



ЗАО НПФ ПРОРЫВ

Устройство сбора и передачи данных

TK16L.31

Руководство по эксплуатации

Содержание

1	Введение.....	5
1.1	Цель документа.....	5
1.2	Термины, аббревиатуры и сокращения.....	5
1.3	Ссылки.....	6
2	Описание и работа.....	7
2.1	Общие сведения.....	7
2.1.1	Наименование изделия.....	7
2.1.2	Условное обозначение изделия.....	7
2.1.3	Назначение изделия.....	7
2.1.4	Область применения	10
2.1.5	Параметры применения	10
2.1.6	Размеры и масса изделия	11
2.2	Технические характеристики	11
2.2.1	Общие сведения.....	11
2.2.2	Показатели назначения	12
2.2.3	Параметры электропитания изделия	13
2.2.4	Устойчивость к воздействию внешних факторов	13
2.2.5	Электромагнитная совместимость.....	14
2.2.6	Безопасность	15
2.2.7	Надежность	15
2.2.8	Погрешности измерений.....	15
2.3	Состав изделия.....	16
2.3.1	Аппаратный блок.....	16
2.3.2	Системное программное обеспечение.....	20
2.3.3	Прикладное программное обеспечение.....	21
2.3.4	Архитектура АИИС.....	21
2.4	Устройство и работа.....	22
2.4.1	Режимы работы изделия	22
2.4.2	Взаимодействие составных частей изделия.....	22
2.4.3	Взаимодействие с другими изделиями, входящими в состав АИИС.....	22
2.5	Функции, выполняемые изделием	27
2.5.1	Измерение и учет потребления электроэнергии.....	27
2.5.2	Хранение данных.....	28
2.5.3	Синхронизация времени	28
2.5.4	Передача данных	29



2.5.5	Регистрация событий	29
2.6	Средства измерения, инструменты и принадлежности	29
2.7	Маркировка и пломбирование	30
2.7.1	Маркировка изделия.....	30
2.7.2	Пломбирование изделия	30
2.8	Упаковка.....	31
2.8.1	Упаковочная тара.....	31
2.8.2	Условия упаковывания	31
2.8.3	Порядок упаковки.....	31
3	Использование по назначению.....	32
3.1	Эксплуатационные ограничения.....	32
3.2	Подготовка изделия к использованию	32
3.2.1	Меры безопасности	32
3.2.2	Объем и последовательность внешнего осмотра изделия.....	32
3.2.3	Монтаж и демонтаж изделия.....	32
3.2.4	Параметрирование изделия	33
3.2.5	Изменение IP-адреса и маски подсети	33
3.2.6	Установка временной зоны	37
3.3	Загрузка ПО.....	40
3.3.1	Общие сведения	40
3.3.2	Загрузка базового ПО.....	41
3.3.3	Загрузка образа ОС.....	42
3.3.4	Проверка загрузки	42
3.4	Использование изделия.....	42
3.4.1	Перечень и характеристики основных режимов работы изделия	43
3.5	Меры безопасности	44
4	Техническое обслуживание	45
4.1	Техническое обслуживание изделия	45
4.2	Состав и квалификация персонала	45
4.3	Проверка работоспособности изделия	45
4.4	Техническое освидетельствование	46
5	Текущий ремонт	47
6	Хранение.....	48



6.1	Условия хранения изделия	48
6.2	Срок хранения.....	48
6.3	Предельный срок хранения	48
6.4	Правила постановки изделия на хранение	48
6.5	Правила снятия изделия с хранения	48
7	Транспортирование	49
7.1	Условия транспортирования	49
7.2	Подготовка к транспортированию	49
8	Утилизация.....	51
	Список таблиц.....	52
	Список рисунков.....	53
9	Лист регистрации изменений	54
	Утверждаю	54



1 Введение

1.1 Цель документа

Руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) включает в себя общие сведения, предназначенные для ознакомления обслуживающего персонала с работой и правилами эксплуатации УСПД TK16L.31 (далее по тексту – изделие или УСПД). Документ содержит технические характеристики, описание конструкции и принципа действия, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации изделия.

Перед началом работы необходимо ознакомиться с настоящим руководством, так как эксплуатация изделия должна проводиться лицами, ознакомленными с принципом работы и конструкцией изделия.

Изделие может обслуживать персонал, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

Запрещается работа с изделием лицам, не сдавшим зачет по технике безопасности в установленном порядке.

В ходе эксплуатации изделия персоналу надлежит исполнять рекомендации, изложенные в отраслевой инструкции по защите от статического электричества.

Запрещается производить какие-либо работы на незакрепленном изделии.

Запрещается производить монтаж и демонтаж изделия при включенном электропитании изделия.

Изделие не требует проведения каких-либо видов технического обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

Предприятие-производитель оставляет за собой право производить не принципиальные изменения, не ухудшающие технические характеристики изделия. Данные изменения могут быть не отражены в тексте настоящего документа.

1.2 Термины, аббревиатуры и сокращения

В документе используются следующие термины, аббревиатуры и сокращения:

Таблица 1. Термины, аббревиатуры и сокращения

Термин	Описание
АИИС	Автоматизированная информационно-измерительная система.
АИИС КУЭ	Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии.
АСТУЭ	Автоматизированная система технического учета электроэнергии.



АРМ	Автоматизированное рабочее место.
ВОЛС	Волоконно-оптические линии связи.
ЖК экран	Жидко-кристаллический экран, с сенсорной панелью (Touch screen).
КПК	Карманный персональный компьютер.
ОЗУ	Оперативное запоминающее устройство (оперативная память).
ОС	Операционная система.
СКС	Структурированные кабельные системы.
ПЗУ	Постоянное запоминающее устройство.
ПО	Программное обеспечение.
ПЭВМ	Персональная электронно-вычислительная машина (персональный компьютер).
УСПД	Устройство сбора и передачи данных.
ЭД	Электронная документация.
АР	Access point (точка доступа в сети Wi-Fi).
GUI	Graphical User Interface (Графический интерфейс пользователя).

1.3 Ссылки

При разработке документа были использованы следующие материалы:

Таблица 2. Использованные при разработке документа материалы

Название	Источник	Версия
УСТРОЙСТВА СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ TK16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		



2 Описание и работа

2.1 Общие сведения

2.1.1 Наименование изделия

УСПД TK16L.31.

2.1.2 Условное обозначение изделия

Структура условного обозначения модификации изделия см. Рисунок 1.

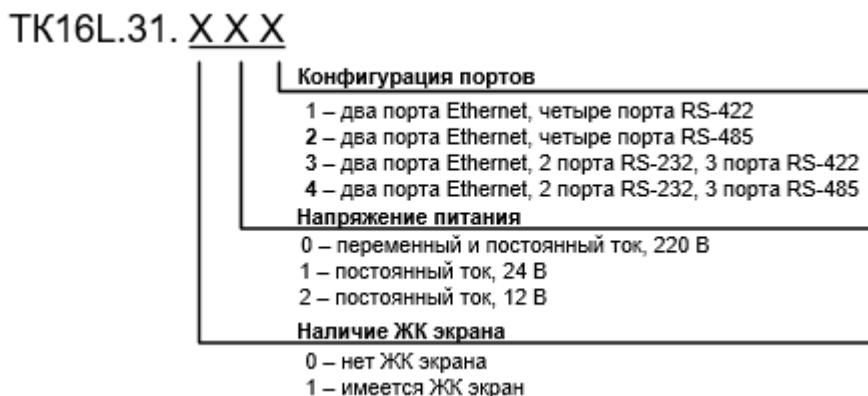


Рисунок 1 Структура кода модификации изделия

Примеры записи обозначения модификации изделия: TK16L31.10 (с ЖК экраном), TK16L31.00 (без экрана).

Структура условного обозначения изделия см. Рисунок 2.



Рисунок 2 Структура кода изделия

Пример записи обозначения изделия: УСПД TK16L.31.10 АБЛ.468212.041.

2.1.3 Назначение изделия

Изделие предназначено к применению в составе автоматизированных систем телеметрии, систем коммерческого учёта электроэнергии и мощности (далее по тексту АИИС КУЭ) и



автоматизированных систем технического учёта электроэнергии и мощности (далее по тексту АСТУЭ) на промышленных предприятиях и в организациях, проводящих самостоятельные взаиморасчеты с поставщиками или потребителями электроэнергии.

УСПД – многофункциональное, надёжное и высокоточное изделие. УСПД является основой для построения пространственно-распределённых иерархических проектно-компонруемых многофункциональных АИИС КУЭ и АСТУЭ с распределённой обработкой и хранением данных.

Изделие имеет **коэффициент готовности 0,97**, время восстановления изделия не более 24 часов.

Обеспечивается поддержка следующих открытых стандартов и протоколов: **Modbus RTU, МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-104.**

УСПД может использоваться как для коммерческого, так и для технического учета потребления электроэнергии и мощности. Информация УСПД в части коммерческих данных может служить основанием для проведения коммерческих расчётов между поставщиками и потребителями электроэнергии. УСПД может использоваться для сбора данных о качестве электроэнергии, полученных с сертифицированных устройств по цифровым каналам связи.

Изделие обеспечивает подключение к четырём портам RS-422/RS-485 приборов с соответствующим интерфейсом (датчиков, счётчиков электроэнергии и различного типа контроллеров). Кроме того, приборы с интерфейсом RS-422/RS-485 могут быть подключены к каналам связи УСПД, например, Ethernet через промежуточные устройства.

УСПД может функционировать автономно или под управлением центральной ЭВМ.

Основным назначением изделия является:

- сбор информации с датчиков, счетчиков электроэнергии и контроллеров различного типа;
- предварительная обработка принимаемой информации по заданному алгоритму;
- передача информации на верхний уровень;
- формирование сигналов телеуправления;
- хранение информации в энергонезависимой памяти изделия, в том числе журнала событий;
- отображение хранимых данных в табличном и графическом представлении на дисплее УСПД (опционально, в зависимости от модификации).

По своим функциональным возможностям и конструкции изделие удовлетворяет, в части относящихся к УСПД требований, положениям нормативного документа:

- Приложение 11.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка (Некоммерческое партнерство «Совет рынка по организации эффективной системы оптовой и розничной торговли электрической энергией и мощностью»).



Данные, хранящиеся в УСПД, можно снять при помощи карманного персонального компьютера (КПК) или ноутбука. Опрос УСПД может производиться по команде оператора по следующим каналам:

- По каналу сети Wi-Fi, когда переносной компьютер попадает в зону видимости модуля Wi-Fi, находящегося в одной локальной сети с УСПД.
- По проводным каналам через сеть Ethernet или порт USB.

Доступ к данным измерений, хранящимся в УСПД, и доступ к изменению конфигурации системы предоставляется пользователю в соответствии с его полномочиями. Контроль доступа к данным поддерживается на уровне встроенной системы аутентификации пользователей. Доступ пользователя к данным может быть организован различными способами:

- Использование прикладного ПО на автоматизированном рабочем месте (АРМ) пользователя.
- Использование Web интерфейса на любом компьютере, имеющем доступ в сеть Интернет/Интранет.
- Получение отчетов с внутреннего FTP сервера УСПД.
- Получение отчетов, в том числе в формате XML с электронно-цифровой подписью, по электронной почте.

Конфигурирование параметров УСПД выполняется средствами программы конфигурации или средствами Web интерфейса. Прикладные программы, работающие с устройством, могут быть запущены с любого компьютера, подключенного к сети Ethernet. В качестве каналов передачи данных между УСПД, сервером сбора данных и АРМом пользователя могут использоваться: волоконно-оптические линии связи (ВОЛС), сеть Ethernet, выделенные линии связи, спутниковые системы передачи данных VSAT, Global Star, коммутируемые телефонные линии общего пользования, GSM, GPRS, EDGE, CDMA, FM.

Изделие можно конфигурировать для работы в режиме защищенного канала (VPN). При этом используются следующие технологические решения:

- L2TP – сетевой протокол туннелирования канального уровня. В туннельном режиме IP пакет шифруется целиком.
- IPsec – набор протоколов для обеспечения защиты данных, передаваемых по межсетевому протоколу IP, позволяет осуществлять подтверждение подлинности и/или шифрование IP-пакетов. IPsec также включает в себя протоколы для защищенного обмена ключами в сети Интернет.

«Программа конфигурации TK16L/E-422» и документация к программе доступны для скачивания на сайте www.proryv.com.

Метрологически значимая часть ПО изделия не должна подвергаться изменениям. Контроль правильности ПО осуществляется при считывании метрологически значимых параметров. Если после считывания параметров выдается ошибка, работа блокируется, изделие становится неработоспособным. В «Программе конфигурации TK16L/E-422» можно выполнить загрузку метрологически корректного ПО.



2.1.4 Область применения

Изделие применяется в АИИС КУЭ, АСТУЭ, а также в автоматизированных системах дистанционного контроля и управления энергопотреблением.

Изделие применяется для удаленного контроля счетчиков электрической энергии и считывания показаний счетчиков. При обработке данных учитывается часовой пояс и проводится корректировка часов в соответствии с летним и зимним временем.

2.1.5 Параметры применения

Изделие обеспечивает возможность сбора информации с устройств (счетчиков) следующих типов.

ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе»

МАЯК-102АТ, МАЯК-302АРТ, МАЯК-301АРТ, МАЯК-Т301АР

СЭБ-1ТМ.01, СЭБ-1ТМ.02Д, СЭБ-1ТМ.02М

СЭО-1.16

СЭТ-4ТМ.01, СЭТ-4ТМ.01М, СЭТ-4ТМ.02(СЭТ-1ТМ.01), СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М

ПСЧ-3ТМ.05, ПСЧ-3ТМ.05М, ПСЧ-3ТМ.05Д, ПСЧ-4ТМ.05, ПСЧ-4ТМ.05М, ПСЧ-4ТМ.05Д, ПСЧ-4ТМ.05МК, ПСЧ-3ТА.07(ПСЧ-3А.06Т), ПСЧ-3ТА.07.XXX.01(ПСЧ-3А.06Т.XXX.01), ПСЧ-3ТА.07.XXX.02(ПСЧ-3А.06Т.XXX.02), ПСЧ-3АРТ, ПСЧ-3АРТ.01, ПСЧ-3АРТ.02, ПСЧ-3АРТ.03, ПСЧ-3АРТ.04

ООО «Elster Метроника»

Альфа А1800, Альфа А1820, ЕвроАльфа, Альфа, Альфа Плюс

ОАО «ЗИП Энергомера»

ЦЭ6850 (IEC 1107), ЦЭ6850М(IEC 1107)

СЕ102, СЕ201(IEC 1107), СЕ208(IEC 1107), СЕ301(IEC 1107), СЕ308(IEC 1107), СЕ303(IEC 1107), СЕ304 (IEC 1107)

Фирма «Actaris SAS»

SL7000

Schlumberger Industries SA

Indigo+

ООО НПК «Инкотекс»

Меркурий М203.2Т, Меркурий 230АМ, Меркурий 230, Меркурий 233, Меркурий 234, Меркурий 238

ЗАО «ELGAMA-ELEKTRONIKA»

EPQS

«Landis+Gyr»

Landis&Gyr ZMD и ZFD, Landis&Gyr ZMQ и ZFQ

**ЗАО «Радио и Микроэлектроника»**

РиМ 489.ХХ, РиМ 889.ХХ

ЗАО «ПКК Миландр»

МИЛУР-104, МИЛУР-105, МИЛУР-107, МИЛУР-304, МИЛУР-305, МИЛУР-306, МИЛУР-307

ОАО «Каскад»

КАСКАД-1-МТ, КАСКАД-3-МТ

ООО «МИРТЕК»

МИРТЕК-3-РУ, МИРТЕК-1-РУ, МИРТЕК-12-РУ-W3, МИРТЕК-12-РУ-SP1, МИРТЕК-32-РУ-W32, МИРТЕК-32-РУ-SP3

ООО «Систел»

Фотон, Протон-К, Протон

НПО «МИР»

МИР С-03, МИР С-04/С-05/С-07

ЗАО «Алгоритм»

BINOM3

Изделие обеспечивает возможность считывания данных различного типа. Тип данных определяется исходя из технического описания подключенного счетчика. Изделие обеспечивает возможность хранения данных об электропотреблении (профиль нагрузки счетчиков), не менее 4 лет.

2.1.6 Размеры и масса изделия

Базовые размеры изделия в различных исполнениях:

Таблица 3. Базовые размеры и масса изделия

Исполнение	Размеры	Масса, не более
Бокс 1	264 х 230 х 103 мм	2,0 кг
Бокс 2	256 х 217 х 132.5 мм	2,4 кг

2.2 Технические характеристики**2.2.1 Общие сведения**

Изделие (в комплекте с программным обеспечением) сертифицировано на соответствие требованиям ГОСТ 22261-94, техническим условиям АВБЛ.468212.041 ТУ.



Сертификат RU.C.34.004.A № 30126, выдан Федеральным Агентством по техническому регулированию и метрологии 28.01.2008 г., действителен до 01 января 2013 г.

Изделие зарегистрировано в Государственном реестре средств измерений под № 36643-07 и допущено к применению на территории Российской Федерации.

По степени защиты УСПД имеет исполнение **IP65** по ГОСТ 14254-96.

2.2.2 Показатели назначения

В данном разделе приведены важные технические характеристики изделия (Таблица 4).

Таблица 4. Показатели назначения

Наименование параметра	Значение
Рекомендуемое количество счетчиков для опроса при подключении счетчиков через интерфейс RS-422/RS-485, шт.	128
Рекомендуемое количество счетчиков для опроса с использованием каскадирования по IP	512
Объем встроенного ОЗУ (SDRAM)	64 МБ / 128 МБ* / 512 МБ*
Объем встроенного ПЗУ (FLASH)	32 МБ / 1ГБ / 4ГБ / 8 ГБ*
Порт Ethernet 10/100 Mbit	2
Гальванически развязанный порт телеуправления 2 А, 60 В постоянного тока (опционально)	2
Независимые гальванически изолированные порты RS-422/RS-485*	4**
Порт RS-232	1+1 опционально**
Порт USB device	1
Порт USB host	1
Цветной графический дисплей 800x480 с аналоговой сенсорной панелью (Touch Screen)	нет/есть*
Объем памяти для хранения архивов	2 ГБ / 4ГБ / 8 ГБ*
Возможность подключения внешнего GPS приемника	Есть
Возможность подключения внешнего Dial Up/ GSM модема	Есть
УСПД обеспечивает хранение данных об	4



Наименование параметра	Значение
электропотреблении (профиль нагрузки счетчиков), не менее, лет	

*В зависимости от модификации.

**Если в модификации два порта RS-232, то остается три порта RS-485.

2.2.3 Параметры электропитания изделия

Электропитание изделия осуществляется от внешнего источника питания постоянного/переменного тока. Напряжение зависит от модификации изделия. Ниже приведены параметры электропитания изделия (Таблица 5).

Таблица 5. Параметры электропитания

Наименование параметра	Значение		
	Ном.	Мин.	Макс.
Значение напряжения питания переменного или постоянного тока, В	220	100	265
*Значение напряжения питания постоянного тока, В	24	21,6	26,4
*Значение напряжения питания постоянного тока, В	12	10,8	13,2
Потребляемая мощность, ВА	20	15	30

* Заказная комплектация

В изделии предусмотрена возможность подключения резервного электропитания. При отключении основного питания переход на резервное питание производится автоматически.

2.2.4 Устойчивость к воздействию внешних факторов

Рабочие условия применения

Изделие удовлетворяет требованиям, предъявляемым к группе 4 ГОСТ 22261-94 в части климатических воздействий (рабочие условия применения). Ниже приведены рабочие условия применения изделия (Таблица 6).

Таблица 6. Рабочие условия применения изделия (климатические воздействия)

Влияющая величина	Значение
Диапазон рабочих температур	от минус 20 °С до плюс 60 °С для модификации с ЖК экраном
Диапазон рабочих температур	от минус 40 °С до плюс 60 °С для



Влияющая величина	Значение
	модификации без ЖК экрана
Относительная влажность, не более	95% при $t=35\text{ }^{\circ}\text{C}$
Атмосферное давление	От 70 до 106,7 кПа

Устойчивость к механическим воздействиям

Изделие удовлетворяет требованиям, предъявляемым к группе 4 ГОСТ 22261-94 в части устойчивости к механическим воздействиям (рабочие условия применения). Ниже приведены рабочие условия применения изделия (Таблица 7).

Таблица 7. Рабочие условия применения изделия (механические воздействия)

Влияющая величина	Значение
Вибрация: частота максимальное ускорение продолжительность воздействия	от 20 до 25 Гц 19.6 м/с^2 30 мин.
Механические удары многократного действия (для изделия в упаковке): пиковое ударное ускорение длительность действия ударных импульсов суммарное количество импульсов	49 м/с^2 10-15 мс 30000

2.2.5 Электромагнитная совместимость

Изделие устойчиво к воздействию радиочастотных электромагнитных полей.

Изделие удовлетворяет требованиям, предъявляемым к группе жесткости испытаний не ниже 3 ГОСТ Р 50648-94 в части устойчивости к воздействию электромагнитного поля промышленной частоты 50 Гц.

Изделие удовлетворяет требованиям, предъявляемым к классу А ГОСТ 30805.22-2013 в части норм генерируемых радиопомех.

Изделие удовлетворяет требованиям, предъявляемым к степени жёсткости 3 ГОСТ Р 51317.4.5 в части воздействия микросекундных импульсных помех.

Изделие удовлетворяет требованиям, предъявляемым к степени жёсткости 3 ГОСТ Р 51317.4.4 в части воздействия наносекундных импульсных помех.

Изделие удовлетворяет требованиям, предъявляемым к степени жёсткости 1 ГОСТ Р 51317.4.3 в части устойчивости к радиочастотному магнитному полю.



Изделие удовлетворяет требованиям, предъявляемым к степени жёсткости 1 ГОСТ Р 51317.4.2 в части воздействия электростатических разрядов.

2.2.6 Безопасность

Изделие удовлетворяет требованиям по общей безопасности, предъявляемым ГОСТ 12.2.003-91 и ГОСТ 12.2.007.0-75.

Изделие удовлетворяет требованиям, предъявляемым к классу защиты I ГОСТ 12.2.091-2002 в части безопасности.

Ниже приведены параметры безопасности изделия (Таблица 8).

Таблица 8. Параметры безопасности изделия

Наименование параметра	Значение
Электрическая прочность изоляции: между контактами сетевого питания и корпусом изделия, не менее между информационными цепями и корпусом изделия	1,5 кВ 500 В
Сопротивление изоляции электрически не связанных цепей относительно друг друга: в нормальных условиях применения, не менее при температуре 60 °С и влажности не более 80%, не менее при температуре 30 °С и влажности 95% , не менее	20 МОм 5 МОм 2 Мом

2.2.7 Надежность

Изделие является восстанавливаемым и удовлетворяет требованиям по надежности согласно ГОСТ 27.003-2016. Ниже приведены параметры надежности (Таблица 9).

Таблица 9. Параметры надежности

Наименование параметра	Значение
Среднее время наработки на отказ, не менее	100 000 ч
Срок службы, не менее	20 лет

2.2.8 Погрешности измерений

Ниже приведены параметры погрешности измерений (Таблица 10).

Таблица 10. Погрешности измерений

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности для цифровых	± 1 ед. младшего



Наименование параметра	Значение
измерительных каналов, начинающихся от цифровых выходов многофункциональных счетчиков и заканчивающихся в изделии, по электрической энергии и средней получасовой мощности, не более	разряда измеренной величины
Основная абсолютная погрешность при измерении времени в условиях отсутствия внешней синхронизации, не более	± 3 с в сутки
Дополнительная температурная погрешность при измерении времени (в условиях отсутствия внешней синхронизации), не более	$\pm 0,2$ с/° С в сутки
Абсолютная погрешность при измерении времени в условиях внешней синхронизации по сигналам точного времени, не более	± 2 с в сутки

2.3 Состав изделия

Изделие построено по модульному принципу, обеспечивающему возможность оптимальной конфигурации для конкретных проектных решений АС.

В состав изделия входят:

- аппаратный блок (см. п. 2.3.1);
- системное программное обеспечение (см. п. 2.3.2);
- прикладное программное обеспечение (см. п. 2.3.3).

2.3.1 Аппаратный блок

Конструктивно аппаратный блок выполнен в пылевлагозащитном корпусе. Аппаратный блок изделия можно опломбировать, закрыть на замок и укрепить на стене. Общий вид аппаратного блока см. Рисунок 3.

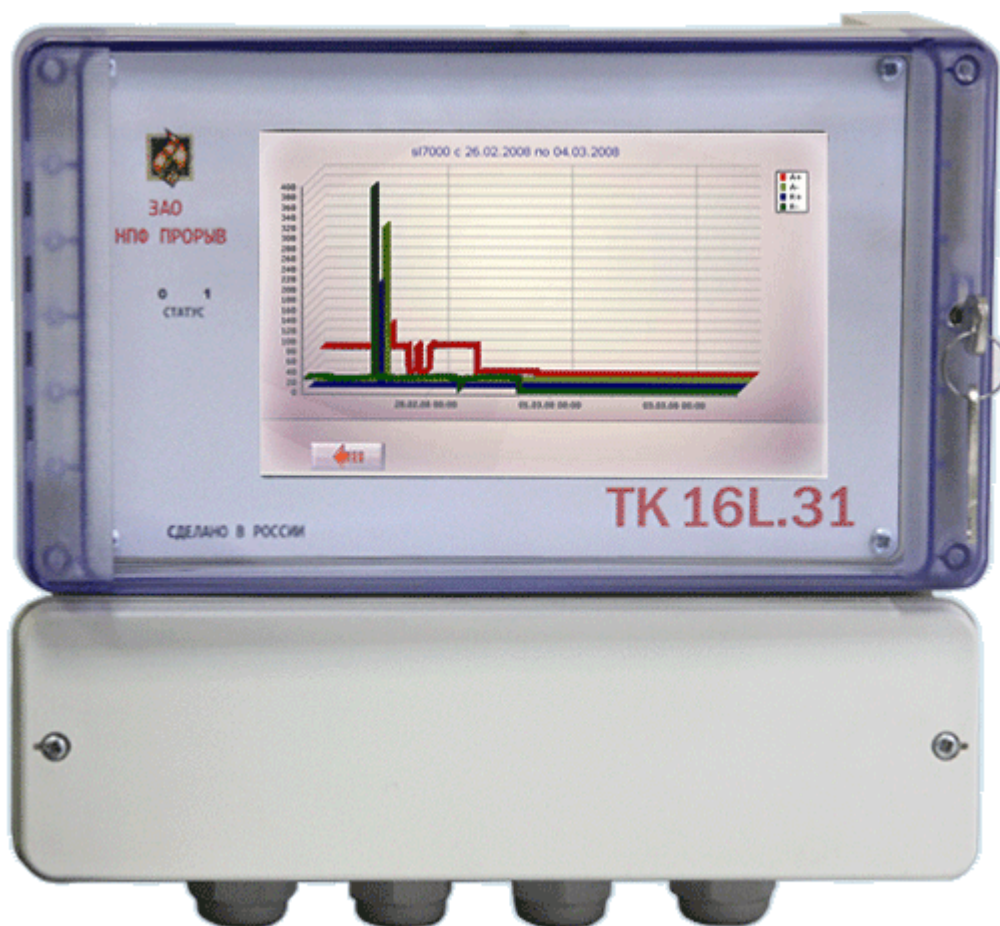


Рисунок 3 Общий вид аппаратного блока изделия

Ниже приведен базовый состав аппаратного блока (Таблица 11).

Таблица 11. Базовый состав аппаратного блока

№ пп	Наименование изделия	Ед. изм	Кол-во
1	Плата ТК 16L.31 АВБЛ.468212.051	Шт	1

В нижней части аппаратного блока под съемной крышкой расположена панель с элементами подключения и индикации.

Вид панели аппаратного блока с элементами подключения и индикации см. Рисунок 4.

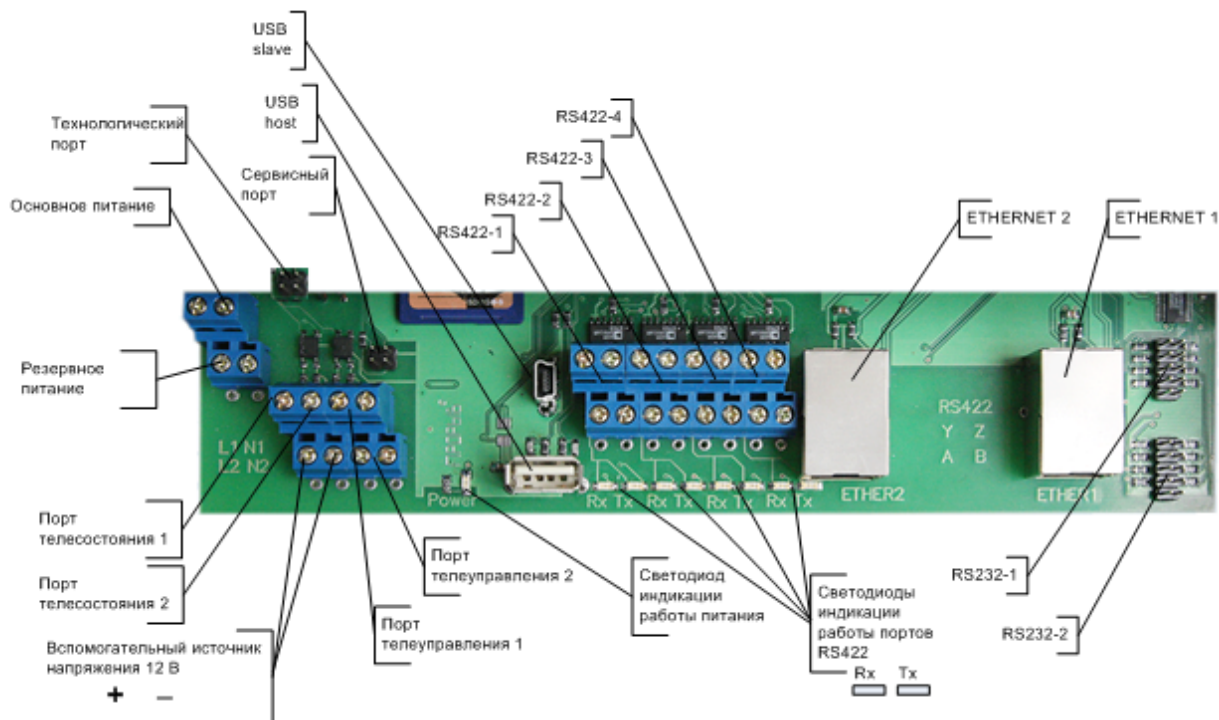


Рисунок 4 Вид панели аппаратного блока с элементами подключения и индикации

Ниже приведена информация о возможностях использования портов изделия (Таблица 12).

Таблица 12. Использование портов

Тип порта	Возможность подключения устройств
RS-232	Компьютер, модем, счетчик, GPS-приемник.
RS-422/RS-485	Счетчик, GPS-приемник или устройство, имеющее соответствующий интерфейс.
USB device	Компьютер, КПК, при наличии у КПК USB host.
USB host	КПК, манипулятор мышь, клавиатура.
Ethernet	Компьютер, шлюз E-422, HUB, TK 16L.31.
Телеуправление	Управляемое устройство.

Информация об особенностях подключения устройств приведена в п.2.4.3.

Детальный вид портов RS-422/RS-485 аппаратного блока с элементами подключения см. Рисунок 5.

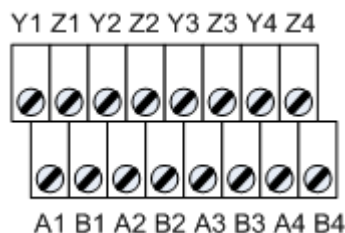


Рисунок 5 Схема портов RS-422/RS-485

Расположение контактов одинаково для обоих портов порта RS-232, схему расположения см. Рисунок 6.

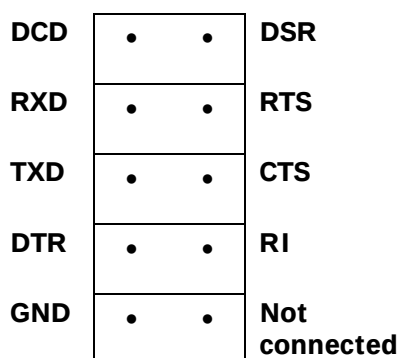


Рисунок 6 Схема порта RS-232

Детальный вид портов телеуправления и телесостояния аппаратного блока с элементами подключения см. Рисунок 7.

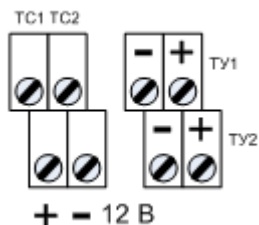


Рисунок 7 Схема портов телеуправления и телесостояния

Технологический порт изделия расположен рядом с клеммами для подключения питания. Расположение технологической перемычки для данного порта см. Рисунок 8.

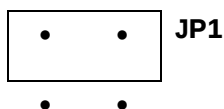


Рисунок 8 Схема технологического порта

Выполняется светодиодная индикация режимов работы портов RS-422/RS-485 и подключения питания. В следующей таблице для всех групп светодиодов приведено соответствие состояний и кодов, используемых для индикации.



Таблица 13. Индикация режимов работы изделия

№ пп	Наименование группы светодиодов индикации	Тип светодиода индикации	Код состояния	Состояние
1	Светодиоды индикации работы портов	Rx	Включен	Прием данных
			Выключен	Прием данных не выполняется
		Tx	Включен	Передача данных
			Выключен	Передача данных не выполняется
2	Светодиод индикации работы питания	Power	Включен	Питание подключено
			Выключен	Питание выключено
3	Светодиоды индикации работы изделия на лицевой панели	CPU_Status0	Мигает с частотой 0,1 Гц	Питание подключено, выполнена загрузка образа ОС
			Выключен	Неисправность или питание выключено
		CPU_Status1	Включено/ Выключено	Управляется прикладным ПО

2.3.2 Системное программное обеспечение

- Изделие поставляется с предустановленной лицензионной операционной системой WindowsCE 5.0.x.
- На рабочих местах пользователей должна быть установлена одна из перечисленных ниже операционных систем:
 - Windows XP SP 2
 - Windows Vista
 - Windows Server 2003 R2 SP 2
 - Windows Server 2008
 - Windows 7
 - Windows 10



- На рабочих местах пользователей должен быть установлен компонент программного обеспечения Microsoft .NET Framework 3.5.
- Если в качестве прикладного ПО для управления конфигурацией оборудования используется Web интерфейс, то на рабочих местах необходимо установить программу Internet Explorer версии 6.0 и выше.
- На КПК должна быть установлена ОС:
 - Window Mobile 5.0

2.3.3 Прикладное программное обеспечение

В состав прикладного программного обеспечения входит Программный комплекс.

Программный комплекс функционирует под управлением операционной системы и реализован с применением графического интерфейса пользователя (GUI), и (опционально) Web интерфейса.

В состав Программного комплекса входят перечисленные ниже компоненты:

- Базовое программное обеспечение изделия (ядро, группа драйверов и программа TkDataViewCE);
- Программа конфигурации;
- АРМ учета электроэнергии;
- Web интерфейс;
- Прикладное ПО КПК (программа сбора данных).

Базовое программное обеспечение изделия устанавливается на предприятии-изготовителе. Новые версии базового ПО устройства и других прикладных программ предоставляются Заказчику на сайте компании ЗАО «НПФ ПРОРЫВ».

2.3.4 Архитектура АИИС

Общая архитектура системы см. Рисунок 9.

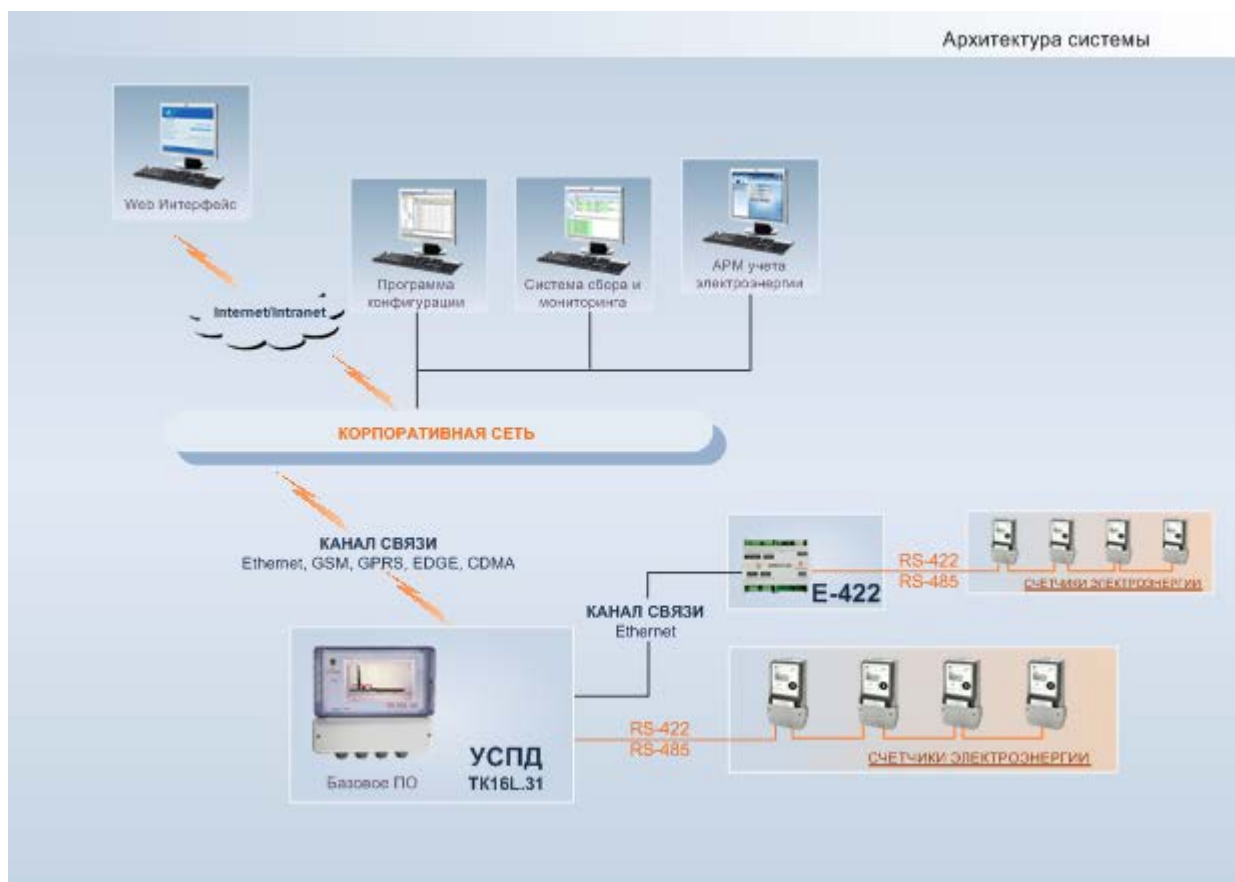


Рисунок 9 Архитектура системы

2.4 Устройство и работа

Изделие предназначено для эксплуатации в круглосуточном непрерывном режиме. В обслуживании изделия необходимости нет.

2.4.1 Режимы работы изделия

Технические средства изделия функционируют под управлением системного и прикладного программного обеспечения. В этой связи режимы работы изделия полностью соответствуют режимам работы, установленным на уровне прикладного ПО.

2.4.2 Взаимодействие составных частей изделия

Взаимодействие составных частей изделия осуществляется под управлением системного и прикладного программного обеспечения.

2.4.3 Взаимодействие с другими изделиями, входящими в состав АИИС

Взаимодействие изделия с другими объектами и устройствами, входящими в состав АИИС, осуществляется путем их объединения в информационную сеть.



Перечень указанных объектов приведен в п. 2.1.5.

В качестве каналов связи могут использоваться выделенные и коммутируемые линии связи, а также структурированные кабельные системы (СКС) предприятия-потребителя изделия.

2.4.3.1 Подсоединение объектов

Подсоединение объектов (счетчиков или контроллеров) производится двумя способами:

- прямое подключение через интерфейс RS-422/RS-485;
- подключение с использованием каскадирования по IP.

Прямое подключение. Объекты подключаются к четырем цифровым последовательным интерфейсам RS-422/RS-485. Интерфейсы предназначены для связи с объектами по протоколу обмена RS485/RS422. При подключении используются **разъемы типа EC350**.

Внимание! Если при подключении объектов используется кабель длиной более 3 м, необходимо дополнительно подсоединить согласующий резистор 120 Ом на обоих концах линии.

Схема подключения к изделию объектов с интерфейсом RS-422 см. Рисунок 10.



Рисунок 10 Схема подключения RS-422

Для подключения используется **4-х жильный кабель типа витая пара категории 3 и выше**.

Для подключения к изделию объектов с интерфейсом RS-485 необходимо объединить в разъеме выводы А с Y, В с Z. Схема подключения к изделию объектов с интерфейсом RS-485 см. Рисунок 11.

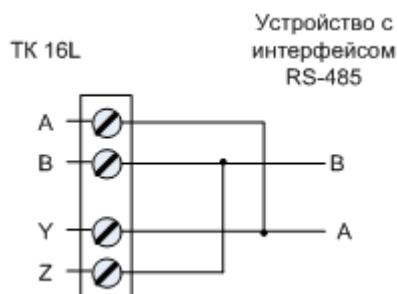


Рисунок 11 Схема подключения RS-422-RS-485

Для подключения используется **2-х жильный кабель типа витая пара категории 3 и выше**.



Если изделие выпущено в модификации с интерфейсом RS-485, схема подключения к изделию объектов с интерфейсом RS-485 см. Рисунок 12.

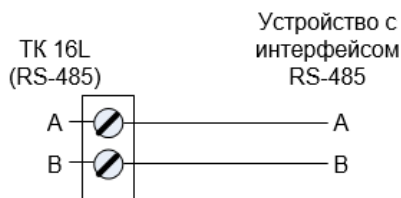


Рисунок 12 Схема подключения RS-485-RS-485

Для подключения используется **2-х жильный кабель типа витая пара категории 3 и выше**.

Каскадирование по IP. При каскадном подключении объекты подключаются к промежуточному устройству, например, к шлюзу E-422. Промежуточное устройство подключается к УСПД по сети Ethernet.

Правила подключения объектов к промежуточному устройству см. «Руководство по эксплуатации» соответствующего устройства. Правила подключения промежуточного устройства с использованием сети Ethernet см. 2.4.3.2.

2.4.3.2 Подсоединение прочих устройств, входящих в состав АИИС

Другое устройство (или несколько других устройств) могут быть подсоединены с использованием сети Ethernet. На физическом уровне используется **протокол обмена Ethernet**.

При подключении к сети Ethernet используется **разъем типа RJ45**. Подключение производится через HUB прямым кабелем. Схема подключения изделия через HUB см. Рисунок 13.

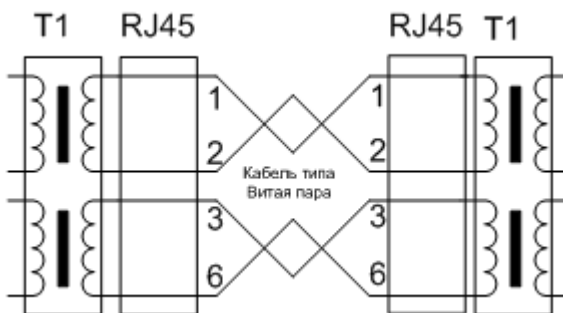


Рисунок 13 Схема подключения к HUB

Для подключения используется **кабель типа витая пара категории 5 и выше**.

В качестве транспортных протоколов используются **протоколы UDP, TCP/IP**. В качестве протоколов верхнего уровня используются **протоколы FTP, HTTP**.

2.4.3.3 Подсоединение к компьютеру

Изделие может быть подсоединено непосредственно к компьютеру несколькими способами.



- 1) УСПД подсоединяется к компьютеру по каналу Wi-Fi.
- 2) USB порт компьютера (host) соединяется с USB портом изделия (device) совмещенным USB-кабелем (**A** → **mini-B**). Для подсоединения к USB порту изделия (device) используется разъем типа mini USB-B.
- 3) С использованием сети Ethernet через HUB, см. п. 2.4.3.2.
- 4) Изделие может быть подсоединено непосредственно к компьютеру, минуя HUB.

Если сетевая карта компьютера поддерживает функцию автоматического определения полярности, то соединение выполняется прямым кабелем (**Patch cord, восемь жил**).

В противном случае для подсоединения изделия к компьютеру используется перекрестный кабель (**Crossover**). Схема обжимки кабеля приведена ниже (Таблица 14).

Таблица 14. Схема обжимки кабеля (перекрёстный кабель)

№ контакта CON1	Цвет жилы	№ контакта CON2
1	Бело-оранжевый	3
2	Оранжевый	6
3	Бело-зелёный	1
4	Синий	4
5	Бело-синий	5
6	Зелёный	2
7	Бело-коричневый	7
8	Коричневый	8

При подключении к компьютеру используется **разъем типа RJ45**. Схема обжимки кабеля для подключения к компьютеру см. Рисунок 14.

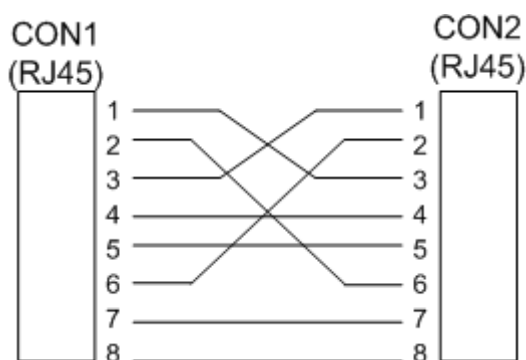


Рисунок 14 Схема прямого подключения изделия к компьютеру

- 5) При подсоединении УСПД к компьютеру можно использовать последовательный порт RS-232. Подключение может производиться как непосредственно, так и через модемное соединение. Модемное соединение может быть выполнено по коммутируемому или выделенному (физическому) каналу. При подключении на плате ТК 16L используются



переходники типа PBD-2,54 (5x2). На другом конце переходника для подсоединения к компьютеру используются **разъемы типа DB9-F.**

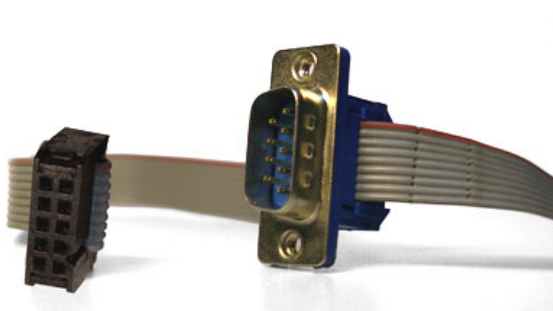


Рисунок 15 Переходник для RS-232

Подсоединение изделия к источнику питания

Для подсоединения к источнику питания используется **многожильный кабель сечением не менее 0,75 мм² с двойной изоляцией.**

Подсоединение к портам телесостояния

Два дискретных входа (см. Рисунок 7 Схема портов телеуправления и телесостояния) предназначены для отслеживания состояний цепей. При появлении или пропадании напряжения (12 В) в системе регистрируется соответствующее событие. Уровень входного сигнала менее 2 В считается логической единицей. Уровень входного сигнала более 9 В считается логическим нулем. Нижнюю клемму (+12 В) вспомогательного источника напряжения (ток не более 100 мА) можно использовать при подключении датчика телесостояния.

К клеммам телесостояния допускается подключение внешних датчиков с эквивалентными схемами трех типов:

- “сухой контакт” (см. Рисунок 16);
- “открытый коллектор” (см. Рисунок 17);
- “активный токовый выход” (см. Рисунок 18).

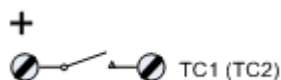


Рисунок 16 Подключение датчика ТС типа “сухой контакт”

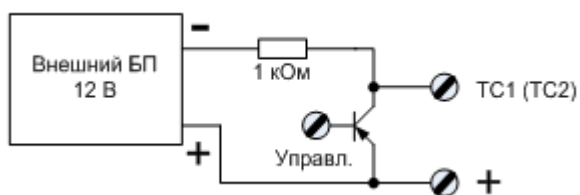




Рисунок 17 Подключение датчика ТС типа “открытый коллектор”

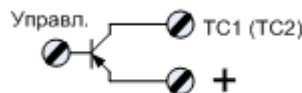


Рисунок 18 Подключение датчика ТС типа “активный токовый выход”

Подсоединение к портам телеуправления

Контакты релейного выхода позволяют управлять нагрузками или входами других устройств. Выходные контакты реле обеспечивают коммутацию в цепи телеуправления (напряжение постоянного тока 60 В, ток 2 А).

Для подсоединения к порту телеуправления используется **кабель сечением не менее 0,75 мм²**.

2.5 Функции, выполняемые изделием

Изделие обеспечивает выполнение перечисленных ниже функций:

- Сбор данных со счетчиков электроэнергии:
 - считывание со счётчиков данных коммерческого и/или технического учета, включая замеры потреблённой и выданной активной и реактивной энергии за расчётный период, для построения графика интервальных замеров;
 - считывание интегральных замеров (барabanов);
 - считывание журнала событий счетчика.
- Регистрацию событий в журнале изделия.
- Предварительную обработку принимаемой информации.
- Накопление и хранение данных.
- Передачу данных на верхний уровень.
- Отображение хранимых данных в табличном и графическом представлении на дисплее УСПД (опционально, в зависимости от модификации).

2.5.1 Измерение и учет потребления электроэнергии

Изделие обеспечивает сбор, обработку, накопление, хранение данных с электросчетчиков.

Изделие выполняет сбор данных с объектов в именованных физических величинах.

Изделие выполняет считывание со счётчиков профилей (интервальных замеров):

- коммерческого профиля (30 мин);



- технического профиля, например, 1, 3, 5, 15, 60 мин:
- профилей мощности нагрузки.

Расписание для технического профиля составляется в соответствии с конфигурацией счетчика и может активироваться средствами прикладного ПО.

Изделие по умолчанию выполняет считывание показаний интегральных замеров (барабанов) счетчиков на первое число каждого месяца. Опционально, на уровне прикладного ПО, настраивается дополнительное расписание считывания показаний. Например, показания считываются на 00:00:00 каждого дня.

На уровне прикладного ПО выполняется отображение накопленных данных, а также учёт потреблённой и выданной активной и реактивной энергии за расчётный период.

2.5.2 Хранение данных

Изделие сохраняет считанные со счётчиков и рассчитанные значения по точкам измерения в энергонезависимой памяти. Сведения о глубине хранения данных приведены ниже (Таблица 15).

Таблица 15. Глубина хранения данных

Наименование параметра	Значение
Средние мощности на технических (менее чем 30-минутных) интервалах	Параметр настройки системы, значение параметра по умолчанию составляет 10 суток.
Средние мощности по точкам измерения на коммерческих (30-минутных) интервалах, не менее	4 лет
Показания барабанов, не менее	4 лет
Данные о событиях, имевших место в системе	Параметр настройки системы, значение параметра по умолчанию составляет 35 суток.

2.5.3 Синхронизация времени

Изделие обеспечивает автоматическую коррекцию хода внутренних часов и часов счетчиков электроэнергии с синхронизацией от одного из источников, выбираемого при параметрировании:

- радиосервера точного времени, использующего в качестве эталона сигналы радиостанции ГСВЧ или сигналы спутниковой системы ГЛОНАСС/GPS, подключаемого к любому из портов RS-232, RS-422-1, RS-422-2 изделия;
- внешней ПЭВМ, подсоединенной по сети и вышестоящей в иерархии системы, при этом используется прикладное ПО;
- NTP-сервера, подсоединенного по сети Интернет.



При наличии непосредственно подключенного ГЛОНАСС/GPS-приёмника, имеющего связь со спутниковой системой, обеспечивается точность измерения изделием астрономического времени не хуже ± 2 с. При отсутствии внешней коррекции точность хода часов не хуже ± 3 с в сутки, а при отключении электропитания не хуже ± 15 с в сутки.

2.5.4 Передача данных

Изделие обеспечивает передачу накопленной информации по задействованному каналу связи по запросам внешних устройств.

В качестве каналов приема/передачи данных с объектов могут использоваться все каналы RS-422/RS-485 и/или канал Ethernet.

2.5.5 Регистрация событий

Изделие автоматически формирует собственный журнал событий с фиксацией:

- перерывов электропитания;
- корректировки времени в изделии;
- потери и восстановления связи с объектами;
- программных и аппаратных перезапусков;
- изменения ПО изделия и конфигурации системы.

Глубина хранения данных в журнале событий устанавливается при конфигурировании. По умолчанию глубина хранения составляет 35 суток. Содержимое журнала передается по запросу устройств верхнего уровня АС.

Если в процессе работы изделия возникают сбои или перерывы в электропитании, все параметры и собранные данные сохраняются в энергонезависимой памяти изделия. После восстановления питания перезапуск изделия проходит автоматически, с переходом к нормальному функционированию. При этом сбор пропущенных данных от счетчиков выполняется автоматически.

При передаче данных по цифровым интерфейсам возможны сбои и ошибки от воздействия помех. В изделии и объектах применяются помехоустойчивые протоколы обмена, формирующие повторные запросы до момента получения неискаженной информации.

Если в процессе эксплуатации системы требуется производить отключение, подключение или замену объектов, изделие обеспечивает возможность выполнения перечисленных процедур без потери ранее накопленных первичных данных.

2.6 Средства измерения, инструменты и принадлежности

Для проверки соответствия изделия требованиям технических условий, выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту изделия и его функциональных блоков используются серийно выпускаемые средства измерения.

Во избежание повреждений изделия незадействованные кабельные вводы следует закрывать заглушками.



Для конфигурирования изделия в процессе технического обслуживания и ремонта используется персональный компьютер с предустановленным специальным ПО "Программа конфигурации TK16L/E-422".

2.7 Маркировка и пломбирование

2.7.1 Маркировка изделия

Изделие имеет маркировку с обозначением товарного знака, типа и десятичного номера. Маркировка выполняется на передней панели изделия.

Порты, разъемы подключения питания и другие элементы изделия маркированы в соответствии с их назначением.

Маркировка тары и упаковочного материала удовлетворяет требованиям ГОСТ 9181-74.

2.7.2 Пломбирование изделия

Пломбирование изделия обеспечивает на конструктивном уровне защиту коммерческих данных от несанкционированного доступа. При эксплуатации УСПД в составе коммерческой (расчётной) системы АИИС КУЭ нижний отсек корпуса УСПД должен пломбироваться пломбой **электроснабжающей организации**. Сохранность этих пломб периодически контролируется представителем электроснабжающей организации.

Точки размещения пломб на корпусе изделия см. Рисунок 19.



Рисунок 19 Точки размещения пломб

Опломбирование изделия **на заводе-изготовителе** осуществляется с помощью оттиска пломбира на сургуче поверх винта, см. Рисунок 19.

Опломбирование изделия **представителем поверочной организации** осуществляется с помощью оттиска пломбира на сургуче поверх винта, см. Рисунок 19. Допускается также опломбирование с помощью пломбировочного стикера поверх винта.



2.8 Упаковка

Упаковка изделия и эксплуатационной документации удовлетворяет требованиям, предъявляемым ГОСТ 9181-74.

2.8.1 Упаковочная тара

В качестве упаковочной тары применяется потребительская тара предприятия-поставщика.

2.8.2 Условия упаковывания

Упаковка изделия должна проводиться в закрытых вентилируемых помещениях при температуре от плюс 15°C до плюс 40°C и относительной влажности не более 80 % при отсутствии агрессивных примесей в окружающей среде.

2.8.3 Порядок упаковки

Подготовленное к упаковке изделие укладывают в тару, представляющую собой коробки из картона гофрированного (ГОСТ 7933-89) согласно чертежам предприятия-изготовителя. Габариты не более 280 x 240 x 160. Масса НЕТТО – не более 2 кг. Масса БРУТТО – не более 2,5 кг.

Изделие упаковывается с применением запаянных чехлов из водонепроницаемой пленки.

Разъемы, входящие в комплект поставки, упаковываются в отдельный запаянный чехол из водонепроницаемой пленки.

Для заполнения свободного пространства в упаковочную тару укладываются прокладки из гофрированного картона или пенопласта.

Эксплуатационная документация должна быть уложена в потребительскую тару вместе с изделием. На верхний слой прокладочного материала укладывается товаросопроводительная документация: упаковочный лист и ведомость упаковки.

Потребительская тара должна быть оклеена лентой клеевой 6-70 по ГОСТ 18251-87.

На упаковочную тару наклеивается лист проверки упаковки, содержащий данные о шифре и номере изделия, фамилию упаковщика, дату упаковки, фамилию контролера ОТК, дату проверки. Лист подписывается упаковщиком и контролером ОТК, после чего ставится штамп ОТК.



3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

При прямом подключении (см. п. 2.4.3.1) к изделию может быть подключено до 128 объектов. Рекомендуемое производителем количество объектов, подключаемых к изделию при прямом подключении, до 40 счетчиков.

При использовании каскадирования по IP к изделию может быть подключено до 512 счетчиков. Рекомендуемое производителем количество объектов, подключаемых к изделию при каскадном подключении, до 64 счетчиков.

Эти ограничения, связаны с эксплуатационными параметрами системы, например, скоростями опроса и количеством считываемых параметров.

3.2 Подготовка изделия к использованию

Изделие полностью готово к использованию по назначению по завершении монтажных и пусконаладочных работ.

Монтажные и пусконаладочные работы могут производиться представителями предприятия-изготовителя, уполномоченными сервисными центрами и представителями Заказчика, прошедшими курс обучения и сертификацию на предприятии-изготовителе.

3.2.1 Меры безопасности

Во избежание повреждения изделия следует внимательно ознакомиться с манипуляционными знаками, нанесенными на упаковку изделия.

3.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия

При внешнем осмотре изделия следует проверить:

- комплектность изделия в соответствии с формуляром (паспортом);
- отсутствие видимых механических повреждений;
- чистоту гнезд, разъемов и клемм;
- состояние соединительных проводов, кабелей, переходников;
- состояния лакокрасочных покрытий и четкость маркировок;
- отсутствие отсоединившихся или плохо закрепленных модулей изделия (определяется визуально или на слух при изменении положения изделия).

3.2.3 Монтаж и демонтаж изделия

К монтажу, наладке и техническому обслуживанию изделия допускаются лица, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей, прошедшие курс обучения и получившие соответствующее удостоверение.



Монтаж изделия должен производиться в помещениях промышленных предприятий, имеющих атмосферу, не содержащую химически активных и агрессивных паров и токопроводящей пыли, с содержанием пыли не более 3 мг/м^3 , в местах, защищённых от прямого попадания солнечных лучей, воды. Типичным, но не обязательным, является размещение изделия в специальном шкафу. Электропитание УСПД должно осуществляться от сети переменного тока напряжением $220^{+20\%}_{-60\%}$ В и частотой (50 ± 1) Гц.

После монтажа изделия на стену к нему подводят кабели внешних подключений. Для ввода кабелей в нижней стенке корпуса изделия предусмотрены кабельные вводы. Кабели Ethernet подключаются к соответствующим разъёмам. Монтаж проводов прочих кабелей осуществляется винтовыми зажимами внутри нижнего отсека корпуса. Расположение и назначение контактов соединителей и схемы подключения внешних устройств см. Рисунок 4, описание приведено в п. 2.4.

Внимание! Корпус изделия заземлять не требуется.

3.2.4 Параметрирование изделия

При вводе в эксплуатацию в составе АИИС изделие подлежит параметрированию (настройке на работу в составе системы) в соответствии с «Руководством пользователя» в составе ЭД и эксплуатационной документации на АИИС. Параметрирование изделия может выполняться после монтажа изделия.

Параметрирование изделия должно осуществляться подготовленным техническим персоналом пуско-наладочной организации, владеющим навыками работы с вычислительной техникой и знакомым с задачами АС.

При правильном монтаже и параметрировании изделие начинает работу сразу после включения (подачи питания) и не требует дополнительной наладки. В случае ошибок, допущенных при параметрировании, может потребоваться некоторая наладочная работа, связанная с указанием правильных параметров.

3.2.5 Изменение IP-адреса и маски подсети

3.2.5.1 Общие сведения

После физического подключения изделия к сети необходимо установить для изделия логические параметры подключения: IP-адрес изделия и маску подсети (битовую маску, определяющую, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети).

При изменении файла конфигурации изделия IP-адрес изделия и IP-адрес компьютера, с которого выполняется изменение файла конфигурации, должны принадлежать одной подсети. Для изменения IP-адреса изделия специалисту необходимо знать текущий IP-адрес изделия.

3.2.5.2 Текущий IP-адрес изделия

Перед изменением IP-адреса изделия необходимо получить информацию о его текущем IP-адресе.



- Если необходимо настроить изделие, поступившее от предприятия-изготовителя, то по умолчанию IP-адрес изделия **192.168.0.127** для основного канала Ethernet1, **192.168.0.129** для резервного канала Ethernet2.
- Если с изделием работали ранее, то следует использовать IP-адрес изделия, введенный при установке.

Если IP-адрес изделия известен, то для изменения IP-адреса следует выполнить действия, описанные в п. 3.2.5.4.

- Если IP-адрес изделия неизвестен, то следует вернуть изделию IP-адрес по умолчанию (**192.168.0.127** для основного канала, **192.168.0.129** для резервного канала). Для этого необходимо проделать технологические операции, описанные в п. 3.2.5.3

3.2.5.3 Установка технологической перемычки

Если изменённый IP-адрес изделия неизвестен, то для возвращения изделию адреса по умолчанию (**192.168.0.127** или **192.168.0.129**) необходимо проделать следующие операции:

- отключить питание изделия;
- открыть корпус изделия;
- установить на плате TK16L.31 технологическую перемычку **JP1** (см. Рисунок 4 Вид панели аппаратного блока с элементами подключения и индикации и Рисунок 8 Схема технологического порта);
- закрыть корпус изделия;
- включить питание.

В результате выполненных действий в изделии будет установлен IP-адрес **192.168.0.127** или **192.168.0.129**, имя пользователя tk и пароль 16l. Данное имя и пароль пользователя используются только при загрузке базового ПО, см. Загрузка базового ПО, если установлена технологическая перемычка.

3.2.5.4 Изменение IP-адреса изделия

Изменение IP-адреса изделия выполняется в «Программе конфигурации TK16L/E-422». Для изменения IP-адреса необходимо выполнить следующие процедуры:

- Запустить программу конфигурации;
- Зарегистрироваться с правами доступа администратора;
- Добавить изделие в список контроллеров;
- Изменить IP-адрес изделия.

Запуск программы

Запустите «Программу конфигурации TK16L/E-422» (**ConfigTK16L.exe**).



Регистрация администратора

1. В меню **Настройки** выберите пункт **Настройки**.

2. В поле **Тип пользователя** выберите значение **Admin** в выпадающем списке.
3. В поле **Пароль** введите пароль администратора.
4. Нажмите кнопку **ОК**.

Внимание! Предприятием-изготовителем установлено имя пользователя: admin, пароль пользователя: serverpassword.

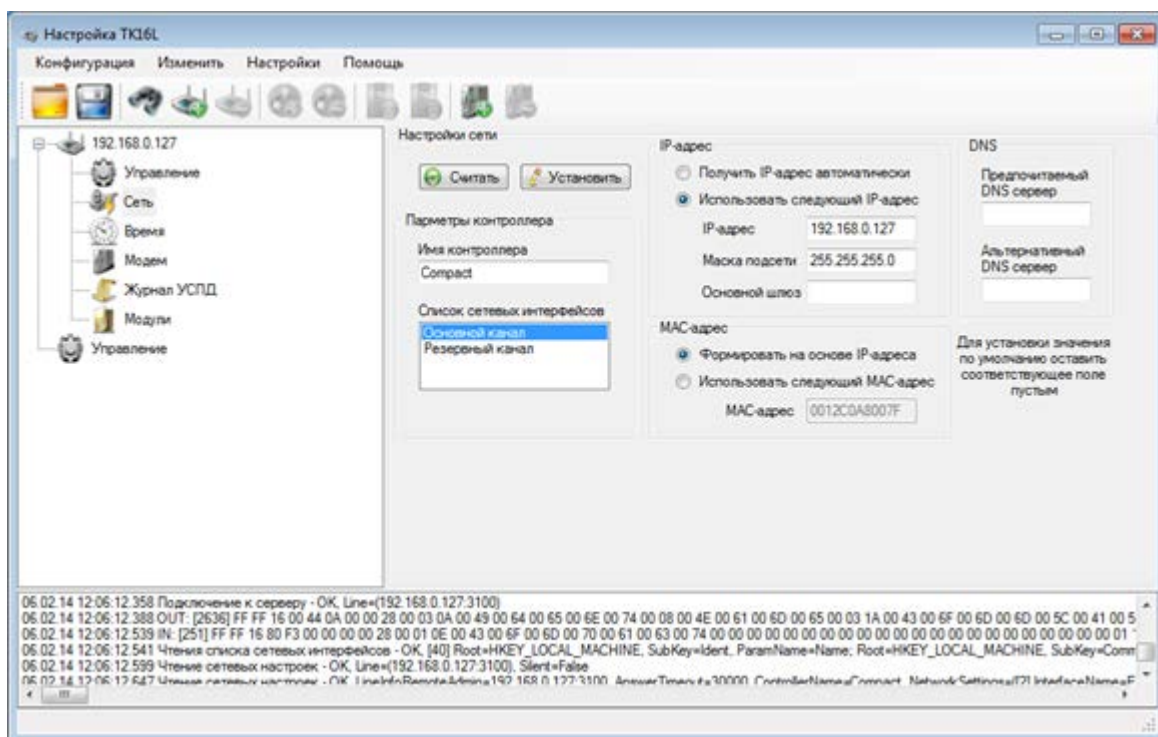
Добавление изделия в список контроллеров

1. Нажмите кнопку  на панели инструментов.
2. В поле **IP-адрес** окна **Добавить контроллер TK16L** введите реальный IP-адрес изделия, значения остальных параметров не изменяйте.

В результате выполненных действий в список контроллеров будет добавлен новый контейнер с реальным IP-адресом изделия.

Изменение IP-адреса

1. Выберите раздел **Сеть** на левой панели главного окна программы в контейнере TK16L.31.



2. Нажмите кнопку **Считать**.
3. Выберите значение **Основной канал** в поле **Список сетевых интерфейсов**.
4. Установите кнопку-переключатель в блоке IP-адрес в положение **Использовать следующий IP-адрес**.
5. Введите значение нового IP-адреса шлюза в поле **IP-адрес**.
6. Введите значение 255.255.255.0 в поле **Маска подсети**.
7. Установите кнопку-переключатель в блоке MAC-адрес в положение **Формировать на основе IP-адреса**.
8. Выберите значение **Резервный канал** в поле **Список сетевых интерфейсов** и выполните пп. 4-7 для резервного канала.
9. Нажмите кнопку **Установить**.
10. Установите флаг в поле **Перезагрузить контроллер** после установки сетевых настроек в окне **Установить сетевые настройки**, нажмите кнопку **ОК**.

В результате выполненных операций в дереве оборудования будет отображен контейнер TK16L31 с новым IP-адресом.

Внимание! Если контроллер не отвечает на запросы по новому IP-адресу, удалите файл конфигурации **ip.cfg** из папки **NandFlash** контроллера (**\NandFlash\ip.cfg**).

3.2.5.5 Правила автоматической генерации MAC-адреса

При автоматической генерации MAC-адреса значение каждого из полей IP-адреса последовательно, начиная с конца, записывается в шестнадцатиричном представлении.



Значения первых двух полей MAC-адреса устанавливаются по умолчанию, как 00EC. Ниже приведен пример автоматической генерации MAC-адреса.

IP			192	168	000	127	DEC
MAC	00	EC	C0	A8	00	7F	↓ HEX

3.2.5.6 Удаление технологической перемычки

Если на плате TK16L.31 была установлена технологическая перемычка JP1, выполните следующие действия:

- Отключите питание изделия.
- Откройте корпус изделия.
- Удалите технологическую перемычку **JP1**.
- Закройте корпус изделия.
- Включите питание изделия.
- Убедитесь в работоспособности изделия с установленными параметрами.

Внимание! Технологическую перемычку обязательно следует удалить. Эксплуатация изделия с установленной технологической перемычкой не допускается.

3.2.5.7 Проверка параметров

Для проверки параметров изделия:

- Нажмите кнопку **Пуск** и выберите в меню команду **Выполнить**.
- Введите команду **telnet** <текущий IP-адрес изделия> в поле **Открыть** и нажмите кнопку **ОК**.
- Введите имя пользователя, нажмите клавишу **Enter**. Имя пользователя – admin.
- Введите пароль пользователя, нажмите клавишу **Enter**. Пароль администратора, установленный предприятием-изготовителем, – serverpassword.
- Наберите команду **ipconfig –all**, нажмите клавишу **Enter**.

На экране будут отображены текущие параметры изделия.

3.2.6 Установка временной зоны

Для установки временной зоны запустите программу **ConfigTK16L.exe**, входящую в комплект поставки. Компьютер, на котором запускается программа, и изделие должны быть подключены к одной сети. Для установки параметров необходимо выполнить следующие процедуры:

- Зарегистрироваться в системе с соответствующими правами доступа.
- Ввести IP-адрес изделия.

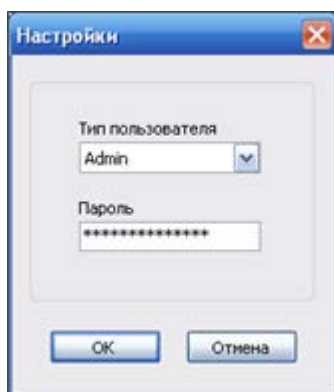


- Выбрать временную зону.

3.2.6.1 Регистрация

Выполните следующие действия:

- Выберите пункт **Настройки** в меню **Настройки**.

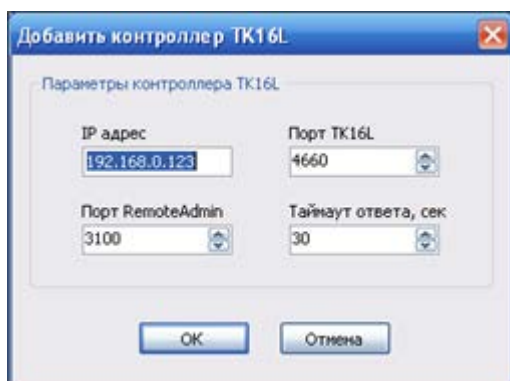


- Выберите значение **Admin** в выпадающем списке в поле **Тип пользователя** окна **Настройки**.
- Введите пароль администратора в поле **Пароль**. Пароль администратора, установленный предприятием-изготовителем, – serverpassword.
- Нажмите кнопку **ОК**.

3.2.6.2 Ввод IP-адреса изделия

Выполните следующие действия:

- Нажмите кнопку  (**Добавить контроллер TK16L**) на панели инструментов.



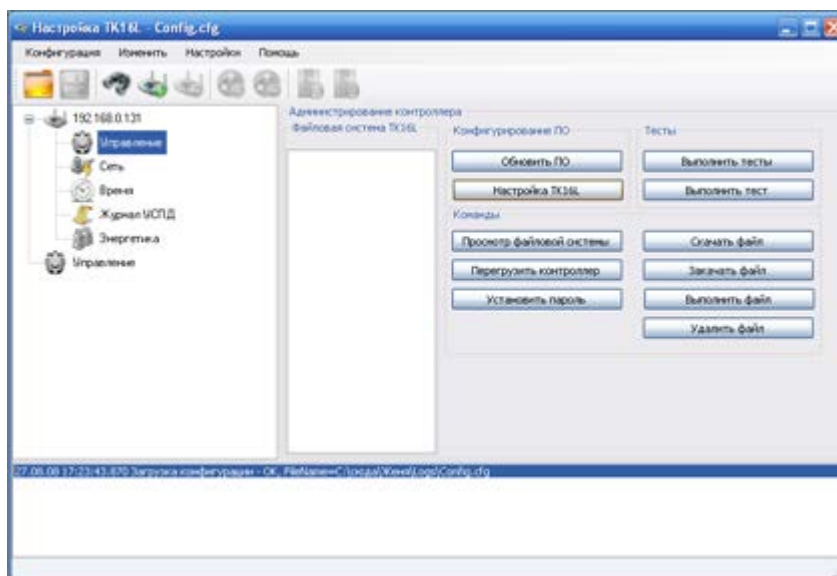
- Введите реальный IP-адрес изделия в поле **IP-адрес** в окне **Добавить контроллер TK16L**, значения остальных параметров можно не изменять.
- Нажмите кнопку **ОК**.

3.2.6.3 Выбор временной зоны

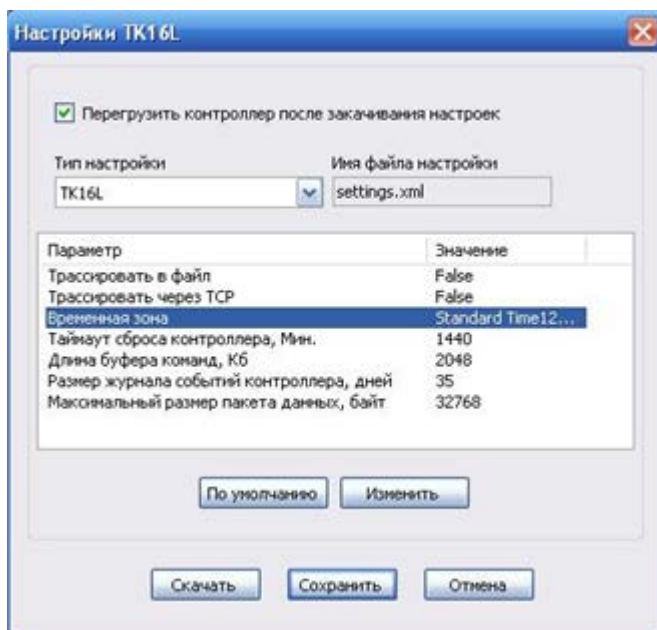
Выполните следующие действия:



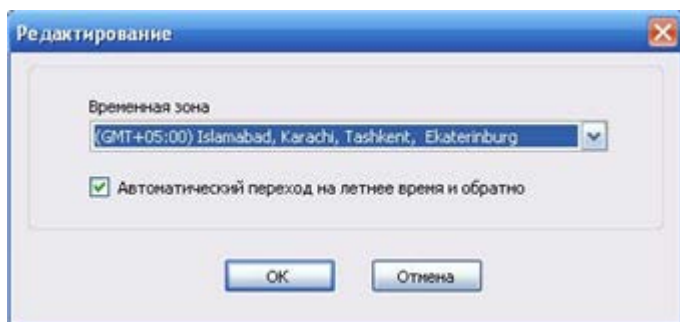
- Выберите раздел **Управление** на левой панели главного окна программы.



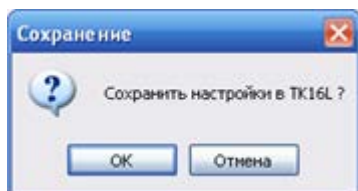
- Нажмите кнопку **Настройка TK16L** в блоке **Конфигурирование ПО**.
- Выберите значение **TK16L** в поле **Тип настройки** окна **Настройки TK16L**.



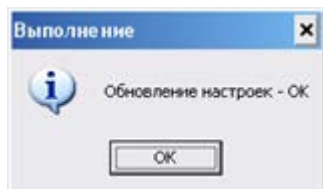
- Выберите параметр **Временная зона**, нажмите кнопку **Изменить**.
- Выберите временную зону вашего региона в поле **Временная зона** окна **Редактирование**. Например, выберите **GMT+05:00** в выпадающем списке. При необходимости снимите флаг автоматического перехода на летнее время и обратно.



- Нажмите кнопку **ОК**.
- В окне **Настройки TK16L** нажмите кнопку **Сохранить**.
- Нажмите кнопку **ОК** в окне **Сохранение**.



- Программа в автоматическом режиме выполнит обновление настроек. При этом выводится протокол выполненных действий.
- При успешном выполнении обновления нажмите кнопку **ОК** в окне **Выполнение**.



- При выходе из программы, нажмите кнопку **ОК** в запросе подтверждения сохранения конфигурации.

Если конфигурация не сохраняется, проверьте правильность введенного пароля и типа пользователя.

Внимание! Пароль администратора, установленный предприятием-изготовителем, — serverpassword.

3.3 Загрузка ПО

3.3.1 Общие сведения

Контроллер поставляется с предустановленной лицензионной операционной системой WindowsCE 5.0.x. и базовым ПО. Новые версии базового ПО и образа ОС контроллера доступны заказчикам на сайте ЗАО «НПФ Прорыв» www.proryv.com.

Базовое ПО можно загрузить/обновить в ПЗУ изделия несколькими способами. В данном документе приведен способ загрузки при помощи программ ftp и telnet. Второй способ



загрузки приведен в документе «Программа конфигурации TK16L/E-422. Руководство пользователя».

Внимание! Категорически запрещается загружать отдельные составляющие базового ПО. Эти действия могут привести к сбоям в работе контроллера. Необходимо загружать полную версию базового ПО, входящую в комплект поставки.

Перед началом процедуры загрузки разместите файлы с образом операционной системы и файлы базового ПО в каком-либо каталоге компьютера, который будет подсоединен к контроллеру.

3.3.2 Загрузка базового ПО

Файлы, предназначенные для копирования, размещены в каталоге \X_XX_AUTO, где X_XX – номер версии базового ПО (например, 1_11).

Копирование файлов.

1. Перейдите в корневой каталог контроллера. Для этого запустите любую программу FTP-менеджер, введите имя пользователя, пароль, IP-адрес изделия.

Пример. Наберите в адресной строке проводника Windows следующий адрес:
<ftp://admin:serverpassword@192.168.0.127> и нажмите клавишу **Enter**.

admin – имя пользователя для доступа к изделию;

serverpassword – пароль пользователя для доступа к изделию;

192.168.0.127 – текущий IP-адрес изделия (см. п. 3.2.5.2).

Внимание! Предприятием-изготовителем установлено имя пользователя: admin, пароль пользователя: serverpassword.

2. Скопируйте в каталог \NandFlash\ файлы **UpdateTKSoftware.exe**, **tkfirmware.rom**.

Загрузка базового ПО.

1. Нажмите кнопку **Пуск** и выберите в меню команду **Выполнить**.
2. Введите команду **telnet** <текущий IP-адрес изделия> в поле **Открыть** и нажмите кнопку **ОК** (текущий IP-адрес изделия см. п. 3.2.5.2).
3. Введите имя пользователя, нажмите **Enter**.
4. Введите пароль пользователя, нажмите **Enter**.
5. Наберите команду \Nandflash\UpdateTKSoftware.exe, нажмите **Enter**.

Внимание! Подождите три минуты, пока обновление базового ПО будет завершено, и контроллер будет перезапущен.



```
Telnet 192.168.0.185
\\> \\NANDFlash\\UpdateTKsoftware.exe
12/22/2008 3:03:51 PM
NPF PRORYB 2008
TK16L E422 RCHServer update software program
VERSION : 1.0

Checking 0_0
ROLL BACK SYNTHETIC
DELETE \\NANDFLASH\\launcher.cfg
Creating file launcher.cfg syntetic
Created launcher.cfg syntetic
open firmware \\NANDFLASH\\tkfirmware.rom
Firmware : Extracting :MANUALUPDATE\\launcher.cfg

Manual Mode Finished , Starting Automatic Mode
Controller will reboot 2 times , please wait for about 2 minutes until software
update complete
Please Wait 45 seconds until reset
*****WARNING: 8322 ns before watchdog reset, Name=_autoupdatesoftware, Peri
od=45000 ns
WARNING: 5300 ns before watchdog reset, Name=_autoupdatesoftware, Period=45000 n
s
WARNING: 2297 ns before watchdog reset, Name=_autoupdatesoftware, Period=45000
ns
```

Чтобы убедиться, что процедура обновления прошла успешно, проверьте каталог \\NandFlash\\. Файлы **UpdateTKSoftware.exe**, **tkfirmware.rom** после успешного выполнения должны автоматически удаляться из каталога.

Информация о выполнении процедуры обновления базового ПО сохраняется в файле \\Nandflash\\updatesoftware.log.

3.3.3 Загрузка образа ОС

Для загрузки образа ОС обратитесь к разработчику.

3.3.4 Проверка загрузки

Запустите программу **Telnet** и перейдите в корневой каталог контроллера (см. п.3.3.2).

- Наберите команду **tlist**, нажмите **Enter**.

В результате выполнения команды будет выведен список запущенных сервисов.

3.4 Использование изделия

Метрологические характеристики изделия определяются встроенным программным обеспечением, хранящимся в энергонезависимой памяти и защищённым от изменений на программном уровне (системой паролей, контролем контрольной суммы исполняемого кода программы).

Номер версии не изменяемой части встроенного ПО, отвечающего за метрологические характеристики, — 1.5. Контроль номера версии и контрольной суммы исполняемого модуля метрологически значимой части ПО выполняется при считывании номера версии ПО средствами "Программы конфигурации TK16L/E_422".

Первичная метрологическая поверка производится при вводе в эксплуатацию в соответствии с Федеральным законом от 26.06.2008 N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений», статья 13 п. 1. Первичная поверка изделия на месте эксплуатации производится в составе АИИС по утвержденной методике.



Первичная метрологическая поверка производится на предприятии-изготовителе при выпуске изделия. Первичная поверка изделия на месте эксплуатации производится в составе АИИС по утверждённой методике.

Периодическая поверка изделия на месте эксплуатации производится в составе АИИС с межповерочным интервалом шесть лет.

Функциональные возможности изделия (использование изделия по назначению) обеспечиваются Программным комплексом. Сведения о составе Программного комплекса изложены в п .2.3.3.

3.4.1 Перечень и характеристики основных режимов работы изделия

Изделие функционирует в следующих основных режимах:

- в штатном режиме (см. п. 3.4.1.1);
- в тестовом режиме (см. п. 3.4.1.2).

3.4.1.1 Штатный режим работы изделия

Функционирование изделия в штатном режиме осуществляется под управлением программы автоматического опроса устройств и программы автоматической передачи данных по запросу подсистем верхнего уровня, входящих в состав Программного комплекса.

В штатном режиме изделие обеспечивает выполнение перечисленных ниже функций:

- разграничение прав и полномочий пользователей;
- удаление из архива данных, срок хранения которых истек;
- самодиагностика и ведение журнала системных событий;
- автоматический опрос и сбор (по заданному расписанию) данных с объектов, показаний объектов, параметров качества и сохранение полученных данных в архиве (ведение архива);
- ответы на запросы подсистем АИИС верхнего уровня – передачу данных из архива;
- визуальное отображение графиков, показаний объектов, журнала событий (полученных с объектов или изделий нижнего уровня) на ЖК экране, средствами Web интерфейса или АРМа учета электроэнергии;
- выдача технологических отчетов заданного образца по запросу оператора;
- выполнение специальных технологических операций, включая:
 - конфигурирование схемы сбора данных;
 - замену данных о конфигурации объекта при физической замене объекта;
 - изменение значений коэффициентов трансформации при физической замене измерительных трансформаторов;
 - удаление данных неиспользуемых объектов, по которым истек срок хранения.



Сведения о перечисленных выше компонентах и функциях Программного комплекса изложены в документе «Руководство оператора».

3.4.1.2 Тестовый режим работы изделия

После перезагрузки программ аппаратного блока изделие автоматически начинает выполнять тестирование ПЗУ. При проведении теста в автоматическом режиме запускается программа DiskInfo, включенная в ядро базового ПО изделия. Программа выполняет сканирование ПЗУ(FLASH) изделия. При наличии в ПЗУ испорченных блоков, программа пытается восстановить их. Если не удастся восстановить испорченные блоки, программа производит переформатирование диска.

Тестовый режим (selftest) изделия включается ежедневно по расписанию, кроме того, перевести изделие в тестовый режим можно из штатного режима по команде администратора.

В тестовом режиме изделие обеспечивает выполнение перечисленных ниже функций:

- проверка ОЗУ изделия;
- проверка ПЗУ изделия.

Ошибки, обнаруженные при тестировании изделия, записываются в журнал событий.

В случае обнаружения ошибок администратор осуществляет возврат к штатному режиму и выполняет необходимые технологические операции для устранения ошибок. Затем вновь выполняет тестирование и, при отсутствии ошибок, переводит изделие в штатный режим.

В случае обнаружения ошибок в штатном режиме администратор должен перевести изделие в режим тестирования и сообщить об ошибке разработчику.

3.5 Меры безопасности

В ходе эксплуатации изделия персоналу надлежит исполнять рекомендации, изложенные в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Запрещается работа с изделием лицам, не сдавшим зачет по технике безопасности в установленном порядке.

Запрещается производить какие-либо работы на незакрепленном изделии.

Категорически запрещается подсоединение (отсоединение) внешних электрических цепей при включенном электропитании изделия.



4 Техническое обслуживание

4.1 Техническое обслуживание изделия

Рекомендуется периодическое дистанционное наблюдение за работоспособностью изделия, для чего используются программы верхнего уровня АС.

Для надежной сохранности коммерческих данных периодичность наблюдения должна быть меньше времени хранения данных учёта в памяти счётчика. При этом не учитывается время, требуемое для восстановления работоспособности изделия в случае его отказа (оговаривается в договоре на обслуживание или ремонт).

Аппаратный блок изделия оснащен аккумулятором, обеспечивающим поддержание работы встроенных часов при отключении внешнего электропитания. Для работающего изделия гарантируется работоспособность аккумулятора в течение не менее 10 лет.

При отсутствии внешнего электропитания работоспособность аккумулятора гарантируется в течение:

- не менее 1 года при температуре хранения минус 40°C;
- не менее 5 лет при температуре хранения плюс 25°C;
- не менее 1 года при температуре хранения плюс 85°C.

Указанные сроки службы аккумулятора определяют сроки его замены, исходя из условий эксплуатации изделия. Замена аккумулятора не является ремонтом изделия и не включена в гарантийные обязательства производителя и поставщика изделия.

4.2 Состав и квалификация персонала

Все виды работ с изделием должны производиться администратором АИИС. Администратор может пройти обучение и обязательную сертификацию на курсах ЗАО «НПФ ПРОРЫВ».

4.3 Проверка работоспособности изделия

Критерием работоспособности изделия является соответствие показаний всех объектов, подключенных к изделию, данным, сохраненным в архиве на текущий момент времени.

Дополнительная информация о работе изделия может быть получена из журнала событий.

При проверке работоспособности изделия рекомендуется обращать внимание на синхронность хода внутренних часов на счетчиках. Большее значение разбега означает невыполнение изделием функций синхронизации системного времени, если при конфигурировании параметров функция синхронизации была активирована. В данной ситуации необходимо определить причину неисправности (повреждение кабеля, неверное параметрирование, отказ изделия и пр.) и принять меры по устранению неисправности.



4.4 Техническое освидетельствование

Изделие, эксплуатируемое в составе АИИС, подлежит опломбированию уполномоченным представителем Заказчика с момента ввода системы в действие.

Опломбированное изделие подлежит периодическому освидетельствованию уполномоченными представителями Заказчика на предмет сохранности пломб. Периодичность освидетельствования определяется Заказчиком. Результаты освидетельствования могут фиксироваться в формуляре (паспорте) изделия.



5 Текущий ремонт

Изделие подлежит ремонту, если оно не соответствует заявленным метрологическим характеристикам. Ремонт изделия производится на предприятии-изготовителе или в сервисном центре предприятия-изготовителя, имеющем разрешение производителя на проведение данного вида работ.

Эксплуатационный персонал потребителя должен произвести демонтаж изделия и его отправку для ремонта с указанием характера неисправности.



6 Хранение

6.1 Условия хранения изделия

Изделие должно храниться в условиях по ГОСТ 15150-69, группа 2С (закрытые или другие помещения с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий) при температуре от минус 40 °С до плюс 60 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % (при плюс 35 °С).

В воздухе помещения для хранения изделия не должно присутствовать агрессивных примесей (паров кислот, щелочей).

Требования по хранению относятся к складским помещениям поставщика и потребителя.

6.2 Срок хранения

Срок хранения изделия в потребительской таре без переконсервации – не менее шести месяцев.

6.3 Предельный срок хранения

При длительном (более шести месяцев) хранении изделие должно находиться в упакованном виде и содержаться в отапливаемых хранилищах не более 3 лет при температуре окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80% при температуре плюс 25 °С.

6.4 Правила постановки изделия на хранение

При постановке изделия на длительное хранение его необходимо упаковать в упаковочную тару предприятия-поставщика.

6.5 Правила снятия изделия с хранения

Ограничения и специальные процедуры при снятии изделия с хранения не предусмотрены.

При снятии с хранения изделие следует извлечь из упаковки.



7 Транспортирование

7.1 Условия транспортирования

Допускается транспортирование изделия в транспортной таре всеми видами транспорта (в том числе в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов без ограничения расстояний). При перевозке в железнодорожных вагонах вид отправки – мелкий малотоннажный.

При транспортировании изделия должна быть предусмотрена защита от попадания пыли и атмосферных осадков. Не допускается кантование изделия.

Климатические условия транспортирования приведены ниже (Таблица 16).

Таблица 16. Климатические условия транспортирования

Влияющая величина	Значение
Диапазон температур	от минус 40 °С до плюс 60 °С
Относительная влажность, не более	95% при 35 °С
Атмосферное давление	от 70 до 106,7 кПа, (537- 800 мм рт. ст.)

Транспортная тряска не должна превышать 120 ударов в минуту с максимальным ускорением 19.6 м/с² и продолжительностью воздействия 30 мин.

7.2 Подготовка к транспортированию

Изделия должны быть закреплены для обеспечения устойчивого положения, исключения взаимного смещения и ударов. При проведении погрузочно-разгрузочных работ и транспортировании должны строго выполняться требования манипуляционных знаков, нанесенных на транспортной таре.



8 Реализация

Реализация изделия осуществляется в заводской упаковке в соответствии с внутренним законодательством стран ЕАЭС.



9 Утилизация

Изделие не содержит в своём составе опасных или ядовитых веществ, способных нанести вред здоровью человека или окружающей среде и не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды по окончании срока службы. В этой связи утилизация изделия может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов. Утилизация осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовым элементам, металлическим крепежным деталям.

Содержание драгоценных металлов в компонентах изделия (электронных платах, разъёмах и т.п.) крайне мало, поэтому их вторичную переработку производить нецелесообразно.



Список таблиц

Таблица 1. Термины, аббревиатуры и сокращения.....	5
Таблица 2. Используемые при разработке документа материалы	6
Таблица 3. Базовые размеры и масса изделия	11
Таблица 4. Показатели назначения	12
Таблица 5. Параметры электропитания.....	13
Таблица 6. Рабочие условия применения изделия (климатические воздействия).....	13
Таблица 7. Рабочие условия применения изделия (механические воздействия).....	14
Таблица 8. Параметры безопасности изделия	15
Таблица 9. Параметры надежности	15
Таблица 10. Погрешности измерений	15
Таблица 11. Базовый состав аппаратного блока.....	17
Таблица 12. Использование портов	18
Таблица 13. Индикация режимов работы изделия	20
Таблица 14. Схема обжимки кабеля (перекрёстный кабель)	25
Таблица 15. Глубина хранения данных.....	28
Таблица 16. Климатические условия транспортирования.....	49



Список рисунков

Рисунок 1 Структура кода модификации изделия	7
Рисунок 2 Структура кода изделия.....	7
Рисунок 3 Общий вид аппаратного блока изделия	17
Рисунок 4 Вид панели аппаратного блока с элементами подключения и индикации.....	18
Рисунок 5 Схема портов RS-422/RS-485.....	19
Рисунок 6 Схема порта RS-232	19
Рисунок 7 Схема портов телеуправления и телесостояния.....	19
Рисунок 8 Схема технологического порта.....	19
Рисунок 9 Архитектура системы	22
Рисунок 10 Схема подключения RS-422.....	23
Рисунок 11 Схема подключения RS-422-RS-485	23
Рисунок 12 Схема подключения RS-485-RS-485	24
Рисунок 13 Схема подключения к HUB.....	24
Рисунок 14 Схема прямого подключения изделия к компьютеру.....	25
Рисунок 15 Переходник для RS-232	26
Рисунок 16 Подключение датчика ТС типа “сухой контакт”	26
Рисунок 17 Подключение датчика ТС типа “открытый коллектор”	27
Рисунок 18 Подключение датчика ТС типа “активный токовый выход”	27
Рисунок 19 Точки размещения пломб	30



10 Лист регистрации изменений

Дата	Раздел	Содержание	Автор
30.03.2007		Первая редакция изделия и документации.	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
28.02.2008	3.2.5	Добавлен раздел. Изменение IP-адреса и маски подсети.	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
08.09.2008	3.2.6	Добавлен раздел. Установка временной зоны.	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
22.12.2008	3.3.2	Добавлен раздел. Загрузка базового ПО	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
17.06.2010	2.1.3	VPN	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
21.07.2010	3.3.3	Изменен раздел Загрузка образа ОС	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
19.04.2012	2.7.2	Пломбирование	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
06.02.2014	2.2.2, 3.3.3, 3.2.5.4	1 порт RS-232 опциональный, удален раздел, изменение IP-адреса в программе конфигурации	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
29.10.2014	По тексту	ГОСТы, утратившие действие, заменены на актуальные	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
03.12.2014	3.2.5, 3.2.6, 3.3.2	Добавлены имя и пароль	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
07.10.2019	2.1.2, 2.1.5, 2.1.6, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.7, 2.3.1, 2.3.2, 2.4.3	Модификации, список ПУ, показатели назначения, параметры электропитания, надежность, корпус, системное ПО, RS-422 – RS-485	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»

Утверждаю

ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»,

Мартынов А. И.

Генеральный директор

ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»,

Карташев А.А.

Технический директор

«___» _____ 2019 г.

«___» _____ 2019 г.