



ЗАО НПФ ПРОРЫВ

Контроллер терминальный

ТК 16L.11

Руководство по эксплуатации

Содержание

1	Введение.....	5
1.1	Цель документа.....	5
1.2	Термины, аббревиатуры и сокращения.....	5
1.3	Ссылки.....	6
2	Описание и работа.....	7
2.1	Общие сведения.....	7
2.1.1	Наименование изделия.....	7
2.1.2	Условное обозначение изделия.....	7
2.1.3	Назначение изделия.....	7
2.1.4	Область применения.....	9
2.1.5	Параметры применения.....	9
2.1.6	Размеры изделия.....	10
2.1.7	Масса изделия.....	10
2.2	Технические характеристики.....	10
2.2.1	Общие сведения.....	10
2.2.2	Показатели назначения.....	11
2.2.3	Параметры электропитания изделия.....	12
2.2.4	Устойчивость к воздействию внешних факторов.....	13
2.2.5	Электромагнитная совместимость.....	13
2.2.6	Безопасность.....	14
2.2.7	Надежность.....	14
2.2.8	Погрешности измерений.....	15
2.3	Состав изделия.....	15
2.3.1	Аппаратный блок.....	15
2.3.2	Системное программное обеспечение.....	21
2.3.3	Прикладное программное обеспечение.....	21
2.3.4	Архитектура АС.....	22
2.4	Устройство и работа.....	23
2.4.1	Режимы работы изделия.....	23
2.4.2	Взаимодействие составных частей изделия.....	23
2.4.3	Взаимодействие с другими изделиями, входящими в состав АС.....	23
2.5	Функции, выполняемые изделием.....	30
2.5.1	Измерение и учет потребления электроэнергии.....	30
2.5.2	Хранение данных.....	31
2.5.3	Синхронизация времени.....	31



2.5.4	Передача данных	31
2.5.5	Регистрация событий	32
2.6	Средства измерения, инструменты и принадлежности	32
2.7	Маркировка и пломбирование	32
2.7.1	Маркировка изделия.....	32
2.7.2	Пломбирование изделия	33
2.8	Упаковка.....	33
2.8.1	Упаковочная тара.....	33
2.8.2	Условия упаковывания	33
2.8.3	Порядок упаковки.....	33
3	Использование по назначению.....	35
3.1	Эксплуатационные ограничения.....	35
3.2	Подготовка изделия к использованию	35
3.2.1	Меры безопасности	35
3.2.2	Объем и последовательность внешнего осмотра изделия.....	35
3.2.3	Монтаж и демонтаж изделия.....	35
3.2.4	Параметрирование изделия	36
3.2.5	Изменение IP-адреса и маски подсети	37
3.2.6	Установка параметров при подключении радиостанции	40
3.2.7	Установка временной зоны	43
3.3	Загрузка ПО.....	45
3.3.1	Общие сведения.....	45
3.3.2	Загрузка базового ПО.....	46
3.3.3	Загрузка образа ОС.....	47
3.4	Использование изделия.....	51
3.4.1	Перечень и характеристики основных режимов работы изделия	51
3.5	Меры безопасности	53
4	Техническое обслуживание	54
4.1	Техническое обслуживание изделия	54
4.2	Состав и квалификация персонала	54
4.3	Проверка работоспособности изделия	54
4.4	Техническое освидетельствование	55
5	Текущий ремонт	56



6	Хранение.....	57
6.1	Условия хранения изделия	57
6.2	Срок хранения.....	57
6.3	Предельный срок хранения	57
6.4	Правила постановки изделия на хранение.....	57
6.5	Правила снятия изделия с хранения	57
7	Транспортирование	58
7.1	Условия транспортирования	58
7.2	Подготовка к транспортированию.....	58
8	Утилизация.....	59
	Список таблиц.....	60
	Список рисунков.....	61
9	Лист регистрации изменений	62
	Утверждаю	62



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 контроллера терминального ТК16L.11 (далее по тексту – изделие или контроллер). 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
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 терминальные ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ (АВБЛ.468212.037ТУ)		



2 Описание и работа

2.1 Общие сведения

2.1.1 Наименование изделия

Контроллер терминальный ТК16L.11.

2.1.2 Условное обозначение изделия

Структура условного обозначения изделия см. Рисунок 1.



Рисунок 1 Структура кода изделия

Пример записи обозначения изделия: ТК16L.11 АВБЛ.468212.038.

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).

Контроллер ТК16L.11 – многофункциональное, надёжное и высокоточное изделие. Контроллер является основой для построения пространственно-распределённых иерархических проектно-компонруемых многофункциональных 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.
- Взаимодействие с диспетчерскими пунктами.

Изделие может использоваться для 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 обеспечивает подключение аналоговых датчиков по четырем каналам и имеет четыре цифровых входа 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 двум портам RS-422 приборов с соответствующим интерфейсом (датчиков, счётчиков электроэнергии и различного типа контроллеров, в частности, контроллеров серии ПИК).

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. 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, выделенные линии связи, спутниковые системы передачи данных VSAT, Global Star, коммутируемые телефонные линии общего пользования, GSM, GPRS, EDGE, CDMA, FM.

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

- L2TP – сетевой протокол туннелирования канального уровня. В туннельном режиме IP пакет шифруется целиком.



- IPsec – набор протоколов для обеспечения защиты данных, передаваемых по межсетевому протоколу IP, позволяет осуществлять подтверждение подлинности и/или шифрование IP-пакетов. IPsec также включает в себя протоколы для защищенного обмена ключами в сети Интернет.

«Программа конфигурации ТК16L/E-422» и документация к программе доступны для скачивания на сайте www.proryv.com.

2.1.4 Область применения

Изделие применяется в составе автоматизированных систем (АСУ ТП, АСТУЭ, телеметрии) 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 активного типа;
- токовые аналоговые датчики с выходным сигналом тока 0-20мА;
- аналоговые датчики напряжения с выходным сигналом от 0 до 5 В (от 0 до 2.5 В для устройств, выпущенных после 2011 г.);
- 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).

Таблица 3. Перечень поддерживаемых счетчиков электроэнергии

Тип счетчика	Изготовитель	№ в Госреестре
СЭТ-4ТМ.03	ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе», Нижний Новгород	27524-04
СЭТ-4ТМ.02	ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе», Нижний Новгород	20175-01
ПСЧ-4ТАК	ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе», Нижний Новгород	22470-02
ПСЧ-3ТМ.05	ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе», Нижний Новгород	36354-07



Тип счетчика	Изготовитель	№ в Госреестре
ПСЧ-4ТМ.05	ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе», Нижний Новгород	27779-04
ЕвроАльфа	ООО «Elster Метроника», г. Москва	16666-97
А1800	ООО «Elster Метроника», г. Москва	31857-06
Альфа А2	ООО «Elster Метроника», г. Москва	27428-04
Альфа А3	ООО «Elster Метроника», г. Москва	27429-04
SL 7000	Фирма «Actaris SAS», Франция	21478-04
Indigo+	Schlumberger Industries SA, Франция	17026-07
ЦЭ6823	ОАО «ЗИП Энергомера», г. Невинномысск	16812-05
ЦЭ6850	ОАО «ЗИП Энергомера», г. Невинномысск	20176-06
ЦЭ6850М	ОАО «ЗИП Энергомера», г. Невинномысск	20176-06
СЕ102	ОАО «ЗИП Энергомера», г. Невинномысск	33820-07
СЕ301	ОАО «ЗИП Энергомера», г. Невинномысск	34048-08
СЕ303	ОАО «ЗИП Энергомера», г. Невинномысск	33446-08
СЕ304	ОАО «ЗИП Энергомера», г. Невинномысск	31424-06
Меркурий 230	ООО «Фирма Инкотекс», г. Москва	23345-04
Меркурий 230АМ	ООО «Фирма Инкотекс», г. Москва	25617-07
Меркурий 233	ООО «Фирма Инкотекс», г. Москва	
EPQS	ЗАО «Elgama-Elektronika», Вильнюс, Литовская Республика	25971-06
ZMQ и ZFQ	Фирма «Landis+Gyr AG», Швейцария	30830-05
ZMD и ZFD	Фирма «Landis+Gyr AG», Швейцария	22422-07

Изделие обеспечивает возможность считывания данных различного типа. Тип данных определяется исходя из технического описания подключенного устройства.

2.1.6 Размеры изделия

Базовые размеры изделия составляют 102 x 142 x 45 мм.

2.1.7 Масса изделия

Масса изделия не более 0,6 кг.

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Общие сведения

Изделие сертифицировано как средство измерения. Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.34.004.A № 53320, выдано Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии 18.12.2013 г., действительно до 09.12.2018 г.



Изделие зарегистрировано в Государственном реестре средств измерений под № 39562-13 и допущено к применению в Российской Федерации.

Изделие сертифицировано в составе аппаратно-программного комплекса для автоматизации учета энергоресурсов “ТЕЛЕСКОП+”, разработанного ЗАО «НПФ Прорыв».

Сертификат RU.C.34.004.A № 26737, выдан Федеральным Агентством по техническому регулированию и метрологии 11.09.2012 г., действителен до 13 августа 2017 г.

Комплекс зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 19393-07 и допущен к применению на территории Российской Федерации.

При условии монтажа 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 напряжения 0-5 В (от 0 до 2.5 В для устройств, выпущенных после 2011 г.), для датчиков с токовым выходом 0-20 мА. Разрядность АЦП –10 для базовой платы до 2011 г. выпуска. Разрядность АЦП –12 для базовой платы после 2011 г. выпуска.	4
Дискретные входы. Дискретные и импульсные сигналы (12-24 В). Наличие напряжения на входе считается логической единицей, отсутствие напряжения – логическим нулем. Входы гальванически не связаны с контроллером (оптронная развязка 1500 кВ) и защищены от статического напряжения, импульсных помех, пропадания напряжения. Подключение входов типа "сухой контакт", или датчиков активного типа. Типовое значение тока одного дискретного входа около 10 мА.	4
Максимальное количество аналоговых датчиков для опроса при подключении через модули расширения сигналов, шт.	516
Максимальное количество дискретных датчиков для опроса при подключении через модули расширения сигналов, шт.	1028
Максимальное количество устройств телеуправления при подключении через ТМУ16, шт.	1026



Наименование параметра	Значение
Рекомендуемое количество счетчиков для опроса, шт	16
Объем встроенного ОЗУ (SDRAM)	64 Мб
Объем встроенного ПЗУ (FLASH)	32 Мб
Объем встроенного ПЗУ (FLASH2) только для процессорного модуля CP16L-12	512 Мб
Порт Ethernet 10/100 Mbit	1
Гальванически развязанный канал телеуправления с временем переключения не более 8 мсек (3 А, 30 В постоянного напряжения / 3 А, 220 В переменного напряжения)	2
Независимые гальванически изолированные порты RS-422	2
Независимый гальванически изолированный порт RS-485 (сервисный порт, только для разработчиков)	1
Порт RS-232	1
Возможность подключения внешнего GPS приемника	Есть
Возможность подключения внешнего Dial Up/GSM модема	Есть

2.2.3 Параметры электропитания изделия

Электропитание изделия осуществляется от внешнего источника питания постоянного тока, напряжением 12 В. Ниже приведены параметры электропитания изделия (Таблица 5).

Таблица 5. Параметры электропитания

Наименование параметра	Значение		
	Ном.	Мин.	Макс.
Значение напряжения питания постоянного тока, В	12	11	13
Потребляемая мощность, Вт	7	5	10

Внимание! Категорически ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать единый источник для запитывания изделия и радиостанции.



2.2.4 Устойчивость к воздействию внешних факторов

Рабочие условия применения

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

Таблица 6. Рабочие условия применения изделия (климатические воздействия)

Влияющая величина	Значение
Диапазон рабочих температур	от минус 40°С до плюс 60°С
Относительная влажность, не более	95% при t=35°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 7).

Таблица 7. Рабочие условия применения изделия (механические воздействия)

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

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 29216-91 в части норм генерируемых радиопомех.

Изделие удовлетворяет требованиям, предъявляемым к степени жёсткости 3 ГОСТ 29156-91 в части воздействия наносекундных импульсных помех.

Изделие удовлетворяет требованиям, предъявляемым к степени жёсткости 1 ГОСТ 29191-91 в части воздействия электростатических разрядов.

2.2.6 Безопасность

Изделие удовлетворяет требованиям по общей безопасности, предъявляемым ГОСТ 12.2.003-74 и ГОСТ 12.2.007-75.

Изделие удовлетворяет требованиям, предъявляемым к классу защиты I ГОСТ 26104-89 в части безопасности.

Ниже приведены параметры безопасности изделия (Таблица 8).

Таблица 8. Параметры безопасности изделия

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

2.2.7 Надежность

Изделие является восстанавливаемым и удовлетворяет требованиям по надежности согласно ГОСТ 27.003-90. Ниже приведены параметры надежности (Таблица 9).

Таблица 9. Параметры надежности

Наименование параметра	Значение
Среднее время наработки на отказ, не менее	40000 ч
Срок службы, не менее	10 лет



2.2.8 Погрешности измерений

Ниже приведены параметры погрешности измерений (Таблица 10).

Таблица 10. Погрешности измерений

Наименование параметра	Значение
Погрешность преобразования напряжения в код в диапазоне входных напряжений от 0 до 5 В (от 0 до 2.5 В для устройств, выпущенных после 2011 г.), не более	± 10 мВ
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 Дополнительная температурная погрешность при измерении времени (в условиях отсутствия внешней синхронизации), не более	± 3 с в сутки $\pm 0,2$ 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

Корпус изделия предназначен для настенного монтажа или монтажа на DIN рельс в специальном шкафу. Изделие может поставляться в составе пылевлагозащитного шкафа IP55. Общий вид аппаратного блока см. Рисунок 2.



Рисунок 2 Общий вид аппаратного блока изделия

Ниже приведен базовый состав аппаратного блока (Таблица 11).

Таблица 11. Базовый состав аппаратного блока

№ пп	Наименование изделия	Ед. изм	Кол-во
1	Плата ТК 16L.11 (АВБЛ.468212.038)	шт	1
2	Съемный универсальный процессорный модуль СР16L.10 (АВБЛ.467444.091)/ СР16L.12 (АВБЛ.467444.097)/ СР16L.20 (АВБЛ.467444.101)	шт	1

Вид панели аппаратного блока с элементами подключения и индикации см. Рисунок 3.

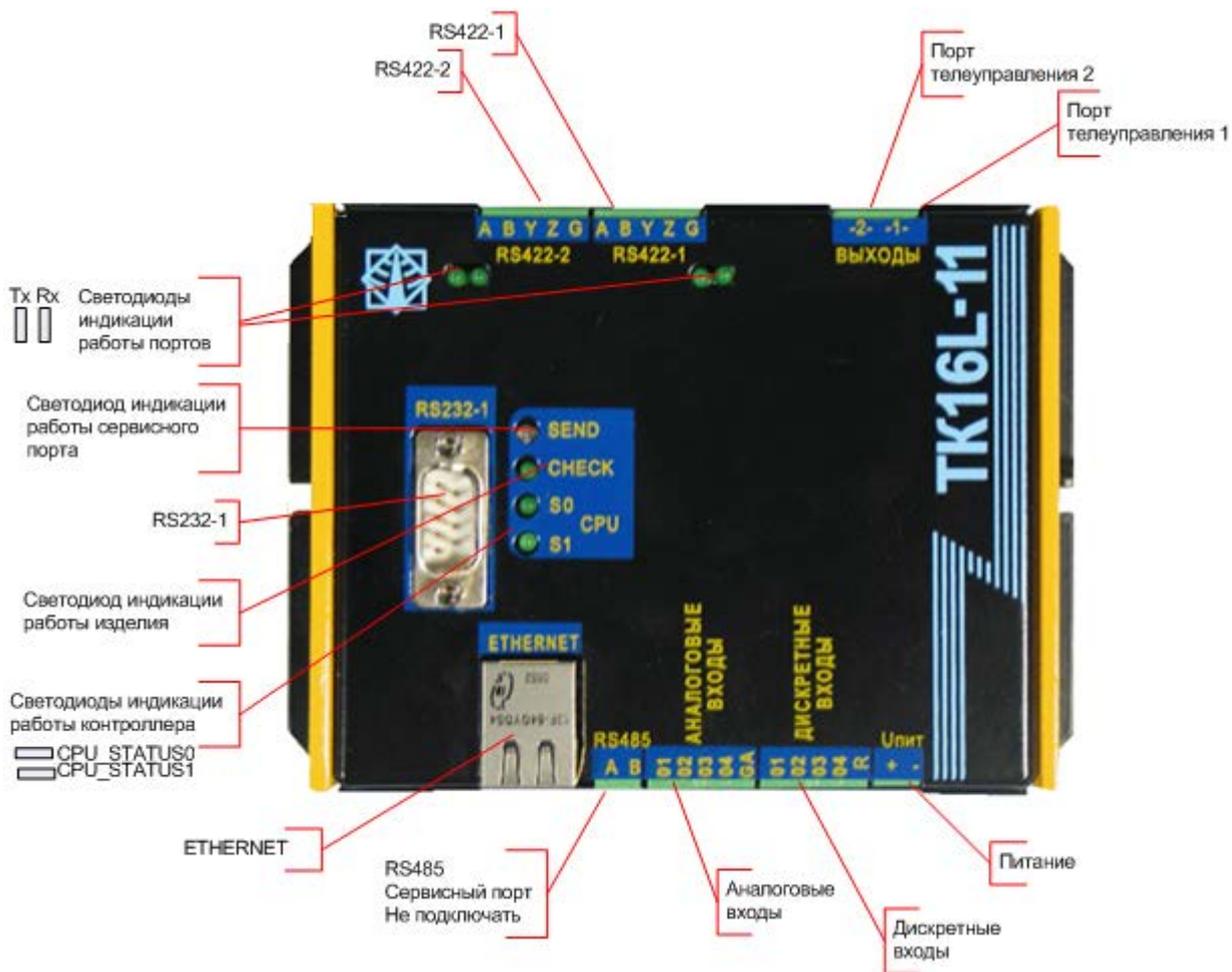


Рисунок 3 Вид панели аппаратного блока с элементами подключения и индикации

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

Таблица 12. Использование портов

Тип порта/входа	Возможность подключения устройств
RS-232	Компьютер, модем, счетчик, GPS-приемник.
RS-422	Счетчик, GPS-приемник, модуль расширения сигналов или устройство, имеющее соответствующий интерфейс.
RS-485 (Сервисный порт)	Только для разработчиков. Устройства не подключать.
Телеуправление	Управляемое устройство.
Аналоговый вход	Аналоговый датчик.
Дискретный вход	Дискретный датчик / счетчик импульсов (до 500 Гц).
Ethernet	Компьютер, шлюз E-422, HUB.

Информация об особенностях подключения устройств приведена в п.2.4.3.



Расположение контактов для порта RS-232 аппаратного блока приведено ниже (Таблица 13).

Таблица 13. Назначение контактов порта 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 14).

Таблица 14. 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



Описание назначения контактов для сервисного порта RS-485 аппаратного блока приведено ниже (Таблица 15).

Таблица 15. Назначение контактов сервисного порта RS-485

Маркировка	Назначение
А	Линия А канал 1
В	Линия В канал 1

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

Таблица 16. Назначение контактов портов телеуправления

Маркировка	Примечание	Назначение
ТУ 1.1	Нормально разомкнутые контакты	Контакты релейного выхода позволяют управлять нагрузками или входами других устройств.
ТУ 1.2		
ТУ 2.1	Нормально разомкнутые контакты	
ТУ 2.2		

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

Таблица 17. Назначение контактов аналоговых входов

Маркировка	Описание	Назначение
01	Аналоговый вход 1	4 аналоговых входа предназначены для измерения значений входных сигналов в диапазоне входных сигналов 0-5 В (от 0 до 2.5 В для устройств, выпущенных после 2011 г.), ток 0-20 мА. Разрядность АЦП –10 для изделий, выпущенных до 2011 г.
02	Аналоговый вход 2	
03	Аналоговый вход 3	
04	Аналоговый вход 4	
GA	Общий вход (земля) для аналоговых входов	Разрядность АЦП –12 для изделий, выпущенных после 2011 г.



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

Таблица 18. Назначение контактов дискретных входов

Маркировка	Описание	Назначение
01	Дискретный вход 1	4 дискретных входа предназначены для отслеживания состояний цепей. При появлении или пропадании напряжения (12-24 В) в системе регистрируется соответствующее событие. Уровень входного сигнала более 9 В считается логической единицей. Уровень входного сигнала менее 2 В считается логическим нулем.
02	Дискретный вход 2	
03	Дискретный вход 3	
04	Дискретный вход 4	
R	Общий вход (земля) для дискретных входов	

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

Таблица 19. Индикация режимов работы изделия

N пп	Наименование группы светодиодов индикации	Тип светодиода индикации	Код состояния	Состояние
1	Светодиоды индикации работы портов	Rx	Включен	Прием данных
			Выключен	Прием данных не выполняется
		Tx	Включен	Передача данных
			Выключен	Передача данных не выполняется
2	Светодиод индикации SEND	Контроль связи сервисным портом	Включен	Передача данных
			Выключен	Передача данных не выполняется
3	Светодиод индикации CHECK	Контроль работы устройства	Мигает с частотой 0,5 Гц	Нормальная работа устройства
			Выключен	Сбой в работе



N пп	Наименование группы светодиодов индикации	Тип светодиода индикации	Код состояния	Состояние
4	Светодиоды индикации работы контроллера	CPU_Status1	Включено/ выключено	Управляются прикладным ПО
CPU_Status0				

2.3.2 Системное программное обеспечение

- Изделие поставляется с предустановленной лицензионной операционной системой WindowsCE 5.0.x.
- 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.
- На сервере баз данных (БД) должна быть установлена одна из следующих СУБД:
 - Microsoft SQL Server 2000(SP 3) и выше
 - Microsoft SQL Server 2005 SP1 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 см. Рисунок 4, Рисунок 5.



Рисунок 4 Архитектура системы, верхний уровень

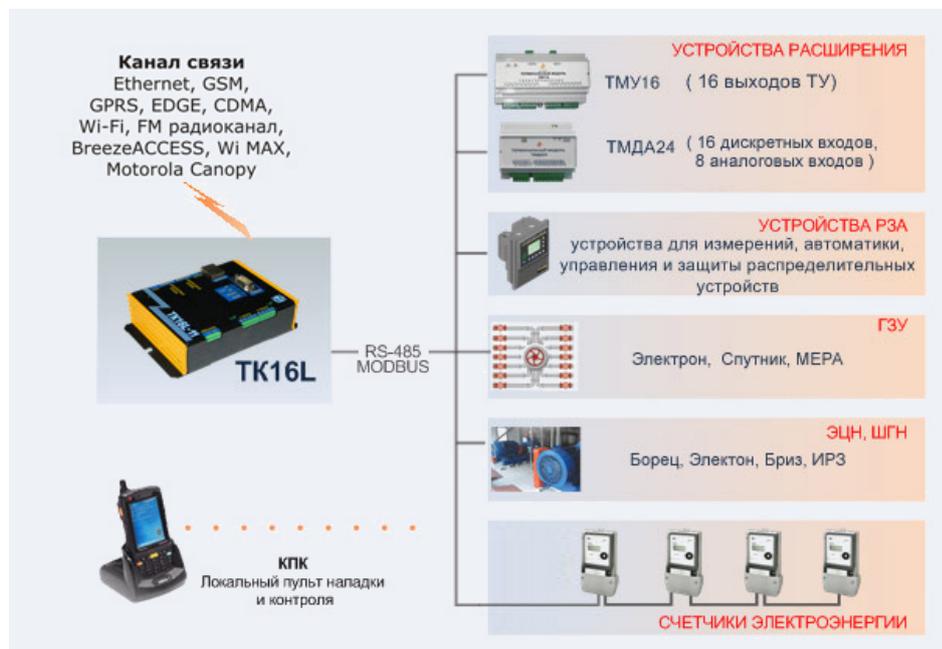


Рисунок 5 Архитектура системы, нижний уровень



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 6.



Рисунок 6 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 7.

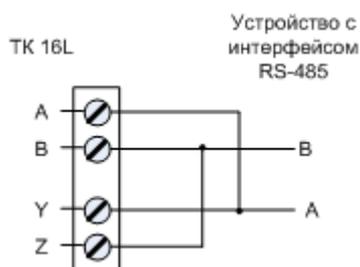


Рисунок 7 Схема подключения RS-485

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**, для подключения в комплект поставки входит вилка типа **TP-8PC**. Подключение производится через HUB прямым кабелем. Схема подключения изделия через HUB см. Рисунок 8.

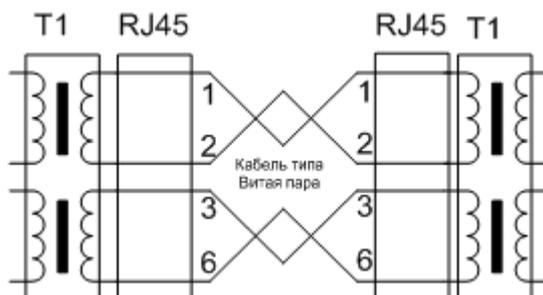


Рисунок 8 Схема подключения к HUB



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) Контроллер 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 (перекрестный кабель)

N контакта CON1	Цвет жилы	N 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 9.

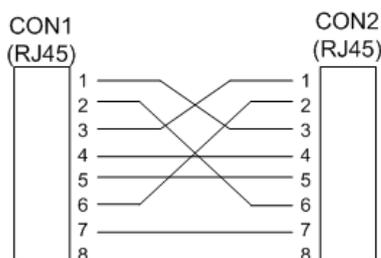


Рисунок 9 Схема прямого подключения изделия к компьютеру

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 порта RS-232 см. Таблица 13.

2.4.3.4 Подсоединение изделия к источнику питания

В качестве источников питания для изделия рекомендуется использовать источники типа DRA18-12, DRAN60-12A.

Внимание! Категорически **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать единый источник для запитывания изделия и радиостанции.

При подсоединении источника питания используется розетка типа **EC350R-2P**, 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” (см. Рисунок 10) и датчиков активного типа (см. Рисунок 11). При подключении датчиков используется розетка типа **EC350R-5P**, 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).

Электропитание датчиков пассивного типа (“сухой контакт”) осуществляется от внешнего источника питания мощностью 10-18 Вт с постоянным выходным напряжением 12 В/24 В. Плюс (+) внешнего источника питания для датчиков типа “сухой контакт” подключается к клеммам 01-04, минус (-) внешнего источника питания датчика подключается к клемме R, см. Рисунок 10.



Рисунок 10 Подключение датчика ТС типа “сухой контакт”



Датчики активного типа, имеющие на выходе положительное напряжение, подключаются к клеммам 01-04 (+) и к клемме R (-), см. Рисунок 11.

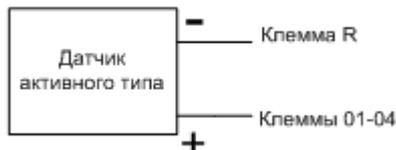


Рисунок 11 Подключение датчика активного типа

Для подсоединения используется проводник сечением не более $2,5 \text{ мм}^2$. 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

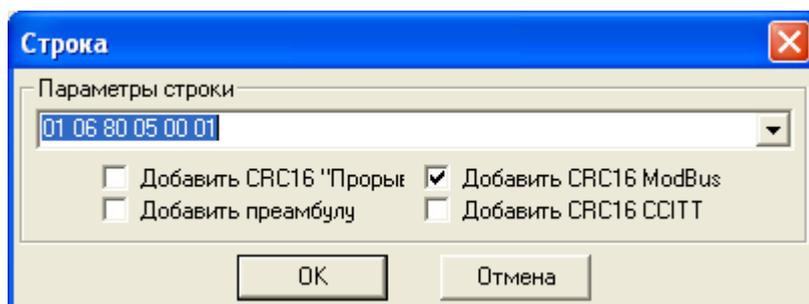
По умолчанию частота следования импульсов установлена 10 Гц.

Для изменения частоты измерений необходимо выполнить следующие операции:

1. Подключите изделие к последовательному порту компьютера через сервисный порт RS485, см. Рисунок 3. При подключении можно использовать следующие конвертеры: RS232/RS485, USB/RS485, Ethernet/RS485.
2. Запустите программу PortTerminal.exe. Программа доступна для скачивания на сайте www.proryv.com.
3. Выберите пункты меню: **Файл->Отключить**; **Файл ->Настройка**.
4. Выберите номер последовательного порта в блоке **Порт окна Настройка**.
5. Установите следующие параметры COM порта: Скорость — **9600**, Размер — **8 бит**, Четность — **Even**, Количество стоп бит — **2 бита**.
6. Нажмите кнопку **ОК**.
7. Выберите пункты меню **Файл->Подключить**; **Терминал->Послать строку**.



- Введите строку команды 01 06 80 05 00 <X1> в поле **Параметры строки** окна **Строка**, где **X1** — байт, определяющий частоту импульсов. Рассчитывается по следующей формуле: $X1 = \text{HEX}(500/F) - 1$, где F — частота следования импульсов. Команда для установки частоты 10 Гц: **01 06 80 05 00 31**, для установки частоты 500 Гц: **01 06 80 05 00 00**.



- Установите флаг в поле **Добавить CRC16 ModBus**.
- Нажмите кнопку **ОК**.

В результате выполненных действий на экран будет выведена строка команды, посланной на последовательный порт, и установлена требуемая частота измерений.

2.4.3.7 Подсоединение датчиков к аналоговым входам

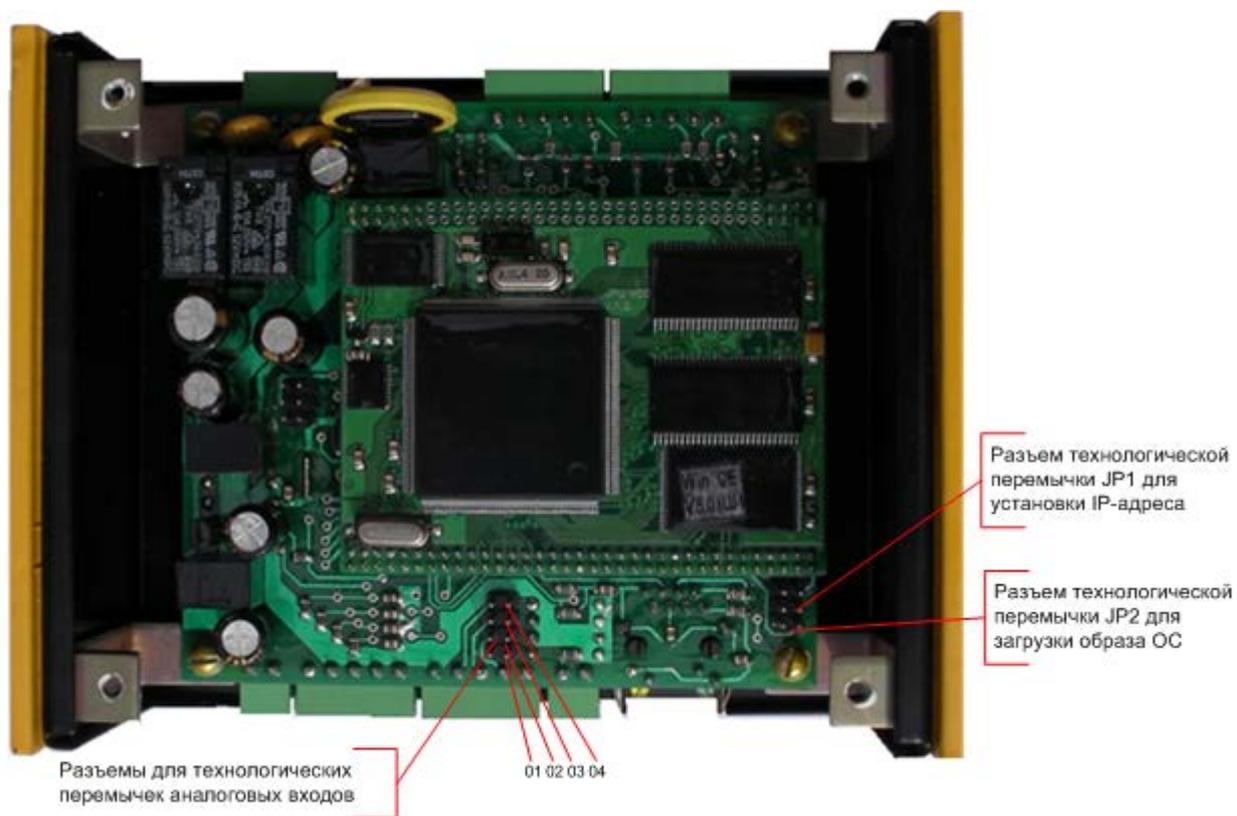




Рисунок 12 Вид платы, технологические переемычки

К аналоговым входам допускается подключение внешних датчиков:

- датчиков напряжения с диапазоном сигналов от 0 до 5 В (**от 0 до 2.5 В** для устройств, выпущенных после 2011 г.);
- токовых датчиков с диапазоном сигналов от 0 до 20 мА.

Для измерения сигнала с токового датчика необходимо подключить прецизионный токовый резистор 249 Ом (**120 Ом** для устройств, выпущенных после 2011 г.). Для этого на штыревом разъеме PLD1 для соответствующего входного канала, где используется токовый датчик, устанавливается технологическая переемычка, см. Рисунок 12. Соответствие контактов разъема входным каналам см. Рисунок 13.

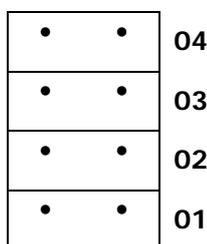


Рисунок 13 Соответствие контактов разъема PLD1 входным каналам

При подключении датчиков используется розетка типа **ЕС350R-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

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

- Переменное напряжение до 250 В, ток до 3 А
- Постоянное напряжение до 30 В, ток до 3 А

При подключении управляемых устройств используются розетка типа **ЕС350R-4P**, 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-FX-909, скорость передачи данных 9600 бит/с;
- шлюз FX-604, скорость передачи данных 1200 бит/с;



- шлюз FX-909 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-FX-909 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 F-604” Руководство по эксплуатации», «Устройство “Шлюз F-909” Руководство по эксплуатации».

После подсоединения необходимо внести параметры подключения, в параметры конфигурации изделия с помощью программы конфигурации, см. п. 3.2.6.

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.
- Подачу сигналов телеуправления.
- Обмен данными с другими интеллектуальными устройствами, в том числе, контроллерами, терминальными модулями, расширителями сигналов, счетчиками электроэнергии, станциями управления, уровнемерами.
- Обработку событий.

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.

2.5.3 Синхронизация времени

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

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

При наличии непосредственно подключенного Глонасс/GPS-приёмника, имеющего связь со спутниковой системой, обеспечивается точность 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 канал Ethernet.



2.5.5 Регистрация событий

Изделие автоматически формирует собственный журнал событий с фиксацией:

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

Если в процессе работы изделия возникают сбои или перерывы в электропитании, все параметры и собранные данные сохраняются в энергонезависимой памяти изделия. После восстановления питания перезапуск изделия проходит автоматически, с переходом к нормальному функционированию.

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

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

2.6 Средства измерения, инструменты и принадлежности

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

Во избежание повреждений изделия незадействованные кабельные вводы следует закрывать заглушками.

Для конфигурирования изделия в процессе технического обслуживания и ремонта используется персональный компьютер с предустановленным специальным ПО "Программа конфигурации ТК16L/E-422".

2.7 Маркировка и пломбирование

2.7.1 Маркировка изделия

Маркировка с обозначением товарного знака и типа 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.

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. Габариты не более 180 x 120 x 70. Масса НЕТТО – не более 0,6 кг. Масса БРУТТО – не более 0,8 кг.

Изделие упаковывается с применением запаянных чехлов из водонепроницаемой пленки.

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

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

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

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



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



3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

При прямом подключении (см. п. 2.4.3.1) к изделию может быть подключено до 4-х аналоговых датчиков, до 4-х 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, 1028 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, защищенных от



прямого попадания солнечных лучей, воды. Типичным, но не обязательным, является размещение изделия в специальном шкафу. Электропитание контроллера должно осуществляться от сети постоянного тока напряжением $12 \begin{matrix} +10\% \\ -10\% \end{matrix}$ В.

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 14.



Рисунок 14 Крепежные элементы для установки на DIN рельс

После монтажа изделия к нему подводят кабели внешних подключений. Маркировка разъемов портов RS-232-1, RS-232-2 и разъем порта Ethernet выполнена на передней панели изделия. Кабели подключаются к соответствующим разъемам.

На боковых стенках корпуса изделия предусмотрены разъемы для ввода прочих кабелей. Монтаж прочих кабелей осуществляется винтовыми зажимами после подсоединения розеток, поставляемых в комплекте с изделием. Расположение и назначение контактов соединителей и схемы подключения внешних устройств см. Рисунок 3, описание приведено в п. 2.4.

Внимание! Корпус изделия заземлять не требуется.

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.

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 Установка технологической перемычки

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

- отключить питание изделия;
- открыть корпус изделия;
- установить на плате ТК16L.11 технологическую перемычку **JP1** (см. Рисунок 12, Рисунок 15);
- закрыть корпус изделия;
- включить питание.

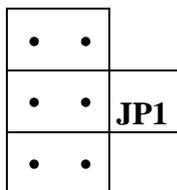


Рисунок 15 Положение технологической перемычки JP1

В результате выполненных действий в изделии 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». Для изменения IP-адреса необходимо выполнить следующие процедуры:

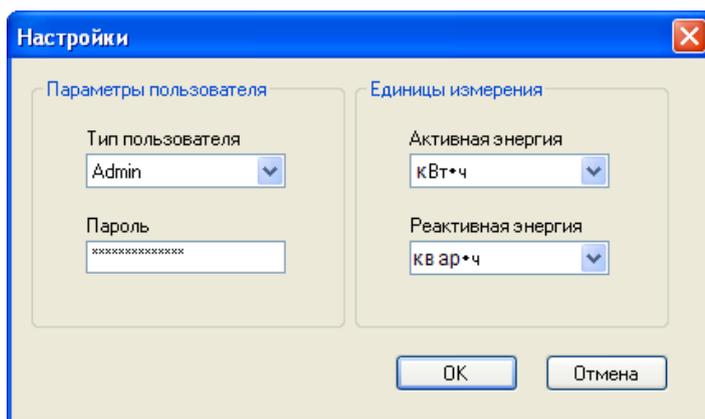
- Запустить программу конфигурации;
- Зарегистрироваться с правами доступа администратора;
- Добавить изделие в список контроллеров;
- Изменить IP-адрес изделия.

Запуск программы

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

Регистрация администратора

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

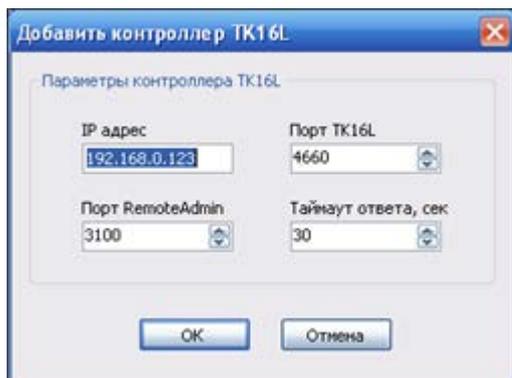


2. В поле **Тип пользователя** выберите значение **Admin** в выпадающем списке.
3. В поле **Пароль** введите пароль администратора.
4. Нажмите кнопку **ОК**.

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

Добавление изделия в список контроллеров

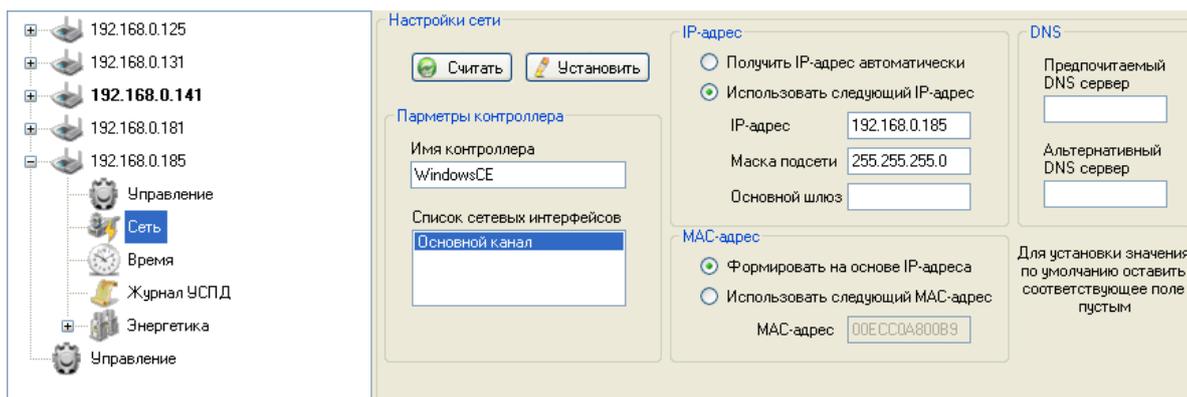
1. Нажмите кнопку  на панели инструментов.
2. В поле **IP-адрес** окна **Добавить контроллер TK16L** введите реальный IP-адрес изделия, значения остальных параметров не изменяйте.



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

Изменение IP-адреса

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



2. Установите кнопку-переключатель в блоке IP-адрес в положение **Использовать следующий IP-адрес**.
3. Введите значение нового IP-адреса контроллера 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 контроллера с новым IP-адресом.

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



3.2.5.5 Правила автоматической генерации MAC-адреса

При автоматической генерации MAC-адреса значение каждого из полей IP-адреса последовательно, начиная с конца, записывается в 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 Удаление технологической перемычки

Если на плате ТК16L.11 была установлена технологическая перемычка, выполните следующие действия:

- 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.

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

3.2.5.7 Проверка параметров

Для проверки параметров изделия:

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

На экране будут отображены текущие параметры изделия.

3.2.6 Установка параметров при подключении радиостанции

Для конфигурирования параметров при подключении радиостанции запустите программу



ConfigTK16L.exe. Компьютер, на котором запускается программа, и изделие должны быть подключены к одной сети.

Для установки параметров при подключении к радиостанции необходимо выполнить следующие процедуры:

- Зарегистрироваться в системе с соответствующими правами доступа (см. п. 3.2.5.4).
- Ввести IP-адрес изделия (см. п. 3.2.5.4).
- Установить параметры конфигурации подключения.

3.2.6.1 Установка параметров конфигурации подключения

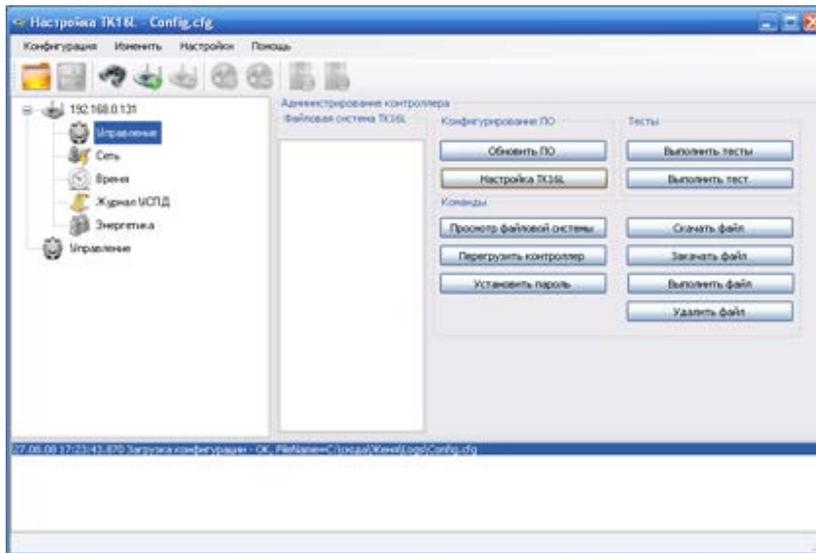
В зависимости от типа устройства, с помощью которого выполняется подключение к радиостанции, необходимо установить в программе конфигурации значения определенных параметров. Параметры настройки радиоканала и их значения для устройств различного типа приведены в следующей таблице.

Таблица 22. Параметры настройки радиоканала

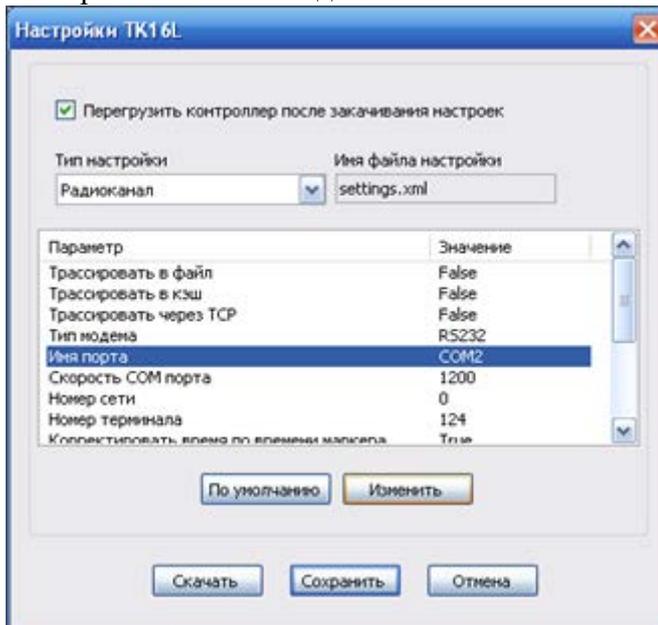
Тип устройства	Наименование параметра	Значение параметра
Радиомодем RS232-V23	Тип модема	RS232
	Имя порта	COM порт контроллера, к которому подключен модем
	Скорость COM порта	1200
Радиомодем RS232-FX-909	Тип модема	RS232
	Имя порта	COM порт контроллера, к которому подключен модем
	Скорость COM порта	115200
Шлюз FX-604	Тип модема	IP
	IP адрес модема	IP адрес шлюза FX-604
	TCP порт модема	4660
Шлюз FX-909	Тип модема	IP
	IP адрес модема	IP адрес шлюза FX-909
	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:

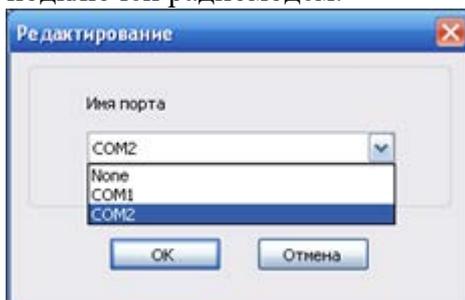
- Выберите раздел **Управление** в контейнере контроллера на левой панели главного окна программы.



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



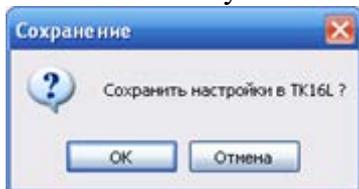
- Выберите параметр **Имя порта**, нажмите кнопку **Изменить**.
- В поле **Имя порта** окна **Редактирование** выберите имя порта, к которому подключен радиомодем.



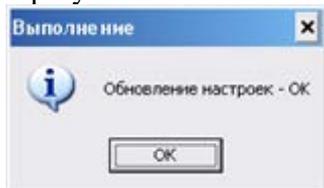
- Нажмите кнопку **ОК**.



- В окне **Настройки ТК16L** 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**.



- 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.

3.2.7 Установка временной зоны

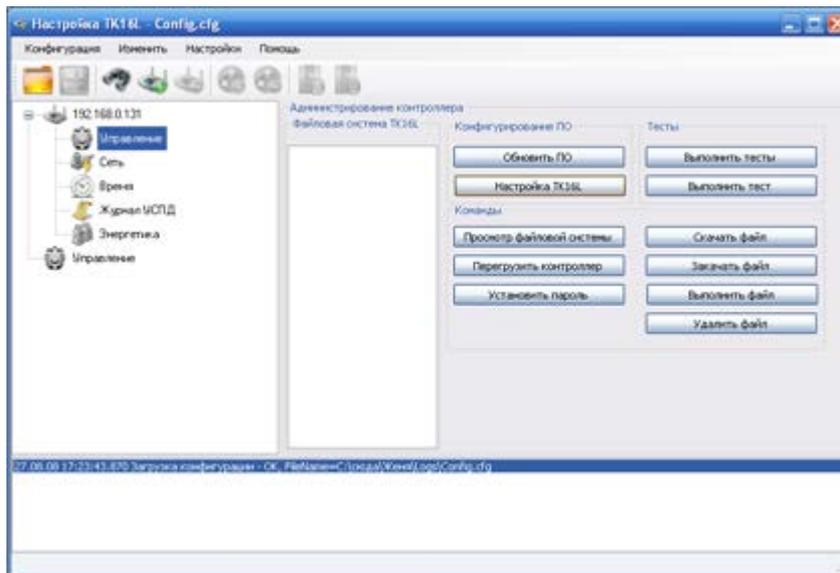
Для установки временной зоны запустите программу **ConfigTK16L.exe**. Компьютер, на котором запускается программа, и изделие должны быть подключены к одной сети. Для установки параметров необходимо выполнить следующие процедуры:

- Зарегистрироваться в системе с соответствующими правами доступа (см. п. 3.2.5.4).
- Ввести IP-адрес изделия (см. п. 3.2.5.4).
- Выбрать временную зону.

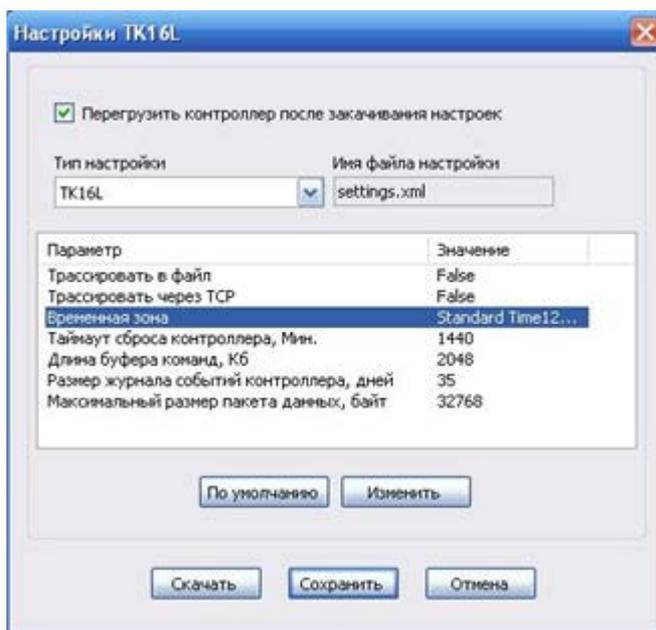
3.2.7.1 Выбор временной зоны

Выполните следующие действия:

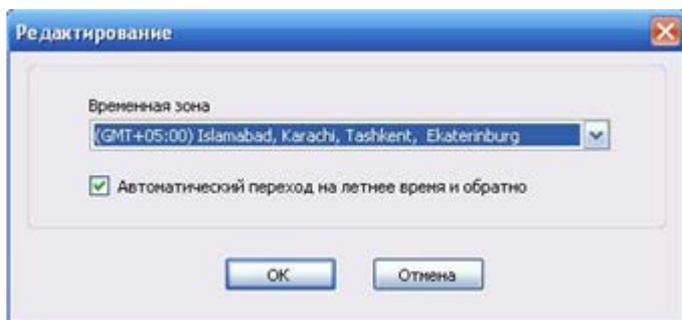
- Выберите раздел **Управление** на левой панели главного окна программы.



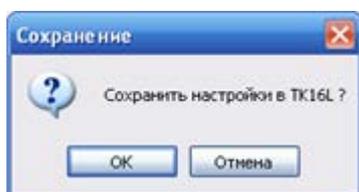
- Нажмите кнопку **Настройка TK16L** в блоке **Конфигурирование ПО**.
- В поле **Тип настройки** окна **Настройки TK16L** выберите значение **TK16L**.



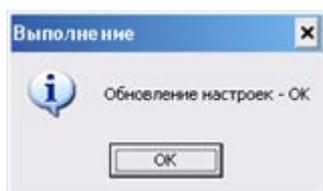
- Выберите параметр **Временная зона**, нажмите кнопку **Изменить**.
- В поле **Временная зона** окна **Редактирование** выберите временную зону вашего региона. Например, выберите **GMT+05:00** в выпадающем списке. При необходимости снимите флаг автоматического перехода на летнее время и обратно.



- Нажмите кнопку **ОК**.
- В окне **Настройки ТК16L** нажмите кнопку **Сохранить**.
- Нажмите кнопку **ОК** в окне **Сохранение**.



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



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

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

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

3.3 Загрузка ПО

3.3.1 Общие сведения

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

Базовое ПО 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 контроллера. Необходимо загружать полную версию базового ПО, входящую в комплект поставки.

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

3.3.2 Загрузка базового ПО

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

Копирование файлов.

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

Пример. Наберите в адресной строке проводника Windows следующий адрес:
<ftp://admin:serverpassword@192.168.0.123> 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 контроллер будет перезапущен.



```
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 контроллера. 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 RCNServer 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 SYNTHETIC
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 контроллера, 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@proyv.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 12.

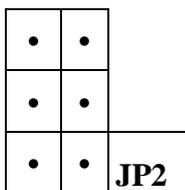


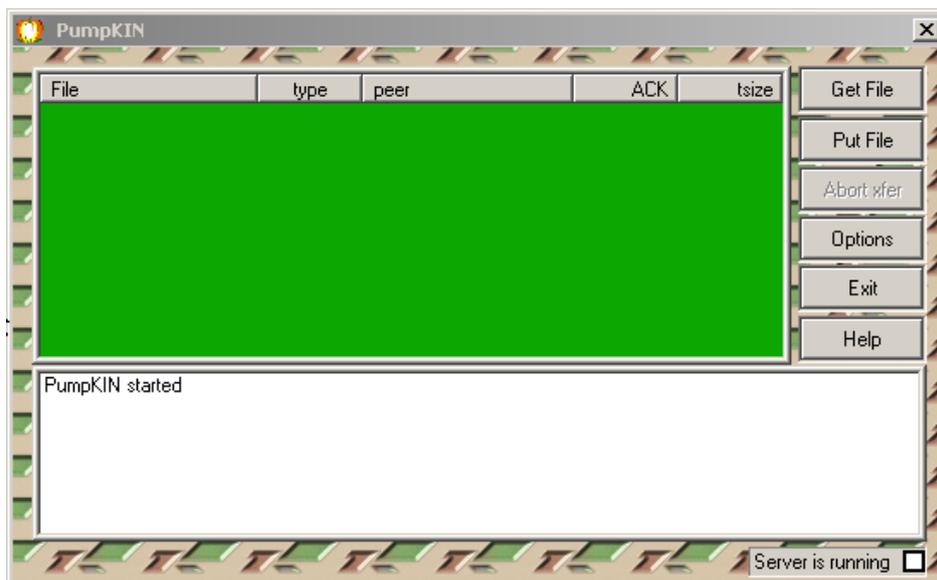
Рисунок 16 Положение технологической перемычки JP2

Для установки данной перемычки выполните следующие действия:

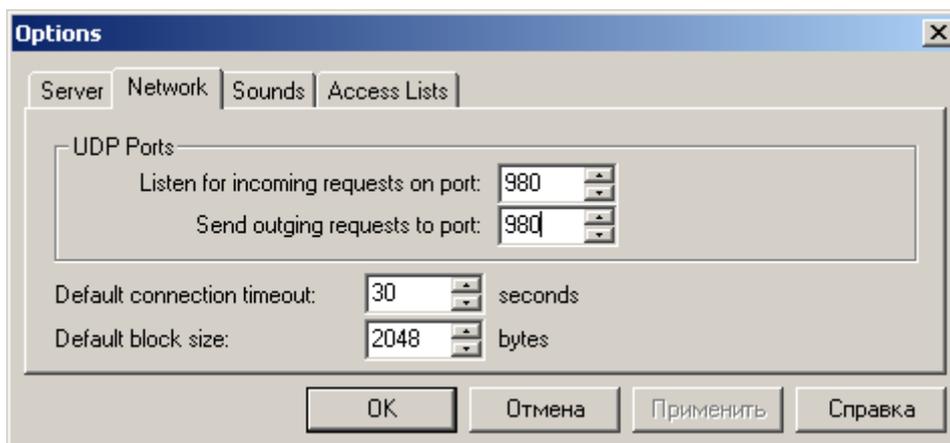
- отключите питание изделия;
- откройте корпус изделия;
- установите на плате изделия технологическую перемычку JP2 (см. Рисунок 12, Рисунок 16);
- закройте корпус изделия;
- включите питание.

Для загрузки образа операционной системы WindowsCE выполните следующие действия:

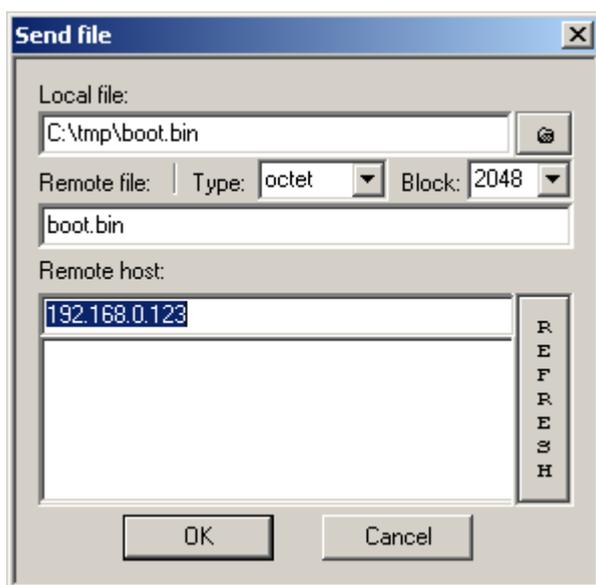
- Соедините изделие с компьютером см. п. 2.4.3.
- Запустите программу **PumpKIN**.



- 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, см. 3.2.5.6. Эксплуатация изделия с установленной технологической перемычкой не допускается.

3.4 Использование изделия

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

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

Периодическая поверка изделия на месте эксплуатации производится в составе АС с межповерочным интервалом четыре года.

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 периодичность наблюдения должна быть меньше времени хранения данных учёта в памяти подключенных к изделию интеллектуальных устройств. При этом не учитывается время, требуемое для восстановления работоспособности изделия в случае его отказа (оговаривается в договоре на обслуживание или ремонт).

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

При отсутствии внешнего электропитания работоспособность аккумулятора гарантируется в течение:

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

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

4.2 Состав и квалификация персонала

Все виды работ с изделием должны производиться администратором 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 40°С до плюс 60°С и относительной влажности воздуха не более 95 % (при плюс 35°С).

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

Требования по хранению относятся к складским помещениям поставщика и потребителя.

6.2 Срок хранения

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

6.3 Предельный срок хранения

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

6.4 Правила постановки изделия на хранение

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

6.5 Правила снятия изделия с хранения

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

При снятии с хранения изделие следует извлечь из упаковки.



7 Транспортирование

7.1 Условия транспортирования

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

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

Климатические условия транспортирования приведены ниже (Таблица 23).

Таблица 23. 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 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. Перечень поддерживаемых счетчиков электроэнергии	9
Таблица 4. Показатели назначения	11
Таблица 5. Параметры электропитания.....	12
Таблица 6. Рабочие условия применения изделия (климатические воздействия).....	13
Таблица 7. Рабочие условия применения изделия (механические воздействия).....	13
Таблица 8. Параметры безопасности изделия	14
Таблица 9. Параметры надежности	14
Таблица 10. Погрешности измерений	15
Таблица 11. Базовый состав аппаратного блока.....	16
Таблица 12. Использование портов	17
Таблица 13. Назначение контактов порта RS-232.....	18
Таблица 14. Назначение контактов портов RS-422.....	18
Таблица 15. Назначение контактов сервисного порта RS-485.....	19
Таблица 16. Назначение контактов портов телеуправления.....	19
Таблица 17. Назначение контактов аналоговых входов.....	19
Таблица 18. Назначение контактов дискретных входов.....	20
Таблица 19. Индикация режимов работы изделия	20
Таблица 20. Схема обжимки кабеля (перекрёстный кабель)	25
Таблица 21. Режим счетчика импульсов	27
Таблица 22. Параметры настройки радиоканала.....	41
Таблица 23. Климатические условия транспортирования.....	58



Список рисунков

Рисунок 1 Структура кода изделия.....	7
Рисунок 2 Общий вид аппаратного блока изделия.....	16
Рисунок 3 Вид панели аппаратного блока с элементами подключения и индикации.....	17
Рисунок 4 Архитектура системы, верхний уровень.....	22
Рисунок 5 Архитектура системы, нижний уровень.....	22
Рисунок 6 Схема подключения RS-422.....	24
Рисунок 7 Схема подключения RS-485.....	24
Рисунок 8 Схема подключения к HUB.....	24
Рисунок 9 Схема прямого подключения изделия к компьютеру.....	26
Рисунок 10 Подключение датчика ТС типа “сухой контакт”.....	26
Рисунок 11 Подключение датчика активного типа.....	27
Рисунок 12 Вид платы, технологические переключки.....	29
Рисунок 13 Соответствие контактов разъема PLD1 входным каналам.....	29
Рисунок 14 Крепежные элементы для установки на DIN рельс.....	36
Рисунок 15 Положение технологической переключки JP1.....	37
Рисунок 16 Положение технологической переключки JP2.....	49



9 Лист регистрации изменений

Дата	Раздел	Содержание	Автор
12.01.2007		Первая редакция изделия и документации.	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
23.04.2008	3.2.5	Дополнен раздел. Изменение IP-адреса и маски подсети.	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
28.08.2008	3.2.6, 3.2.7	Добавлены разделы Подключение радиостанции, Установка временной зоны	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
22.12.2008	3.3.2	Изменен раздел: Загрузка базового ПО	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
15.02.2010	2.4.3.8, 3.2.6	Добавлена информация о подключении устройств	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
23.04.2010	3.2.5	Изменение IP-адреса в программе конфигурации	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
16.06.2010	2.4.3.6	Работа дискретных входов в режиме счетчика импульсов	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
13.09.2010	3.3.2	Загрузка образа ОС ver.7	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
20.01.2011	3.3.3	Загрузка образа ОС способ 2	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
09.04.2012	2.1.5, 2.2.2, 2.3.1, 2.4.3.7	Диапазон напряжения, сопротивление, разрядность АЦП	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
25.12.2013	2.2.1	Сведения о сертификации	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
04.09.2014	2.3.1	Добавлен СР16L.20	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
03.12.2014	3.2.5 - 3.2.7, 3.3.2, 3.3.3	Добавлены имя и пароль	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»

Утверждаю

ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»,

Мартынов А. И.

Генеральный директор

ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»,

Голубский А.А.

Технический директор

«___» _____ 2014 г.

«___» _____ 2014 г.