



ЗАО НПФ ПРОРЫВ

Устройство сбора и передачи данных

ТК 16L.15

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..... | 9 |
| 2.1.4 | Область применения..... | 11 |
| 2.1.5 | Параметры применения..... | 11 |
| 2.1.6 | Размеры и масса изделия..... | 12 |
| 2.2 | Технические характеристики..... | 12 |
| 2.2.1 | Общие сведения..... | 12 |
| 2.2.2 | Показатели назначения..... | 12 |
| 2.2.3 | Параметры электропитания изделия..... | 14 |
| 2.2.4 | Устойчивость к воздействию внешних факторов..... | 14 |
| 2.2.5 | Электромагнитная совместимость..... | 15 |
| 2.2.6 | Безопасность..... | 16 |
| 2.2.7 | Надежность..... | 16 |
| 2.2.8 | Погрешности измерений..... | 17 |
| 2.3 | Состав изделия..... | 17 |
| 2.3.1 | Аппаратный блок..... | 17 |
| 2.3.2 | Системное программное обеспечение..... | 22 |
| 2.3.3 | Прикладное программное обеспечение..... | 23 |
| 2.3.4 | Архитектура АС..... | 23 |
| 2.4 | Устройство и работа..... | 24 |
| 2.4.1 | Режимы работы изделия..... | 24 |
| 2.4.2 | Взаимодействие составных частей изделия..... | 25 |
| 2.4.3 | Взаимодействие с другими изделиями, входящими в состав АС..... | 25 |
| 2.5 | Функции, выполняемые изделием..... | 31 |
| 2.5.1 | Измерение и учет потребления электроэнергии..... | 31 |
| 2.5.2 | Хранение данных..... | 32 |
| 2.5.3 | Синхронизация времени..... | 32 |
| 2.5.4 | Передача данных..... | 33 |



| | | |
|-------|---|----|
| 2.5.5 | Регистрация событий | 33 |
| 2.6 | Средства измерения, инструменты и принадлежности | 33 |
| 2.7 | Маркировка и пломбирование | 33 |
| 2.7.1 | Маркировка изделия..... | 33 |
| 2.7.2 | Пломбирование изделия | 34 |
| 2.8 | Упаковка..... | 34 |
| 2.8.1 | Упаковочная тара..... | 34 |
| 2.8.2 | Условия упаковывания | 34 |
| 2.8.3 | Порядок упаковки..... | 34 |
| 3 | Использование по назначению..... | 36 |
| 3.1 | Эксплуатационные ограничения..... | 36 |
| 3.2 | Подготовка изделия к использованию | 36 |
| 3.2.1 | Меры безопасности | 36 |
| 3.2.2 | Объем и последовательность внешнего осмотра изделия..... | 36 |
| 3.2.3 | Монтаж и демонтаж изделия..... | 36 |
| 3.2.4 | Параметрирование изделия | 37 |
| 3.2.5 | Изменение IP-адреса и маски подсети | 38 |
| 3.2.6 | Установка типа модема..... | 41 |
| 3.2.7 | Установка временной зоны | 45 |
| 3.2.8 | Установка параметров при подключении радиостанции | 47 |
| 3.3 | Загрузка ПО..... | 49 |
| 3.3.1 | Общие сведения..... | 49 |
| 3.3.2 | Загрузка базового ПО..... | 50 |
| 3.3.3 | Загрузка образа ОС..... | 51 |
| 3.4 | Использование изделия..... | 55 |
| 3.4.1 | Перечень и характеристики основных режимов работы изделия | 56 |
| 3.5 | Меры безопасности | 57 |
| 4 | Техническое обслуживание | 58 |
| 4.1 | Техническое обслуживание изделия | 58 |
| 4.2 | Состав и квалификация персонала | 58 |
| 4.3 | Проверка работоспособности изделия | 58 |
| 4.4 | Техническое освидетельствование | 59 |
| 5 | Текущий ремонт | 60 |



| | | |
|-----|---|----|
| 6 | Хранение..... | 61 |
| 6.1 | Условия хранения изделия | 61 |
| 6.2 | Срок хранения..... | 61 |
| 6.3 | Предельный срок хранения | 61 |
| 6.4 | Правила постановки изделия на хранение..... | 61 |
| 6.5 | Правила снятия изделия с хранения | 61 |
| 7 | Транспортирование | 62 |
| 7.1 | Условия транспортирования | 62 |
| 7.2 | Подготовка к транспортированию..... | 62 |
| 8 | Реализация..... | 63 |
| 9 | Утилизация..... | 64 |
| | Список таблиц..... | 65 |
| | Список рисунков..... | 66 |
| 10 | Лист регистрации изменений | 67 |



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 устройства сбора и передачи данных (далее по тексту – УСПД) ТК16L.15 (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 |
|----------|--|
| АС | Автоматизированная система. |
| АИИС КУЭ | Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии и мощности |
| АСТУЭ | Автоматизированная система технического учета электроэнергии. |



| Термин | Описание |
|--------|---|
| АСУ ТП | Автоматизированная система управления технологическим процессом. |
| АРМ | Автоматизированное рабочее место. |
| БД | База данных. |
| ВОЛС | Волоконно-оптические линии связи. |
| ОЗУ | Оперативное запоминающее устройство (оперативная память). |
| ОС | Операционная система. |
| СКС | Структурированные кабельные системы. |
| СУБД | Система управления базами данных. |
| ПЗУ | Постоянное запоминающее устройство. |
| ПО | Программное обеспечение. |
| ПЭВМ | Персональная электронно-вычислительная машина (персональный компьютер). |
| РЗА | Релейная защита и автоматика. |
| ЭД | Электронная документация. |
| 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 |
|--|--------------------|--------|
| КОНТРОЛЛЕРЫ ТК16L.14, E-422.GSM, УСТРОЙСТВО СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ТК16L.15 | АВБЛ.468212.061 ТУ | |



2 Описание и работа

2.1 Общие сведения

2.1.1 Наименование изделия

Устройство сбора и передачи данных ТК16L.15 (УСПД ТК16L.15).

2.1.2 Условное обозначение изделия

Структура условного обозначения модификаций изделия см. Рисунок 1 Структура кода модификации изделия.

ТК16L.15 XXX XXX XXXXX-...XXXXX XXX
1 **2** **3** **4** **5**

Рисунок 1 Структура кода модификации изделия

1 — Тип средства измерения

2 — Номинальное напряжение

220 – 220 В переменного тока

230 – 230 В переменного тока

24 – 24 В постоянного тока

12 – 12 В постоянного тока

3 — Тип корпуса

DP1 – металлический корпус для установки на DIN-рейку и щиток, модификация 1

DP2 – металлический корпус для установки на DIN-рейку и щиток, модификация 2

D3 – пластиковый корпус для установки на DIN-рейку, модификация 3

D4 – пластиковый корпус для установки на DIN-рейку, модификация 4

4 — Тип интерфейса

- **k** - количество интерфейсов
- **n** – модификация

GSM·k·n – радиointерфейс GSM/GPRS

E·k·n – интерфейс Ethernet



SFP·k·n – интерфейс оптический Ethernet

RFWF·k·n – радиointерфейс Wi-Fi

RFLT·k·n – радиointерфейс LTE

USB·k·n – интерфейс USB

CAN·k·n – интерфейс CAN

RS232·k·n – интерфейс RS-232

RS422·k·n – интерфейс RS-422

RS485·k·n – интерфейс RS-485

RF433·k·n – радиointерфейс 433 МГц

RF868·k·n – радиointерфейс 868 МГц

RF2400·k·n – радиointерфейс 2400 МГц

GLONASS·k·n – модуль ГЛОНАСС/GPS

DO·k·n – дискретные выходы

DI·k·n – дискретные входы

AO·k·n – аналоговые выходы

AI·k·n – аналоговые входы

SIM·k·n – сим-карты

5 – Резервное питание

- **XXX** – номинальное напряжение

RPS XXX – автоматическое подключение резервного питания

220 – 220 В переменного тока

230 – 230 В переменного тока

24 – 24 В постоянного тока

12 – 12 В постоянного тока

Нет символов – резервное питание отсутствует



Пример записи обозначения модификации изделия: TK16L.15 220 DP1 GSM·2·1-E·2·1-RS232·1·1-RS422·2·1-USB·1·1-USB·1·2-DO·2·1-DI·8·1-AI·4·1-SIM·2·1 (номинальное напряжение 220 В, корпус DP1, 2 встроенных GSM/GPRS модема, 2 порта Ethernet, 1 порт RS-232, 2 порта RS-422, 1 порт USB host, 1 порт USB device, 2 порта TV, 8 дискретных входов, 4 аналоговых входа, 2 SIM-карты).

Структура условного обозначения изделия см. Рисунок 2.



Рисунок 2 Структура кода изделия

Пример записи обозначения изделия: TK16L.15 АВБЛ.468212.081.

2.1.3 Назначение изделия

Изделие предназначено к применению в составе:

- автоматизированных систем управления технологическими процессами (далее по тексту АСУ ТП);
- автоматизированных систем телеметрии;
- автоматизированных систем технического учёта электроэнергии и мощности (далее по тексту АСТУЭ);
- автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учёта электроэнергии и мощности (далее по тексту АИИС КУЭ).

УСПД TK16L.15 – многофункциональное, надёжное и высокоточное изделие. УСПД является основой для построения пространственно-распределённых иерархических проектно-компоуемых автоматизированных систем с распределённой обработкой и хранением данных.

Основным назначением изделия является:

- Контроль состояния технологического объекта при съеме сигналов с дискретных датчиков телесостояния (ТС) и аналоговых датчиков телеизмерений текущих (ТИТ).



- Управление технологическим объектом посредством подачи сигналов телеуправления (ТУ) на исполнительные механизмы.
- Хранение собранных данных, передача данных на верхний уровень.
- Обмен данными с другими интеллектуальными устройствами, в том числе, контроллерами, терминальными модулями, устройствами расширения, счетчиками электроэнергии, станциями управления, уровнемерами.
- Обмен данными с диспетчерскими и операторскими пунктами, в том числе, по сети.

Изделие может использоваться для коммерческого/технического учета потребления электроэнергии и мощности, а также для сбора данных о качестве электроэнергии, полученных с сертифицированных устройств по цифровым каналам связи.

Программное обеспечение (далее по тексту ПО), поставляемое в комплекте с изделием, полностью совместимо с ПО системы Телескоп+4.

Изделие изготавливается как в фиксированной модификации, так и в заказных модификациях. В заказных модификациях можно увеличить количество подключаемых датчиков, цифровых измерительных устройств, добавить дополнительные модули связи.

Изделие обеспечивает подключение аналоговых датчиков по 4/8 каналам и имеет 8/16 цифровых входов для дискретных датчиков. Можно существенно увеличить количество аналоговых и дискретных датчиков, с которых выполняется съем данных. Для этого к изделию подключают контроллеры серии ПИК, разработанные «НПФ Прорыв», или оборудование сторонних производителей. Изделие выполняет первичную обработку дискретных и аналоговых сигналов.

Для передачи сигналов телеуправления имеются два гальванически развязанных канала. Для увеличения количества каналов телеуправления к изделию подключают контроллеры серии ПИК, разработанные «НПФ Прорыв», или оборудование сторонних производителей.

Изделие обеспечивает подключение к 2/4 портам RS-422 приборов с соответствующим интерфейсом (счетчиков электроэнергии, цифровых измерительных устройств и различного типа контроллеров, в частности, контроллеров серии ПИК) и синхронизацию времени в подключенных устройствах.

Изделие может функционировать как в автономном режиме, так и под управлением ЭВМ. Доступ к изменению конфигурации системы предоставляется пользователю в соответствии с его полномочиями. Контроль доступа к данным поддерживается на уровне встроенной системы аутентификации пользователей.

Конфигурирование параметров изделия выполняется средствами программы конфигурации. «Программа конфигурации ТК16L/E-422» и документация к программе доступны для скачивания на сайте www.proryv.com.

Прикладные программы, работающие с изделием, могут быть запущены с любого компьютера, подключенного к сети Ethernet предприятия, эксплуатирующего изделие.

В качестве каналов передачи данных между изделием, сервером сбора данных и АРМом пользователя могут использоваться: волоконно-оптические линии связи (ВОЛС), сеть



Ethernet, GSM, GPRS, 3G, 4G. При комплектации дополнительными модулями связи: LTE, NB-IOT, GPS-Glonass, ZigBee, nRF, Lora, Thread, Wi-Fi, Bluetooth, мультдиапазонная связь.

Возможность использования каналов связи зависит от комплектации изделия.

УСПД 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.

2.1.4 Область применения

Изделие применяется в составе автоматизированных систем (АСУ ТП, АСТУЭ, телеметрии, АИИС КУЭ) на промышленных предприятиях нефтедобычи, электроэнергетики, теплоэнергетики, газовой промышленности.

Изделие применяется для удаленного контроля датчиков, счетчиков электрической энергии и считывания показаний датчиков и счетчиков. Изделие применяется для удаленного управления технологическим объектом посредством подачи сигналов телеуправления на исполнительные механизмы.

2.1.5 Параметры применения

Изделие обеспечивает возможность сбора информации с устройств следующих типов:

- дискретные датчики типа “сухой контакт” и датчики активного типа;
- аналоговые датчики с выходным токовым сигналом 0-20мА;
- аналоговые датчики с выходным напряжением с выходным сигналом напряжения в диапазоне от 0 мВ до 2,5 В;
- устройства релейной защиты и автоматики (РЗА);
- устройства телемеханики;
- счетчики электроэнергии;
- устройства, поддерживающие стандартный протокол MODBUS RTU;
- специализированные устройства заказчика с интерфейсом RS-485/RS-422 (при условии предоставления технической документации на устройства).

Изделие обеспечивает возможность сбора информации со счетчиков электроэнергии. Список типов счетчиков электроэнергии приведен на сайте www.proryv.com/power_industry/device/.



Изделие обеспечивает возможность считывания данных различного типа со счетчиков электроэнергии и цифровых измерительных устройств. Тип данных определяется исходя из технического описания подключенного устройства.

2.1.6 Размеры и масса изделия

Базовые размеры и масса изделия в различных исполнениях:

Таблица 3. Базовые размеры и масса изделия

| Исполнение | Размеры | Масса, не более |
|----------------------|-------------------|-----------------|
| Пластиковый бокс | 230 x 300 x 86 мм | 2,4 кг |
| Металлический корпус | 102 x 199 x 49 мм | 1,3 кг |

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Общие сведения

Изделие (в комплекте с программным обеспечением) сертифицировано на соответствие требованиям ГОСТ 30805.22-2013 (CISPR 22:2006), ГОСТ CISPR 24-2013, ГОСТ Р 51317.4.5-99, техническим условиям АББЛ.468212.061.

Для изделия в исполнении “Пластиковый бокс” степень защиты – IP65 по ГОСТ 14254-96.

При условии монтажа изделия в исполнении “Металлический корпус” в специальный пылевлагозащитный шкаф степень защиты – IP55 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 |
|--|----------|
| Аналоговые входы. Диапазон входных сигналов для датчиков с выходом по напряжению 0-2,4 В, для датчиков с токовым выходом — 0-20 мА. Разрядность АЦП –12. | 4/8* |
| Дискретные входы (12-24 В). Входы гальванически не связаны с УСПД (оптронная развязка 1500 кВ) и защищены от статического напряжения, импульсных помех, пропадания напряжения. Подключение входов типа "сухой контакт". Типовое значение | 8/16* |



| Наименование параметра | Значение |
|--|--------------------------|
| тока одного дискретного входа около 10 мА. | |
| Максимальное количество аналоговых датчиков для опроса при подключении через модули расширения сигналов, шт. | 516/1032* |
| Максимальное количество дискретных датчиков для опроса при подключении через модули расширения сигналов, шт. | 1032/2064* |
| Максимальное количество устройств телеуправления при подключении через модули расширения сигналов, шт. | 1032/2052* |
| Опрашиваемые счетчики электроэнергии и измерительные приборы | более 100 |
| Рекомендуемое количество счетчиков для опроса по одной линии RS-422/485, шт | 16 |
| Объем встроенного ОЗУ (SDRAM), не менее | 512 МБ |
| Объем встроенного ПЗУ (FLASH), не менее | 512 МБ |
| Объем встроенного ПЗУ (FLASH2), не менее | 4/8* ГБ |
| Порт Ethernet 10/100 Mbit или оптический | 2 |
| Гальванически развязанный канал телеуправления с временем переключения не более 8 мсек (SPDT 16 А, 220 В) | 2 |
| Независимые гальванически изолированные порты RS-422 | 2/4* |
| Порт RS-232 | 1 |
| Встроенный GSM/GPRS/Lte 4G NB-iot модем | 2 |
| Мощность передатчика в диапазоне частот GSM 900МГц | класс 4 2 Вт (33 дБм) |
| Мощность передатчика в диапазоне частот GSM 1800 МГц | класс 1 1 Вт (30 дБм) |
| Чувствительность приемника GSM модуля в диапазоне частот GSM 900 МГц, GSM 1800 МГц Чувствительность также зависит от типа и расположения антенны. | -109 дБм ... -107 дБм |
| Возможность подключения внешнего GPS приемника | Есть |
| Порт USB HOST | 1 |



| Наименование параметра | Значение |
|--------------------------------------|----------|
| Порт USB DEVICE | 1 |
| *Модуль беспроводной связи Wi-Fi | 1 |
| *Модуль беспроводной связи Bluetooth | 1 |
| *Модуль беспроводной связи 433Mhz | 1 |
| *Модуль беспроводной связи 868Mhz | 1 |

* Заказная комплектация

Таблица 5. Объем памяти (МБ) в зависимости от типа процессора

| | i.MX287 |
|--------------|---------|
| ОЗУ (SDRAM) | 128 |
| ПЗУ (FLASH) | 512 |
| ПЗУ (FLASH2) | 512 |

2.2.3 Параметры электропитания изделия

Электропитание изделия осуществляется от сети переменного тока с номинальным напряжением 220 В. Параметры электропитания изделия приведены ниже (Таблица 6).

Таблица 6. Параметры электропитания

| Наименование параметра | Значение | | |
|--|----------|------|-------|
| | Ном. | Мин. | Макс. |
| Значение напряжения питания переменного тока, В | 220 | 100 | 240 |
| *Значение напряжения питания постоянного тока, В | 24 | 22 | 26 |
| *Значение напряжения питания постоянного тока, В | 12 | 11 | 13 |
| Потребляемая мощность, ВА | 50 | 25 | 70 |

* Заказная комплектация

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 7).

Таблица 7. Рабочие условия применения изделия (климатические воздействия)

| Влияющая величина | Значение |
|-----------------------------------|------------------------------|
| Диапазон рабочих температур | от минус 40 °С до плюс 60 °С |
| Относительная влажность, не более | 90% при t=30 °С |
| 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 8).

Таблица 8. 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 |

Изделие не имеет резонансов конструкции при воздействии вибрации в диапазоне частот (5-35) Гц (0,35-17g) при амплитуде вибрации 0,35 мм.

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 (CISPR 22:2006), ГОСТ CISPR 24-2013

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

2.2.6 Безопасность

Изделие удовлетворяет требованиям по общей безопасности, предъявляемым ГОСТ 12.2.003-91 и ГОСТ 12.2.007-75.

Изделие удовлетворяет требованиям, предъявляемым к классу защиты I ГОСТ 12.2.091-2012 в части безопасности.

Ниже приведены параметры безопасности изделия (Таблица 9).

Таблица 9. 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 10).

Таблица 10. Параметры надежности

| Наименование параметра | Значение |
|--|-----------|
| Среднее время наработки на отказ, не менее | 102 880 ч |
| Срок службы, не менее | 20 лет |



2.2.8 Погрешности измерений

Ниже приведены параметры погрешности измерений (Таблица 11).

Таблица 11. Погрешности измерений

| Наименование параметра | Значение |
|--|--|
| Погрешность преобразования напряжения в код в диапазоне входных напряжений от 0 до 2,5 В, не более | ± 25 мВ |
| Погрешность преобразования тока в код в диапазоне входных токов от 0 до 20 мА, не более | $\pm 0,2$ мА |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности для цифровых измерительных каналов, начинающихся от цифровых выходов многофункциональных счетчиков и заканчивающихся в изделии, по электрической энергии и средней получасовой мощности, не более | ± 1 ед. младшего 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 автоматизированной системы.

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

Изделие выпускается в двух исполнениях: в металлическом корпусе, в пластиковом шкафу, который обеспечивает уровень защиты IP65.

Металлический корпус изделия предназначен для настенного монтажа или монтажа на DIN рельс. Общий вид аппаратного блока см. Рисунок 3.

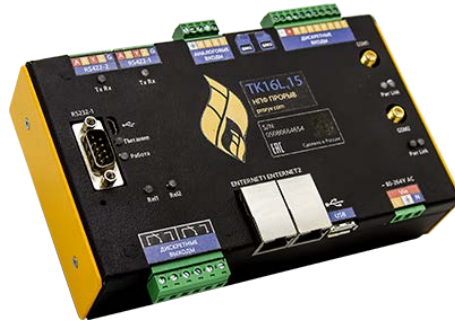


Рисунок 3 Общий вид аппаратного блока изделия в исполнении “Металлический корпус”



Рисунок 4 Общий вид аппаратного блока изделия в исполнении “Пластиковый бокс”

Ниже приведен базовый состав аппаратного блока (Таблица 12).

Таблица 12. Базовый состав аппаратного блока

| № пп | Наименование изделия | Ед. изм | Кол-во |
|------|---|---------|--------|
| 1 | Плата ТК 16L.14 (АВБЛ.468212.046) | шт | 1 |
| 2 | Съемный универсальный процессорный модуль | шт | 1 |
| 3 | GSM модем SIM900D, SIM800 | шт | 2 |
| 4 | **Мезонинная плата с дополнительными модулями | шт | 1 |

** Заказная комплектация



Вид панели аппаратного блока с элементами подключения и индикации см. Рисунок 5.

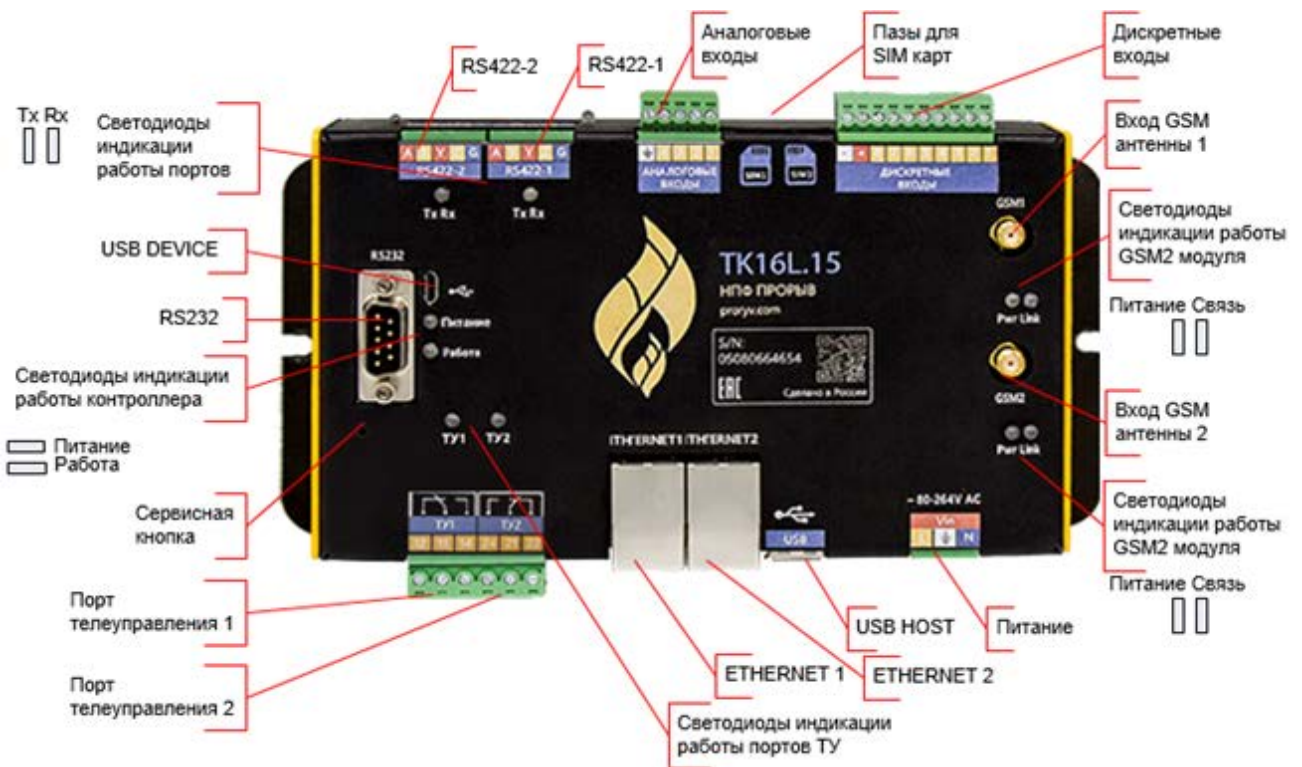


Рисунок 5 Вид панели аппаратного блока с элементами подключения и индикации

Ниже приведена информация о возможностях использования портов изделия (Таблица 13).

Таблица 13. Использование портов

| Тип порта/входа | Возможность подключения устройств |
|-----------------|--|
| RS-232 | Компьютер, модем, счетчик, GPS-приемник, FM радиостанция. |
| RS-422 | Счетчик, GPS-приемник, модуль расширения сигналов или устройство, имеющее соответствующий интерфейс. |
| Телеуправление | Управляемое устройство. |
| Аналоговый вход | Аналоговый датчик: датчик с токовым выходом, датчик с выходом по напряжению. |
| Дискретный вход | Дискретный датчик: сухой контакт / счетчик импульсов. |
| Ethernet | Компьютер, HUB, шлюз E-422, сетевое оборудование, FM радиомодем. |
| USB Device | Компьютер |
| USB Host | USB Flash, USB преобразователи и т.д. |

Информация об особенностях подключения устройств приведена в п.2.4.3.

Расположение контактов для порта RS-232 аппаратного блока приведено ниже (Таблица 14).



Таблица 14. Назначение контактов портов RS-232

| Номер контакта | Назначение |
|----------------|-----------------|
| 1 | Не используется |
| 2 | RxD |
| 3 | TxD |
| 4 | DTR |
| 5 | GND |
| 6 | Не используется |
| 7 | RTS |
| 8 | CTS |
| 9 | Не используется |

Описание назначения контактов для портов RS-422 аппаратного блока приведено ниже (Таблица 15).

Таблица 15. Назначение контактов портов RS-422

| Маркировка | Назначение |
|------------|----------------------------------|
| G | общий |
| Z | инверсный дифференциальный выход |
| Y | прямой дифференциальный выход |
| B | инверсный дифференциальный вход |
| A | прямой дифференциальный вход |

Обозначения контактов для портов телеуправления аппаратного блока приведены ниже (Таблица 16).

Таблица 16. Назначение контактов портов телеуправления


| Маркировка | Описание | Назначение |
|------------|----------|--|
| ТУ 1 | 12 | Контакты релейного выхода позволяют управлять нагрузками или входами других устройств. |
| | 11 | |
| | 14 | |
| ТУ 2 | 24 | |
| | 21 | |
| | 22 | |

Описание назначения контактов для аналоговых входов приведено ниже (Таблица 17).

Таблица 17. Назначение контактов аналоговых входов

| Маркировка | Описание | Назначение |
|------------|-------------------|--|
| 1 | Аналоговый вход 1 | аналоговые входы предназначены для измерения значений постоянных |
| 2 | Аналоговый вход 2 | |



| Маркировка | Описание | Назначение |
|---|--|---|
| 3 | Аналоговый вход 3 | или медленно меняющихся (до 0,5 Гц) входных сигналов в диапазоне: напряжение 0-2,5 В, ток 0-20 мА. Разрядность АЦП –12 |
| 4 | Аналоговый вход 4 | |
|  | Общий вход (земля) для аналоговых входов | |

Описание назначения контактов для дискретных входов приведено ниже (Таблица 18).

Таблица 18. Назначение контактов дискретных входов

| Маркировка | Описание | Назначение |
|------------|---|---|
| 1 | Дискретный вход 1 | Дискретные входы предназначены для отслеживания состояний цепей. Изменение телесостояния происходит при замыкании на дискретный вход контакта 9 “+” (для датчика типа сухой контакт) или подачи напряжения на дискретный вход относительно контакта 10 “-“ (для датчиков активного типа) |
| 2 | Дискретный вход 2 | |
| 3 | Дискретный вход 3 | |
| 4 | Дискретный вход 4 | |
| 5 | Дискретный вход 5 | |
| 6 | Дискретный вход 6 | |
| 7 | Дискретный вход 7 | |
| 8 | Дискретный вход 8 | |
| + | Общий провод (плюс внутреннего гальванически развязанного источника питания) для дискретных входов | |
| — | Общий провод (минус внутреннего гальванически развязанного источника питания) для дискретных входов | |

Выполняется светодиодная индикация режимов работы портов RS-422, ТУ, модулей связи и работы УСПД. В следующей таблице для всех групп светодиодов приведено соответствие состояний и кодов, используемых для индикации.

Таблица 19. Индикация режимов работы изделия

| № пп | Наименование группы светодиодов индикации | Тип светодиода индикации | Код состояния | Состояние |
|------|---|--------------------------|---------------|-----------------------------|
| 1 | Светодиоды индикации работы портов RS-422 | Rx | Включен | Прием данных |
| | | | Выключен | Прием данных не выполняется |
| | | Tx | Включен | Передача данных |
| | | | Выключен | Передача данных не |



| № пп | Наименование группы светодиодов индикации | Тип светодиода индикации | Код состояния | Состояние |
|------|---|--------------------------|----------------------------|------------------------------|
| | | | | выполняется |
| 2 | Светодиод индикации работы изделия | Работа | Мигает с частотой 0,1 Гц | Нормальная работа устройства |
| | | | Выключен | Сбой в работе |
| 3 | Светодиоды индикации подключения питания | Питание | Включен | Подача питания |
| | | | Выключен | Нет подачи питания |
| 4 | Светодиоды индикации работы GSM модулей | Link | Выключен | Модуль GSM выключен |
| | | | 64 мс вкл. / 800 мс выкл. | Сеть не обнаружена |
| | | | 64 мс вкл. / 3000 мс выкл. | Сеть обнаружена |
| | | | 64 мс вкл. / 300 мс выкл. | GPRS связь |
| | | Pwr | Включен | Модуль GSM работает |
| | | | Выключен | Модуль GSM не работает |
| 5 | Светодиоды индикации состояния дискретных выходов | TY1 | Включен | Реле включено |
| | | | Выключен | Реле отключено |
| | | TY2 | Включен | Реле включено |
| | | | Выключен | Реле отключено |

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 и выше.
- На сервере сбора данных должен быть установлен один из следующих вариантов операционной системы:
 - Windows 2000 Russian SP 4 и выше;
 - Windows XP SP 2 и выше;
 - Windows Vista;
 - Windows Server 2003 и выше.
- На сервере баз данных (БД) должна быть установлена одна из следующих СУБД:
 - Microsoft SQL Server 2000(SP 3) и выше
 - Microsoft SQL Server 2005 SP 1 и выше
 - Oracle версия 9 и выше

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).

В состав Программного комплекса входят перечисленные ниже компоненты:

- Базовое программное обеспечение изделия (ядро, группа драйверов);
- Система Телескоп+4.

Базовое программное обеспечение изделия устанавливается на предприятии-изготовителе. Новые версии базового ПО устройства предоставляются Заказчику на сайте компании ЗАО «НПФ Прорыв».

2.3.4 Архитектура АС

Общая архитектура системы нижнего уровня см. Рисунок 6.

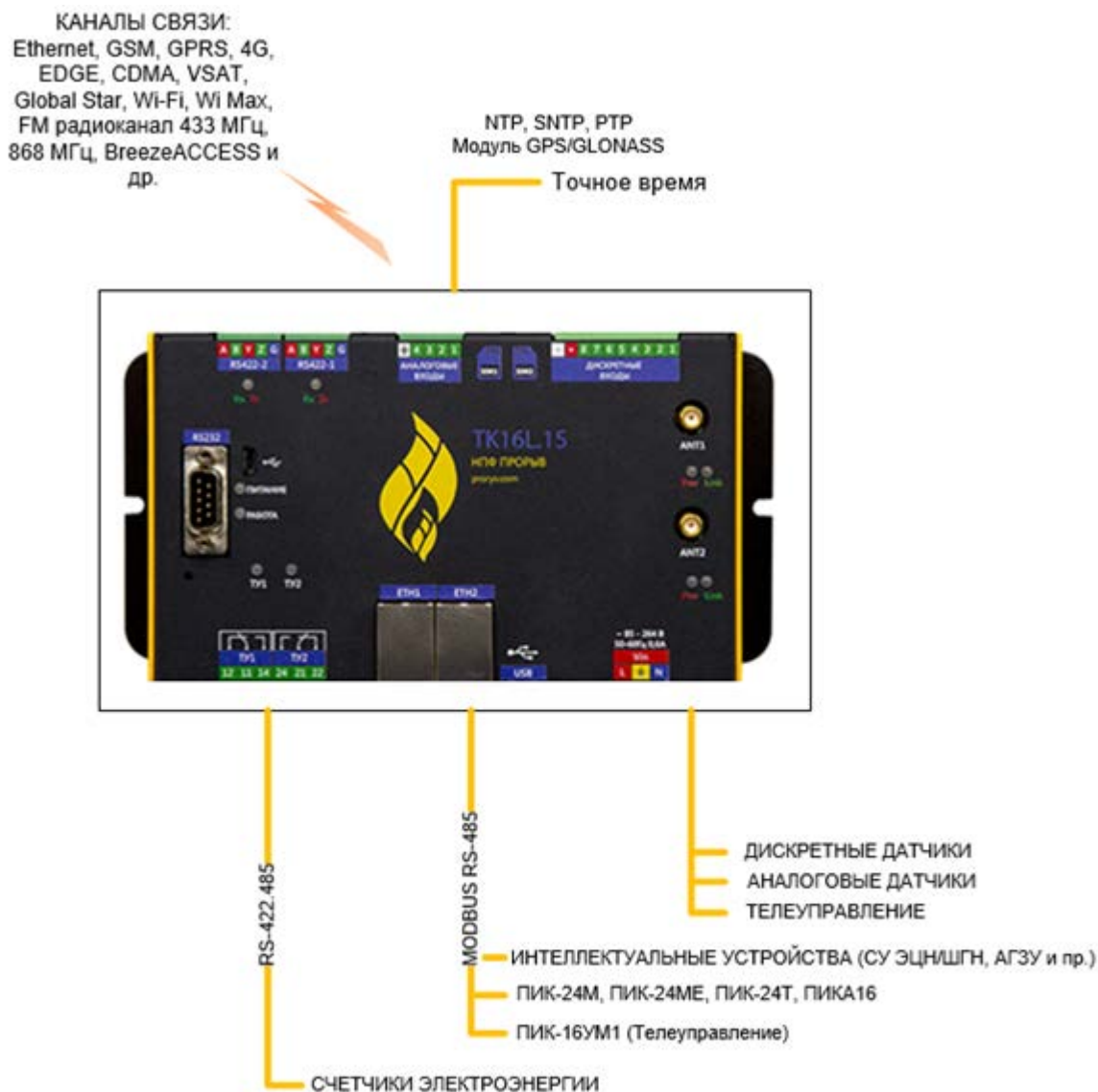


Рисунок 6 Архитектура системы, нижний уровень

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 АС

Взаимодействие изделия с другими объектами и устройствами, входящими в состав АС, 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, контроллеров, терминальных модулей) производится к двум последовательным интерфейсам RS-422. Интерфейсы предназначены для связи с объектами по протоколу обмена RS485/RS422. При подключении используется розетка типа EC350R-5P, входящая в комплект поставки.

Экранирующая оплетка интерфейсного кабеля заземляется в одной точке. Если используется кабель без экрана, контакт G порта RS-422 остается не задействованным.

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 7.



Рисунок 7 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 8.

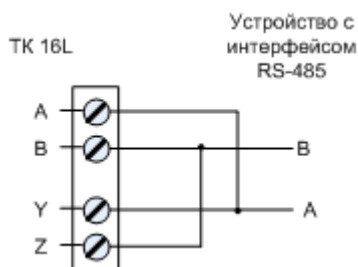


Рисунок 8 Схема подключения RS-485

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

2.4.3.2 Подсоединение прочих устройств, входящих в состав АС

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 9.

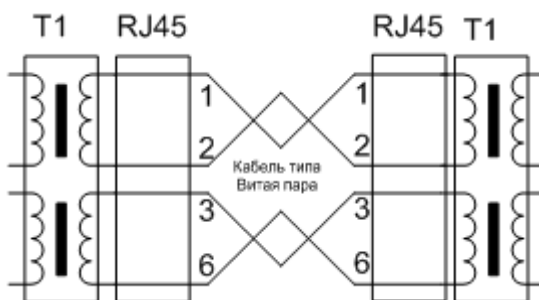


Рисунок 9 Схема подключения к HUB

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) С использованием сети Ethernet через HUB, см. п. 2.4.3.2.
- 3) 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 20).

Таблица 20. 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 10.

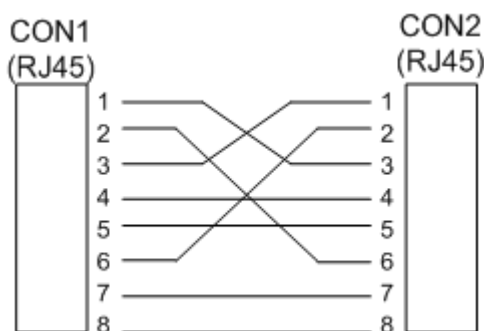


Рисунок 10 Схема прямого подключения изделия к компьютеру

4) При подсоединении изделия 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 к компьютеру через последовательный порт RS-232 используется розетка типа **DB-9F**, входящая в комплект поставки. Назначение контактов для портов RS-232 см. Таблица 14.

2.4.3.4 Подсоединение изделия к источнику питания

При подсоединении источника питания используется розетка типа **5ESDV-03P**, входящая в комплект поставки. Для подсоединения к источнику питания используется **многожильный кабель сечением не менее 0,75 мм² с двойной изоляцией**.

2.4.3.5 Подсоединение датчиков к дискретным входам

К дискретным входам допускается подключение внешних датчиков с эквивалентной схемой типа “сухой контакт” и датчиков активного типа. При подключении датчиков используется розетка типа **EC350R-10P**, входящая в комплект поставки. Монтаж



сигнальных линий от датчиков дискретных сигналов выполняется на клеммы с креплением «под винт». Маркировка клемм приведена в таблице (Таблица 18).

Общие провода датчиков типа “сухой контакт” подключаются к клемме 9(+), выходы датчиков подключаются к клеммам 1-8.

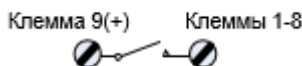


Рисунок 11 Подключение датчика ТС типа “сухой контакт”

Общие провода датчиков активного типа, имеющих на выходе положительное напряжение, подключаются к клемме 10(-), выходы датчиков подключаются к клеммам 1-8 см. Рисунок 12.

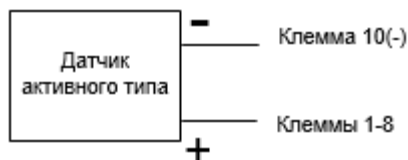


Рисунок 12 Подключение датчика активного типа

Для подсоединения используется проводник сечением не более 2,5 мм². Минимальное сечение проводника определяется в соответствии с током нагрузки.

Все современные датчики, как правило, поставляются со встроенными первичными преобразователями и не требуют дополнительного согласования при подключении к дискретным входам.

Внимание! При монтаже входных цепей следует особо контролировать отсутствие высокого напряжения на сигнальных входах.

2.4.3.6 Работа дискретных входов в режиме счетчика импульсов

Каждый из дискретных входов может работать в режиме счетчика импульсов, поступающих с измерительных датчиков.

Таблица 21. Режим счетчика импульсов

| Частота следования импульсов | Длительность импульсов |
|------------------------------|------------------------|
| Минимальная 10 Гц | 50 мс |
| Максимальная 500 Гц | 1 мс |

По умолчанию частота следования импульсов установлена 10 Гц.



2.4.3.7 Подсоединение датчиков к аналоговым входам

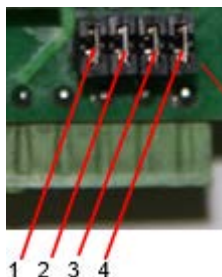


Рисунок 13 Фрагмент платы, разъемы для технологических перемычек

К аналоговым входам допускается подключение внешних датчиков:

- датчиков с выходным сигналом напряжения в диапазоне от 0 до 2,5 В;
- датчиков с токовым выходным сигналом в диапазоне от 0 до 20 мА.

Для измерения сигнала датчика с токовым выходным сигналом необходимо подключить внутренний прецизионный нагрузочный резистор 120 Ом. Для этого на штыревом разъеме для соответствующего входного канала, где используется такой датчик, устанавливается технологическая перемычка, см. Рисунок 13. Соответствие контактов разъема входным каналам см. Рисунок 14.

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| • | • | • | • |
| • | • | • | • |

Рисунок 14 Соответствие контактов штыревого разъема входным каналам

При подключении датчиков используется розетка типа **EC350R-5P**, входящая в комплект поставки. Монтаж сигнальных линий от датчиков аналоговых сигналов выполняется на клеммы с креплением «под винт». Маркировка клемм приведена в таблице (Таблица 17).

Для подсоединения используется проводник сечением не более 2,5 мм². Минимальное сечение проводника определяется в соответствии с током нагрузки.

2.4.3.8 Подсоединение к каналам телеуправления

УСПД имеет два дискретных выхода (Таблица 16) для коммутации электрических сигналов со следующими параметрами:

- Переменное напряжение до 250 В, ток до 16 А

При подключении управляемых устройств используются розетка типа **5ESDV-06P**, входящие в комплект поставки.

Для подсоединения используется проводник сечением не более 2,5 мм². Минимальное сечение проводника определяется в соответствии с током нагрузки.



2.4.3.9 Подсоединение к радиостанции

Подсоединение изделия к радиостанции производится с помощью следующих устройств:

- радиомодем RS232-V23, скорость передачи данных 1200 бит/с;
- радиомодем RS232-FX909, скорость передачи данных 9600 бит/с;
- радиомодем RS232-FX969, скорость передачи данных 19200 бит/с;
- шлюз FX604, скорость передачи данных 1200 бит/с;
- шлюз FX909, скорость передачи данных 9600 или 1200 бит/с;.

Устройства обеспечивают передачу данных между изделием и радиостанцией, преобразуя сигналы порта RS-232/Ethernet к тональным сигналам.

Подключение изделия к радиомодемам производится через последовательный порт RS-232. Для подсоединения изделия к радиомодему используется модемный кабель **RS232 DB9F/DB9M**. Если кабель изготавливается самостоятельно, то достаточно обеспечить связь между разъемами DB9F – DB9M по трем проводам, которые подключаются к следующим контактам в разъемах: 2-2, 3-3, 5-5.

Для подсоединения радиомодема к радиостанции используется кабель типа UTP, 4 жилы. Наименования контактов разъемов нанесены на крышку радиомодема. Подробнее см. документы «Радиомодем RS232-V23 Руководство по эксплуатации», «Радиомодем RS232-FX909 Руководство по эксплуатации», «Радиомодем RS232-FX969 Руководство по эксплуатации».

Подключение изделия к шлюзам типа FX производится по Ethernet. См. пп. 2.4.3.2, 2.4.3.3. Подсоединение шлюзов к радиостанции см. документы «Устройство “Шлюз F604” Руководство по эксплуатации», «Устройство “Шлюз F909” Руководство по эксплуатации».

После подсоединения необходимо внести параметры подключения, в параметры конфигурации изделия с помощью программы конфигурации, см. п. 3.2.8.

2.4.3.10 Подсоединение антенны

Антенна GSM должна устанавливаться в месте, обеспечивающем по возможности лучшие условия для прохождения радиоволн. Установите антенну непосредственно на корпус изделия или в подходящем месте, не экранированном металлом. Для подключения антенны используется **разъем типа SMA**.

2.4.3.11 Установка SIM-карт

Требования к SIM-картам:

- Поддержка GSM, GPRS, 3G, 4G;
- Отключен контроль PIN-кода;
- Активирована услуга GPRS, 3G, 4G;
- Положительный баланс счета.

Для отключения PIN-кода и активации услуги GPRS, 3G, 4G установите предварительно SIM-карту в любой мобильный телефон и действуйте согласно инструкции к телефону.



Пазы для установки SIM-карт расположены на боковой поверхности изделия, при этом маркировка находится на верхней панели.

Чтобы установить SIM-карту:

1. Заостренным предметом нажмите на желтую кнопку, расположенную рядом с пазом SIM1 или SIM2. Выдвинется держатель SIM-карты.
2. Выньте держатель SIM-карты из пазов и установите в него SIM-карту контактами вверх.
3. Установите держатель SIM-карты в пазы разъема.

2.5 Функции, выполняемые изделием

Изделие обеспечивает выполнение перечисленных ниже функций:

- Сбор данных с датчиков.
- Сбор данных со счетчиков электроэнергии.
- Регистрацию событий в журнале изделия.
- Предварительную обработку принимаемой информации.
- Накопление и хранение данных.
- Передачу данных на верхний уровень.
- Поддержку режимов передачи данных: GPRS с динамическим IP-адресом, GPRS со статическим IP-адресом.
- Поддержку режима защищенного канала (VPN).
- Подачу команд телеуправления.
- Синхронизацию времени.
- Обмен данными с другими интеллектуальными устройствами, в том числе, контроллерами, терминальными модулями, расширителями сигналов, счетчиками электроэнергии, станциями управления, уровнемерами.
- Обработку событий.

Если в процессе работы изделия возникают сбои или перерывы в электропитании, то после восстановления питания перезапуск изделия проходит автоматически, затем изделие функционирует в нормальном режиме.

2.5.1 Измерение и учет потребления электроэнергии

Изделие обеспечивает сбор, обработку, накопление, хранение данных с электросчетчиков. Со счётчика электроэнергии могут сниматься данные для технического учета, включая замеры потреблённой и выданной активной и реактивной энергии за расчётный период, для построения графика интервальных замеров. Кроме того, производится считывание интегральных замеров (барбанов) и журнала событий счетчика. При необходимости



производится считывание параметров качества электроэнергии с сертифицированных устройств.

Изделие выполняет сбор данных с объектов в именованных физических величинах.

Изделие выполняет считывание со счётчиков профилей (интервальных замеров):

- 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 информацию о событиях, а также считанные данные и рассчитанные значения в энергонезависимой памяти. Глубина хранения данных является параметром настройки системы. Значение параметра по умолчанию составляет 30 суток.

Если в процессе работы изделия возникают сбои или перерывы в электропитании, все параметры и собранные данные сохраняются в энергонезависимой памяти изделия.

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

2.5.3 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, Ethernet 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 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 каналы: RS-232, RS-422 и/или каналы Ethernet.

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.

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;
- инициализации устройства;
- ошибок в работе подключенного оборудования.

Глубина хранения данных в журнале событий устанавливается при конфигурировании. Содержимое журнала передается по запросу устройств верхнего уровня АС.

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 ТК16L/E-422".

2.7 Маркировка и пломбирование

2.7.1 Маркировка изделия

Маркировка с обозначением товарного знака изготовителя, типа изделия, параметры электропитания и обозначения портов выполняется на передней панели изделия. На задней панели изделия имеется маркировка с обозначением кода изделия по



классификатору продукции и порядкового номера в классе, заводского номера, сведения о лицензионном номере ОС WindowsCE.

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 данных измерений от несанкционированного доступа.

При эксплуатации изделия в составе АС один из винтов задней стенки корпуса изделия пломбируется пломбой эксплуатирующей организации.

Сохранность этих пломб периодически контролируется представителем эксплуатирующей организации.

Опломбирование изделия осуществляется с помощью оттиска пломбира на пластине поверх винта.

2.8 Упаковка

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

На упаковку изделия нанесены наименование и товарный знак изготовителя, наименование страны, где изготовлено изделие, обозначение изделия.

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 7376-89 или ГОСТ 7933-89) согласно чертежам предприятия-изготовителя.

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 четырех аналоговых датчиков, до восьми дискретных датчиков, и до 16-ти счетчиков электроэнергии или устройств с интерфейсом RS-485/RS-422.

При использовании терминальных модулей ПИК к изделию может быть подключено до 516 аналоговых датчиков, 1032 дискретных датчиков, 1026 управляемых устройств.

Существуют также ограничения, связанные 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 В, если иной тип питания не предусмотрен.

Корпус изделия предназначен для настенного монтажа или монтажа на DIN рельс (35 мм). Для установки изделия на DIN рельс в комплект поставки включаются дополнительные крепежные элементы (опционально), см. Рисунок 15.



Рисунок 15 Крепежные элементы для установки на DIN рельс

После монтажа изделия к нему подводят кабели внешних подключений. Маркировка разъемов портов выполнена на передней панели изделия. Кабели подключаются к соответствующим разъемам на передней панели и боковых стенках корпуса изделия.

Монтаж кабелей (за исключением кабелей, подводимых к портам Ethernet и RS-232) осуществляется винтовыми зажимами после подсоединения розеток, поставляемых в комплекте с изделием. Расположение и назначение контактов соединителей и схемы подключения внешних устройств см. Рисунок 5, описание приведено в п. 2.4.

Внимание! Корпус изделия требуется заземлить.

3.2.4 Параметрирование изделия

При вводе в эксплуатацию в составе АС изделие подлежит параметрированию (настройке на работу в составе системы) в соответствии с «Руководством пользователя» в составе ЭД и эксплуатационной документации на АС. 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 настройки. 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.

Внимание! Информация, приведенная в данном разделе, относится к IP-адресу изделия в сети Ethernet. Для модемного подключения GSM рекомендуется ввести другой IP-адрес см. 3.2.6.2.

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 **192.168.0.123**.
- 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 (**192.168.0.123**). Для этого необходимо проделать технологические операции, описанные в п. 3.2.5.3.

3.2.5.3 Возврат IP-адреса по умолчанию

Если изменённый IP-адрес изделия неизвестен, то для возвращения изделию адреса по умолчанию (**192.168.0.123**) проделайте следующие операции:

1. Отключите питание изделия;
2. Нажмите и удерживайте **Сервисную кнопку** (см. Рисунок 5);
3. Включите питание;
4. Дождитесь, пока светодиод CPU_STATUS0 (см. Рисунок 5) мигнет 2-3 раза с интервалом 5 сек;
5. Отпустите **Сервисную кнопку**.



В результате выполненных действий изделию будет установлен IP-адрес **192.168.0.123** имя пользователя tk и пароль 16l. Данное имя и пароль пользователя используются только при загрузке базового ПО, см. Загрузка базового ПО.

3.2.5.4 Изменение IP-адреса изделия

Изменение IP-адреса изделия выполняется в «Программе конфигурации TK16L/E-422». «Программа конфигурации TK16L/E-422» доступна для скачивания на сайте www.proryv.com. Для изменения IP-адреса необходимо выполнить следующие процедуры:

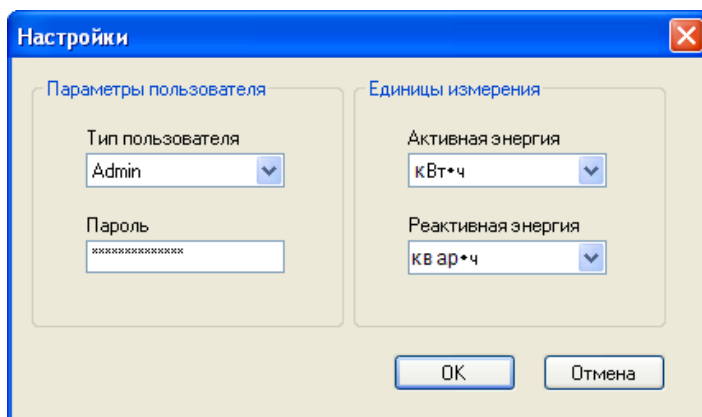
- Запустить программу конфигурации;
- Зарегистрироваться с правами доступа администратора;
- Добавить изделие в список контроллеров;
- Изменить IP-адрес изделия.

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

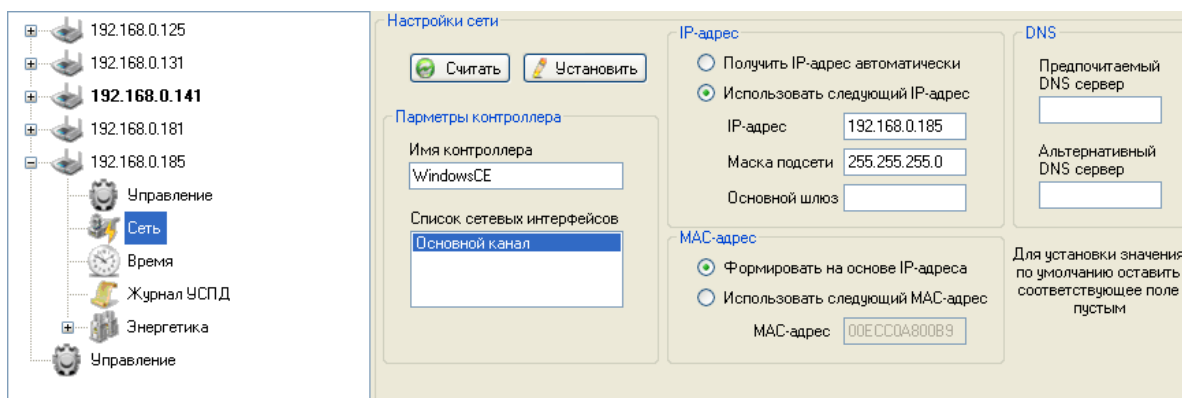
1. Нажмите кнопку  на панели инструментов.
2. В поле **IP-адрес** окна **Добавить контроллер TK16L** введите реальный IP-адрес изделия, значения остальных параметров не изменяйте.

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.15.



2. Установите кнопку-переключатель в блоке IP-адрес в положение **Использовать следующий IP-адрес**.
3. Введите значение нового IP-адреса изделия в поле **IP-адрес**.
4. Введите значение 255.255.255.0 в поле **Маска подсети**.
5. Установите кнопку-переключатель в блоке MAC-адрес в положение **Формировать на основе IP-адреса**.
6. Нажмите кнопку **Установить**.
7. 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 с новым IP-адресом.

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

| | | | | | | | |
|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| IP | | | 192 | 168 | 000 | 123 | DEC |
| MAC | 00 | EC | C0 | A8 | 00 | 7B | HEX |

3.2.5.6 Проверка параметров

Для проверки параметров изделия:

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 клавишу **Enter**. Имя пользователя – **admin**.



4. Введите пароль пользователя, нажмите клавишу **Enter**. Пароль администратора, установленный предприятием-изготовителем, – serverpassword.
5. Наберите команду **ipconfig –all**, нажмите клавишу **Enter**.

На экране будут отображены сетевые текущие параметры изделия.

3.2.6 Установка типа модема

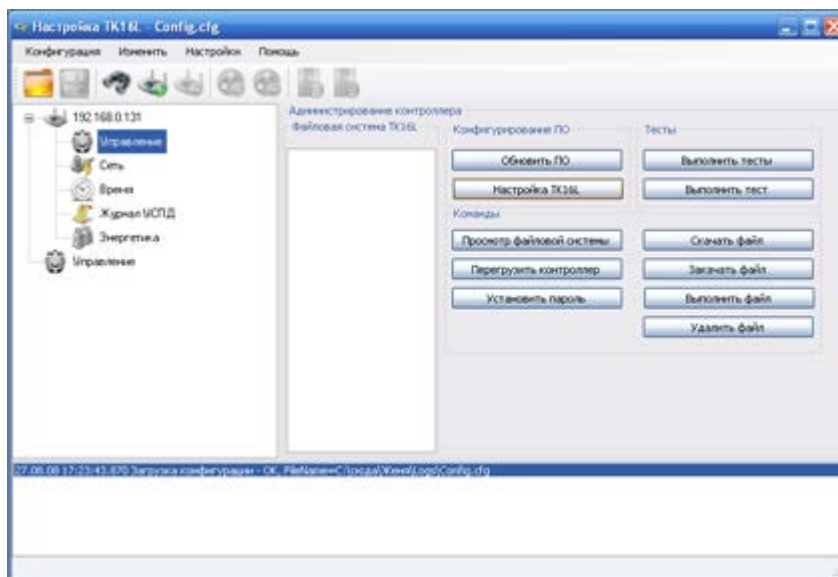
Если установка типа модема выполняется в «Программе конфигурации TK16L/E-422» (**ConfigTK16L.exe**) в рамках той же сессии, в которой выполнялось изменение IP-адреса, перейдите к выполнению п.3.2.6.1. Для новой сессии необходимо выполнить следующие процедуры:

- Запустить программу конфигурации (см. 3.2.5.4);
- Зарегистрироваться с правами доступа администратора (см. 3.2.5.4);
- Добавить изделие в список контроллеров (см. 3.2.5.4);

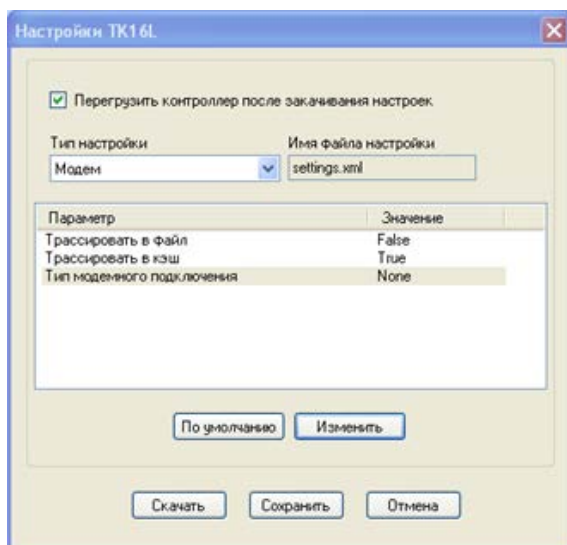
3.2.6.1 Выбор типа модема

Выполните следующие действия:

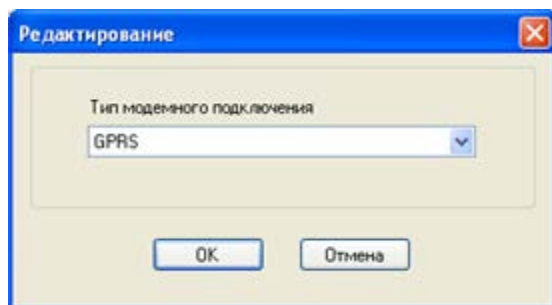
1. Выберите раздел **Управление** на левой панели главного окна программы.



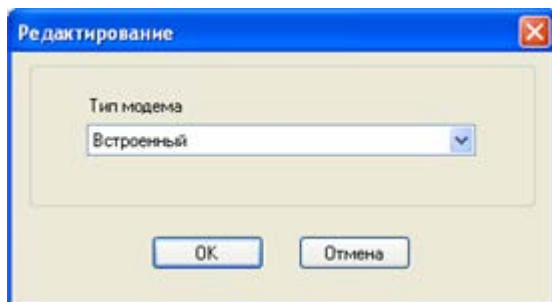
2. Нажмите кнопку **Настройка TK16L** в блоке **Конфигурирование ПО**.
3. В поле **Тип настройки** окна **Настройки TK16L** выберите значение **Модем**.



4. Выберите параметр **Тип модемного подключения**, нажмите кнопку **Изменить**.
5. В поле **Тип модемного подключения** окна **Редактирование** выберите значение **GPRS** или **GSM**.



6. Выберите параметр **Тип модема**, нажмите кнопку **Изменить**.
7. В поле **Тип модема** окна **Редактирование** выберите значение **Встроенный**.



8. Нажмите кнопку **ОК**.

При подключении встроенного модема всегда используется порт COM1. Если при настройке выдается ошибка "Порт COM1 уже используется. См. <Тип настройки>", выберите указанный тип настройки и установите в поле **Имя СОМ порта** значение **Нет**.



3.2.6.2 Установка параметров модемного подключения

Установите необходимые параметры модемного подключения. Перечень параметров модемного подключения приведен ниже (Таблица 22). Значения полей, помеченных *, рекомендуется оставлять без изменения, изменять значения данных полей можно только после консультации со специалистом службы технической поддержки (online@proyv.com).

Таблица 22. Параметры модемного подключения

| Наименование параметра | Описание |
|---|---|
| Скорость | Скорость модема. Выбирается из ряда стандартных значений. |
| Биты данных модема | Количество бит данных. Выбирается из ряда стандартных значений: 5, 6, 7, 8. |
| Четность модема | Контроль четности. Выбирается из ряда стандартных значений: None, Odd, Even, Mark, Space. |
| Стоп-биты модема | Длина стоп-бита. Выбирается из ряда стандартных значений: None, One, Two, OnePoinFive. |
| Тип модемного подключения — GPRS | |
| Имя пользователя | Регистрационное имя пользователя. Информация приведена на сайте сотового оператора. |
| Пароль | Пароль пользователя. Информация приведена на сайте сотового оператора. |
| Инициализация модема | <p>Строка инициализации модема.</p> <p>Важно</p> <p>Строка инициализации модема не должна начинаться с символов AT, их необходимо пропустить.</p> <p>Пример.</p> <p>На сайте оператора сотовой связи, указана следующая команда инициализации модема: <i>AT+CGDCONT=1,"IP","internet".</i></p> <p>В строке инициализации введите команду: <i>+CGDCONT=1,"IP","internet".</i></p> |
| Номер дозвона | Номер дозвона. Информация приведена на сайте сотового оператора. |
| Использовать как основной | Использовать данное соединение как основной шлюз в сети. Основной шлюз предоставляет маршрут по |



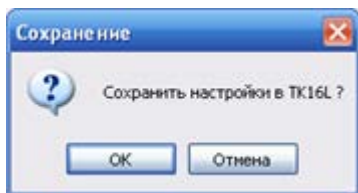
| Наименование параметра | Описание |
|--|---|
| шлюз в сети | умолчанию, который узлы TCP/IP используют для связи с другими узлами в удаленных сетях. |
| Тип модемного подключения — GSM | |
| Пауза перед инициализацией, мс | Технологическое. |
| Имя пользователя | Имя пользователя вводится в ОС Windows при создании нового сетевого подключения. |
| Пароль | Пароль пользователя вводится в ОС Windows при создании нового сетевого подключения. |
| IP-адрес | IP-адрес, по которому устройство “TK16L.15” будет доступно при удаленном подключении. |
| *Пауза при мониторинге линии, мс | Технологическое. |
| *Множитель тайм-аута ожидания звонка | Технологическое. |

- Выберите параметр модемного подключения, нажмите кнопку **Изменить**.
- Отредактируйте параметр в окне **Редактирование**, нажмите кнопку **ОК**.

3.2.6.3 Сохранение параметров

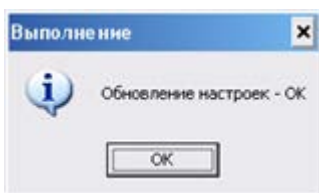
В окне **Настройки TK16L** нажмите кнопку **Сохранить**.

- 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.

3.2.7 Установка временной зоны

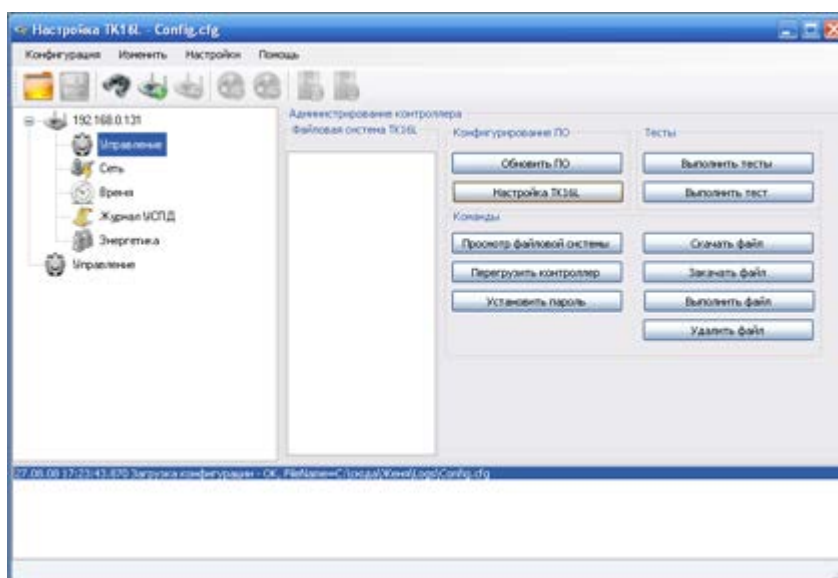
Если установка временной зоны выполняется в «Программе конфигурации TK16L/E-422» (**ConfigTK16L.exe**) в рамках предыдущей сессии перейдите к выполнению п. 3.2.7.1. Для новой сессии необходимо выполнить следующие процедуры:

- Запустить программу конфигурации (см. 3.2.5.4);
- Зарегистрироваться с правами доступа администратора (см. 3.2.5.4);
- Добавить изделие в список контроллеров (см. 3.2.5.4);

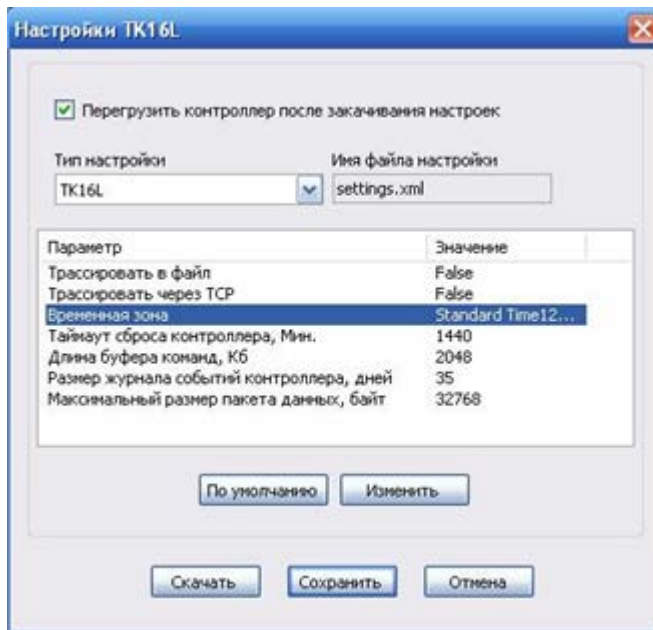
3.2.7.1 Выбор временной зоны

Выполните следующие действия:

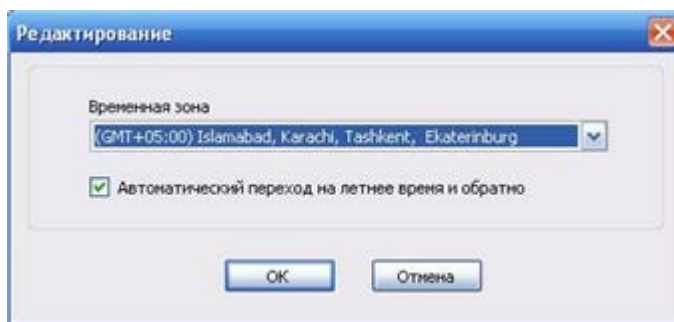
1. Выберите раздел **Управление** на левой панели главного окна программы.



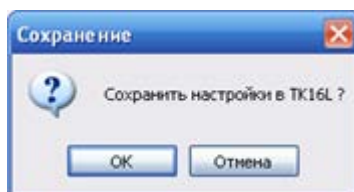
2. Нажмите кнопку **Настройка TK16L** в блоке **Конфигурирование ПО**.
3. В поле **Тип настройки** окна **Настройки TK16L** выберите значение **TK16L**.



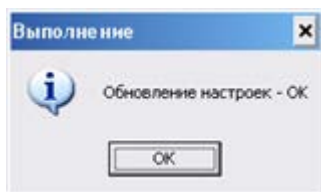
4. Выберите параметр **Временная зона**, нажмите кнопку **Изменить**.
5. В поле **Временная зона** окна **Редактирование** выберите временную зону вашего региона. Например, выберите **GMT+05:00** в выпадающем списке. При необходимости снимите флаг автоматического перехода на летнее время и обратно.



6. Нажмите кнопку **ОК**.
7. В окне **Настройки TK16L** нажмите кнопку **Сохранить**.
8. Нажмите кнопку **ОК** в окне **Сохранение**.



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



11. 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.

3.2.8 Установка параметров при подключении радиостанции

Если установка параметров выполняется в «Программе конфигурации TK16L/E-422» (**ConfigTK16L.exe**) в рамках предыдущей сессии перейдите к выполнению п.3.2.8.1. Для новой сессии необходимо выполнить следующие процедуры:

- Запустить программу конфигурации (см. 3.2.5.4);
- Зарегистрироваться с правами доступа администратора (см. 3.2.5.4);
- Добавить изделие в список контроллеров (см. 3.2.5.4);

3.2.8.1 Установка параметров конфигурации подключения

В зависимости от типа устройства, с помощью которого выполняется подключение к радиостанции, необходимо установить в программе конфигурации значения определенных параметров. Параметры настройки радиоканала и их значения для устройств различного типа приведены в следующей таблице.

Таблица 23. Параметры настройки радиоканала

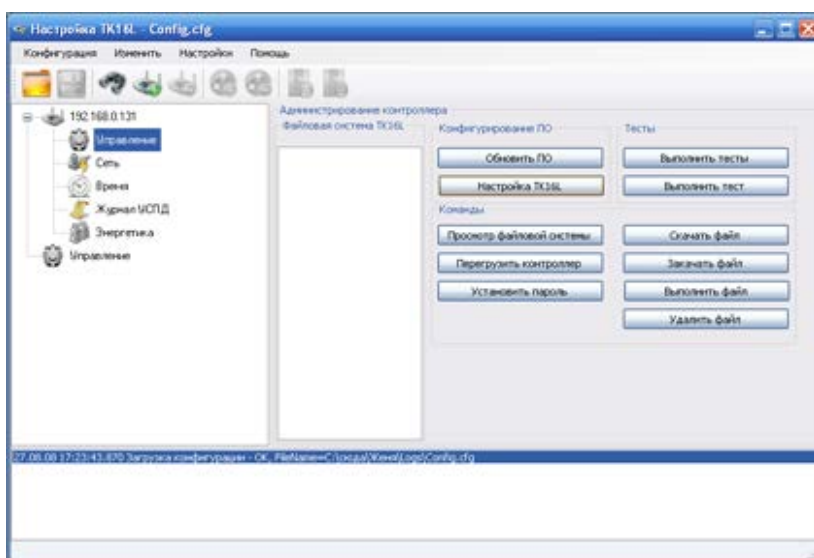
| Тип устройства | Наименование параметра | Значение параметра |
|------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Радиомодем RS232-V23 | Тип модема | RS232 |
| | Имя порта | COM порт, к которому подключен модем |
| | Скорость COM порта | 1200 |
| Радиомодем RS232-FX909 | Тип модема | RS232 |
| | Имя порта | COM порт, к которому подключен модем |
| | Скорость COM порта | 115200 |
| Шлюз FX604 | Тип модема | IP |
| | IP адрес модема | IP адрес шлюза FX604 |
| | TCP порт модема | 4660 |
| Шлюз FX909 | Тип модема | IP |



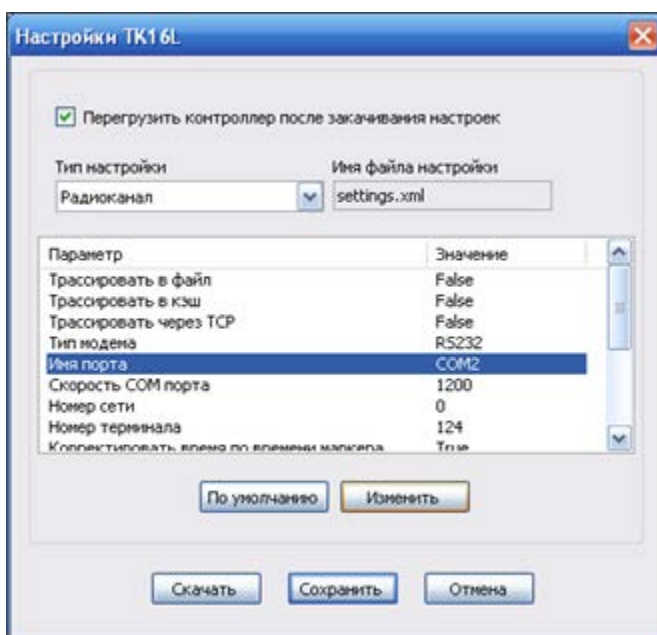
| Тип устройства | Наименование параметра | Значение параметра |
|----------------|------------------------|--|
| | IP адрес модема | IP адрес шлюза FX909 |
| | TCP порт модема | 4660 для скорости обмена 1200 4661 для скорости обмена 9600 |

Правила установки параметров конфигурации подключения показаны на примере выбора имени порта. Выполните следующие действия:

1. Выберите раздел **Управление** в целевом контейнере на левой панели главного окна программы.

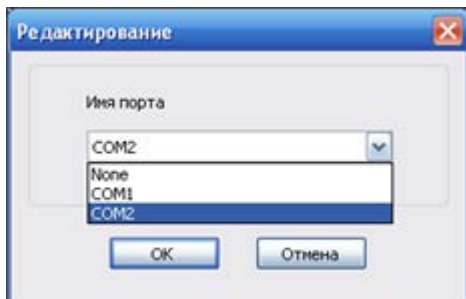


2. Нажмите кнопку **Настройка TK16L** в блоке **Конфигурирование ПО**.
3. Выберите значение **Радиоканал** в поле **Тип настройки** окна **Настройки TK16L**.

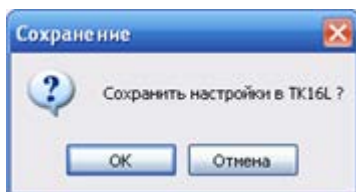




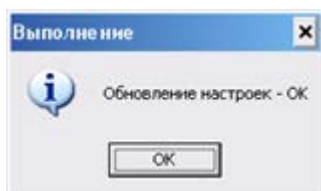
4. Выберите параметр **Имя порта**, нажмите кнопку **Изменить**.
5. В поле **Имя порта** окна **Редактирование** выберите имя порта, к которому подключен модем.



6. Нажмите кнопку **ОК**.
7. В окне **Настройки ТК16L** нажмите кнопку **Сохранить**.
8. Нажмите кнопку **ОК** в окне **Сохранение**.



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



11. Нажмите кнопку **ОК** в запросе подтверждения сохранения конфигурации при выходе из программы.

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

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



Базовое ПО и образ ОС WindowsCE 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 ТК16L/E-422. Руководство пользователя».

Внимание! Категорически запрещается загружать отдельные составляющие базового ПО. Эти действия могут привести к сбоям в работе УСПД. 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 УСПД.

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 изделия. 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@192.168.0.123> и нажмите клавишу **Enter**.

admin – имя пользователя для доступа к изделию;

serverpassword – пароль пользователя для доступа к изделию;

192.168.0.123 – 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 изделие будет перезапущено.



```
Telnet 192.168.0.185
>> \NANDFlash\UpdateTKsoftware.exe
12/22/2008 3:03:51 PM
NPF PRORYV 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

Образ операционной системы WindowsCE можно загрузить/обновить в ПЗУ изделия несколькими способами. Рекомендуется использовать первый способ загрузки. Второй способ загрузки необходимо использовать, если произошел серьезный сбой в работе ОС шлюза. Третий способ загрузки приведен в документе «Программа конфигурации TK16L/E-422. Руководство пользователя».

3.3.3.1 Способ загрузки 1

Копирование файлов.

1. Перейдите в корневой каталог изделия. Для этого запустите любую программу FTP-менеджер. **Например**, наберите в адресной строке проводника Windows следующий адрес: <ftp://admin:serverpassword@192.168.0.123> и нажмите клавишу **Enter**. Здесь: **admin** – имя пользователя для доступа к изделию; **serverpassword** – пароль пользователя для доступа к изделию (предприятием-изготовителем установлено имя пользователя: admin, пароль пользователя: serverpassword); **192.168.0.123** – текущий IP-адрес изделия (см. п. 3.2.5.2).
2. Скопируйте файлы в каталог `\NandFlash\` файлы `UpdateTKFirmware.exe`, `TKOSIMAGE.rom`.

Запуск программы **Telnet**.

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**.

Загрузка образа ОС.

- Наберите команду `\Nandflash\UpdateTKFirmware.exe`, нажмите **Enter**. Дождитесь результата выполнения команды.

```
Telnet 192.168.0.141
Pocket CMD v 5.0
\> \Nandflash\UpdateTKFirmware.exe
9/13/2010 11:35:52 AM
NPF PRORYV 2009
TK16L E422 RCHServer update firmware program
VERSION : 1.0

Checking 0_0
Try backup original \NANDFLASH\launcher.cfg
\NANDFLASH\launcher.cfg backup success to \NANDFLASH\launcher.bkp
ROLL BACK SYNTEIC
Creating file launcher.cfg syntetic
Created launcher.cfg syntetic
open firmware \NANDFLASH\tkosimage.rom
Firmware : Extracting :MANUALUPDATE\launcher.cfg

Manual Mode Finished , Starting Automatic Mode
Controller will reboot 2 times , please wait for about 10 minutes until firmware
update complete
Please Wait 45 seconds until reset
*****WARNING: 8031 ns before watchdog reset, Name=_autoupdatesoftware, Peri
od=45000 ns
WARNING: 5008 ns before watchdog reset, Name=_autoupdatesoftware, Period=45000 n
s
WARNING: 2005 ns before watchdog reset, Name=_autoupdatesoftware, Period=45000
ns
*
```

В процессе обновления образа ОС дважды выполняется перезагрузка изделия, что приводит к закрытию активной сессии **Telnet**. Закройте окно **Telnet**.

Чтобы убедиться, что процедура обновления прошла успешно, проверьте каталог `\NandFlash\`. Файл **TKOSIMAGE.rom** после успешного выполнения должен автоматически удаляться из каталога.

Информация о выполнении процедуры обновления образа ОС сохраняется в файле `\Nandflash\updatefirmware.log`.

Информация о версии образа ОС содержится в файле `\Windows\version_info.txt`.

3.3.3.2 Способ загрузки 2

Перед началом процедуры загрузки необходимо:

- Отправить запрос на получение файла с образом ОС по адресу online@progyv.com.
- Разместить файл с образом операционной системы в каком-либо каталоге компьютера, который будет подсоединен к изделию.
- Установить на этот компьютер специальную программу PumpKIN. Программа PumpKIN относится к категории свободно распространяемого ПО. Загрузить программу можно со страницы <http://kin.klever.net/pumpkin/binaries> сайта <http://kin.klever.net/>.

Для загрузки образа операционной системы изделия через сеть Ethernet, необходимо установить технологическую перемычку **JP2**, см. Рисунок 16.

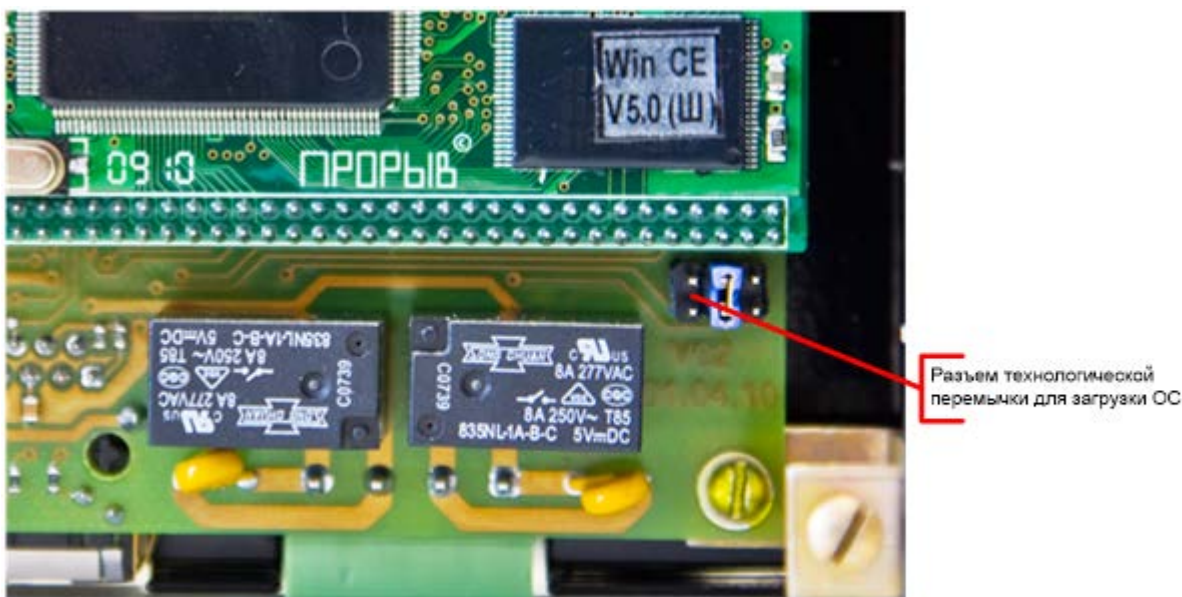


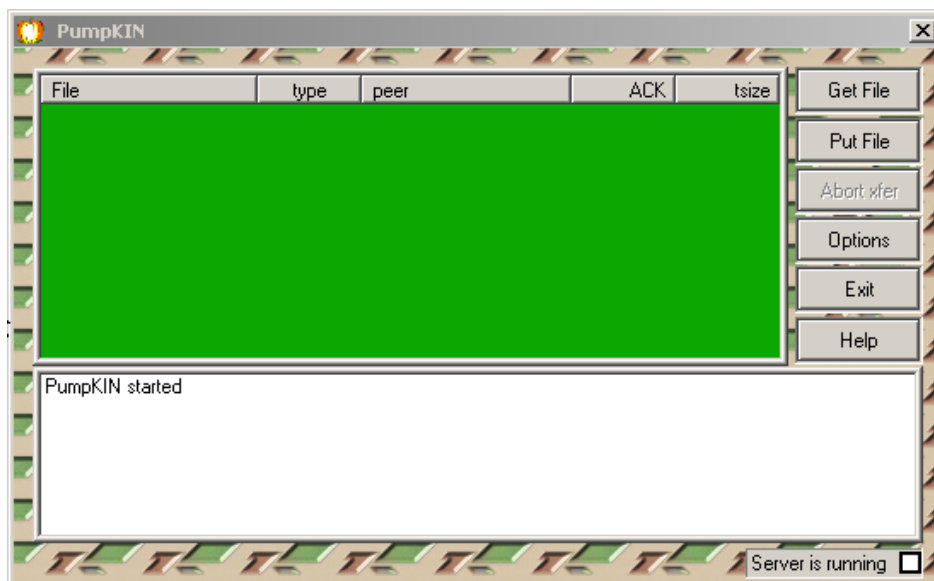
Рисунок 16 Положение технологической перемычки JP2

Для установки данной перемычки выполните следующие действия:

- отключите питание изделия;
- откройте корпус изделия;
- установите на плате изделия технологическую перемычку JP2 (см. Рисунок 16);
- закройте корпус изделия;
- включите питание.

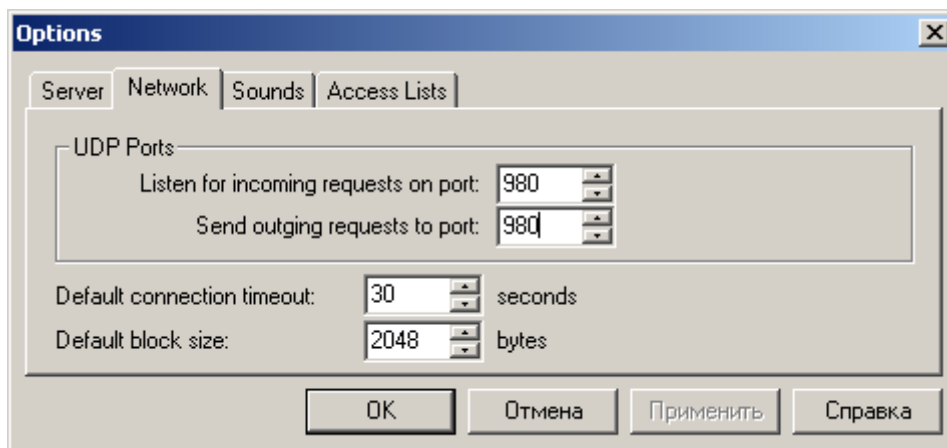
Для загрузки образа операционной системы WindowsCE выполните следующие действия:

- Соедините изделие с компьютером см. п. 2.4.3.
- Запустите программу **PumpKIN**.

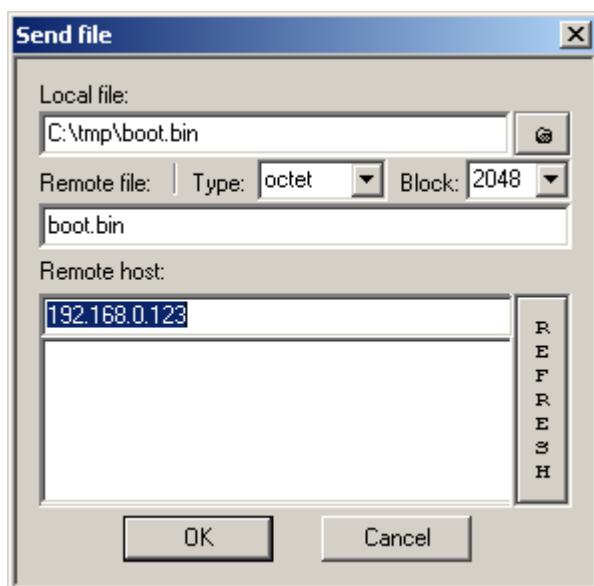





- Нажмите кнопку **Options** в главном окне программы.



- В окне **Options** выберите закладку **Network**.
- В поле **Listen for incoming request on port** установите значение 980.
- В поле **Send outgoing request to port** установите значение 980.
- Нажмите кнопку **OK**.
- Нажмите кнопку **Put File** в главном окне программы.



- Введите полный путь к файлу и имя файла в поле **Local file**: в окне **Send file** или выберите файл, нажав кнопку . Имя файла отобразится в поле **Remote file**.
- Введите IP-адрес устройства (192.168.0.123) в поле **Remote host**:. Проследите, чтобы данный IP-адрес был уникальным, если подключение к компьютеру выполняется через Ethernet.
- Нажмите кнопку **OK**.



Если передача данных прошла успешно, то в главном окне программы появится сообщение: **Transfer of 'boot.bin' has successfully completed.**

Внимание! После появления сообщения требуется еще несколько минут для перезаписи файла из ОЗУ в ПЗУ. Настоятельно рекомендуется в течение 5 минут не отключать устройство от источника питания.

Если в главном окне программы появится сообщение об ошибке, выполните следующие действия:

- Проверьте правильность настроек на закладке **Network**.
- Проверьте подключения кабелей к изделию.
- Проверьте работоспособность сетевой платы компьютера.
- Проверьте уникальность IP-адреса 192.168.0.123.
- Попробуйте снова загрузить файл.

Внимание! Технологическую перемычку JP2 обязательно следует удалить. Эксплуатация изделия с установленной технологической перемычкой не допускается.

Удаление технологической перемычки:

- Отключите кабель изделия от компьютера.
- Отключите питание изделия.
- Откройте корпус изделия.
- Удалите технологическую перемычку.
- Закройте корпус изделия.
- Включите питание изделия.
- Убедитесь в работоспособности изделия с установленными параметрами.

3.4 Использование изделия

Метрологические характеристики изделия определяются встроенным программным обеспечением, хранящимся в энергонезависимой памяти и защищённым от изменений на программном уровне (системой паролей). Номер версии не изменяемой части встроенного ПО, отвечающего за метрологические характеристики, — 1.5. Контроль номера версии выполняется при считывании номера версии ПО средствами "Программы конфигурации ТК16L/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 утверждённой методике.

Периодическая поверка изделия на месте эксплуатации производится в составе АИИС с межповерочным интервалом двенадцать 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 АС верхнего уровня – передачу данных из архива;
- 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;
 - телеуправление по команде оператора АС.

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 данных измерений периодичность наблюдения должна быть меньше времени хранения данных учёта в памяти подключенного интеллектуального устройства. 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 30°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 АС. 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 АС, 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 30 °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 24).

Таблица 24. 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 | 12 |
| Таблица 4. Показатели назначения | 12 |
| Таблица 5. Объем памяти (МБ) в зависимости от типа процессора..... | 14 |
| Таблица 6. Параметры электропитания..... | 14 |
| Таблица 7. Рабочие условия применения изделия (климатические воздействия)..... | 15 |
| Таблица 8. Рабочие условия применения изделия (механические воздействия)..... | 15 |
| Таблица 9. Параметры безопасности изделия | 16 |
| Таблица 10. Параметры надежности | 16 |
| Таблица 11. Погрешности измерений | 17 |
| Таблица 12. Базовый состав аппаратного блока..... | 18 |
| Таблица 13. Использование портов | 19 |
| Таблица 14. Назначение контактов портов RS-232..... | 20 |
| Таблица 15. Назначение контактов портов RS-422..... | 20 |
| Таблица 16. Назначение контактов портов телеуправления..... | 20 |
| Таблица 17. Назначение контактов аналоговых входов..... | 20 |
| Таблица 18. Назначение контактов дискретных входов..... | 21 |
| Таблица 19. Индикация режимов работы изделия..... | 21 |
| Таблица 20. Схема обжимки кабеля (перекрёстный кабель) | 27 |
| Таблица 21. Режим счетчика импульсов | 28 |
| Таблица 22. Параметры модемного подключения | 43 |
| Таблица 23. Параметры настройки радиоканала..... | 47 |
| Таблица 24. Климатические условия транспортирования..... | 62 |



Список рисунков

| | |
|---|----|
| Рисунок 1 Структура кода модификации изделия | 7 |
| Рисунок 2 Структура кода изделия..... | 9 |
| Рисунок 3 Общий вид аппаратного блока изделия в исполнении “Металлический корпус” | 18 |
| Рисунок 4 Общий вид аппаратного блока изделия в исполнении “Пластиковый бокс”..... | 18 |
| Рисунок 5 Вид панели аппаратного блока с элементами подключения и индикации..... | 19 |
| Рисунок 6 Архитектура системы, нижний уровень | 24 |
| Рисунок 7 Схема подключения RS-422 | 25 |
| Рисунок 8 Схема подключения RS-485 | 26 |
| Рисунок 9 Схема подключения к HUB | 26 |
| Рисунок 10 Схема прямого подключения изделия к компьютеру..... | 27 |
| Рисунок 11 Подключение датчика ТС типа “сухой контакт” | 28 |
| Рисунок 12 Подключение датчика активного типа..... | 28 |
| Рисунок 13 Фрагмент платы, разъемы для технологических перемычек..... | 29 |
| Рисунок 14 Соответствие контактов штыревого разъема входным каналам | 29 |
| Рисунок 15 Крепежные элементы для установки на DIN рельс | 37 |
| Рисунок 16 Положение технологической перемычки JP2..... | 53 |



10 Лист регистрации изменений

| Дата | Раздел | Содержание | Автор |
|------------|--------|---|------------------|
| 24.07.2019 | | Первая редакция изделия и документации. | ЗАО «НПФ ПРОРЫВ» |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Утверждаю

ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»,

Мартынов А. И.

Генеральный директор

ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»,

Карташев А.А.

Технический директор

«___» _____ 2019 г.

«___» _____ 2019 г.