



ЗАО НПФ ПРОРЫВ

Контроллеры терминальные

ТККЭ

Руководство по эксплуатации

АВБЛ.468212.045 РЭ

Содержание

1	Введение.....	5
1.1	Цель документа.....	5
1.2	Термины, аббревиатуры и сокращения.....	5
1.3	Ссылки.....	6
2	Описание и работа.....	8
2.1	Общие сведения.....	8
2.1.1	Наименование изделия.....	8
2.1.2	Условное обозначение изделия.....	8
2.1.3	Назначение изделия.....	8
2.1.4	Область применения	10
2.1.5	Параметры применения	10
2.1.6	Размеры изделия	11
2.1.7	Масса изделия	11
2.2	Технические характеристики	11
2.2.1	Общие сведения.....	11
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.....	14
2.3	Состав изделия.....	16
2.3.1	Аппаратный блок.....	16
2.3.2	Системное программное обеспечение.....	18
2.3.3	Прикладное программное обеспечение.....	19
2.3.4	Архитектура АС.....	19
2.4	Устройство и работа.....	20
2.4.1	Режимы работы изделия	20
2.4.2	Взаимодействие составных частей изделия.....	20
2.4.3	Взаимодействие с другими изделиями, входящими в состав АС.....	20
2.5	Функции, выполняемые изделием	23
2.5.1	Измерение параметров качества электроэнергии	24
2.5.2	Хранение данных.....	24
2.5.3	Синхронизация времени	25



2.5.4	Передача данных	26
2.5.5	Регистрация событий	26
2.6	Средства измерения, инструменты и принадлежности	26
2.7	Маркировка и пломбирование	26
2.7.1	Маркировка изделия.....	26
2.7.2	Пломбирование изделия	27
2.8	Упаковка.....	27
2.8.1	Упаковочная тара.....	27
2.8.2	Условия упаковывания	28
2.8.3	Порядок упаковки.....	28
3	Использование по назначению.....	29
3.1	Подготовка изделия к использованию	29
3.1.1	Меры безопасности	29
3.1.2	Объем и последовательность внешнего осмотра изделия.....	29
3.1.3	Монтаж и демонтаж изделия.....	29
3.1.4	Параметрирование изделия	30
3.1.5	Изменение IP-адреса и маски подсети	30
3.1.6	Установка временной зоны	33
3.2	Загрузка ПО.....	35
3.2.1	Общие сведения	35
3.2.2	Загрузка базового ПО.....	36
3.2.3	Загрузка образа ОС.....	37
3.3	Использование изделия.....	38
3.3.1	Перечень и характеристики основных режимов работы изделия	39
3.4	Меры безопасности	40
4	Техническое обслуживание	41
4.1	Техническое обслуживание изделия	41
4.2	Состав и квалификация персонала	41
4.3	Проверка работоспособности изделия	41
4.4	Техническое освидетельствование	41
5	Текущий ремонт	43
6	Хранение.....	44
6.1	Условия хранения изделия	44



6.2	Срок хранения.....	44
6.3	Предельный срок хранения	44
6.4	Правила постановки изделия на хранение	44
6.5	Правила снятия изделия с хранения	44
7	Транспортирование	45
7.1	Условия транспортирования	45
7.2	Подготовка к транспортированию	45
8	Утилизация.....	46
	Список таблиц.....	47
	Список рисунков.....	48
9	Лист регистрации изменений	49
	Утверждаю	49



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 контроллеров терминальных ТККЭ (далее по тексту – ТККЭ, 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.
АИИС	Автоматизированная информационно-измерительная система.
АРМ	Автоматизированное рабочее место.



Термин	Описание
АСУ ТП	Автоматизированная система управления производственными процессами.
АЦП	Аналого-цифровой преобразователь.
КЭ	Качество электрической энергии.
ОЗУ	Оперативное запоминающее устройство (оперативная память).
ОС	Операционная система.
СИ	Средство измерения.
ПЗУ	Постоянное запоминающее устройство.
ПКЭ	Показатели качества электрической энергии.
ПО	Программное обеспечение.
ПЭВМ	Персональная электронно-вычислительная машина (персональный компьютер).
ЭД	Электронная документация.
GUI	Graphical User Interface (Графический интерфейс пользователя).

1.3 Ссылки

Нормативные ссылки

В настоящем Руководстве по эксплуатации (далее РЭ) даются ссылки на следующие документы:

ГОСТ Р 51288-99 (МЭК 1187-93) Средства измерения электрических и магнитных величин. Эксплуатационные документы.

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

ГОСТ Р 8.563-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений.

ГОСТ Р 51350-99 Безопасность электрических контрольно-измерительных систем и лабораторного оборудования.



При разработке документа были использованы следующие материалы:

Таблица 2. Использованные при разработке документа материалы

Название	Источник	Версия
Контроллеры терминальные ТККЭ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ (АВБЛ.468212.045 ТУ)	ЗАО «НПФ Прорыв»	



2 Описание и работа

2.1 Общие сведения

2.1.1 Наименование изделия

Контроллер терминальный ТККЭ.

2.1.2 Условное обозначение изделия

Структура условного обозначения изделия см. Рисунок 1.

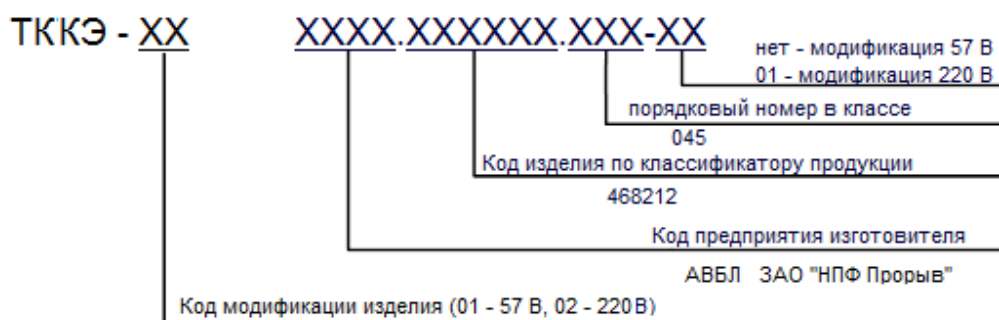


Рисунок 1 Структура кода изделия

Пример записи обозначения изделия: Контроллер терминальный ТККЭ-02 АБЕЛ.468212.045-01.

2.1.3 Назначение изделия

Основным назначением изделия является:

- Измерение и регистрация ПКЭ напряжения переменного тока в трехфазных четырехпроводных электрических сетях.
- Мониторинг ПКЭ в соответствии с ГОСТ 13109-97, РД 153-34.0-15.501-00 (часть 1).
- Хранение собранных данных, передача данных на верхний уровень.
- Обмен данными с другими интеллектуальными устройствами, например, счетчиками электрической энергии.
- Взаимодействие с диспетчерскими пунктами.

Контроллер фиксирует основные показатели качества электрической энергии, установленные ГОСТ 13109-97 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения», а именно:

- среднеквадратичное значение напряжения;
- отклонение напряжения;



- частота;
- отклонение частоты;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения;
- коэффициент n-й гармонической составляющей напряжения ($n=2\dots 40$);
- коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности;
- коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности;
- длительность провала напряжения;
- длительность перенапряжения;
- глубина провала перенапряжения;
- коэффициент временного перенапряжения.

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.

Доступ к изменению конфигурации системы предоставляется пользователю в соответствии с его полномочиями. Контроль доступа к данным поддерживается на уровне встроенной системы аутентификации пользователей.

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

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

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

Изделие обеспечивает подключение к порту RS-422 приборов с соответствующим интерфейсом (датчиков, счётчиков электроэнергии и различного типа контроллеров, в частности, контроллеров серии ПИК).

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

Метрологически значимая часть ПО контроллера не должна подвергаться изменениям. Контроль правильности ПО осуществляется при считывании метрологически значимых параметров. Если после считывания параметров выдается ошибка, работа с контроллером блокируется, изделие становится неработоспособным. В приложении «Программа



конфигурации ТК16L/E-422» можно выполнить загрузку метрологически корректного ПО.

2.1.4 Область применения

Область применения – организация измерений параметров напряжения и непрерывного контроля (мониторинга) ПКЭ на предприятиях электрических сетей, электростанциях, электрических подстанциях, промышленных предприятиях, в метрологических службах, измерительных и испытательных лабораториях.

Изделие может применяться в составе автоматизированных систем (АСУ ТП, АИИС, телеметрии).

2.1.5 Параметры применения

Изделие подключается к трехфазной четырехпроводной сети переменного тока, частотой 50 Гц с номинальным напряжением $U_{ном} = 57,7$ В (или 220 В) для измерения фазных напряжений и ПКЭ (в соответствии с ГОСТ 13109-97).

Изделие обеспечивает возможность подключения устройств по интерфейсу RS-422 (RS-485) и сбора информации с цифровых счетчиков электроэнергии. Перечень поддерживаемых счетчиков приведен ниже (Таблица 3).

Таблица 3. Перечень поддерживаемых счетчиков электроэнергии

Тип счетчика	Изготовитель
СЭТ-4ТМ.03М	ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе», Нижний Новгород
СЭТ-4ТМ.02М*	ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе», Нижний Новгород
ПСЧ-4ТАК	ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе», Нижний Новгород
ПСЧ-3ТМ.05М,Д	ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе», Нижний Новгород
ПСЧ-4ТМ.05М,Д	ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе», Нижний Новгород
ЕвроАльфа	ООО «Elster Метроника», г. Москва
А1800	ООО «Elster Метроника», г. Москва
Альфа А2	ООО «Elster Метроника», г. Москва
Альфа А3	ООО «Elster Метроника», г. Москва
SL 7000	Фирма «Actaris SAS», Франция
Indigo+	Schlumberger Industries SA, Франция
ЦЭ6823	ОАО «ЗИП Энергомера», г. Невинномысск
ЦЭ6850	ОАО «ЗИП Энергомера», г. Невинномысск
ЦЭ6850М	ОАО «ЗИП Энергомера», г. Невинномысск
СЕ102	ОАО «ЗИП Энергомера», г. Невинномысск
СЕ301	ОАО «ЗИП Энергомера», г. Невинномысск
СЕ303	ОАО «ЗИП Энергомера», г. Невинномысск
СЕ304	ОАО «ЗИП Энергомера», г. Невинномысск
Меркурий 230	ООО «Фирма Инкотекс», г. Москва



Тип счетчика	Изготовитель
Меркурий 230AM	ООО «Фирма Инкотекс», г. Москва
Меркурий 233	ООО «Фирма Инкотекс», г. Москва
EPQS	ЗАО «Elgama-Elektronika», Вильнюс, Литовская Республика
ZMQ и ZFQ	Фирма «Landis+Gyr AG», Швейцария
ZMD и ZFD	Фирма «Landis+Gyr AG», Швейцария

* Также поддерживаются счетчики, имеющие СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол обмена.

Список поддерживаемых счетчиков легко можно расширить.

2.1.6 Размеры изделия

Базовые размеры изделия составляют 140 x 218 x 68 мм.

2.1.7 Масса изделия

Масса изделия не более 1,0 кг.

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Общие сведения

Изделие (в комплекте с программным обеспечением) сертифицировано на соответствие требованиям ГОСТ 13109-97, ГОСТ Р МЭК 60950-1-2005, ГОСТ Р 51318.22-2006, ГОСТ Р 51318.24-99, ГОСТ Р 51317.3.2-2006, ГОСТ Р 51317.3.3-2008, ГОСТ 22261-94 (2004), техническим условиям АВБЛ.468212.045.

2.2.2 Показатели назначения

Вид контролируемого (подключаемого) объекта – четырехпроводная трехфазная сеть переменного тока 50 Гц.

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

Таблица 4. Показатели назначения

Наименование параметра	Значение
Номинальное значение измеряемых входных напряжений (среднеквадратичное значение) для модификации ТККЭ-01 для модификации ТККЭ-02	$U_{\text{ном}} = 57,7 \text{ В}$ $U_{\text{ном}} = 220 \text{ В}$
Количество измерительных каналов ПКЭ	3



Наименование параметра	Значение
Входное сопротивление каналов ПКЭ, не менее	270 кОм
Типы контролируемых ПКЭ	среднеквадратичное значение напряжения; отклонение напряжения; частота; отклонение частоты; коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения; коэффициент n-й гармонической составляющей напряжения ($n=2 \dots 40$); коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности; коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности; длительность провала напряжения; длительность перенапряжения; глубина провала перенапряжения; коэффициент временного перенапряжения.
Объем встроенного ОЗУ (SDRAM)	64 Мб
Объем встроенного ПЗУ	
FLASH 1	32 Мб
FLASH 2	512 Мб
Продолжительность работы встроенных часов без внешних источников питания, не менее	6 лет
Порт Ethernet 10/100 Mbit	1
Независимый гальванически изолированный порт RS-422	1

2.2.3 Параметры электропитания изделия

Электропитание изделия осуществляется от однофазной сети переменного тока, напряжением 220 В. Ниже приведены параметры электропитания изделия (Таблица 5).



Таблица 5. Параметры электропитания

Наименование параметра	Значение		
	Ном.	Мин.	Макс.
Значение напряжения питания переменного тока, В	220	90	240
Потребляемая мощность, ВА	10	9	10

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 10 °С до плюс 45 °С
Относительная влажность, не более	90% при t=30°C
Атмосферное давление	от 84 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).

2.2.5 Электромагнитная совместимость

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 устойчиво к воздействию радиочастотных электромагнитных полей в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.3-99.

Изделие устойчиво к воздействию электростатических разрядов в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.2-99.

Изделие устойчиво к воздействию кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями в полосе частот от 0,15 до 80 МГц в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.6-99.

Изделие устойчиво к воздействию микросекундных импульсных помех в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.5-99.



Изделие удовлетворяет требованиям, предъявляемым к степени жёсткости не ниже 2 ГОСТ Р 51317.4.4-2007 в части воздействия наносекундных импульсных помех.

Изделие удовлетворяет нормам промышленных радиопомех, установленным для оборудования класса А по ГОСТ Р 51318.22-2006.

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 26104-89 в части безопасности.

Ниже приведены параметры безопасности изделия (Таблица 7).

Таблица 7. Параметры безопасности изделия

Наименование параметра	Значение
Изоляция электрических цепей с гальванической развязкой (входные цепи, АЦП) относительно общего провода контроллера должна выдерживать в течение 1 минуты действие испытательного напряжения постоянного тока значением, не менее	1000 В.
Сопротивление изоляции между соединенными вместе входными цепями переменного тока и соединенными вместе линиями интерфейса RS-422/RS-485 и Ethernet при нормальных климатических условиях, не менее	20 МОм

2.2.7 Надежность

Изделие является восстанавливаемым и удовлетворяет требованиям по надежности согласно ГОСТ 27.003-90. Ниже приведены параметры надежности (Таблица 8).

Таблица 8. Параметры надежности

Наименование параметра	Значение
Среднее время наработки на отказ, не менее	55 000 ч
Срок службы, не менее	10 лет

2.2.8 Погрешности измерений

Ниже приведены параметры погрешностей измерений (Таблица 9).



Таблица 9. Погрешности измерений

Измеряемая характеристика	Диапазон измерений (показаний)	Пределы допускаемой погрешности:
		- абсолютная Δ ; - относительная δ , %; - приведенная γ , %
1. Действующее значение напряжения U , В	$0,8U_{\text{ном}} \dots 1,2 U_{\text{ном}}$	$\pm 0,5 (\delta)$
2. Установившееся отклонение напряжения δU_y , %	$-10 \dots +10$	$\pm 0,5 (\Delta)$
3. Частота f , Гц	$45 \dots 55$	$\pm 0,02 (\Delta)$
4. Отклонение частоты Δf , Гц	$-5 \dots +5$	$\pm 0,02 (\Delta)$
5. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения K_U , %	$0,0 \dots 12$ ($0,0 \dots 30$)	$\pm 10 (\gamma)$
6. Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$, % ($n=2 \dots 40$)	$0 \leq K_{U(n)} < 1,0$	$\pm 0,05 (\Delta)$
	$1,0 \leq K_{U(n)} < 12$	$\pm 5 (\delta)$
7. Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	$0 \dots 20$	$\pm 0,2 (\Delta)$
8. Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	$0 \dots 20$	$\pm 0,2 (\Delta)$
9. Длительность провала напряжения $\Delta t_{\text{п}}$, с	$0,01 \dots 60$	$\pm 0,01 (\Delta)$
10. Длительность перенапряжения $\Delta t_{\text{пер}U}$, с	$0,01 \dots 60$	$\pm 0,01 (\Delta)$
11. Глубина провала напряжения $\delta U_{\text{п}}$, %	$10 \dots 100$	$\pm 1,0 (\Delta)$
12. Коэффициент временного перенапряжения $K_{\text{пер}U}$, %	$1,1 \dots 1,4$	$\pm 10 (\delta)$
13. Электрическая энергия и мощность для цифровых измерительных каналов, не более		± 1 ед. мл. разряда измеренной величины
14. Часы реального времени: Основная абсолютная погрешность измерения времени в условиях отсутствия внешней синхронизации, с/сут, не более Дополнительная температурная погрешность измерения времени (при отсутствии внешней синхронизации), с/°C в сутки, не более		± 3 с в сутки (Δ)
		$\pm 0,02 (\Delta)$



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 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 10).

Таблица 10. Базовый состав аппаратного блока

№ пп	Наименование изделия	Ед. изм.	Кол-во
1	Базовая плата ТККЭ (ПЮЯИ.436611.047)	шт.	1
2	Съемный универсальный процессорный модуль СР16L.12 (ПЮЯИ.467444.097)	шт.	1
3	Плата измерителя АВБЛ.411135.001	шт.	1



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

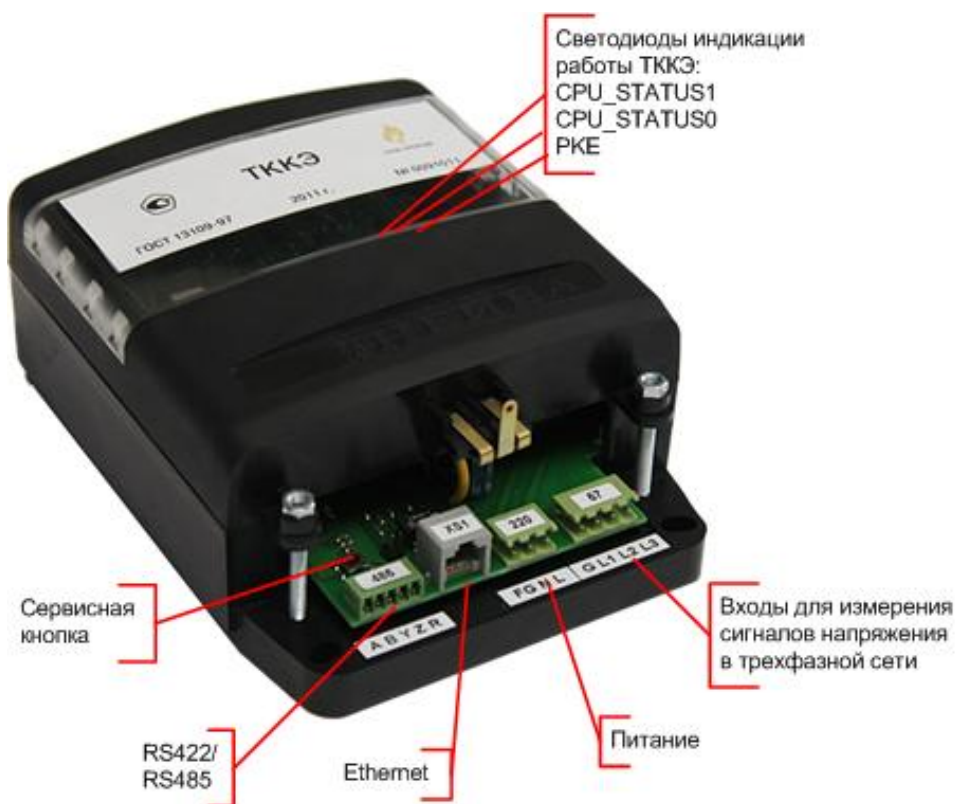


Рисунок 3 Вид панели аппаратного блока с элементами подключения и индикации

Ниже приведена информация о возможностях использования портов изделия (Таблица 11).

Таблица 11. Использование портов

Тип порта/входа	Возможность подключения устройств
RS-422/RS-485	Счетчик, модуль расширения сигналов или устройство, имеющее соответствующий интерфейс.
Ethernet	Компьютер, HUB.

Информация об особенностях подключения устройств приведена в п.2.4.3.

Описание назначения контактов для порта RS-422 аппаратного блока приведено ниже (Таблица 12).

Таблица 12. Назначение контактов порта RS-485

Маркировка	Назначение
R	общий
Z	инверсный дифференциальный выход
Y	прямой дифференциальный выход
B	инверсный дифференциальный вход
A	прямой дифференциальный вход



Описание назначения контактов для подключения к контролируемой линии трехфазной электрической сети аппаратного блока приведено ниже (Таблица 13).

Таблица 13. Назначение контактов подключения к измеряемой сети

Маркировка	Назначение
G	Общий вход (нейтраль)
L1	Фаза А измеряемой сети напряжения
L2	Фаза В измеряемой сети напряжения
L3	Фаза С измеряемой сети напряжения

Обозначения контактов для подключения напряжения питания приведены ниже (Таблица 14).

Таблица 14. Назначение контактов для подключения напряжения питания

Маркировка	Назначение
FG	Общий вход (земля)
N	Нейтраль
L	Переменное напряжение ~ 220 В

В следующей таблице для всех групп светодиодов приведено соответствие состояний и кодов, используемых для индикации.

Таблица 15. Индикация режимов работы изделия

N пп	Наименование группы светодиодов индикации	Тип светодиода индикации	Код состояния	Состояние
1	Светодиоды индикации работы контроллера	CPU_Status0	Мигает с частотой 0,1 Гц	Нормальная работа устройства
		CPU_Status1	Выключен/Включен	Управляется прикладным ПО

2.3.2 Системное программное обеспечение

- Изделие поставляется с предустановленной лицензионной операционной системой Windows CE 5.0.x.
- На рабочих местах пользователей должна быть установлена одна из перечисленных ниже операционных систем:
 - Windows XP SP 2 и выше



- Windows Vista
- Windows Server 2003 R2 SP 2
- Windows Server 2008
- Windows 7
- На рабочих местах пользователей должен быть установлен компонент программного обеспечения Microsoft .NET Framework 3.5.
- На сервере сбора данных должен быть установлен один из следующих вариантов операционной системы:
 - 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 4
 - 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);
- «Программа конфигурации ТК16L/E-422»;
- Система Телескоп+4.

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

2.3.4 Архитектура АС

Общая архитектура системы см. Рисунок 4.

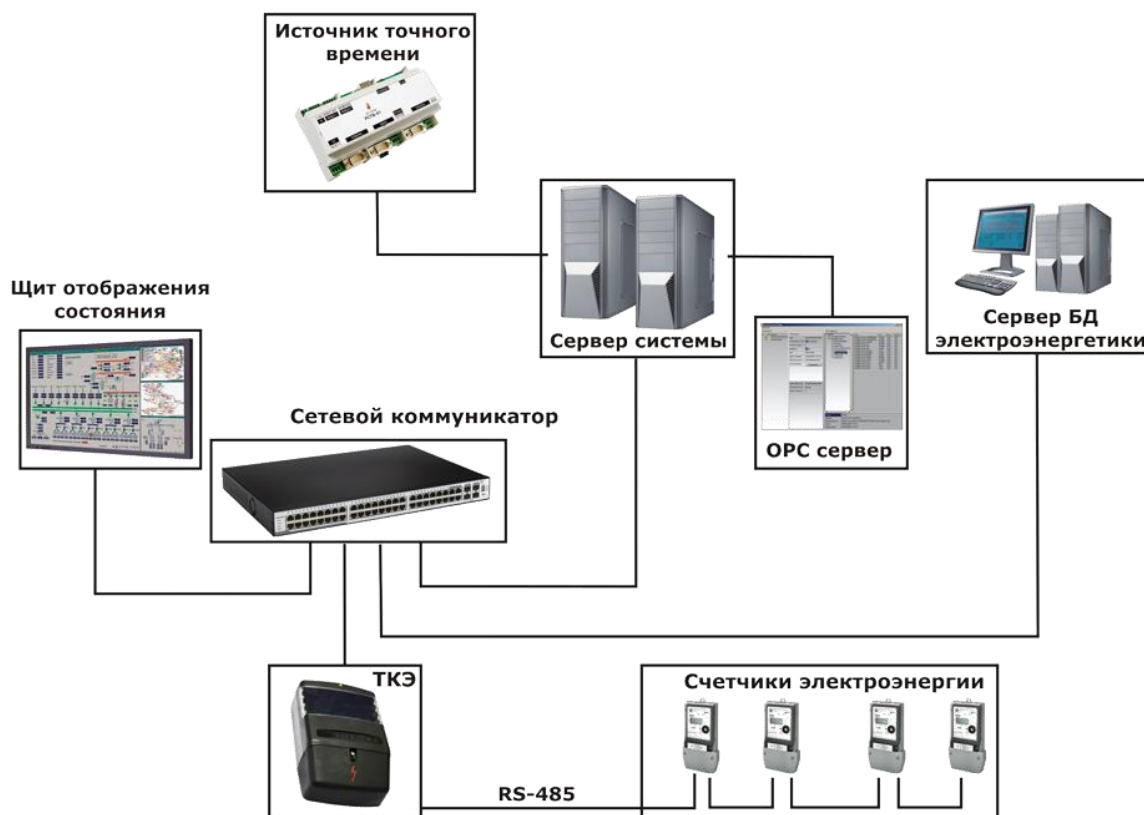


Рисунок 4 Архитектура системы

2.4 Устройство и работа

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

2.4.1 Режимы работы изделия

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

2.4.2 Взаимодействие составных частей изделия

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

2.4.3 Взаимодействие с другими изделиями, входящими в состав АС

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



2.4.3.1 Подсоединение объектов

Подсоединение объектов (счетчиков электроэнергии) производится к последовательному интерфейсу RS-485. Интерфейс предназначен для связи с объектами по **протоколу обмена RS-485/RS-422**. При подключении используется розетка типа **ЕС350R-5P**, входящая в комплект поставки.

Экранирующая оплетка интерфейсного кабеля заземляется в одной точке. Если используется кабель без экрана, контакт R порта RS-485 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 5.



Рисунок 5 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 разьеме выводы А с Y, В с Z. Схема подключения к изделию объектов с интерфейсом RS-485 см. Рисунок 6.



Рисунок 6 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 7.

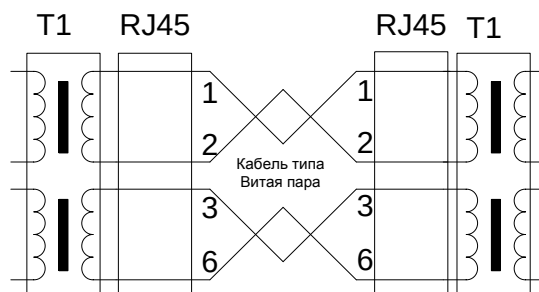


Рисунок 7 Схема подключения к HUB

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) С использованием сети Ethernet через HUB, см. п. 2.4.3.2.
- 2) 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 16).

Таблица 16. 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



№ контакта CON1	Цвет жилы	№ контакта CON2
7	Бело-коричневый	7
8	Коричневый	8

При подключении к компьютеру используется **разъем типа RJ45**. Схема обжимки кабеля для подключения к компьютеру см. Рисунок 8.

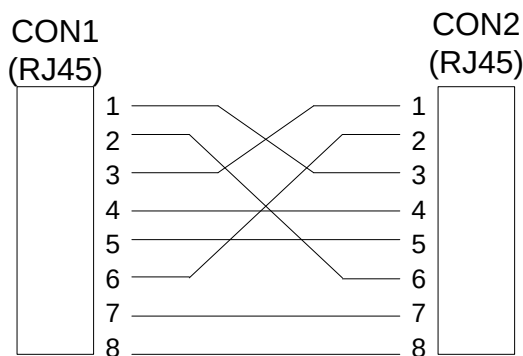


Рисунок 8 Схема прямого подключения изделия к компьютеру

2.4.3.4 Подсоединение изделия к источнику питания

При подсоединении источника питания используется розетка типа **5EHDRС-3Р**, 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 контролируемой трехфазной электрической сети

При подключении к электрической сети, в которой требуется контролировать ПКЭ, используется розетка типа **5EHDRС-4Р**, входящая в комплект поставки. Монтаж сигнальных линий выполняется на клеммы с креплением «под винт». Маркировка клемм приведена в таблице (Таблица 13).

Для подсоединения используется **проводник сечением не более 2,5 мм²**.

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

2.5 Функции, выполняемые изделием

Изделие обеспечивает выполнение перечисленных ниже функций:

- Измерение, хранение и передачу по интерфейсам информации о ПКЭ измеряемой трехфазной электрической сети.
- Предварительную обработку принимаемой информации.
- Накопление и хранение данных, включая хранение архивов ПКЭ.



- Регистрацию событий в журнале изделия.
- Передачу данных на верхний уровень.
- Синхронизацию времени.
- Обмен данными с другими интеллектуальными устройствами, в т.ч. счетчиками электроэнергии.
- Сбор данных со счетчиков электроэнергии:
 - считывание со счётчиков данных коммерческого и/или технического учета, включая замеры потреблённой и выданной активной и реактивной энергии за расчётный период, для построения графика интервальных замеров;
 - считывание интегральных замеров (барабанов);
 - считывание журнала событий счетчика.

2.5.1 Измерение параметров качества электроэнергии

Изделие обеспечивает измерение, обработку, накопление и хранение данных основных показателей качества электрической энергии:

- среднеквадратичное значение напряжения;
- отклонение напряжения;
- частота;
- отклонение частоты;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения;
- коэффициент n -й гармонической составляющей напряжения ($n=2\dots40$);
- коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности;
- коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности;
- длительность провала напряжения;
- длительность перенапряжения;
- глубина провала перенапряжения;
- коэффициент временного перенапряжения.

Дискретность съема данных по ПКЭ задается при конфигурировании изделия.

На уровне прикладного ПО выполняется отображение накопленных данных на верхнем уровне системы (существует возможность просмотра данных через WEB-интерфейс).

2.5.2 Хранение данных

Архивная информация сохраняется во флеш памяти контроллера и на жестком диске управляющего компьютера. Архивная информация состоит из двух блоков:



- **Блок 1** Информация о ПКЭ за период наблюдений. Данная информация необходима для определения соответствуют ли ПКЭ требованиям ГОСТ 13109-97. По умолчанию суточные архивы сохраняются в течение 20 суток.
- **Блок 2** Информация об усредненных за одну минуту значениях измеряемых ПКЭ. Данная информация необходима для дальнейшего детального анализа работы электросети. По умолчанию информация сохраняется в течение 20 суток.

Оба параметра глубины хранения для суточных архивов и усредненных значений являются изменяемыми. Значения параметров рекомендуется выбирать исходя из состояния контролируемой сети. В архиве может храниться до 3500 состояний. Параметры глубины хранения и дискретность съема данных задаются при конфигурировании контроллера.

Изделие сохраняет считанные со счётчиков и рассчитанные значения по точкам измерения в энергонезависимой памяти. Глубина хранения данных приведена ниже (Таблица 17).

Таблица 17. Глубина хранения данных

Наименование параметра	Значение
Средние мощности на технических (менее чем 30-минутных) интервалах	параметр настройки системы
Средние мощности по точкам измерения на коммерческих (30-минутных) интервалах, не менее	45 суток
Показания барабанов, не менее	45 суток
Данные о событиях, имевших место в системе	параметр настройки системы

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.

Если в процессе эксплуатации системы производится отключение и подключение контролируемой линии трехфазной электрической сети, а также отключение, подключение или замена счетчиков электроэнергии, ранее накопленные первичные данные сохраняются в памяти изделия.

2.5.3 Синхронизация времени

Изделие обеспечивает автоматическую коррекцию хода внутренних часов 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 порту RS-422 изделия;
- 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 в сутки. При отсутствии внешней коррекции точность хода часов не хуже ± 3 с в сутки, а при отключении электропитания не хуже ± 15 с в сутки.

Синхронизация может также выполняться по сигналу компьютера, подсоединенного по сети Ethernet. При этом используется прикладное ПО.

2.5.4 Передача данных

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

В качестве канала приема/передачи данных с объектов может использоваться канал RS-422/RS-485.

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;
- 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.

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 заводского номера, сведения о лицензионном номере ОС Windows CE.



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 винт передней крышки корпуса изделия пломбируется пломбой эксплуатирующей организации.

Сохранность пломб периодически контролируется представителем эксплуатирующей организации.

Опломбирование изделия на заводе-изготовителе осуществляется с помощью оттиска пломбира на пластине поверх винта, расположенного на правой стойке под крышкой клеммной колодки.



Рисунок 9 Пломбирование изделия

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 °С до плюс 40 °С 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. Масса НЕТТО – не более 1,0 кг. Масса БРУТТО – не более 1,2 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 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.

3.1.1 Меры безопасности

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

3.1.2 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).

3.1.3 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 переменного тока напряжением 220 В.

Корпус изделия предназначен для настенного монтажа.

После монтажа изделия к нему подводят кабели внешних подключений. Маркировка разъемов порта RS-422/RS485, разъема питания, разъема для подключения к контролируемой сети и разъема порта Ethernet выполнена на базовой плате изделия. Кабели подключаются к соответствующим разъемам. Монтаж кабелей осуществляется винтовыми зажимами 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.

3.1.4 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 «Телескоп+». Параметрирование изделия может выполняться после монтажа изделия.

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

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

3.1.5 Изменение IP-адреса и маски подсети

3.1.5.1 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.

3.1.5.2 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. 3.1.5.4.

- 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. 3.1.5.3



3.1.5.3 Установка IP-адреса по умолчанию

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 крышку клеммной колодки изделия;
- удерживать нажатой технологическую кнопку (см. Рисунок 3), и включить питание изделия;

В результате выполненных действий в изделии будет установлен IP-адрес **192.168.0.123**.

3.1.5.4 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**.

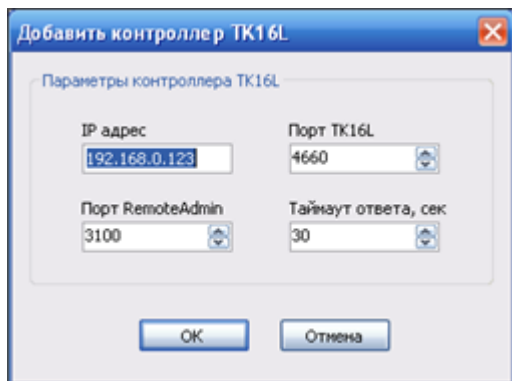
2. В поле **Тип пользователя** выберите значение **Admin** в выпадающем списке.
3. В поле **Пароль** введите пароль администратора.
4. Нажмите кнопку **ОК**.

Внимание! Пароль администратора устанавливается предприятием-изготовителем и сообщается Заказчику конфиденциально.



Добавление изделия в список контроллеров

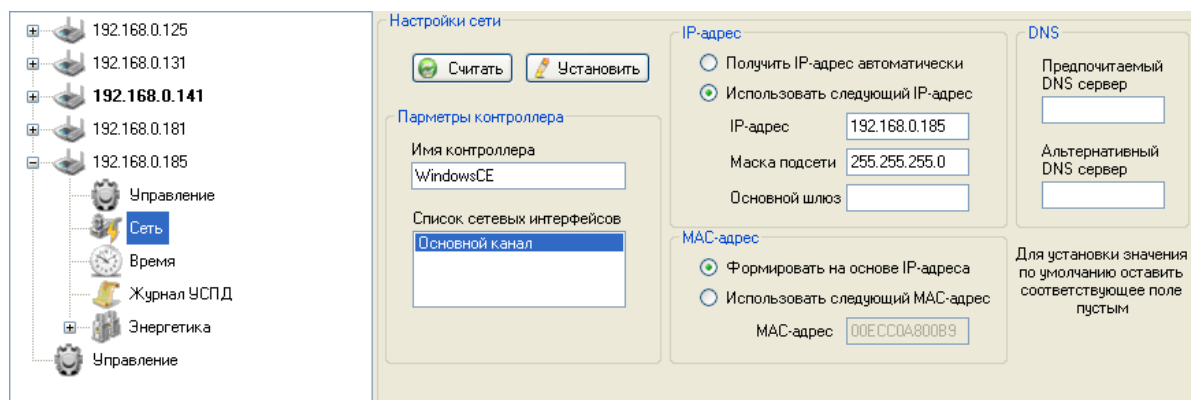
1. Нажмите кнопку  на панели инструментов.
2. В поле **IP-адрес** окна **Добавить контроллер ТК16L** введите реальный IP-адрес изделия, значения остальных параметров не изменяйте.



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**).

3.1.5.5 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

3.1.5.6 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**.
3. Введите имя пользователя, нажмите клавишу **Enter**.
4. Введите пароль пользователя, нажмите клавишу **Enter**.
5. Наберите команду **ipconfig –all**, нажмите клавишу **Enter**.

На экране будут отображены текущие параметры изделия.

3.1.6 Установка временной зоны

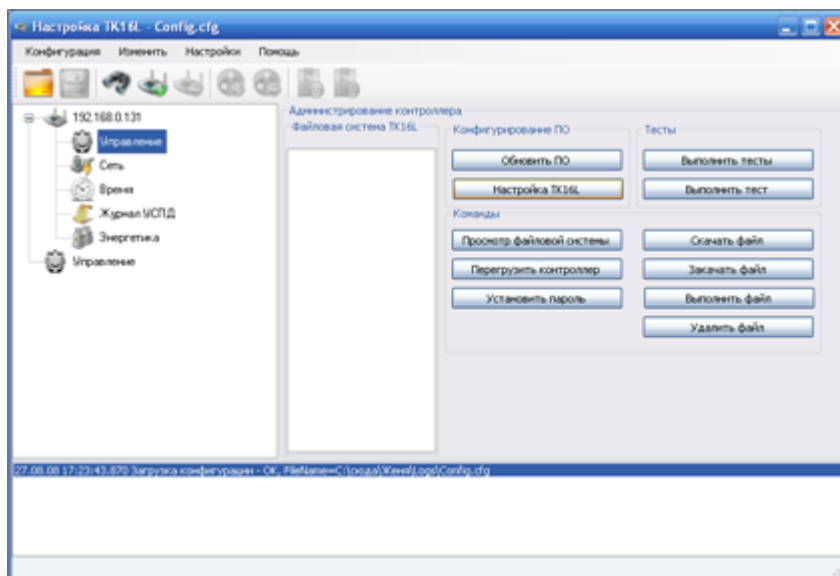
Для установки временной зоны запустите программу **ConfigTK16L.exe**. Компьютер, на котором запускается программа, и изделие должны быть подключены к одной сети. Для установки параметров необходимо выполнить следующие процедуры:

- Зарегистрироваться в системе с соответствующими правами доступа (см. п. 3.1.5.4).
- Ввести IP-адрес изделия (см. п. 3.1.5.4).
- Выбрать временную зону.

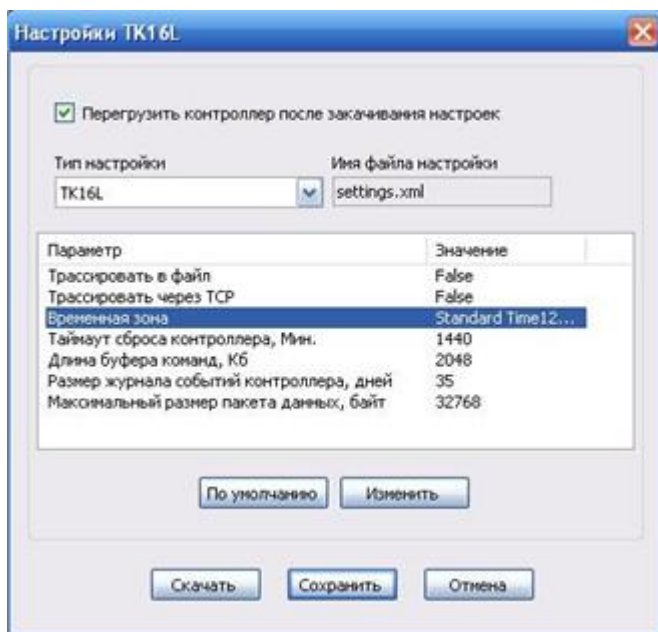
3.1.6.1 Выбор временной зоны

Выполните следующие действия:

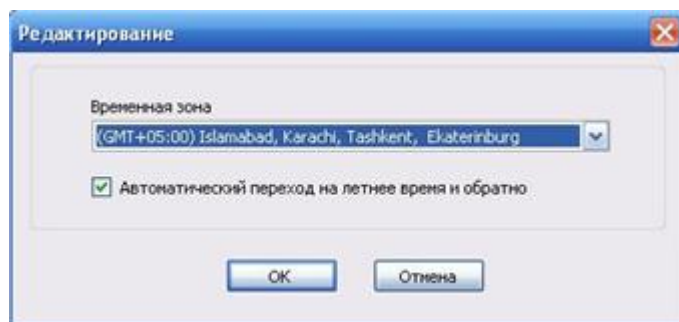
1. Выберите раздел **Управление** на левой панели главного окна программы.



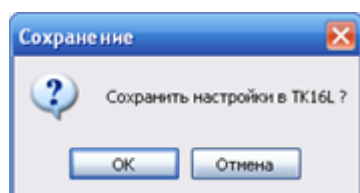
2. Нажмите кнопку **Настройка TK16L** в блоке **Конфигурирование ПО**.
3. В поле **Тип настройки** окна **Настройки TK16L** выберите значение **TK16L**.



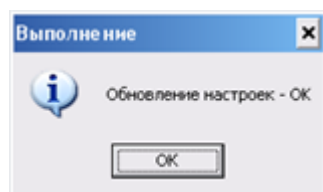
4. Выберите параметр **Временная зона**, нажмите кнопку **Изменить**.
5. В поле **Временная зона** окна **Редактирование** выберите временную зону вашего региона. Например, выберите **GMT+05:00** в выпадающем списке. При необходимости снимите флаг автоматического перехода на летнее время и обратно.



6. Нажмите кнопку **ОК**.
7. В окне **Настройки 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. При выходе из программы, нажмите кнопку **ОК** в запросе подтверждения сохранения конфигурации.

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

3.2 Загрузка ПО

3.2.1 Общие сведения

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

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.

3.2.2 Загрузка базового ПО

Файлы, предназначенные для копирования, размещены в каталоге \X_XX_AUTO, где X_XX – номер версии базового ПО (например, 1_12).

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:system@192.168.0.123 и нажмите клавишу **Enter**.

admin – имя пользователя для доступа к изделию;

system – пароль пользователя для доступа к изделию;

192.168.0.123 – текущий IP-адрес изделия (см. п. 3.1.5.2).

Внимание! Имя и пароль пользователя устанавливаются предприятием-изготовителем и сообщаются Заказчику конфиденциально.

2. Скопируйте в каталог \NandFlash\ файлы **UpdateTKSoftware2.exe**, **tkfirmware2.rom**, **lancher.cfg**.

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. 3.1.5.2).
3. Введите имя пользователя, нажмите **Enter**.
4. Введите пароль пользователя, нажмите **Enter**.
5. Наберите команду **\Nandflash\UpdateTKSoftware2.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 SYNTETIC
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 **UpdateTKSoftware2.exe**, **tkfirmware2.rom** после успешного выполнения должны автоматически удаляться из каталога.

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

3.2.3 Загрузка образа ОС

Образ операционной системы WindowsCE можно загрузить/обновить в ПЗУ изделия.

Копирование файлов.

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

Запуск программы **Telnet**.

- Нажмите кнопку **Пуск** и выберите в меню команду **Выполнить**.
- Введите команду **telnet** *<текущий IP-адрес изделия>* в поле **Открыть** и нажмите кнопку **ОК**. Текущий IP-адрес изделия.
- Введите имя пользователя, нажмите **Enter**.
- Введите пароль пользователя, нажмите **Enter**.

Загрузка образа ОС.

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



```
Telnet 192.168.0.125
>> flashload
Gate E422 flash utility. Copyright "NPF Proryv" 2008y. Version 1.0
(compile date Apr 10 2008 19:03:25)
Primary usage: flashload [cmd] [pszSource] [opt1] [opt2]...[optN]

cmd      boot        If specified, pszSource must address pure binary (e.g. eboot.nbh)
          boots       Eboot settings operations selected

opt       -shutdown         Shutdown on success
           -removefiles    Remove source files on success
           -chip          Erase the whole flash before
           -sweep         Erase system area before
           -format        Format system area before
           -offset hhh     Specify offset to store binary (hex)
           -v6            Compute Vector6 (for loader)
           -check         Write check block or sector, depending on image type.
                           <Needed for TK16L-xx machines>
           -slow:nn       Specify nn-ms sleep after block is written

          boots specific: show   Show current Eboot settings
                             defs  Write Eboot default settings
                             from= ethernet copy (to NANDflash)
                                ethernet
                                flash
                                <Load from source>.

Type      flashload -h|-?|help|/?|/h|/H To display this page

Format ok
[dwImgStart=0x20070000 dwImgLen=0x6E9468]
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXromhdr. rom_offset = 0xa000000
0.
XXXXXXXXXXXXXXXXWriteRegionsToNAND: size 7246952 OK, going to format 7174 sectors w
ith size=1024 i00% Writing image to flash complete.

[Wrote image in 282.755s]
```

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

Периодическая поверка изделия на месте эксплуатации производится с интервалом между поверками **шесть лет**.



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

3.3.1 Перечень и характеристики основных режимов работы изделия

Изделие функционирует в следующих основных режимах:

- в штатном режиме (см. п. 3.3.1.1);
- в тестовом режиме (см. п. 3.3.1.2).

3.3.1.1 Штатный режим работы изделия

Функционирование изделия в штатном режиме осуществляется под управлением программы автоматического измерения ПКЭ 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;
- автоматическое измерение параметров качества электрической энергии в контролируемой трехфазной электрической сети 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;

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

3.3.1.2 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.

3.4 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 40 °С;
- не менее 6 лет при температуре хранения плюс 25 °С;
- не менее 1 года при температуре хранения плюс 85 °С.

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 подготовку 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.

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 90 % (при плюс 30 °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 18).

Таблица 18. Климатические условия транспортирования

Влияющая величина	Значение
Диапазон температур	от минус 40 °С до плюс 60°С
Относительная влажность, не более	90 % при 30 °С
Атмосферное давление	от 84 до 106,7 кПа, (630 - 800 мм рт. ст.)

Транспортная тряска не должна превышать 120 ударов в минуту с максимальным ускорением 19.6 м/с^2 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	7
Таблица 3. Перечень поддерживаемых счетчиков электроэнергии	10
Таблица 4. Показатели назначения	11
Таблица 5. Параметры электропитания.....	13
Таблица 6. Рабочие условия применения изделия (климатические воздействия).....	13
Таблица 7. Параметры безопасности изделия	14
Таблица 8. Параметры надежности	14
Таблица 9. Погрешности измерений	15
Таблица 10. Базовый состав аппаратного блока.....	16
Таблица 11. Использование портов	17
Таблица 12. Назначение контактов порта RS-485.....	17
Таблица 13. Назначение контактов подключения к измеряемой сети	18
Таблица 14. Назначение контактов для подключения напряжения питания	18
Таблица 15. Индикация режимов работы изделия	18
Таблица 16. Схема обжимки кабеля (перекрёстный кабель)	22
Таблица 17. Глубина хранения данных	25
Таблица 18. Климатические условия транспортирования.....	45



Список рисунков

Рисунок 1 Структура кода изделия.....	8
Рисунок 2 Общий вид аппаратного блока изделия	16
Рисунок 3 Вид панели аппаратного блока с элементами подключения и индикации.....	17
Рисунок 4 Архитектура системы	20
Рисунок 5 Схема подключения RS-422	21
Рисунок 6 Схема подключения RS-485	21
Рисунок 7 Схема подключения к HUB.....	22
Рисунок 8 Схема прямого подключения изделия к компьютеру.....	23
Рисунок 9 Пломбирование изделия	27



9 Лист регистрации изменений

Дата	Раздел	Содержание	Автор
26.07.2010		Первая редакция изделия и документации.	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
21.04.2011		Загрузка ПО	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»

Утверждаю

ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»,

Мартынов А. И.

Генеральный директор

ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»,

Голубский А.А.

Технический директор

«__» _____ 2011 г.

«__» _____ 2011 г.