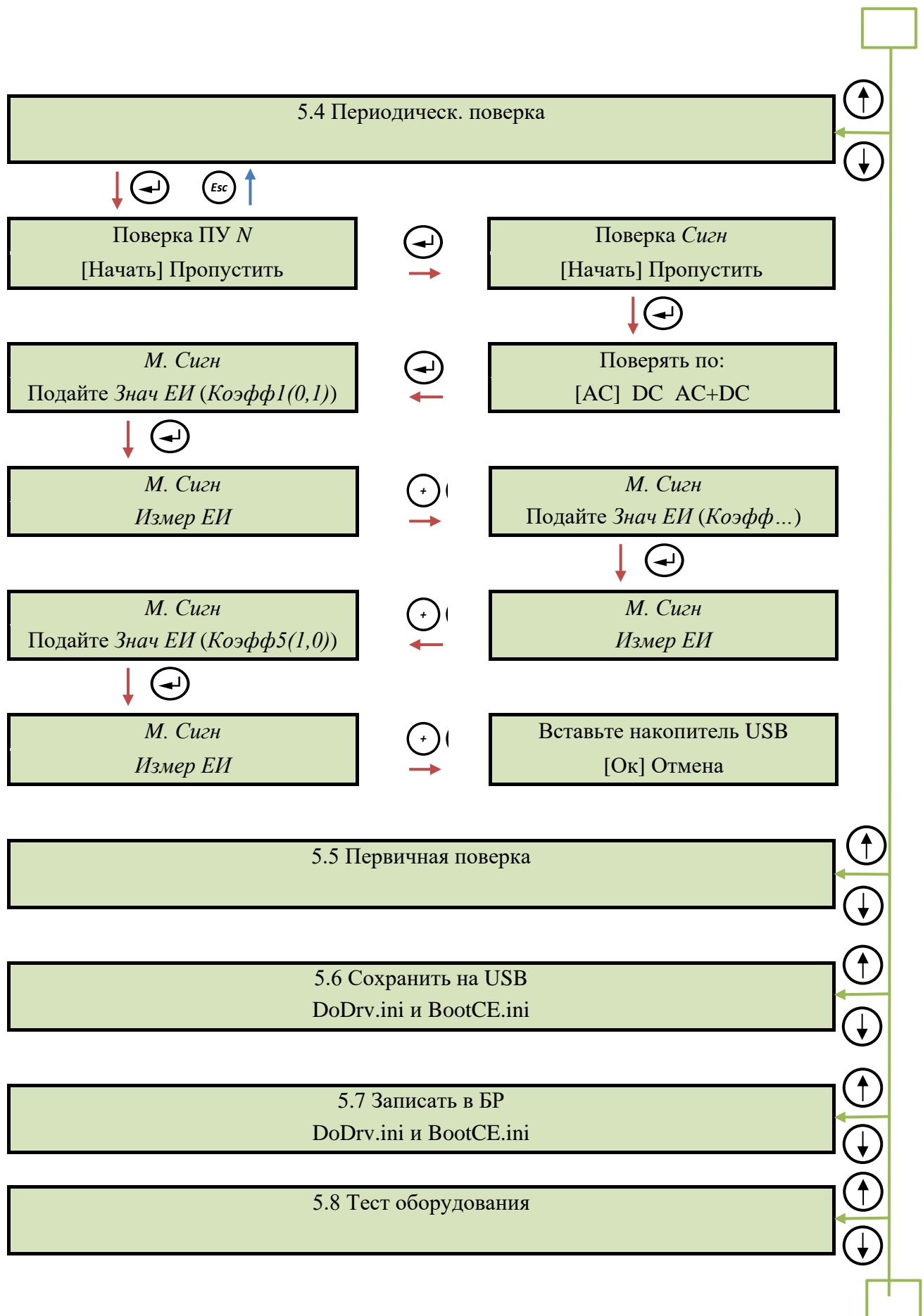
8.3.6 Меню сервисных функций

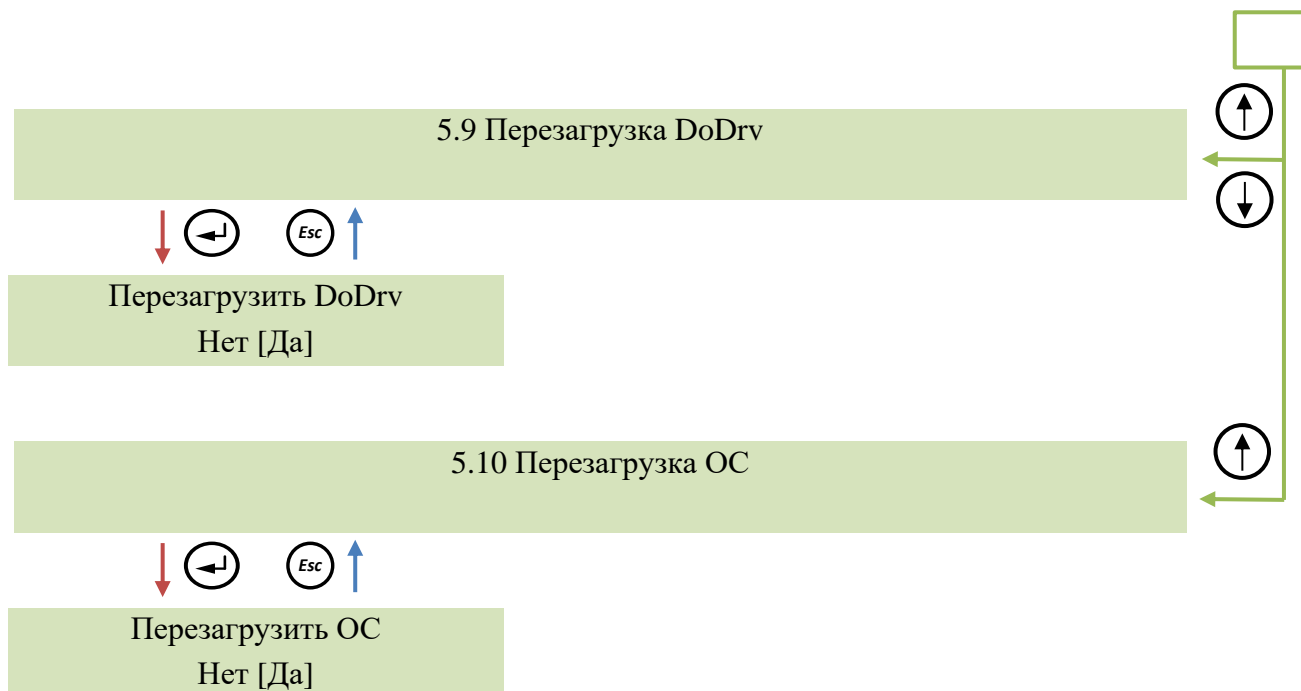
8.3.6.1 Меню сервисных функций позволяет выполнять сервисные операции с регистратором по месту его установки без использования дополнительных программно-аппаратных средств. К таким операциям относятся:

- запись файлов данных (файлы аварий, файлы самописцев, файлы циклических архивов СВИ) на внешний USB-накопитель;
- запись файлов конфигурации на внешний USB-накопитель;
- запись файлов протокола (log-файлов) на внешний USB-накопитель;
- удаление файлов аварий из энергонезависимой памяти регистратора;
- выполнение местного пуска;
- проведение первичной и периодической поверки регистратора.

8.3.6.2 Меню сервисных функций регистратора:







- N* – номер платы MOV;
- M* – номер измерительного канала блока измерительного;
- Сигн* – наименование сигнала;
- Знач* – значение величины, которое необходимо подать на измерительный вход блока измерительного;
- Измер* – измеренное значение по данному измерительному входу блока измерительного;
- ЕИ* – единицы измерения подаваемого сигнала:
"В" – вольты,
"А" – амперы.
- Для постоянного тока явно указывается полярность подаваемого сигнала: "+" или "-".
- Для переменного тока указывается знак "~" перед измеренным значением;
- Коэфф* – коэффициент из соответствующего ряда, который определяет значение подаваемой величины, в зависимости от предела измерения текущего канала:
- (0,1; 0,3; 0,5; 0,75; 1,0) – для диапазонов измерения напряжения (силы) переменного тока;
 - (минус 1,0, минус 0,5, минус 0,1, 0,1, 0,5, 1,0, 0) – для диапазонов измерения напряжения (силы) постоянного тока.
- Каналы, с пределами 35,0; 60,0; 120,0 и 200,0 А действующего значения силы переменного тока, по условиям термической стойкости проверяются при максимальном токе до 30 А. Значения подаваемых величин для данных каналов получаются в результате умножения величины 30 А на соответствующий коэффициент из вышеприведенного ряда для силы переменного тока.

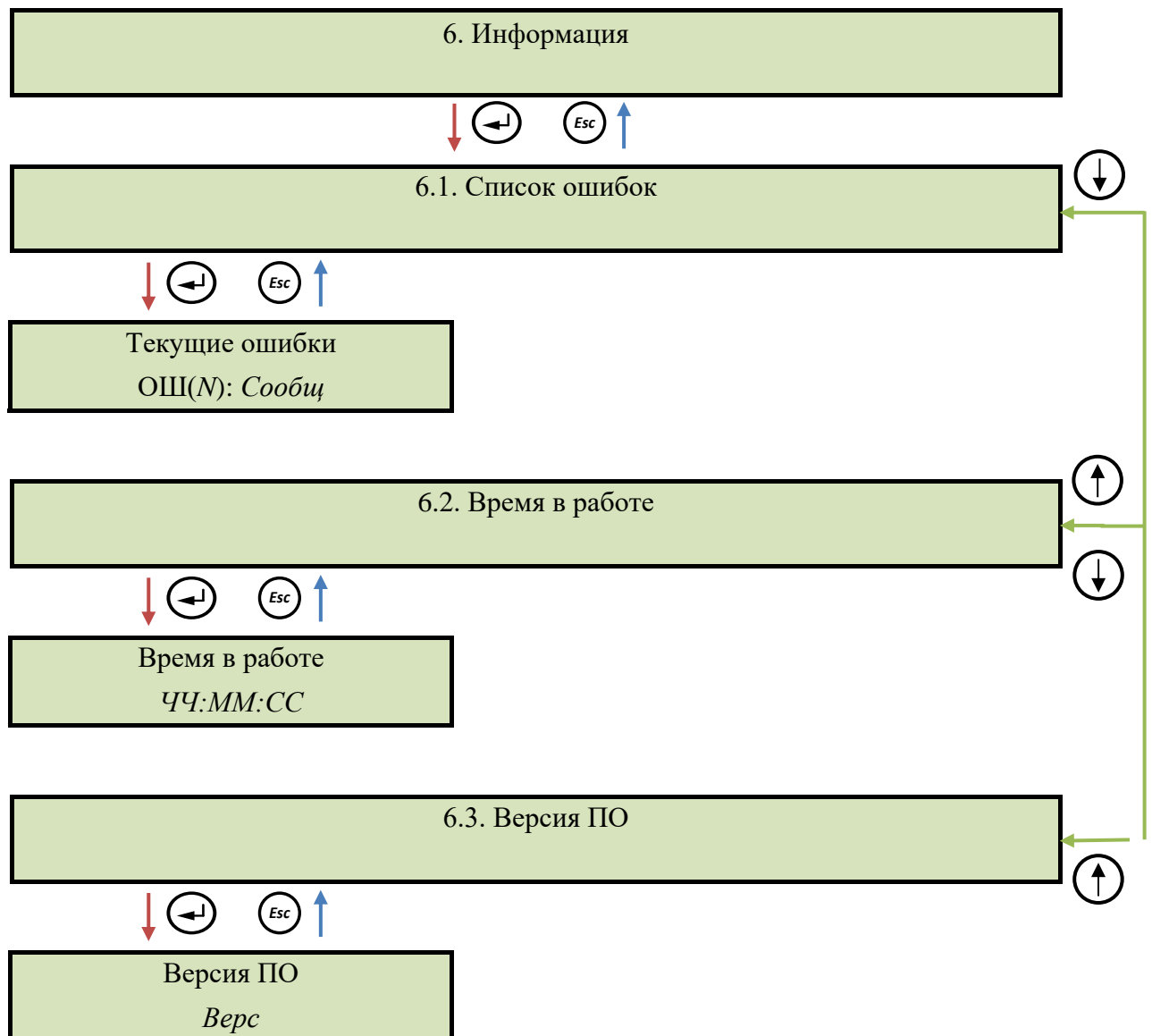
8.3.6.3 Пункт меню "5.5. Первичная поверка" предназначен для первичной поверки регистратора. Порядок проведения первичной поверки аналогичен описанному выше порядку проведения периодической поверки, за исключением значений допускаемых погрешностей измерений.

8.3.6.4 Для обеспечения более высокой достоверности результатов поверки при проведении первичной поверки допускаемые погрешности в поверяемых точках устанавливаются с производственным запасом (0,8 от нормально допускаемых значений погрешностей, указанных в описании типа средства измерений).

8.3.7 Меню дополнительной информации

8.3.7.1 Меню дополнительной информации позволяет получить некоторую дополнительную информацию о текущем состоянии регистратора:

- получить список ошибок в работе;
- время работы после последней перезагрузки Регистратора;
- текущая версия программного обеспечения.



- N* – порядковый номер ошибки;
- Сообщ* – сообщение об ошибке согласно п.6.2 RU.31920409.00013-03 34 02-1;
- ЧЧ:ММ:СС* – время работы после последней перезагрузки регистратора;
- Верс* – текущая версия ПО, установленного в регистраторе.

8.4 Сообщения оператору об ошибках

8.4.1 Сообщения о режиме работы ПО, возникающих ошибках, а также другие сообщения могут быть получены с помощью:

- графического индикатора, расположенного на лицевой панели регистратора;
- web-интерфейса регистратора;
- специализированного сервисного программного обеспечения DoCtrl. Порядок работы с

программным обеспечением DoCtrl приведен в "DOCTRL Программа доступа к Регистратору Руководство оператора";

- log-файла работы регистратора.

8.4.2 Описание ошибок и способы их устранения приведены в п.6.2 RU.31920409.00007-07 34 10-1 DODRV Программное обеспечение регистратора Руководство оператора.

9 Сведения о порядке подготовки к проведению измерений

9.1 Включение регистратора

9.1.1 Включение регистратора осуществляется в следующей последовательности:

- если исполнение регистратора с антенной, то сначала установить антенну, проложить кабель или оптику, при синхронизации по IRIG-B и NMEA PPS (Optical);
- при необходимости подключить внешний монитор и манипулятор "Мышь";
- подключить регистратор к сети переменного или постоянного тока, используя автоматический выключатель;
- подать напряжение питания, включив автоматический выключатель.

9.1.2 После автоматической загрузки программного обеспечения на индикаторе регистратора должно появиться сообщение: "РАБОТА О:0 П* С:К 15:26:00**" (строка состояния). Регистратор находится в рабочем состоянии и готов к проведению измерений.

Примечания:

- О:0 – ошибок "0", ошибки отсутствуют;
- П – пуски, количество пусков регистратора;
- С – связь со спутниками системы GPS/ГЛОНАСС, К – точность синхронизации с UTC, значения от 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, А, В, С, 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 (П) появляется только при наличии файлов пуска;

** – время показано условно.

9.1.3 Если на индикаторе регистратора появилось любое сообщение об ошибке, необходимо проверить сообщения оператору и выполнить действия по устранению несоответствия.

9.1.4 Наиболее часто встречающиеся сообщения об ошибках, выдаваемых Программой при запуске, разборе файлов конфигурации и работе приведены в документе "DODRV Программное обеспечение регистратора. Руководство оператора".

9.1.5 Если на индикаторе регистратора появилась строка состояния, необходимо осуществить местный пуск регистратора (включить процесс регистрации).

9.1.6 Для этого необходимо:

- нажать "Enter" и перейти в меню местного управления;
- в меню местного управления выбрать 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".

9.1.7 Отключение регистратора осуществляется в обратной последовательности сначала отключить питание регистратора, а затем остального оборудования, если был подключен монитор и манипулятор мышь.

9.1.8 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.

9.1.9 Внести в формуляр дату ввода регистратора в эксплуатацию.

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

9.2 Режим "АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ"

9.2.1 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". Результаты диагностики 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 RU.31920409.00007-07 34 10-1 "DODRV Программное обеспечение регистратора. Руководство оператора";
- 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 перейдет в течение минуты в режим "ОСТАНОВ". Из режима "ОСТАНОВ" его можно перевести в режим "РАБОТА". Рекомендуется перезапустить регистратор после освобождения места на диске, используя местное управление.

9.2.2 Если это не приведет к положительному результату – полностью переустановить программное обеспечение. Если регистратор все равно не удастся запустить, он неисправен, необходимо обратиться на предприятие-изготовитель. Порядок установки описан в настоящем руководстве по эксплуатации в разделе Установка ПО регистратора и в документе RU.31920409.00007-07 34 10-01 "DODRV Программное обеспечение регистратора. Руководство оператора".

10 Порядок проведения измерений

10.1 Режим "РАС"

10.1.1 Функция "Регистратор"

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

10.1.1.2 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 (меню "5.1 Записать на USB диск"), файлы, которые необходимо просмотреть, и переписать их на сервисный flash-накопитель USB.

10.1.1.3 Эти файлы можно просмотреть на ПК при помощи ПО "TRANSCOP". Описание программы и порядок работы с ПО рассмотрены в документе "TRANSCOP Универсальная программа просмотра, анализа и печати данных. Руководство пользователя".

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

10.1.1.5 Кроме автоматического режима можно записать файл пуска в течение 5 с в любой момент времени, осуществить пуск регистратора 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.

10.1.2 Функция "Самописец"

10.1.2.1 Функция "Самописец" предназначена для просмотра текущих записанных результатов измерений.

10.1.2.2 Для просмотра текущих результатов в режиме "Самописец" необходимо в меню местного управления:

- войти в меню "3 ТЕКУЩИЕ ИЗМЕРЕНИЯ", найти меню "3.2 САМОПИСЕЦ" и открыть его;
- выбрать измеряемый сигнал, руководствуясь п. 8.3;
- на индикаторе регистратора при этом будет показано текущее значение измеряемой величины.

10.1.3 Просмотр файла

10.1.3.1 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 п. 8.3;
- файл просмотреть на ПК при помощи ПО "TRANSCOP".

10.1.3.2 Описание программы и порядок работы с ней рассмотрены в документе "TRANSCOP. Универсальная программа просмотра, анализа и печати данных. Руководство пользователя".

10.1.3.3 Кроме того, файлы записанные регистратором, можно просмотреть через встроенный WEB-сервер, с помощью стандартного WEB-браузера, а также через FTP-сервер – с помощью сторонних FTP-клиентов.

10.1.4 Функция "МИП"

10.1.4.1 Данная функция регистратора предназначена для выполнения с нормированной точностью измерений параметров электрического режима, регистрации дискретных сигналов, преобразования данных измерений в цифровой код, отображения результатов измерений на индикаторе и передачи информации в АСУ ТП, ССПИ и СОТИ АССО по цифровым протоколам передачи данных МЭК 61850-8-1, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, OPC.

10.1.4.2 Отображение результатов текущих значений измеряемой величины осуществляется на индикаторе регистратора.

10.1.4.3 Для просмотра текущих значений измеряемой величины на индикаторе необходимо в меню местного управления войти в меню "3 ТЕКУЩИЕ ИЗМЕРЕНИЯ" и выбрать меню "3.1 ИЗМЕРИТЕЛЬ".

10.1.4.4 Выбрать измеряемый сигнал, который необходимо просмотреть, руководствуясь п. 8.3 (описание режима "3.1 ИЗМЕРИТЕЛЬ"), при этом на индикаторе регистратора будет показано текущее значение измеряемой величины.

10.1.5 Функция ОМП

10.1.5.1 Функция ОМП предназначена для определения поврежденной линии, вида короткого замыкания (далее по тексту – КЗ) и определения расстояния до места КЗ при авариях на воздушных линиях электропередач (ВЛ) напряжением 10 (6) кВ и выше.

10.1.5.2 Функция ОМП проводится автоматически (без участия персонала) на основе односторонних измерений аварийных значений токов и напряжений.

10.1.5.3 Описание функции приведено в документе "Процедура определения места повреждения на воздушных линиях электропередач. Руководство оператора".

10.2 Режим "УСВИ"

10.2.1 В режиме УСВИ регистратор выполняет с нормированной точностью измерений синхронизированных векторов и других электрических параметров в однозначно определенные с помощью глобальных навигационных спутниковых систем моменты времени и передача результатов измерений в концентраторы синхронизированных векторных данных и автоматизированные системы управления по цифровому протоколу передачи данных IEEE Std C37.118.2-2011.

11 Инструкция по обслуживанию регистратора

11.1 В процессе эксплуатации регистратор не требует специального технического обслуживания.

11.2 Один раз в восемь лет проводится поверка регистратора.

11.3 Поверка регистратора проводится в соответствии с требованиями документа "Регистратор электрических процессов цифровой "ПАРМА РП4.12" Методика поверки".

11.4 В случае использования регистратора как устройства РАС, СМПП техническое обслуживание осуществлять в соответствии с РА1.004.012ТО "Инструкция по техническому обслуживанию Регистраторов электрических процессов цифровой "ПАРМА РП4.12".

12 Текущий ремонт

12.1 Ремонт может осуществлять только изготовитель или организации, им уполномоченные.

13 Маркировка

13.1 На регистраторе (блоке измерительном) должны быть обозначены:

- товарный знак предприятия–изготовителя, страна изготовления;
- наименование и тип изделия;
- заводской номер изделия и дата выпуска;
- десятичный номер исполнения блока измерительного;
- обозначение технических условий на изделие;
- национальный знак утверждения типа (после регистрации типа в Государственном реестре средств измерений);
- знак соответствия ЕАС (после подтверждения соответствия требованиям ТР ТС);
- степень защиты регистратора по ГОСТ 14254 (код IP);
- потребляемая мощность и параметры электропитания регистратора (род тока, диапазон напряжений, частота), символ рабочего заземления;
- параметры измерительных цепей (диапазон измерений напряжения и частоты переменного тока);
- обозначение аналоговых и дискретных входов/выходов;
- категория перенапряжения (CAT III);
- символ "Внимание, опасность" с указанием об обязательном обращении к документации;
- символ "Внимание, опасное напряжение" (при наличии модулей на ~1000 В);
- символ защитного заземления;
- символ предупреждения о возможности поражения лазерным излучением (в исполнениях РА2.703.059-02 и -05).

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

14 Упаковка

14.1 Упаковка и временная противокоррозионная защита регистратора – по ГОСТ 23216, для условий хранения и транспортирования – С.

14.2 Категория упаковки КУ – 1 согласно ГОСТ 23216, временная противокоррозионная защита и порядок упаковывания – группа III-I согласно ГОСТ 9.014 (по схеме для регистратора).

14.3 В качестве противокоррозионной защиты регистратора использовано упаковочное средство – полиэтиленовая пленка по ГОСТ 10354. Масла и смазки для противокоррозионной защиты не применять.

14.4 Регистратор при отдельной поставке должен быть упакован в полиэтиленовую пленку, а регистратор в шкафу должен быть упакован в полиэтиленовый рукав в соответствии с конструкторской документацией.

14.5 Внутренняя упаковка на регистратор должна быть изготовлена в соответствии с требованиями КД по РА1.004.012, и представлять собой коробки из гофрированного картона по ГОСТ 22852.

14.6 По согласованию с заказчиком или представителем заказчика отправка регистратора может производиться в облегченной упаковке, в контейнере.

14.7 При крупносерийной поставке коробки из гофрированного картона с регистратором должны быть установлены в транспортный контейнер по ГОСТ 22225.

14.8 В качестве транспортной тары для регистратора в отдельной поставке использовать ящики типа IV по ГОСТ 5959. Для транспортной тары регистратора в шкафу может разрабатываться по согласованию с Заказчиком специальная упаковка на основании КД.

14.9 Требования к упаковке в части воздействия климатических факторов внешней среды – группа 5 по ГОСТ 15150.

14.10 Требования к упаковке в части воздействия механических факторов внешней среды – группа 3 по ГОСТ 22261 и условия транспортирования – С по ГОСТ 23216 с количеством перегрузок не более 3.

14.11 При упаковке в транспортную тару должно быть предусмотрено место для амортизационного пенопласта.

14.12 На транспортную тару регистратора и регистратора в шкафу должны быть нанесены манипуляционные знаки по ГОСТ 14192.

14.13 Габаритные размеры регистратора в упаковке (В × Ш × Г) не более 230x510x330 мм.

14.14 Масса регистратора в упаковке не более 8 кг.

15 Транспортирование и хранение

15.1 Транспортирование регистратора осуществляется только в упаковке завода-изготовителя.

15.2 По условиям транспортирования, в части воздействия механических факторов внешней среды, изделие относится к группе 3 по ГОСТ 22261 и условиям С – по ГОСТ 23216 и пригодно для перевозки в хорошо амортизированных видах транспорта (железнодорожным, безрельсовым наземным). Требования ГОСТ, в данном случае, распространяются на изделие в таре. Условия транспортирования должны соответствовать требованиям 4.5.3 и 4.6 настоящего руководства по эксплуатации.

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

15.4 Транспортирование регистратора воздушным транспортом не предусмотрено.

15.5 При транспортировании и хранении регистратора (отдельная поставка) допускается укладка в штабеля не более четырех штук соответственно.

15.6 Размещение и крепление в транспортных средствах должно обеспечивать его устойчивое положение, исключать возможность ударов и повреждений. Погрузо-разгрузочные работы должны проводиться без резких толчков и ударов и обеспечивать полную сохранность регистратора и упаковки.

15.7 Потребитель должен хранить регистратор до монтажа в упаковке предприятия-изготовителя и периодически, не реже одного раза в шесть месяцев, контролировать состояние упаковки

и, при необходимости, ее восстанавливать.

15.8 Допустимый срок сохраняемости регистратора при хранении не более 3 лет.

15.9 Условия хранения в части воздействия климатических факторов соответствуют группе 3 по ГОСТ15150, максимальное нижнее значение температуры окружающего воздуха принимается минус 20 °С, атмосфера тип П.

15.10 При хранении регистратора должны соблюдаться требования по пожарной безопасности, чтобы избежать рисков повреждения продукции.

15.11 Если условия транспортирования, хранения и сроки сохраняемости отличаются от указанных выше, то регистратор допускается поставлять для условий и сроков, указанных в договорах на поставки.

16 Гарантии изготовителя

16.1 Изготовитель гарантирует соответствие параметров Регистратора электрических процессов цифровой "ПАРМА РП4.12", прошедшего приемо-сдаточные испытания и опломбированного клеймом ОТК предприятия-изготовителя, требованиям технических условий ТУ 26.51.43-030-31920409-2017 при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

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

16.3 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.

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

16.5 Поставка любых запчастей, ремонт и/или замена модулей – в течение 30 лет с даты окончания гарантийного срока.

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

17 Порядок предъявления рекламаций

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

18 Порядок утилизации

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

Приложение А
(справочное)
Примеры вариантов установки антенны

А.1 Примеры рекомендуемой и не рекомендуемой установки антенны показаны на рисунке А.1.

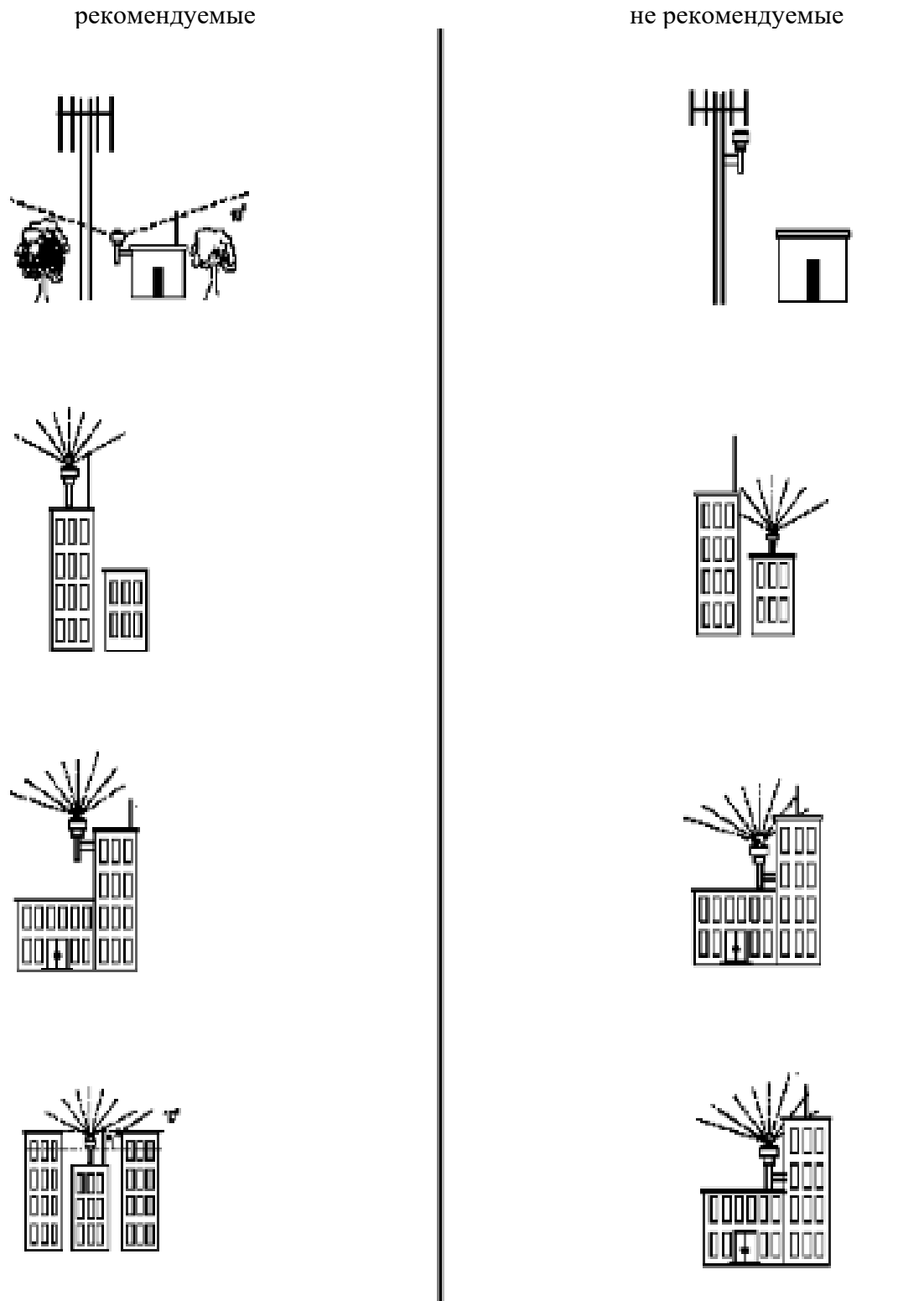


Рисунок А.1 – Рекомендуемая и не рекомендуемая установка антенны

Приложение Б
(рекомендуемое)
Пример размещения ГЛОНАСС/GPS антенны

Б.1. Пример правильного размещения приведен на рисунке Б.1. ГЛОНАСС/GPS антенна размещена в зоне, защищенной молниеотводом. На рисунке Б.2 приведен пример неправильного размещения.

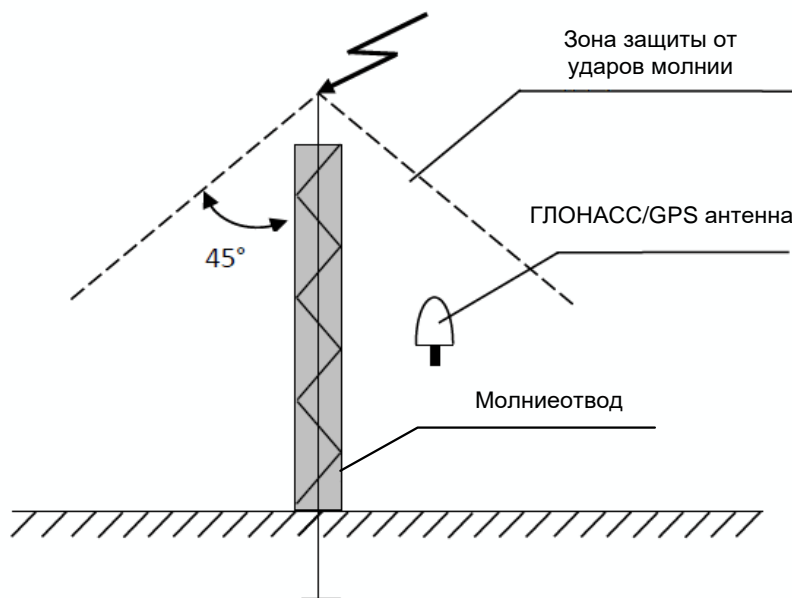


Рисунок Б.1 – Пример правильного размещения ГЛОНАСС/GPS антенны

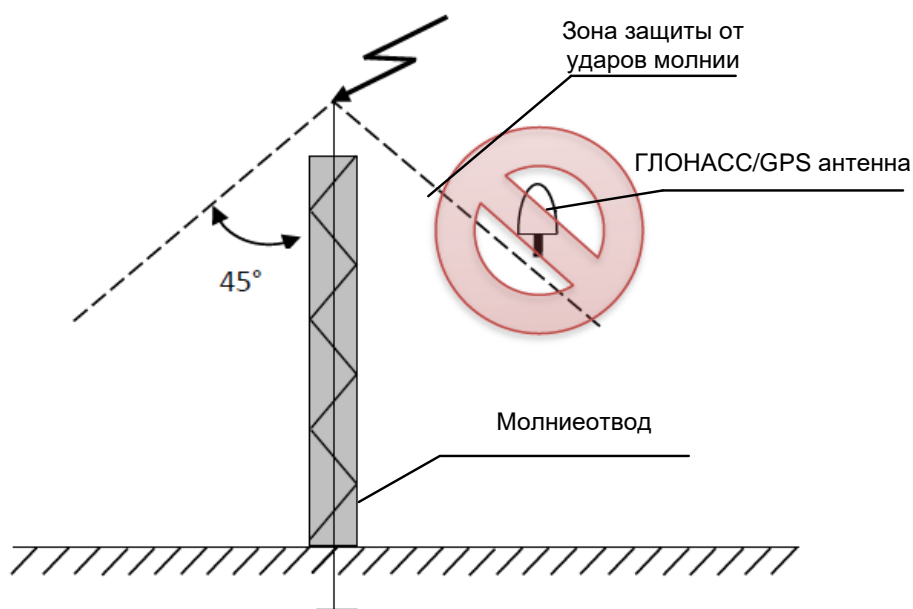


Рисунок Б.2 – Пример неправильного размещения ГЛОНАСС/GPS антенны

Б.2. Для уменьшения влияния наведенных токов в кабеле ГЛОНАСС/GPS антенны, при ударах молнии в непосредственной близости от ГЛОНАСС/GPS антенны, сама антенна и детали, которыми она крепится, должны быть изолированы от металлических (электропроводящих) конструкций сооружения, на которых она размещена.

Приложение В
(справочное)
Габаритно-присоединительные размеры регистратора

В.1 Габаритные размеры регистратора указаны на рисунке В.1.

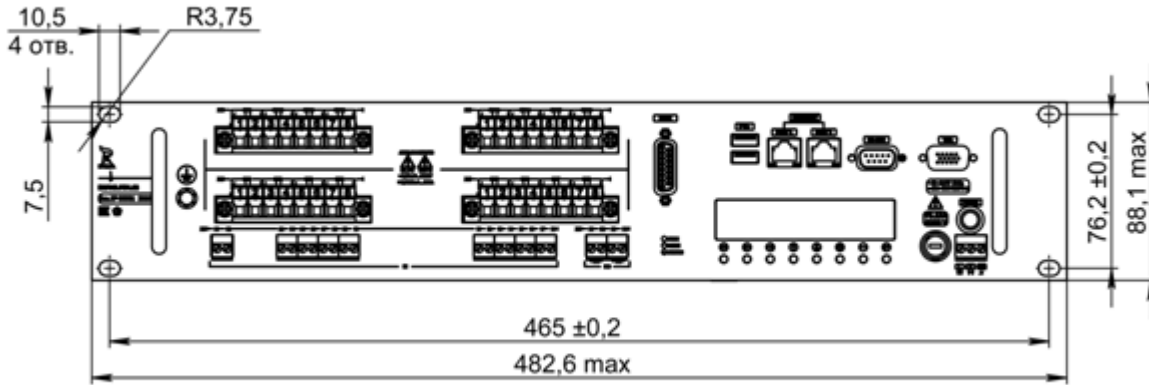


Рисунок В.1 – Габаритные размеры регистратора

В.2 Габаритные размеры регистратора вид сверху (для одностороннего исполнения) показаны на рисунке В.2.

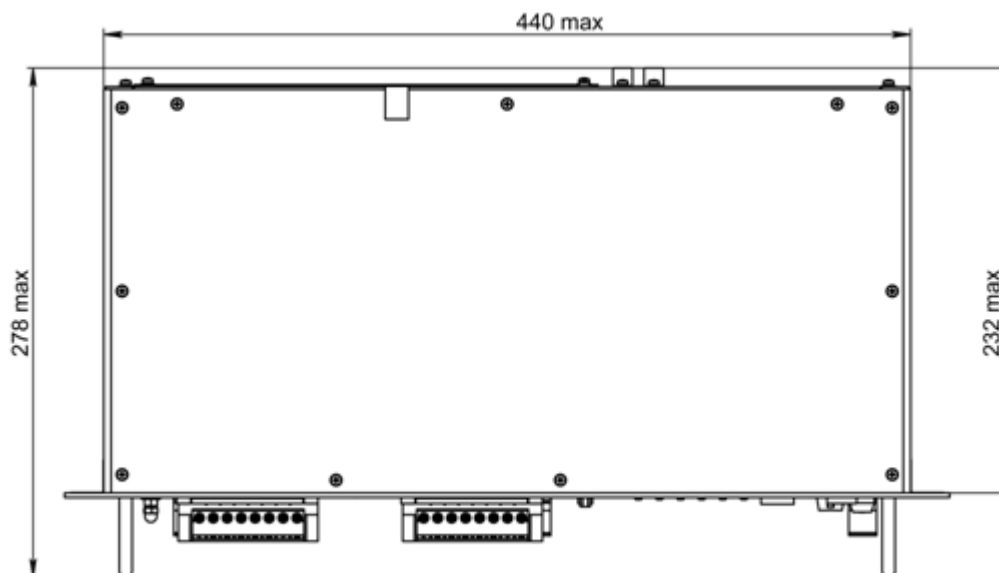


Рисунок В.2 – Габаритные размеры регистратора вид сверху

В.3 Габаритные размеры регистратора вид сверху (для двустороннего исполнения) показаны на рисунке В.3.

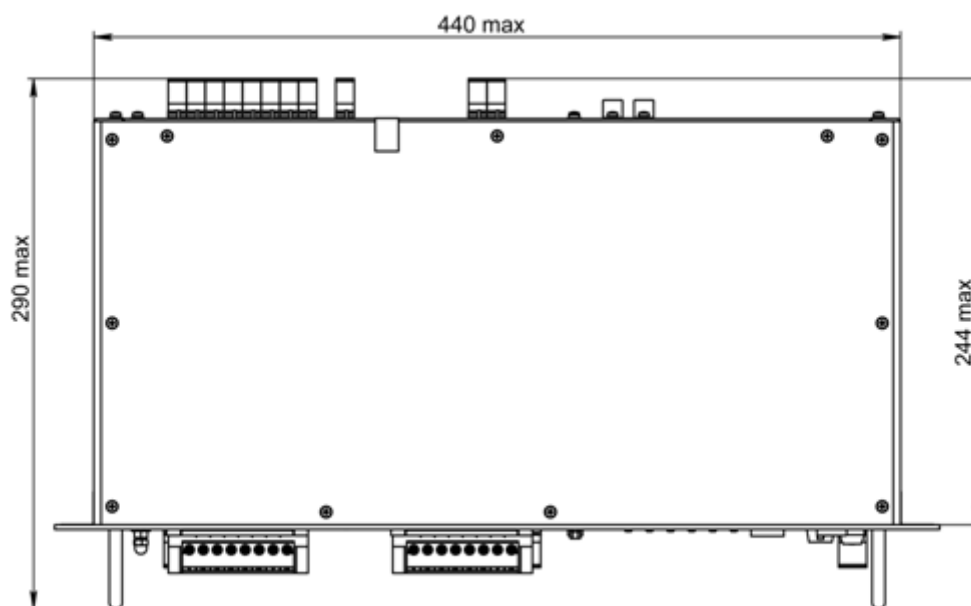


Рисунок В.3 – Габаритные размеры регистратора вид сверху

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					
5			Все		64	РА1531-20		Васильева	05.2020

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

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

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

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

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