ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ТЕХНОЭНЕРГО»
603152, г. Нижний Новгород, ул. Кемеровская, д. 3

ОКПД2 26.20.40.110

Устройство сбора и передачи данных

УСПД

Руководство по эксплуатации
ФРДС.411734.001РЭ

kbmps@te-nn.ru
https://te-nn.ru/

Содержание

1 Требования безопасности ... 3
2 Описание УСПД и принципа его работы ... 4
2.1 Назначение УСПД ... 4
2.2 Технические характеристики ... 4
2.3 Функциональные возможности ... 8
2.4 Варианты исполнения УСПД ... 12
2.5 Условия окружающей среды ... 14
2.6 Состав комплекта УСПД ... 15
2.7 Устройство и работа УСПД ... 16
3 Использование по назначению ... 23
3.1 Эксплуатационные ограничения ... 23
3.2 Подготовка перед эксплуатацией ... 23
3.3 Порядок установки ... 25
4 Средства измерений, инструменты и принадлежности ... 26
5 Порядок работы ... 26
6 Поверка УСПД ... 29
7 Техническое обслуживание ... 29
8 Текущий ремонт ... 30
9 Хранение ... 30
10 Транспортирование ... 31
11 Тара и упаковка ... 31
12 Маркирование и пломбирование ... 31
Приложение А Габаритный размер и установочные размеры УСПД ... 32
Приложение Б Схемы подключения интерфейсов УСПД ... 33
Приложение В Типовые схемы подключения оборудования к УСПД ... 39
Приложение Г Дополнительные интерфейсные модули ... 41

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства сбора и передачи данных УСПД и его модификаций (УСПД).

Руководство по эксплуатации содержит основные сведения по назначению, функциональным возможностям, техническим характеристикам, комплектации, принципам работы, эксплуатации, техническому обслуживанию УСПД.

1 Требования безопасности

1.1 Перед эксплуатацией УСПД необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией на УСПД.

1.2 К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту УСПД допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

1.3 Все работы, связанные с монтажом УСПД, должны производиться при отключенной сети.

1.4 При проведении работ по монтажу и обслуживанию УСПД должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

1.5 УСПД соответствует требованиям безопасности технического регламента Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» ТР ТС 004/2011, ГОСТ IEC 61010-1-2014 (ГОСТ 12.2.091-2012), ГОСТ IEC 60950-1-2014 класс защиты II.

2 Описание УСПД и принципа его работы

2.1 Назначение УСПД

2.1.1 УСПД предназначены для сбора данных с приборов учета электрической энергии и других цифровых измерительных устройств, синхронизации времени в них; ведения архивов расхода электроэнергии за различные периоды, архивов профилей, архивов параметров электросети,; выдачи управляющих воздействий по ограничению нагрузки потребителя, регистрации дискретных сигналов о состоянии оборудования, обработки полученной информации (в том числе расчета дополнительных параметров по алгоритмам пользователя), ее хранения и передачи в вышестоящие уровни автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС), АСУ ТП и т.п.

2.1.2 УСПД применяются в системах коммерческого (АИИС КУЭ, АСКУЭ) и технического учета электроэнергии (АСТУЭ) на электрических подстанциях (ПС, РП, ТП), электростанциях, объектах ЖКХ и других объектах энергетики. УСПД изготавливаются как в фиксированных, так и в заказных комплектациях, в том числе, с установкой в комплектный электротехнический шкаф.

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Основные технические характеристики УСПД приведены в таблице 1

Таблица 1 - Технические характеристики УСПД

Наименование характеристики	Значение
Метрологические характеристики	
Пределы основной абсолютной погрешности хода встроенных часов ($\Delta_н$) при нормальной температуре окружающей среды (25 °С) с/сут	0,5
Пределы дополнительной абсолютной погрешности хода часов, вызванной влиянием температуры окружающей среды, с/°С/сут	±0,035
Электропитание	
Номинальное значение напряжения источника основного питания переменного тока частотой 50 Гц, В	110-230
Рабочий диапазон напряжения источника основного питания переменного тока частотой 50 Гц, В	88-276
Номинальное значение напряжения источника резервного питания (АС) переменного тока частотой 50 Гц, В	110-230
Рабочий диапазон напряжения источника резервного питания (АС) переменного тока частотой 50 Гц, В	88-276
Номинальное значение источника резервного питания (DC) постоянного тока, В	20
Рабочий диапазон напряжения источника резервного питания (DC) постоянного тока, В	10-30
Индикация наличия/ отсутствия основного и резервного питания	Есть

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Максимальная потребляемая мощность, не более, Вт	30
Время выхода на рабочий режим после подачи питания, не более, мин	5
Интерфейсы-приема передачи данных	
Количество универсальных (программно настраиваемых) каналов последовательной связи RS-485, шт.	3
Максимальная скорость передаваемых данных по каналу RS-485, бит/с	115200
Индикация передаваемых/принимаемых данных по каждому интерфейсу RS-485	Зеленый/ красный
Количество каналов Ethernet 10/100 Мбит/с, шт.	1 или 2
Интерфейс устанавливаемых накопителей информации	SD
Поддерживаемый объем устанавливаемых накопителей информации, ГБ	8-64
Количество интерфейсов USB 2.0, шт.	1
Максимально допустимый ток потребления по интерфейсу USB 2.0, мА	500
Количество мест, для установки встраиваемых модемов, шт.	2
Количество мест, для установки дополнительных модемов, шт.	2
Напряжение источника питания для устанавливаемых дополнительных модемов, В	10
Максимальный допустимый ток источника питания для каждого дополнительного модема, не более, мА	150
Оптический интерфейс, максимальная скорость обмена, бит/с	38400
Дополнительные функции	
Количество каналов телесигнализации, шт.	4
Период опроса каналов телесигнализации не более , мс	1
Номинальный ток через выходы телесигнализации, мА	3
Напряжение присутствия сигнала телесигнализации, В	4-30
Напряжение отсутствия сигнала телесигнализации, В	0-1,5
Встроенный источник питания (для пассивных датчиков телесигнализации), 24 В	0 или 1
Максимальный допустимый ток встроенного источника питания 24 В, мА	20
Количество каналов телеуправления, шт.	2
Коммутируемое напряжение канала телеуправления постоянного тока, В	20-30 или 0-230
Коммутируемый постоянный канала телеуправления ток, мА	0-50 или 0-100
Коммутируемое напряжение канала телеуправления переменного тока В	0 или 0-230
Коммутируемый переменный ток канала телеуправления, мА	0 или 0-100
Сопротивление канала телеуправления в состоянии «разомкнуто» не менее, кОм	50
Сопротивление канала телеуправления в состоянии «замкнуто» не более, Ом	200
Время коммутации, не более, мс	5

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Встроенный GPS/Глонасс приемник	0 или 1
Абсолютная погрешность хода встроенных часов, не более с/сутки	3
Электромагнитная совместимость	
УСПД в соответствии с требованиями по электромагнитной совместимости ГОСТ Р 51317.6.5-2006, ГОСТ IEC 61000-6-5-2017 соответствует критерию качества функционирования	А
Величина создаваемых УСПД проводимых или излучаемых радиопомех соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» ГОСТ 30805.22-2013 для класса	Б
Электрическая изоляция УСПД удовлетворяет требованиям ГОСТ 12.2.091 и выдерживает воздействие переменного напряжения, кВ: – между сигнальными цепями и цепями питания; – между цепями основного питания и резервного питания; – между сигнальными цепями: RS-485-1, RS-485-2, RS-485-3, ТС1, ТС2, ТС3, ТС4, ТУ1, ТУ2, 24 В, USB, Ethernet-1, Ethernet-2, разъемом антенны GPS/Глонасс; – между всеми цепями и «землей».	 4 4 2 2
УСПД устойчивы к магнитному полю промышленной частоты, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50648-94 степени жесткости	5
УСПД устойчивы к импульсному магнитному полю промышленной частоты, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50649-94 степени жесткости	4
УСПД устойчивы к воздействию радиочастотного электромагнитного поля в соответствии с требованиями ГОСТ Р 30804.4.3-2013, ГОСТ IEC 61000-4-3-2016 степени жесткости	3
УСПД устойчивы к воздействию разрядов статического электричества в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.2 степени жесткости	3
УСПД устойчивы к колебательным затухающим помехам в соответствии с требованиями: –ГОСТ IEC 61000-4-18 для портов приема-передачи данных степень жесткости; –ГОСТ IEC 61000-4-18 для портов электропитания степень жесткости; –ГОСТ IEC 61000-4-12 для портов приема-передачи данных степень жесткости; –ГОСТ IEC 61000-4-12 для портов электропитания степень жесткости.	 2 3 3 4

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
УСПД устойчивы к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.5-99, ГОСТ IEC 61000-4-5-2017: –для сигнальных цепей степени жесткости; –для порта электропитания постоянным током степени жесткости –для порта электропитания переменным током степени жесткости	 3 3 4
УСПД устойчивы к воздействию наносекундных импульсных помех в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.4 4, ГОСТ IEC 61000-4-4-2016 для сигнальных цепей и цепей электропитания переменного тока степени жесткости	4
УСПД устойчивы к воздействию кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.6-99, СТБ IEC 61000-4-6-2011 степени жесткости	3
УСПД устойчивы к воздействию кондуктивных помех, в полосе частот от 0 до 150 кГц (напряжение промышленной частоты) в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.16-2000, ГОСТ IEC 61000-4-16-2014 для порта электропитания постоянного тока степени жесткости	4
УСПД устойчивы к воздействию пульсаций напряжения электропитания постоянного тока размахом 10% в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.17-2000, ГОСТ IEC 61000-4-17-2015 степени жесткости	3
УСПД устойчивы к воздействию провалов и прерываний напряжения электропитания постоянного тока в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 61000-4-29-2016, с: – 30%; – 60%; – 100%.	 1 0,1 0,5
УСПД устойчивы к воздействию изменениям частоты питания в сети переменного тока в диапазоне от +4% до -6%, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.28-2000, ГОСТ IEC 61000-4-28-2014 степени жесткости	3
УСПД устойчивы к воздействию провалов, прерываний, изменениям напряжения электропитания переменного тока в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.11-2013, периодов: 30%; 60%;100% .	50, 1, 5
УСПД устойчивы к воздействию колебаний напряжения электропитания переменного тока в диапазоне ±12% в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.14-2000, ГОСТ IEC 61000-4-14-2016 степени жесткости	3
УСПД устойчивы к воздействию гармоник, интергармоник, сигналов систем телеуправления и сигнализации на порты электропитания переменного тока в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 61000-4-13-2016 для класса	3

2.3 Функциональные возможности

2.3.1 УСПД предназначено для:

– сбора данных и диагностической информации с приборов учета;

– накопления собранной информации в энергонезависимой памяти и передача собранной информации по запросу на верхний уровень информационно-измерительной системы;

– измерения текущего времени;

– контроля и синхронизации текущего времени в счетчиках с цифровым интерфейсом;

– управления изменяемыми параметрами приборов учетами с цифровым интерфейсом;

– управления нагрузкой счетчиков с цифровым интерфейсом;

– обеспечения прямого доступа к счетчикам с цифровым интерфейсом с верхних уровней информационно-измерительной системы.

2.3.2 Поддерживаемые протоколы обмена:

– ModBus–подобный, СЭТ-4ТМ.02 совместимый протокол обмена;
– СПОДЭС (DLMS\COSEM) HDLC, Wrapper;
– МЭК 60870-5-104;
– МЭК 60870-5-101;
– MMS МЭК 61850-8-1.

2.3.3 Обмен данными между УСПД и приборами учета

2.3.3.1 Добавление приборов учета в список подключенных приборов:

– в автоматическом режиме – путем рассылки широковещательных запросов команд соответствующих протоколов или перебором сетевых адресов;

– в ручном режиме – путем указания адресов (IP, портов, GSM-номеров, сетевых адресов и т.п.).

2.3.3.2 Автоматическое или ручное резервирование физических каналов обмена данных для приборов учета, в том числе с применением внешних интерфейсных модулей.

2.3.3.3 Автоматический сбор данных измерений приборов учета.

Данные измерений включают в себя: архивы измерений, профили мощности, показатели качества электроэнергии.

Режимы сбора: по расписанию, спорадически, по запросу.

2.3.3.4 Автоматический сбор данных состояния средств и объектов измерений, результатов измерений. Данные состояния средства измерения включают в себя: журналы событий, журналы телеизмерений, статусные журналы, диагностическую информацию, настройки средств измерений, иные данные, в зависимости от типа и модификации прибора учета.

Данные объекта состояние объекта измерений включают в себя данные, полученные по каналам телесигнализации и телеизмерения.

Режимы сбора: по расписанию, спорадически, по запросу.

2.3.3.5 Снятие показаний со всех контролируемых приборов учета на единый момент времени с помощью функции «Стоп-кадр».

2.3.3.6 Обеспечение проверки и синхронизации времени в подключаемых приборах учета, в соответствии с заданным интервалом, с возможностью задания запрета:

– корректировки времени прибора учета;

– корректировки времени прибора учета при отсутствии синхронизации времени в течении определенного времени;

– корректировки времени прибора учета при наличии сигнала неисправности встроенной батареи таймера.

2.3.3.7 Обеспечение передачи в приборы учета команды на отключение (включение), ограничение предельной мощности нагрузки потребителей, в том числе с применением внешних модулей телеуправления.

2.3.4 Прием и передача данных между УСПД и информационно-вычислительными комплексами (далее ИВК)

2.3.4.1 Обеспечение автоматической коррекции времени УСПД с ИВК по протоколу NTP с заданным интервалом.

2.3.4.2 Двухсторонний обмен данными между УСПД и ИВК через Ethernet интерфейс или интерфейсные модули.

2.3.4.3 Передача данных телеизмерений, состояний средств и объектов измерений, результатов измерений, диагностической информации, последней попытки связи, сигналов неисправности, отсутствие сигнала точного времени.

2.3.4.4 Режимы обмена УСПД с ИВК: по расписанию, спорадически, по запросу.

2.3.4.5 Обеспечение прямого доступа к приборам учёта в режиме «прозрачного канала» (в том числе для удалённого изменения конфигурации приборов учёта) без перекоммутации интерфейсных кабелей.

2.3.5 Формирование учетных показателей.

2.3.5.1 Формирование, рассчитанных значений учетных показателей в xml-формате по формам 80020, 80030, 80040, 80050, 51070 (согласно приложению №11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности): потерь электроэнергии от точки измерений до точки учета, учетные показатели электроэнергии по каналам (приборам учета) и по группам, суточные данные о часовых приращениях электроэнергии, состояний средств измерений, данные телеизмерений, электропотребления за месяц и за сутки по каждому каналу и по группам.

2.3.6 Возможность сбора, приема, исполнения команд, телеизмерений, телеуправления, телесигнализации, в том числе с использованием внешних модулей, передачи данных в различные программно-технические комплексы для их дальнейшей обработки по протоколам МЭК 61850-8-1 (MMS), МЭК 60870-5-104): состояний средств и объектов измерений, последней попытки связи, результатов измерений, сигналов неисправности технических средств, сигналов отсутствия точного времени

2.3.7 Журналы событий

2.3.7.1 УСПД обеспечивает ведений журналов событий с фиксацией даты и времени, источника событий (при его наличии) с настраиваемой глубиной записи.

2.3.7.2 Регистрация событий:

– перезагрузка УСПД;
– пропадание и восстановление основного питания;
– пропадание и восстановление резервного питания;
– доступ к УСПД (открытие сеанса связи с УСПД по интерфейсу);
– изменения или коррекции текущего времени;
– изменение общих параметров УСПД;
– события телесигнализации;
– события телеуправления.

2.3.7.3 Регистрация событий безопасности в соответствующих журналах с настраиваемой глубиной записи:

– дата и время вскрытия корпуса, крышки;
– дата и время последнего перепрограммирования, конфигурирования;
– дата и время сеанса связи с прибором учетом, приведшего к изменению параметров конфигурации, режимов функционирования, полного или частичного ограничения режима потребления электрической энергии;
– дата и время фиксации аппаратного или программного сбоя;
– дата и время инициализации прибора учета;
– дата, время, сбросов измеряемых значений электрической энергии приборов учета;
– дата и время неуспешной аутентификации или идентификации, в том числе с нарушением правил управления доступом;
– дата и время попытки несанкционированного нарушения целостности программного обеспечения и параметров
– дата и время модификации встроенного программного обеспечения.

2.3.8 Разграничение доступа к информации:

– разграничение полномочий пользователя различных уровней к информации и настройкам УСПД;
– установка и смена паролей пользователей;
– аутентификация и идентификация пользователей.

2.3.9 База данных

2.3.9.1 База данных обеспечивает: накопление, систематизацию, хранение, контроль целостности информации.

2.3.9.2 База данных обеспечивает хранение информации, в том числе при отсутствии питания:

– суточные данные о часовых приращениях электроэнергии, состоянии средств и объектов измерений, 90 суток не менее чем с 1000 приборов учета;

– суточные данные о 30-минутных приращениях электроэнергии, состоянии средств и объектов измерений, 90 суток не менее чем с 1000 приборов учета;

– электропотребление (профиль параметров в соответствии с протоколом СПОДЭС) за месяц по каждому каналу и по группам, 36 месяцев не менее чем с 1000 приборов учета;

– журналы событий;

– результаты измерений при отсутствии питания не менее 3.5 лет.

2.3.9.3 Возможность резервного копирования базы данных на локальный носитель, подключаемый к УСПД через интерфейс USB.

2.3.10 Web-сервер

2.3.10.1 УСПД содержит Web-сервер, поддерживающий Web-интерфейс:

– идентификация и аутентификация пользователей;

– конфигурирование УСПД;

– просмотр информации из базы данных, согласно уровню доступа.

2.3.11 Время

2.3.11.1 В качестве источника точного времени с синхронизацией для УСПД может выступать:

– внешний NTP-сервер;

– встроенный GPS/Глонасс приемник;

– внешний источник точного времени, подключаемый по интерфейсам RS-485;

– ИВК.

2.3.11.2 УСПД обеспечивает синхронизацию времени в подключаемых приборах учета с установкой дополнительных параметров:

– возможность задания запрета корректировки времени ПУ;

– возможность задания запрета корректировки времени ПУ при отсутствии синхронизации с УСВ более определённого времени;

– возможность задания запрета корректировки времени ПУ при наличии сигнала неисправности встроенной батареи таймера.

2.3.11.3 УСПД позволяет устанавливать интервал синхронизации времени, приоритет источника точного времени.

2.3.12 Защищенность данных

2.3.12.1 Обновление программного обеспечения производится только через защищенный канал с шифрованием.

2.3.12.2 Исключена возможность корректировки данных по протоколу.

2.3.12.3 Обеспечение защиты данных от несанкционированного доступа, как при подключении УСПД к публичным сетям, так и закрытым сетям с помощью использования защищенного канала VPN с шифрованием.

2.3.12.4 Возможность шифрования передаваемых данных в соответствии с моделью угроз и нарушителя.

2.3.13 Самодиагностика

2.3.13.1 УСПД обеспечивает самодиагностику своего состояния. Самодиагностика производится при включении УСПД, с заданным периодом, а также при обращении к требуемым аппаратным ресурсам УСПД. В процессе самодиагностики контролируются следующие параметры и элементы УСПД:

- целостность энергонезависимой памяти программ УСПД;
- целостность встроенного программного обеспечения;
- состояние литиевой батареи;
- состояние интерфейсов.

2.3.13.2 Результаты самодиагностики с метками времени сохраняются в энергонезависимой памяти.

2.3.13.3 УСПД имеет встроенный сторожевой аппаратный таймер (watchdog), обеспечивающий защиту от зависаний и зацикливания ПО.

2.3.14 Декларации о соответствии требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» и ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» ЕАЭС N RU Д-RU.PA05.B.07420/23, со сроком действия по 11.07.2028 г. включительно.

2.3.15 Свидетельство № 90070-23 об утверждении типа средств измерений «Устройства сбора и передачи данных-УСПД» действительно до 03.10.2028 г. Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 90070-23.

2.4 Варианты исполнения УСПД

2.4.1 В модельный ряд УСПД входят УСПД, отличающиеся вариантами исполнений резервного питания, наличием дополнительных опций, типом и количеством интерфейсных модулей. Варианты дополнительных опций УСПД приведены в таблице 2. Типы устанавливаемых встраиваемых интерфейсных модулей приведены в таблице 3. Внешний вид УСПД приведен на рисунке 2, габаритный чертеж и установочные размеры приведены в приложении А.

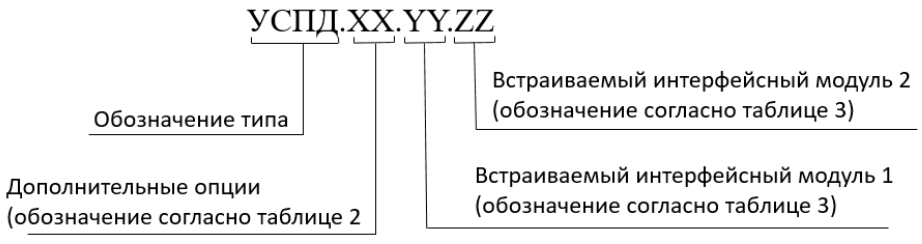


Рисунок 1 - Структурное обозначение УСПД

2.4.1 Кроме встраиваемых интерфейсных модулей УСПД может комплектоваться дополнительными интерфейсными модулями, устанавливаемыми на заводе изготовителе или самостоятельно потребителем. При необходимости комплектования УСПД дополнительными интерфейсными модулями это указывается в явном виде при заказе. Информация о дополнительных интерфейсных модулях приведена в приложении Г.

Пример записи УСПД при заказе с дополнительными интерфейсными модулями:

- УСПД.40.12.20 с дополнительным модулем ТЕ103.10.01;

- УСПД.19.12.00 с дополнительными модулями ТЕ103.10.01, ТЕ160.01.01.

Таблица 2 - Варианты дополнительных опций УСПД

Условное обозначение УСПД*	Дополнительный Ethernet порт	Встроенный источник питания пассивных датчиков телесигнализации	Встроенный GPS/Глонасс приемник	Вариант исполнения телеуправления**
УСПД.00(30)	-	-	-	0
УСПД.01(31)	+	-	-	0
УСПД.02(32)	+	+	-	0
УСПД.03(33)	+	-	+	0
УСПД.04(34)	+	-	-	1
УСПД.05(35)	+	-	-	2
УСПД.06(36)	+	+	+	0
УСПД.07(37)	+	+	-	1
УСПД.08(38)	+	+	-	2
УСПД.09(39)	+	+	+	1
УСПД.10(40)	+	+	+	2
УСПД.11(41)	+	-	+	1
УСПД.12(42)	+	-	+	2
УСПД.13(43)	-	+	-	0
УСПД.14(44)	-	+	+	0
УСПД.15(45)	-	+	-	1
УСПД.16(46)	-	+	-	2
УСПД.17(47)	-	+	+	1
УСПД.18(48)	-	+	+	2
УСПД.19(49)	-	-	+	0
УСПД.20(50)	-	-	+	1
УСПД.21(51)	-	-	+	2
УСПД.22(52)	-	-	-	1
УСПД.23(53)	-	-	-	2

Примечания

* в скобках приведен вариант исполнения УСПД с резервным источником питания постоянным током.

** комбинация исполнение выходов телеуправления на оптронах или твердотельных реле (0 -все выходы телеуправления на оптронах; 1-один выход на оптроне, один на твердотельном реле; 2- все выходы телеуправления на твердотельных реле)

Таблица 3 – Типы встраиваемых интерфейсных модулей

Условное обозначение модуля	Наименование
00	Отсутствие модуля
01	Коммуникатор GSM TE101.02.01A, (сеть 2G)
04	Коммуникатор 3G TE101.03.01A, (сеть 2G+3G)
11	Коммуникатор 4G TE101.04.01A, (сеть 2G+3G+4G)
12	Коммуникатор 4G TE101.04.01A/1 (сеть 2G+3G +4G)
13	Коммуникатор NBIoT TE101.01.01A (сеть 2G+4G NBIoT)
14	Коммуникатор NBIoT TE101.01.01A/1 (сеть 4G только NBIoT)
19	Коммуникатор 4G TE101.04.01A/2 (сеть 2G+4G)
20	Коммуникатор Wi-Fi TE160.01.01A (Wi-Fi-Mesh)

2.5 Условия окружающей среды

2.5.1 В части воздействия климатических факторов внешней среды УСПД соответствует условиям группы 5 по ГОСТ 22261-94 для работы при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С, относительной влажности до 90 % при температуре 30 °С и давлении от 84 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).

2.5.2 В части воздействия внешних механических факторов УСПД соответствует группе механического исполнения М38 ГОСТ 30631:

– устойчивость к воздействию синусоидальной вибрации 0,1-100 Гц, максимальной амплитуды 1 мм, максимальное ускорение 5 м/с$^{2;}$

– устойчивость к механическим ударам многократного действия числом ударов в минуту 10-50 длительностью импульса 6 мс, максимальное ускорение 150 м/с^2, 4000 ударов в каждом направлении в соответствии с требованием группы 5 ГОСТ 22161-94;

– устойчив к воздействию механического удара в соответствии с требованием ГОСТ 28213. Импульс полусинусоидальной волны с максимальным ускорением 500 м/с^2 и длительностью 3 мс. Число ударов по каждому направлению воздействия – 3.

– в транспортной таре выдерживают механические удары многократного действия ускорением 30 м/с^2. Число ударов в минуту от 80 до 120. Продолжительность воздействия 2 ч.

2.5.3 В части предельных условий транспортирования УСПД теплопрочные, холодопрочные и влагопрочными в диапазоне температур транспортирования и хранения от минус 50 до плюс 70 °С и относительной влажности воздуха 95 % при 30 °С.

2.6 Состав комплекта УСПД

2.6.1 Состав комплекта УСПД приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Состав комплекта УСПД

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол.
ФРДС.411734.001	Устройство сбора и передачи данных УСПД (одно из исполнений)	1
ФРДС.411734.001ФО	Формуляр. Часть 1	1
ФРДС.411734.001ФО1*	Формуляр. Часть 2	1
ФРДС.411734.001РЭ*	Руководство по эксплуатации	1
ФРДС.411734.001МП*	Методика поверки	1
ФРДС.411734.001РО*	Руководство оператора.	1
ФРДС.411915.007	Индивидуальная упаковка	1

Примечания

* Документы в электронном виде, включая сертификаты, доступны на сайте завода-изготовителя по адресу https://te-nn.ru/. Эксплуатационные документы (РЭ, РЭ1, РО, ФО1) на бумажном носителе или флэш-накопителе поставляются по отдельному заказу.

Ремонтная документация разрабатывается и поставляется по отдельному договору с организациями, проводящими послегарантийный ремонт УСПД.

2.7 Устройство и работа УСПД

2.7.1 Конструкция УСПД

2.7.1.1 УСПД выполнен в едином корпусе, не поддерживающем горения, позволяющем выполнять крепление как на плоскую поверхность, так и на стандартную DIN-рейку с охлаждением естественной конвекцией без дополнительных приспособлений.

2.7.1.2 . Внешний вид УСПД и схема пломбирования приведены на рисунке 2. Габаритный чертеж и установочные размеры УСПД приведены в приложении А.

2.7.1.3 Конструктивно УСПД состоит из следующих узлов:

- корпуса
- крышки;
- крышки зажимов;
- печатной платы блока питания основного;
- печатной платы блока питания резервного;
- печатной платы устройства управления;
- печатной платы устройства индикации.

2.7.1.4 Корпус и крышка изготовлены из ударопрочного полистирола, не поддерживающего горение.

Внутри прибора, в зависимости от варианта исполнения, могут устанавливаться два встраиваемых интерфейсных модуля для беспроводных интерфейсов, с возможностью подключения внешних антенн.

На крышке имеется два места для установки дополнительных интерфейсных модулей. Габаритные и установочные размеры приведены в приложении В.

Подключение дополнительных интерфейсных модулей производить согласно схеме, приведенной на рисунке Б.2 и руководству по эксплуатации устанавливаемого модуля.

На правой стороне лицевой части прибора расположены:

- три одиночных и три двойных светодиодных индикатора;
- шкала с условными обозначениями УСПД;
- металлическое кольцо подключения головки оптического порта.

2.7.1.5 Защитная крышка УСПД изготовлена из прозрачного, ударопрочного, негорючего поликарбоната и служит для предотвращения доступа к силовым и интерфейсным цепям УСПД, а также к отсекам дополнительных интерфейсных модулей. Защитная крышка обеспечивает возможность наблюдения за элементами индикации дополнительных интерфейсных модулей. Места пломбировки эксплуатирующей организации указаны на рисунке 2.

2.7.1.6 Плата блока питания основного устанавливается в корпусе и обеспечивает необходимыми напряжениями питания остальные узлы УСПД. Соединения платы блока питания основного с платой устройства управления и платой резервного блока питания осуществляется кабелями.

2.7.1.7 Плата блока питания резервного устанавливается на плату блока питания основного. Блок питания резервный предназначен для обеспечения работоспособности УСПД при отсутствии напряжения основного источника питания.

2.7.1.8 Плата устройства управления (далее УУ) устанавливается в крышке корпуса и содержит основные узлы и блоки УСПД, описанные ниже (п. 0).

2.7.1.9 Печатная плата устройства индикации устанавливается в крышке корпуса и связывается с устройством управления ленточным кабелем.

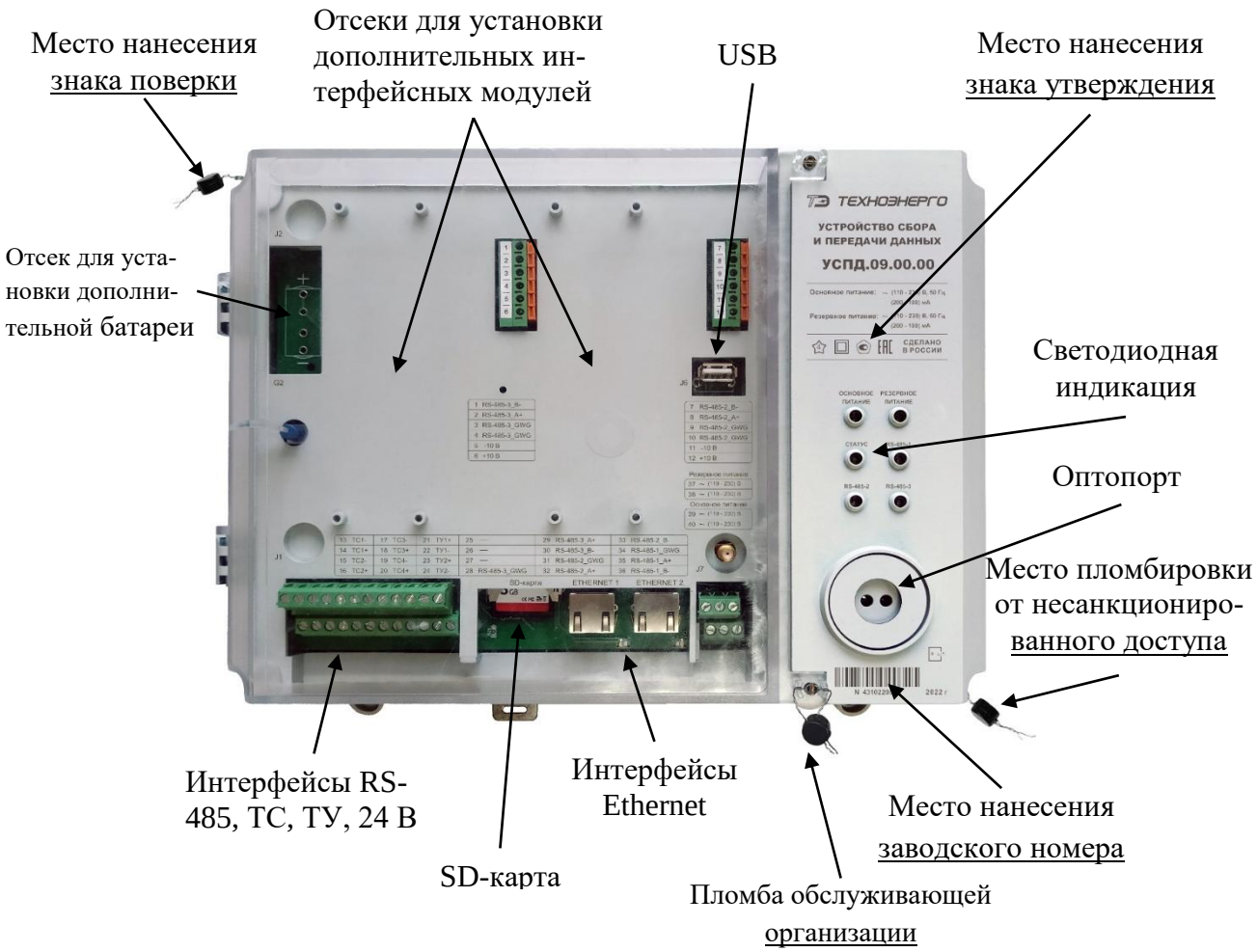


Рисунок 2 - Внешний вид УСПД и схема пломбирования

2.7.2 Устройство управления

2.7.2.1 Устройство управления выполнено на основе модуля высокопроизводительного микропроцессора (МП). Структурная схема УУ приведена на рисунке 3.

Устройство управления включает в себя:

– модуль микропроцессора;
– энергонезависимое запоминающее устройство (SD-карта);

– модуль часов реального времени с контролем электронных пломб и с резервным питанием от литиевой батареи;

– блок оптронных развязок;

– драйверы трех интерфейсов RS-485;

– блоки развязки и интерфейсы Ethernet (в зависимости от варианта исполнения);

– блок гальванической развязки и интерфейс USB;

– GPS/Глонасс приемник (в зависимости от варианта исполнения)

2.7.2.2 *Модуль микропроцессора* (МП) управляет всеми узлами УСПД и реализует управляющие алгоритмы работы в соответствии со специализированной программой, помещенной в его внутреннюю память программ. Управление узлами УСПД производится через программно-аппаратные интерфейсы, реализованные на портах ввода/вывода МП:

– Ethernet-интерфейсы;

– трехпроводный интерфейс для связи с драйверами 1,2,3 RS-485 и встроенными часами;

– двухпроводный интерфейс для связи с оптическим интерфейсом, GPS/Глонасс приемником, встроенными интерфейсными модулями;

– USB-интерфейс для подключения USB-устройств стандарта USB2.0.

МП производит циклический опрос портов ввода/вывода телесигнализации, телеуправления, питания, и управление светодиодными индикаторами.

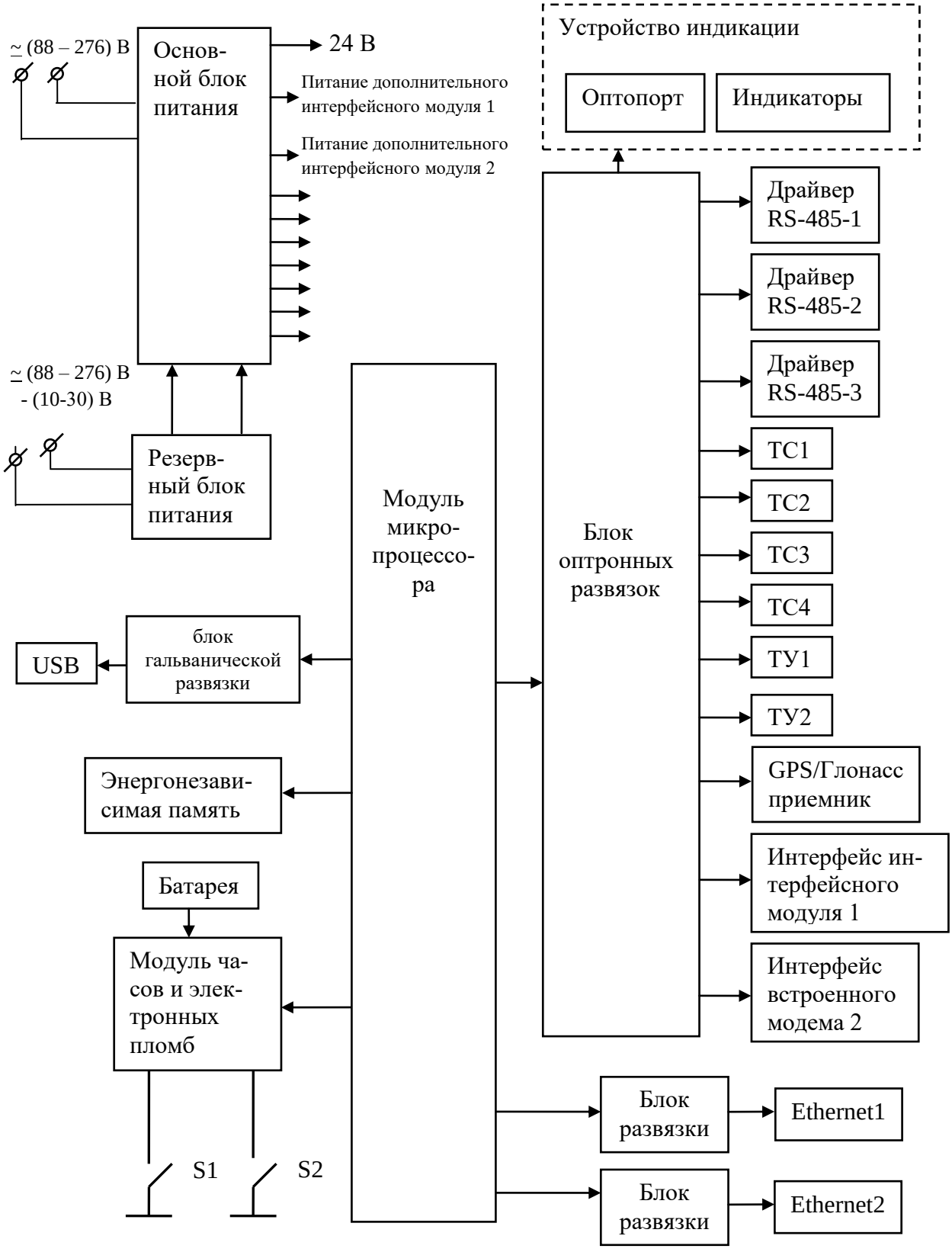


Рисунок 3 – Структурная схема устройства управления

2.7.2.3 *Энергонезависимое запоминающее устройство* представляет собой SD карту, вставленную в соответствующий разъем.

SD-карта предназначена для оперативного и долговременного энергонезависимого хранения данных. Доступ к микросхемам памяти со стороны МП осуществляется по стандартному SD интерфейсу.

Калибровочные коэффициенты, вариант исполнения, серийный номер и дата выпуска УСПД хранятся во внутренней программируемой памяти МК. Эти данные заносятся в память на предприятии-изготовителе и защищаются перемычкой аппаратной защиты записи. Без вскрытия УСПД и установки перемычки аппаратной защиты невозможно изменить данные в памяти калибровочных коэффициентов на стадии эксплуатации УСПД.

2.7.2.4 *Модуль часов реального времени* с контролем электронных пломб реализован на микроконтроллере с низким потреблением, содержащим часы реального времени с ведением григорианского календаря.

Синхронизация часов производится от кварцевого резонатора, работающего на частоте 32,768 кГц.

К модулю подключены датчики электронных пломб, предназначенные для фиксации факта и времени вскрытия крышки зажимов и крышки УСПД. Электронные пломбы энергонезависимые, и время вскрытия крышки фиксируется в соответствующем журнале событий даже в выключенном состоянии УСПД.

Питание часов, при отключении питания УСПД, производится от встроенной литиевой батареи с номинальным напряжением 3,6 В. Низкий ток потребления обеспечивает непрерывную работу часов от батареи в течение интервала между поверками УСПД, составляющего 10 лет.

Функционирование часов продолжается при снижении напряжения батареи до уровня менее 2,5 В. Циклический контроль состояния батареи осуществляется микроконтроллером, который фиксирует в журнале событий факт и время снижения напряжения батареи ниже уровня 2,5 В.

2.7.2.5 *Блок оптронных развязок* выполнен на оптопарах светодиод-фототранзистор и предназначен для обеспечения гальванической развязки внутренних и внешних цепей УСПД. Величина напряжения развязки не менее 2 кВ.

Через блок оптронных развязок проходят сигналы четырех входов телесигнализации, сигналы двух входов телеуправления и девять сигналов интерфейса RS-485, два сигнала интерфейса GPS/Глонасс, шесть сигналов интерфейсов встроенных интерфейсных модулей.

2.7.2.6 *Драйвер интерфейса RS-485* выполняет функцию преобразования уровней сигналов интерфейса, поступающих от МП, в уровни дифференциального канала RS-485 и функцию обратного преобразования.

Драйвер RS-485 имеет входное сопротивление равное ½ стандартной нагрузки и составляет 24 кОм. При этом к одному каналу RS-485 может быть подключено до 64 приборов учета.

2.7.2.7 *Интерфейс Ethernet* соответствует спецификации 100BASE-T и присутствует в составе в количестве одного или двух, в зависимости от варианта исполнения УСПД.

Интерфейс реализован на портах ввода/вывода МК, содержит согласующий трансформатор и стандартный соединитель RJ-45. Все линии интерфейса Ethernet гальванически изолированы от цепей электропитания и от других интерфейсов с величиной напряжения изоляции 2000 В (среднеквадратическое значение напряжения переменного тока).

2.7.3 Блок питания основной

2.7.3.1 Блок питания выполнен по схеме обратноходового импульсного ШИМ-регулятора и работает в широком диапазоне входных напряжений от 88 до 276 В. Блок питания формирует на выходе девять стабилизированных напряжений для питания управляющей и интерфейсной частей УСПД. Вторичные источники гальванически изолированы от цепей электропитания с величиной напряжения изоляции 4000 В и друг от друга с величиной напряжения изоляции 2000 В (среднеквадратическое значение напряжения переменного тока).

2.7.4 Блок питания резервный

2.7.4.1 Блок питания выполнен по схеме обратноходового импульсного ШИМ-регулятора и работает в широком диапазоне входных напряжений от 88 до 276 В (от 10 до 30 В для исполнения с блоком питания резервным DC). Блок питания формирует на выходе стабилизированное напряжение для питания основного блока питания. Вторичный источник гальванически изолирован от цепи электропитания с величиной напряжения изоляции 4000 В (среднеквадратическое значение напряжения переменного тока).

2.7.5 Устройство индикации

2.7.5.1 В состав устройства индикации входят (пунктир на схеме рисунок 3):

– оптический интерфейс;
– светодиодные индикаторы.

2.7.5.2 *Оптический интерфейс* (оптопорт) соответствует ГОСТ IEC 61107-2011, выполнен на основе инфракрасного светодиода и фототранзистора и выполняет функцию преобразования уровней сигналов интерфейса, поступающих от модуля МП, в последовательность световых импульсов инфракрасного диапазона и функцию обратного преобразования.

2.7.5.3 *Светодиодные индикаторы*. Устройство индикации, в зависимости от варианта исполнения счетчика содержит шесть светодиодных индикаторов: ОСН. ПИТАНИЕ, РЕЗ ПИТАНИЕ, СТАТУС, «RS485-1», «RS485-2», «RS485-3».

Индикатор ОСН. ПИТАНИЕ индицирует наличие или отсутствие основного питания.

Индикатор РЕЗ. ПИТАНИЕ индицирует наличие или отсутствие резервного питания.

Индикатор СТАТУС индицирует состояние УСПД.

Индикаторы «RS485-1», «RS485-2», «RS485-3» индицируют наличие трафика по соответствующему интерфейсу. Красный цвет свечения свидетельствует о передаче данных, зеленый – о приеме данных по соответствующему интерфейсу.

2.7.6 Программное обеспечение

УСПД содержит встроенное программное обеспечение (далее по тексту – ПО) с идентификационными данными, приведенными в таблице 5.

Встроенное ПО может быть установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических средств.

Конструкция УСПД исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО УСПД и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 5 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	USPD
Номер версии	Не ниже v.0.1
Цифровой идентификатор (контрольная сумма)	16A3C035
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32

2.7.7 Принцип работы

2.7.7.1 После настройки работы физических интерфейсов УСПД производится настройка сбора данных с приборов учета. При этом указываются интерфейсы, протоколы, период опроса, объем необходимых данных. После этого УСПД начинает опрашивать приборы учета. При первом добавлении прибора учета в список устройств – происходит полная синхронизация данных модели прибора учета в УСПД с данными прибора учета, что может занять длительное время, зависящее от типа прибора учета, объема данных, скорости интерфейса. В дальнейшем, при опросе прибора учета происходит только обновление модели прибора учета, хранящихся в памяти УСПД, на основе новых данных, полученных от прибора учета. Полученную информацию можно просмотреть через Web-интерфейс или запросить через физические интерфейсы. При необходимости получения «мгновенной» информации с прибора учета (текущих значений токов), УСПД перенаправляет запрос на прибор учета.

2.7.7.2 Кроме поддержки функции сбора и передачи данных с приборов учета, УСПД обеспечивает формирование информационной модели устройства по протоколу МЭК 61850-8-1. При этом в информационную модель включаются не только встроенные узлы телесигнализации и телеуправления, но и внешние устройства с поддержкой МЭК 60870-5-104, МЭК 60870-5-101, подключаемые к интерфейсам УСПД.

Типовые схемы подключения УСПД, различных исполнений приведены в приложении В.

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Эксплуатация УСПД должна производиться только в рабочих условиях применения, указанных в п. 2.5.

3.1.2 Не допускается установка УСПД во взрывоопасных и коррозионно-активных газовых средах.

3.1.3 При эксплуатации высота места установки над уровнем моря не должна превышать 2000 метров.

3.1.4 Не допускается эксплуатация УСПД при наличии видимых механических повреждений или повреждении подключенных к нему разъемов или кабелей.

3.1.5 При использовании беспроводных интерфейсов связи с антеннами расположение УСПД должно обеспечивать условия прохождения радиоволн. Например, недопустима установка антенн в металлических шкафах, в подвалах зданий из железобетона и т.п.

3.1.6 При эксплуатации УСПД необходимо исключить подачу на все порты (клеммы) УСПД сигналов с уровнями напряжений и/или токов, превышающими установленные и указанные в данном РЭ значения.

Примеры:

– исключить превышение допустимых значений напряжения источников питания путем применения внешних стабилизаторов и фильтров;

– применить преобразователи уровней сигналов;

– исключить превышение максимального тока и напряжения через каналы телеуправления, указанных в РЭ.

3.1.7 Встроенный источник питания 24 В предназначен для использования только пассивных датчиков телесигнализации и не допускается превышение максимального допустимого тока 20 мА.

3.2 Подготовка перед эксплуатацией

3.2.1 УСПД, выпускаемые предприятием-изготовителем, имеют заводские установки по умолчанию, приведенные в таблице 6.

Таблица 6 - Заводские установки

Наименование	Значение	
Короткий сетевой адрес	любой	
Расширенный сетевой адрес	серийный номер УСПД	
Наименование точки учета и идентификатор УСПД	не заполнены	
Скорость обмена по оптическому интерфейсу и интерфейсам RS-485, бит/с	9600 с битом контроля паритета НЕЧЕТ	
Настройки встроенного Ethernet-интерфейса-1 – IP-адрес – маска сети – IP-адрес шлюза	 192.168.1.240 255.255.255.0 192.168.1.1	
Настройки встроенного Ethernet-интерфейса-2 – IP-адрес – маска сети – IP-адрес шлюза	 192.168.1.241 255.255.255.0 192.168.1.1	
Логины и Пароли доступа:	Логин	Пароль
	Administrator	33333300

3.2.2 УСПД является устройством, используемым в составе системы, поэтому необходимым условием при использовании УСПД является наличие проекта системы с указанием всех применяемых приборов учета, интерфейсов, каналообразующей аппаратуры, а также их системных параметров (адреса/идентификаторы приборов учета, скорости обмена, расположение на местности и т.д.). Кроме того, должен быть произведен расчет информационной емкости приборов учета и каналов связи с учетом объема и типов требующихся данных, а также скоростей по всем каналам связи и интерфейсам. Наличие указанной информации позволит корректно установить параметры УСПД, обеспечив надежную работу всей системы.

3.2.3 До ввода в эксплуатацию необходимо произвести конфигурирование УСПД, т.е. установить изменяемые параметры УСПД в соответствии с рабочей документацией на систему учета, а также установить текущее время УСПД. Конфигурирование УСПД можно производить как после монтажа на объекте, так и до монтажа через интерфейс Ethernet.

3.2.4 В случае использования в качестве резервного источника питания – источника бесперебойного питания с ограниченным запасом энергии –необходимо установить в разделе «Питание» Web-интерфейса опцию –работу от источника бесперебойного питания (ИБП) с установкой ограничения работы по времени. В этом случае при пропадании основного питания, УСПД автоматически переключится на источник резервного питания и по окончании установленного периода, завершит текущие задачи и перейдет в режим ожидания - появления основного питания. Время работы УСПД от ИБП рассчитывается

на основе емкости ИБП и мощности УСПД (не более 30 Вт). Рекомендуется, дополнительно, учесть время завершения текущих задач – не более 1 минуты. В случае отсутствия в настройках УСПД, установленной опции «работа от ИБП», УСПД при пропадании основного питания автоматически переключится на резервное питание и продолжит работу без ограничения длительности.

ВНИМАНИЕ!
ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ УСПД НА ОБЪЕКТ СМЕНИТЬ ПАРОЛИ ДОСТУПА С ЦЕЛЬЮ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА К ПРОГРАММИРУЕМЫМ ПАРАМЕТРАМ УСПД ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙСЫ СВЯЗИ.

НЕ ЗАБЫВАЙТЕ УСТАНОВЛЕННЫЕ ПАРОЛИ!

3.3 Порядок установки

3.3.1 К работам по монтажу УСПД допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

3.3.2 Извлечь УСПД из транспортной упаковки и произвести внешний осмотр.

3.3.3 Убедиться в отсутствии видимых повреждений корпуса и крышки зажимов, наличии и сохранности пломб.

3.3.4 Подключение УСПД к сети электропитания производить через выключатель, расположенный в непосредственной близости от УСПД в легкодоступном для оператора месте. Выключатель должен быть маркирован как отключающее устройство для УСПД. Установить УСПД на место эксплуатации, открыть крышку зажимов и подключить цепи напряжения и тока в соответствии со схемой, указанной в приложении Б настоящего РЭ, соблюдая полярность.

ВНИМАНИЕ!
ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЙ ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ОБЕСТОЧЕННОЙ СЕТИ!

3.3.5 Подключить линии интерфейсов RS-485, Ethernet, телесигнализации, телеуправления, дополнительных модемов в соответствии со схемами и расположением контактов УСПД, указанным в приложении Б и В настоящего РЭ и документацией на дополнительные модемы, соблюдая полярность подключения. Подключить цепи резервного питания.

3.3.6 Включить сетевое напряжение, дождаться окончания загрузки программного обеспечения (трехкратное мигание индикаторов ОСН. ПИТАНИЕ, РЕЗ. ПИТАНИЕ, СТАТУС и убедиться, что УСПД включился и перешел в режим индикации текущего состояния.

3.3.7 Убедиться, индикаторы ОСН. ПИТАНИЕ и РЕЗ. ПИТАНИЕ светятся при наличии основного и резервного питания. Отсутствие свечения означает об отсутствии соответствующего напряжения или снижении их уровня ниже порога рабочего диапазона.

3.3.8 Закрыть крышку зажимов, зафиксировать двумя винтами и опломбировать.

3.3.9 Сделать отметку в формуляре о дате установки и ввода в эксплуатацию.

4 Средства измерений, инструменты и принадлежности

4.1 Средства измерений, инструменты и принадлежности, необходимые для проведения регулировки, поверки, ремонта и технического обслуживания приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Средства измерений, инструменты и принадлежности

Рекомендуемое оборудование	Основные требования, предъявляемые к оборудованию	Кол. шт.
Частотомер Ч3-63	Диапазон измеряемых длительностей импульсов 0,1 мкс – 10 с. Погрешность $\pm 5 \cdot 10^{-7}$	1
Персональный компьютер с операционной системой «Windows»	С портом Ethernet. Разрешение экрана монитора 1024×768 точек	1
Прибор для испытания электрической прочности УПУ-10	Испытательное напряжение до 5 кВ, Погрешность установки напряжения ±5 %	1
Примечание - Допускается использовать другое оборудование, аналогичное по своим техническим и метрологическим характеристикам и обеспечивающее заданные режимы.		

5 Порядок работы

5.1 Запуск УСПД

5.1.1 После подключения питания (основного или резервного) УСПД автоматически запускается.

5.1.2 В течение нескольких минут после запуска УСПД загружает внутреннее программное обеспечение и производит самодиагностику

5.1.3 После окончания загрузки внутреннего программного обеспечения индикаторы ОСН. ПИТАНИЕ, РЕЗ. ПИТАНИЕ, СТАТУС переходят в режим последовательного мерцания с частотой 1 с.

5.1.4 После окончания самодиагностики все индикаторы УСПД переходит в режим работы согласно штатному режиму работы. УСПД готово к работе.

5.2 Локальный контроль работоспособности УСПД выполняется с помощью контроля состояния индикаторов, размещенных на передней панели его корпуса согласно таблице 8.

Таблица 8 - Работа светодиодных индикаторов

Наименование индикатора	Свечение	Отсутствие свечения	Мерцание с частотой 0.1 Гц	Мерцание с частотой 1 Гц
ОСН. ПИТАНИЕ (зеленый)	Напряжение основного питания находится в рабочем диапазоне	Напряжение основного питания отсутствует или находится не в рабочем диапазоне		Напряжение основного питания отсутствует или находится не в рабочем диапазоне. УСПД работает от резервного питания при установленной опции «Работа от ИБП»
РЕЗ. ПИТАНИЕ (зеленый)	Напряжение резервного питания находится в рабочем диапазоне	Напряжение резервного питания отсутствует или находится не в рабочем диапазоне		
СТАТУС (зеленый)	Штатный режим работы УСПД, Отсутствуют ошибки или события требующие проверки		Имеются ошибки и события в работе УСПД требующие немедленного вмешательства оператора (замена батареи, срабатывание электронных пломб, нарушение функциональности УСПД)	Имеются события в работе УСПД требующие проверки оператором (срабатывание датчиков телесигнализации, иные события настраиваемые пользователем)
RS-485-1	Зеленый-передача пакета по интерфейсу RS-485-1 Красный- прием пакета по интерфейсу RS-485-1			
RS-485-2	Зеленый-передача пакета по интерфейсу RS-485-2 Красный- прием пакета по интерфейсу RS-485-2			
RS-485-3	Зеленый-передача пакета по интерфейсу RS-485-3 Красный- прием пакета по интерфейсу RS-485-3			
Ethernet 1 SPEED (зеленый)	Скорость Ethernet1 10 Мбит/с	Скорость Ethernet1 100 Мбит/с		
Ethernet 1 LINK (Красный)	Отсутствует Link	Обмен данными	Обмен данными	Присутствует Link

Продолжение таблицы 7.

Наименование индикатора	Свечение	Отсутствие свечения	Мерцание с частотой 0.1 Гц	Мерцание с частотой 1 Гц
Ethernet 2 SPEED (зеленый)	Скорость Ethernet2 10 Мбит/с	Скорость Ethernet2 100 Мбит/с		
Ethernet 2 LINK (красный)	Отсутствует Link	Обмен данными	Обмен данными	Присутствует Link

5.3 Удаленный контроль работоспособности

5.3.1 Удаленный контроль работоспособности УСПД выполняется с помощью подключения к Web-интерфейсу. Подключение к Web-интерфейсу производится через Ethernet-кабель, подключаемый к порту Ethernet 1 или Ethernet 2.

5.3.2 Для того, чтобы подключиться к Web-интерфейсу УСПД – необходимо чтобы УСПД и персональный компьютер находились в одной физической сети. Проверка доступности интерфейса Ethernet УСПД можно произвести с помощью команды «ping «IP-адрес УСПД»"–t». При первоначальной настройке IP-адрес и настройки подсети УСПД соответствуют значениям, указанным в таблице 4.

5.3.3 После проверки доступности IP-адреса УСПД можно выполнить подключение к Web-интерфейсу УСПД, запустив браузер (Google Chrome…) и введя в адресной строке Web-браузера: «http://<IP-адрес УСПД»

5.3.4 В появившемся окне аутентификации, ввести имя пользователя и пароль. Первоначальные значения соответствуют значениям, указанным в таблице 4.

5.3.5 После идентификации и аутенфикации пользователя в Web-интерфейсу УСПД, согласно установленным уровням доступа пользователи доступна информации о состоянии УСПД, в том числе результаты самодиагностики и журналы событий.

5.3.6 Работа с Web-интерфейсом УСПД описана в ФРДС.411734.001РО «УСПД Руководство оператора».

5.4 Конфигурирование УСПД

5.4.1 Конфигурирование УСПД производится с помощью Web-интерфейса УСПД. Для конфигурирования УСПД необходимо выполнить подключение к Web-интерфейсу УСПД, как описано в п 5.33.

5.4.2 Конфигурирование УСПД и модемов производится согласно ФРДС.411734.001РО «УСПД Руководство оператора» и документации на модемы.

6 Поверка УСПД

6.1 УСПД до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежит первичной поверке, а в процессе эксплуатации подлежит периодической поверке.

6.2 Поверку УСПД осуществляют аккредитованные в установленном порядке юридические лица и индивидуальные предприниматели.

6.3 Поверка УСПД производится в соответствии с документом ФРДС.411734.001МП «ГСИ. Устройство сбора и передачи данных УСПД. Методика поверки», согласованным ФБУ «Нижегородский ЦСМ».

6.4 Периодичность поверки один раз в 4 года.

7 Техническое обслуживание

7.1 К работам по техническому обслуживанию УСПД допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

7.2 Перечень работ по техническому обслуживанию и их периодичность приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень работ по техническому обслуживанию

Перечень работ по техническому обслуживанию	Периодичность
Удаление пыли с корпуса и лицевой панели УСПД	*
Проверка надежности подключения силовых и интерфейсных цепей УСПД	*
Проверка степени разряда батареи питания встроенных часов и отсутствия ошибок работы УСПД	*
* - в соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации	

ВНИМАНИЕ!
РАБОТЫ ПРОВОДИТЬ ПРИ ОБЕСТОЧЕННОЙ СЕТИ

7.2.1 Удаление пыли с поверхности УСПД производится чистой, мягкой обтирочной ветошью.

7.2.2 Для проверки надежности подключения силовых и интерфейсных цепей УСПД необходимо:

– снять пломбу крышки зажимов, отвернуть два винта крепления и открыть крышку зажимов (рисунок 2);
– удалить пыль с клемм с помощью кисточки;
– подтянуть винты клемм крепления проводов силовых и интерфейсных цепей;

– закрыть крышку зажимов, зафиксировать двумя винтами и опломбировать.

7.2.3 Проверку степени разряда батареи и отсутствия внутренних ошибок УСПД проводить путем визуального осмотра индикатора СТАТУС и путем считывания состояния УСПД через интерфейсы связи с применением компьютера.

При визуальном осмотре, индикатор СТАТУС не должен мигать с короткой периодичностью. Если индикатор СТАТУС мигает с короткой периодичностью, то это свидетельствует о наличии ошибок встроенного программного обеспечения или разряде батареи. Для уточнения необходимо считать состояние УСПД через интерфейсы связи.

7.2.4 Установку дополнительной батареи рекомендуется проводить перед поверкой УСПД по истечению межповерочного интервала времени. В УСПД в качестве дополнительной батареи применяется литиевая батарея типоразмера 14250 (1/2 AA) с номинальным напряжением 3,6 В.

Ошибки с другими номерами связаны с аппаратными неисправностями или нарушением внутренних логических структур

Установку батареи проводить в следующей последовательности:

– открыть крышку зажимов;

– установить дополнительную батарею в зажимы батареи, соблюдая указанную на плате полярность;

– проверить напряжение батареи вольтметром постоянного тока, которое должно быть не менее 3,6 В.

7.3 По окончанию технического обслуживания сделать отметку в формуляре.

8 Текущий ремонт

8.1 Текущий ремонт осуществляется предприятием-изготовителем или юридическими и физическими лицами, имеющими лицензию на проведение ремонта УСПД.

8.2 После проведения ремонта УСПД подлежит поверке.

9 Хранение

9.1 УСПД должен храниться в упаковке в складских помещениях потребителя (поставщика):

– температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;

– относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 35 °С.

10 Транспортирование

10.1 Условия транспортирования УСПД в транспортной таре предприятия-изготовителя:

– температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;

– относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 30 °С.

10.2 УСПД должны транспортироваться в крытых железнодорожных вагонах, перевозиться автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, водным транспортом, а также транспортироваться в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов в соответствии с документами:

– «Правила перевозок грузов автомобильным транспортом», утвержденные министерством автомобильного транспорта;

– «Правила перевозок грузов», утвержденные министерством путей сообщения;

– «Технические условия погрузки и крепления грузов», М. «Транспорт»;

– «Руководство по грузовым перевозкам на воздушных линиях», утвержденное министерством гражданской авиации.

10.3 При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании должны соблюдаться требования манипуляционных знаков на упаковке УСПД.

11 Тара и упаковка

11.1 УСПД упаковывается по документации предприятия-изготовителя.

12 Маркирование и пломбирование

12.1 Маркировка УСПД должна соответствовать техническим регламентам Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ГОСТ 12.2.091, ГОСТ 30668-2000, ГОСТ 22261-94 и чертежам предприятия-изготовителя.

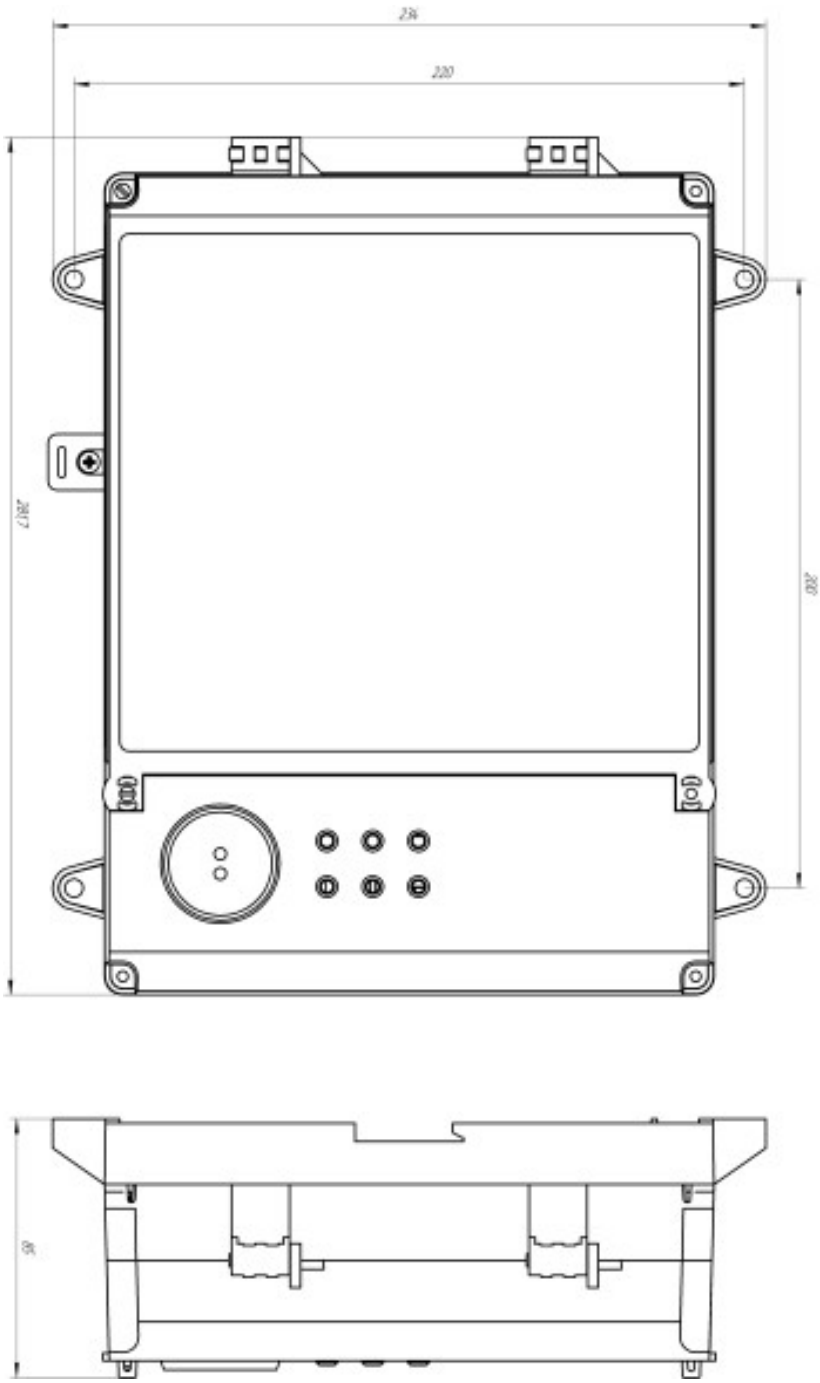
12.2 Верхняя крышка УСПД пломбируется в соответствии с рисунком 2 навесной пломбой предприятия-изготовителя и навесной пломбой службы, осуществляющей поверку УСПД.

12.3 Крышка зажимов пломбируется навесными пломбами организации, обслуживающей УСПД.

12.4 Время открытия/закрытия крышки УСПД и крышки зажимов фиксируется в журнале событий с возможностью последующего считывания через интерфейсы связи.

Приложение А
(справочное)

Габаритный чертеж и установочные размеры УСПД



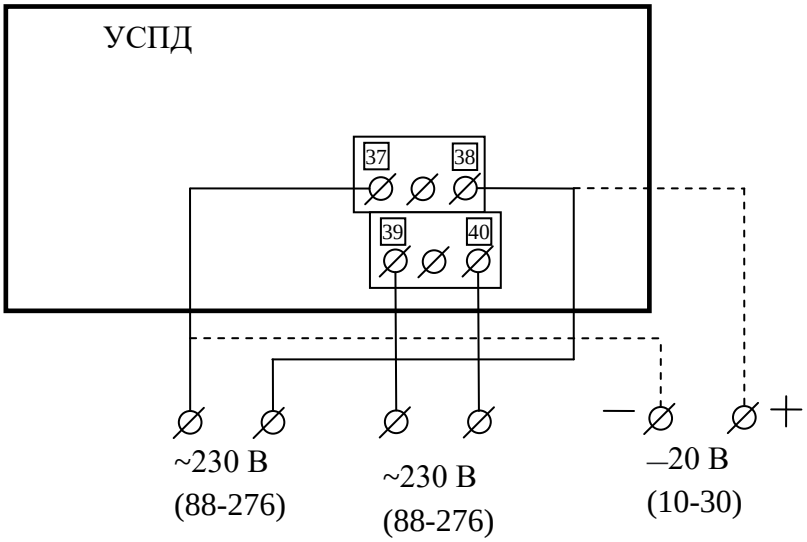
Приложение Б
(обязательное)

Схемы подключения интерфейсов УСПД

Б.1 Схемы подключения УСПД к электрической сети, дополнительным интерфейсным модулям, датчикам телесигнализации приведены на рисунках Б. – Б.3.

Расположение и маркировка контактов УСПД для подключения интерфейсов RS-485, Ethernet, датчиков телесигнализации, телеуправления, USB, внешних антенн встроенных интерфейсных модулей, основного, резервного питания приведены на рисунке Б.4.

Фрагменты схемы испытательного выхода и цифрового входа приведены на рисунке Рисунок Б.5.



Примечание - Пунктир на схеме обозначает подключение для варианта исполнения УСПД с резервным источником питания постоянным током (DC)

Рисунок Б.1 - Схема подключения УСПД к электрической сети

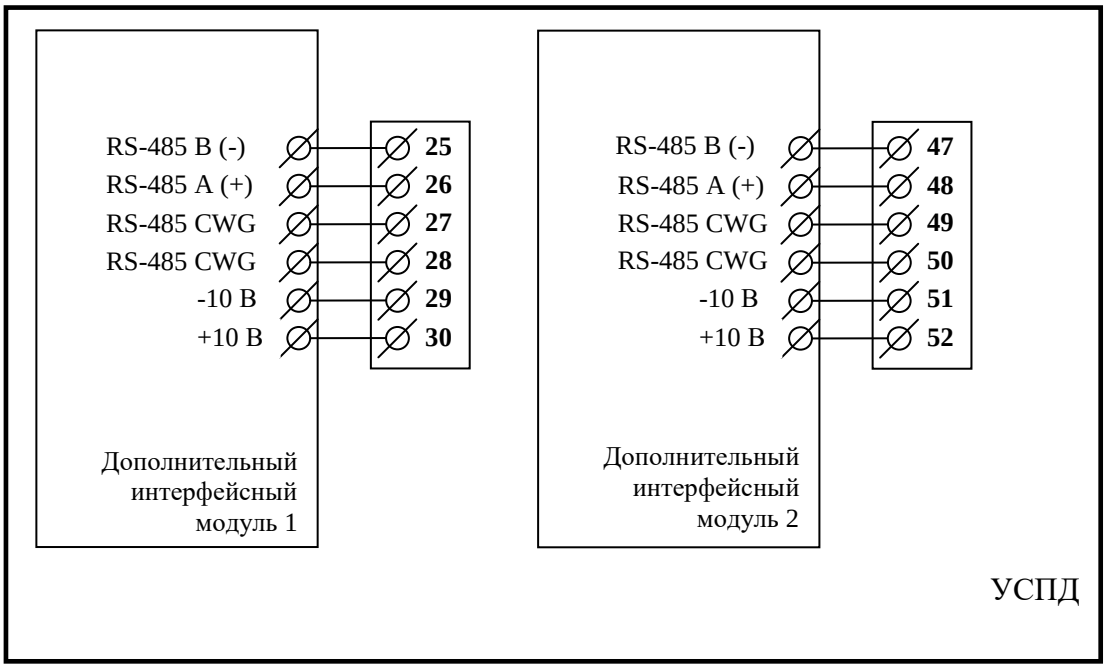


Рисунок Б.2 - Схема подключения дополнительных интерфейсных модулей к УСПД

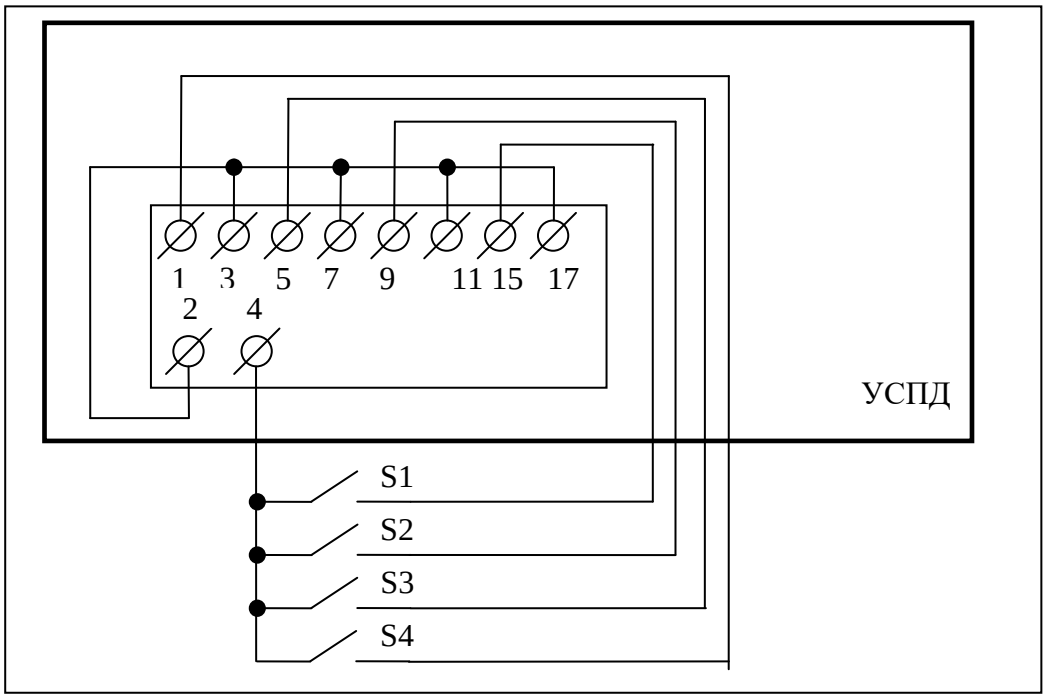
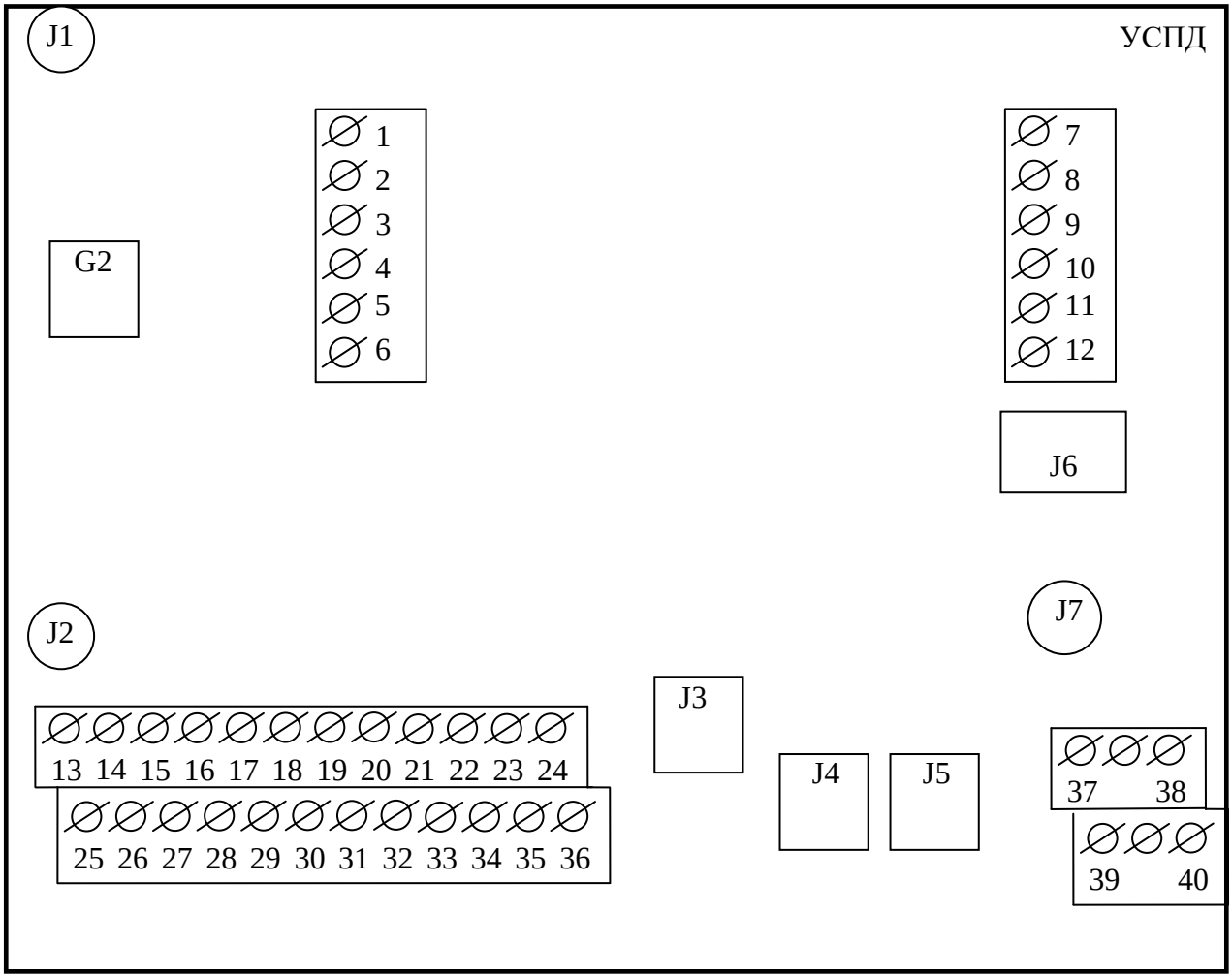


Рисунок Б.3 – Схема подключения пассивных датчиков телесигнализации к УСПД с питанием от 24 В



Контакт	Цепь	Поляр-ность	Примечание
37	Резервное питание AC Резервное питание DC	любая -	(88-276) В переменного тока (AC) (10-30) В постоянного тока (DC)
38	Резервное питание AC Резервное питание DC	любая +	
39	Основное питание	любая	(88-276) В переменного тока
40	Основное питание	любая	
25	Встроенный источник 24 В	+	Постоянное напряжение 24 В $I_{макс}$=20 мА
26	Встроенный источник 24 В	-	
13	TC1-	-	
14	TC1+	+	
15	TC2-	-	
16	TC2+	+	
17	TC3-	-	
18	TC3+	+	
19	TC4-	-	

Контакт	Цепь	Полярность	Примечание
20	ТС4+	+	
21	ТУ1+	+	
22	ТУ1-	-	
23	ТУ2+	+	
24	ТУ2-	-	
3,4,28	RS-485-3 экран GWG		Минимум +0,25 В на линии А относительно линии В (при отсутствии обмена между А и В)
2,29	RS-485-3 линия А	+	
1,30	RS-485-3 линия В	-	
5	-10 В Питание дополнительного модема	-	
6	+10 В Питание дополнительного модема	+	
9,10,31	RS-485-2 экран GWG		Минимум +0,25 В на линии А относительно линии В (при отсутствии обмена между А и В)
8,32	RS-485-2 линия А	+	
7,33	RS-485-2 линия В	-	
11	-10 В Питание дополнительного модема	-	
12	+10 В Питание дополнительного модема	+	
34	RS-485-1 экран GWG		Минимум +0,25 В на линии А относительно линии В (при отсутствии обмена между А и В)
35	RS-485-1 линия А	+	
36	RS-485-1 линия В	-	
J1	Разъем подключения антенны встроенного интерфейсного модуля 1		SMA
J2	Разъем подключения антенны встроенного интерфейсного модуля 2		SMA
J3	Разъем для подключения SD карты		SD
J4	Ethernet 1		Соответствует спецификации 10/100BASE-T, скорость обмена до 100 Мбит/с

Контакт	Цепь	Полярность	Примечание
J5	Ethernet 2		Соответствует спецификации 10/100BASE-T, скорость обмена до 100 Мбит/с
J6	USB		Соответствует спецификации USB 2.0
J7	Разъем подключения антенны GPS/Глонасс		SMA (ток антенны не более 10 мА
G2	Разъем для установки дополнительной сменной батареи		3.6 В

Рисунок Б.4 - Расположение и назначение контактов УСПД для подключения интерфейсов RS-485, Ethernet, телесигнализации, телеуправления, USB, GPS/Глонасс антенны, основного питания, резервного питания

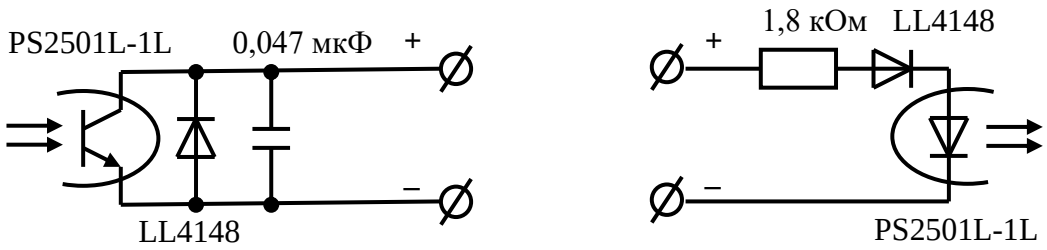


Рисунок Б.5 – Фрагменты схемы выхода телеуправления (а) и входа телесигнализации (б)

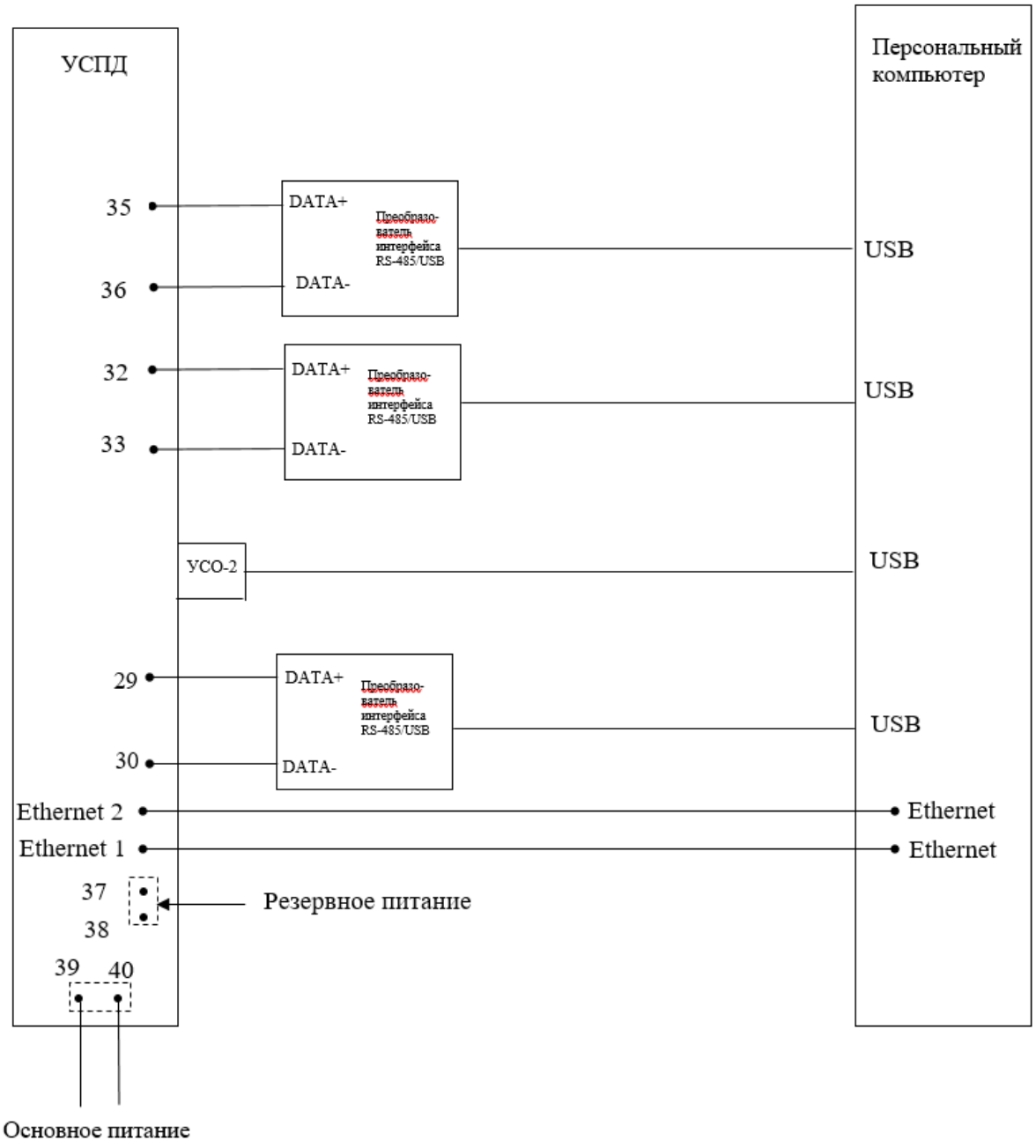


Рисунок Б.6 Схема подключения интерфейсов УСПД

Приложение В
(рекомендуемое)
Типовые схемы подключения оборудования к УСПД

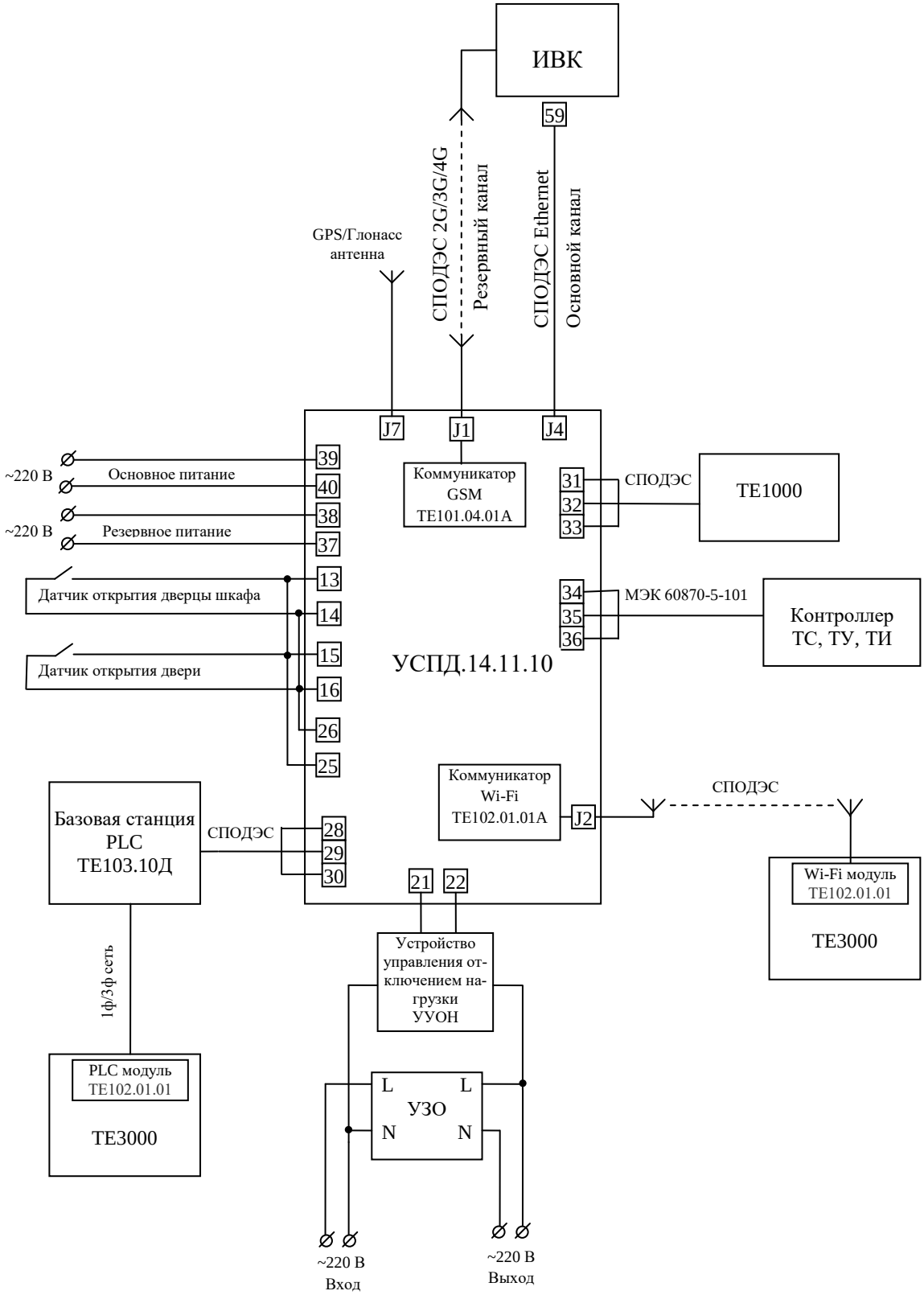


Рисунок Г.1 - Схема подключения оборудования к УСПД

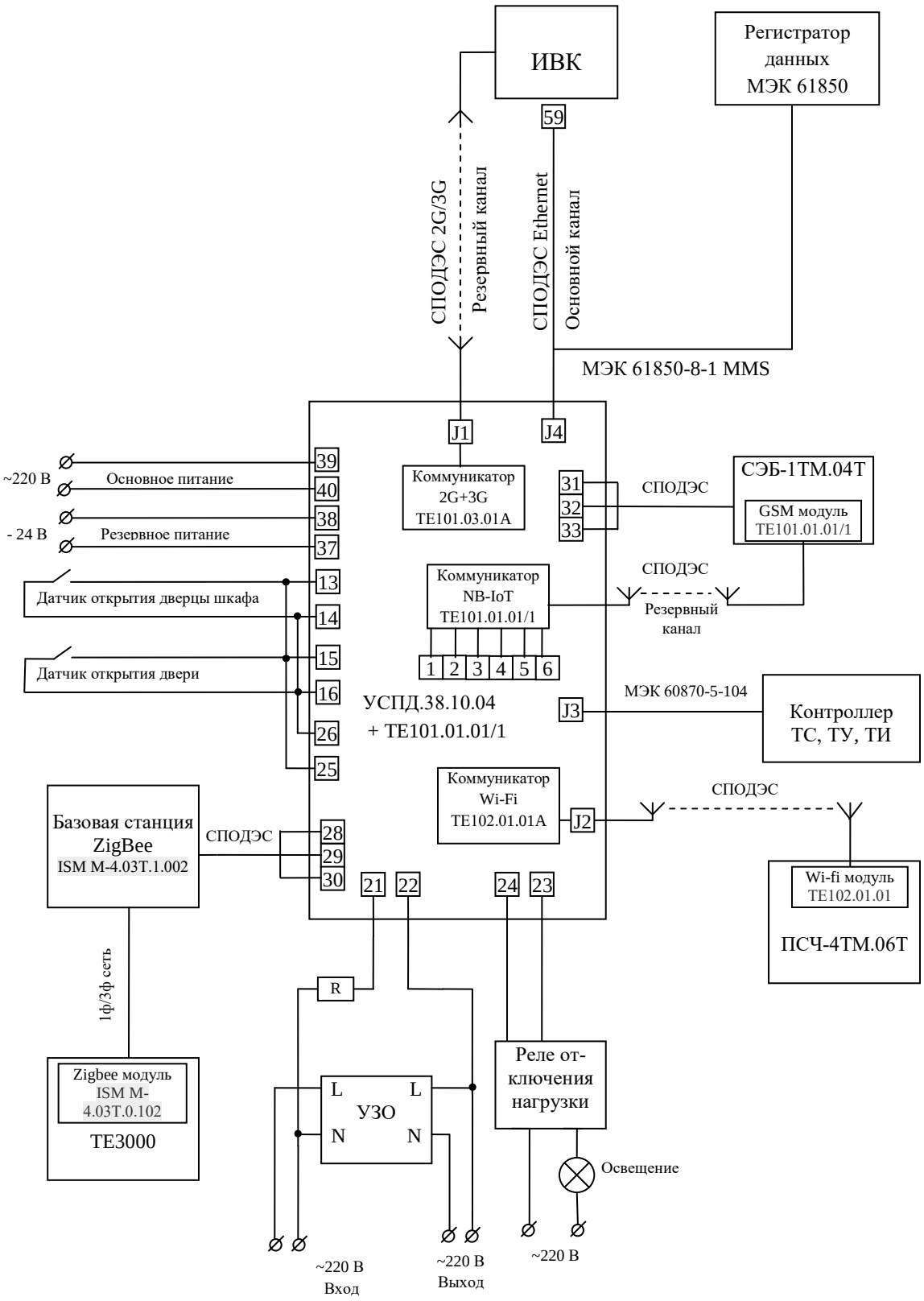


Рисунок Г.2 - Схема подключения оборудования к УСПД

Приложение Г
(рекомендуемое)

Дополнительные интерфейсные модули

Таблица Г.1 Технические характеристики

Максимальное количество	2
Напряжение питания	9
Максимальный ток	150 мА
Интерфейс	RS-485

Таблица Г.2 Типы дополнительных интерфейсных модулей

Наименование	Обозначение (указываемое при заказе)
Базовая станция Zigbee/PLC однафазная	ТЕ103.10.01
Базовая станция Zigbee/PLC трехфазная	ТЕ103.10.02
Коммуникатор Wi-Fi	ТЕ160.01.01
Коммуникатор 4G	ТЕ101.04.01/1

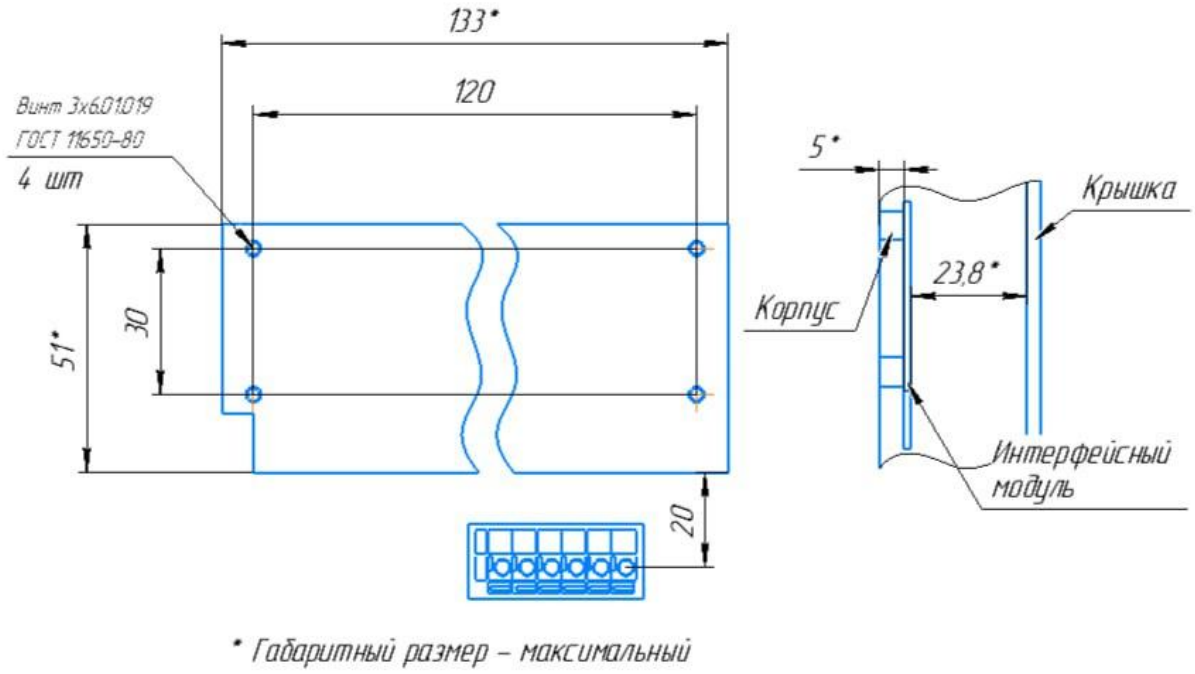


Рисунок Г.1 Габаритные размеры отсека для установки дополнительного интерфейсного модуля