



**ЗАО НПФ ПРОРЫВ**

**Контроллер МСУ.16**

**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.....	7
2.1.5	Параметры применения.....	8
2.1.6	Размеры и масса изделия.....	8
2.2	Технические характеристики.....	8
2.2.1	Общие сведения.....	8
2.2.2	Показатели назначения.....	8
2.2.3	Параметры электропитания изделия.....	9
2.2.4	Устойчивость к воздействию внешних факторов.....	9
2.2.5	Электромагнитная совместимость.....	10
2.2.6	Безопасность.....	10
2.2.7	Надежность.....	10
2.2.8	Погрешности измерений.....	11
2.3	Состав изделия.....	11
2.3.1	Аппаратный блок.....	11
2.3.2	Системное программное обеспечение.....	14
2.3.3	Прикладное программное обеспечение.....	14
2.3.4	Архитектура АИИС.....	15
2.4	Устройство и работа.....	16
2.4.1	Режимы работы изделия.....	16
2.4.2	Взаимодействие составных частей изделия.....	16
2.4.3	Взаимодействие с другими изделиями, входящими в состав АИИС.....	16
2.5	Функции, выполняемые изделием.....	18
2.5.1	Сбор данных устройств с интерфейсом RS-485.....	18
2.5.2	Хранение данных.....	18
2.5.3	Синхронизация времени.....	18
2.5.4	Передача данных.....	19
2.5.5	Регистрация событий.....	19



2.6	Средства измерения, инструменты и принадлежности .....	19
2.7	Маркировка и пломбирование .....	19
2.7.1	Маркировка изделия.....	19
2.7.2	Пломбирование изделия .....	20
2.8	Упаковка.....	20
2.8.1	Упаковочная тара.....	20
2.8.2	Условия упаковывания .....	20
2.8.3	Порядок упаковки.....	20
3	Использование по назначению.....	21
3.1	Эксплуатационные ограничения.....	21
3.2	Подготовка изделия к использованию .....	21
3.2.1	Меры безопасности .....	21
3.2.2	Объем и последовательность внешнего осмотра изделия.....	21
3.2.3	Монтаж и демонтаж изделия.....	21
3.2.4	Параметрирование изделия .....	22
3.2.5	Изменение IP-адреса и маски подсети .....	22
3.2.6	Установка временной зоны .....	26
3.2.7	Общие сведения о загрузке ПО.....	27
3.2.8	Загрузка базового ПО.....	28
3.2.9	Проверка загрузки .....	29
3.3	Использование изделия.....	29
3.3.1	Перечень и характеристики основных режимов работы изделия .....	29
3.4	Меры безопасности .....	30
4	Техническое обслуживание .....	31
4.1	Техническое обслуживание изделия .....	31
4.2	Состав и квалификация персонала .....	31
4.3	Проверка работоспособности изделия .....	31
4.4	Техническое освидетельствование .....	32
5	Текущий ремонт .....	33
6	Хранение.....	34
6.1	Условия хранения изделия .....	34
6.2	Срок хранения.....	34
6.3	Предельный срок хранения .....	34



6.4	Правила постановки изделия на хранение .....	34
6.5	Правила снятия изделия с хранения .....	34
7	Транспортирование .....	35
7.1	Условия транспортирования .....	35
7.2	Подготовка к транспортированию .....	35
8	Реализация.....	36
9	Утилизация.....	37
	Список таблиц.....	38
	Список рисунков.....	39
	Предметный указатель .....	40
10	Лист регистрации изменений .....	42
	Утверждаю .....	42



# 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 МСУ.16 (далее по тексту – изделие). 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-изготовитель оставляет за собой право производить не принципиальные изменения, не ухудшающие технические характеристики изделия. Данные изменения могут быть не отражены в тексте настоящего документа.

## 1.2 Термины, аббревиатуры и сокращения

В документе используются следующие термины, аббревиатуры и сокращения:

Таблица 1. Термины, аббревиатуры и сокращения

Термин	Описание
АИИС	Автоматизированная информационно-измерительная система.
АИИС КУЭ	Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии.
АС	Автоматизированная система
ОЗУ	Оперативное запоминающее устройство (оперативная память).



Термин	Описание
ОС	Операционная система.
СКС	Структурированные кабельные системы.
СУ	Станция управления
ПЗУ	Постоянное запоминающее устройство.
ПО	Программное обеспечение.
ПЭВМ	Персональная электронно-вычислительная машина (персональный компьютер).
ЭД	Электронная документация.
ЭЦН	Электроцентробежный насос
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
Контроллер МСУ.16 ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ (АВБЛ.468212.077)		



## 2 Описание и работа

### 2.1 Общие сведения

#### 2.1.1 Наименование изделия

Контроллер МСУ.16

#### 2.1.2 Условное обозначение изделия

Структура условного обозначения изделия см. Рисунок 1.

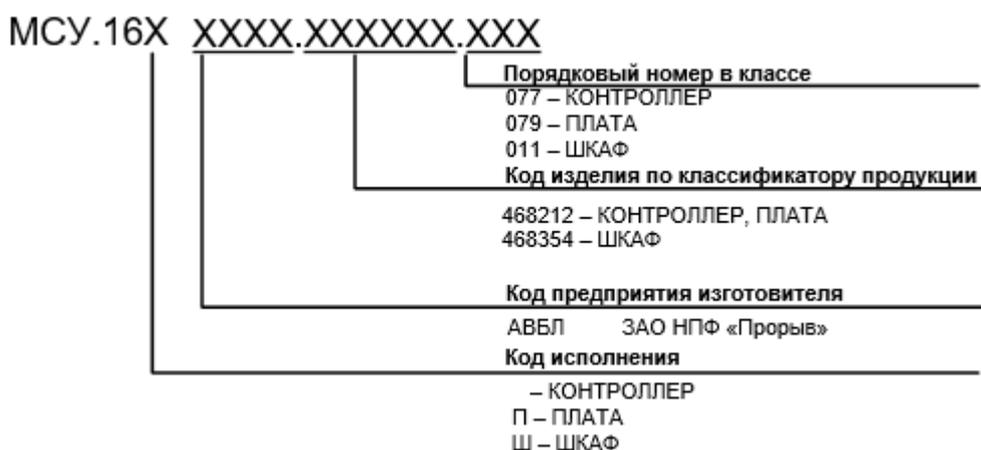


Рисунок 1 Структура кода изделия

Пример записи обозначения изделия: Контроллер МСУ.16 АВБЛ.468212.077.

#### 2.1.3 Назначение изделия

Изделие предназначено для дистанционного сбора данных и управления интеллектуальными устройствами: станциями управления ЭЦН, приборами учета электроэнергии и пр.

В качестве физической среды передачи сигналов используется эфир в радиочастотных диапазонах:

- 433,075÷434,75 МГц
- 868,7÷869,2 МГц

#### 2.1.4 Область применения

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



### 2.1.5 Параметры применения

Изделие обеспечивает возможность обмена данных с устройствами, имеющими интерфейс RS-485.

- до 57600 бит/с по радиоканалу.

Интеграция: OPC UA, MODBUS RTU.

### 2.1.6 Размеры и масса изделия

Базовые размеры и масса изделия в различных исполнениях:

Таблица 3. Базовые размеры и масса изделия

Исполнение	Размеры	Масса
Шкаф	390 x 354 x 170 мм	8,0 кг
Контроллер	145 x 102 x 41 мм	1,3 кг
Плата	110 x 90 x 35 мм	0,3 кг

## 2.2 Технические характеристики

### 2.2.1 Общие сведения

Изделие сертифицировано в составе аппаратно-программного комплекса для автоматизации учета энергоресурсов “ТЕЛЕСКОП+”, разработанного ЗАО «НПФ Прорыв». Комплекс зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 19393-07 и допущен к применению на территории Российской Федерации.

Декларация о соответствии ТР ТС регистрационный номер: ЕАЭС № RU Д- RU.НА71.В.00053/19.

### 2.2.2 Показатели назначения

Ниже (Таблица 4) приведены основные технические характеристики изделия.

Таблица 4. Показатели назначения

Наименование параметра	Значение
Каналы связи	RF
Частота RF канала настраивается в диапазонах	433,075÷434,75 МГц 868,7÷869,2 МГц
Скорость передачи RF канала	4800÷57600 бит/с
Максимальная мощность излучения	25 мВт
Режим обмена	Полудуплексный



Наименование параметра	Значение
Протоколы	HTTP, HTTPS, telnet, ssh, modbus rtu, modbus tcp, ntp, udp, tcp
Контроль и коррекция ошибок	CRC, коды Хэмминга
Независимые порты RS-485	2
Порт Ethernet 10/100 Mbit (сервисный порт, если контроллер используется как slave, коммуникационный порт, если контроллер используется как master)	1
Дискретный вход (12-24 В)	2

Безлицензионное использование полос радиочастот в Российской Федерации осуществляется в порядке, установленном решениями ГКРЧ «О выделении полос радиочастот устройствам малого радиуса действия». При использовании пользовательского (оконечного) оборудования радиодоступа (беспроводного доступа) в полосах радиочастот 433,075÷434,75 МГц, 868,7÷869,2 МГц с мощностью излучения передающих устройств до 25 мВт включительно не требуется регистрации радиоэлектронных средств (РЭС), в том числе, в местных территориальных органах ГКРЧ.

### 2.2.3 Параметры электропитания изделия

Электропитание изделия осуществляется от сети переменного тока с номинальным напряжением 220 В. Параметры электропитания изделия приведены ниже (Таблица 5).

Таблица 5. Параметры электропитания

Наименование параметра	Значение		
	Ном.	Мин.	Макс.
Значение напряжения питания переменного тока, В	220	85	264
Потребляемая мощность, ВА	15	12	30

### 2.2.4 Устойчивость к воздействию внешних факторов

#### Рабочие условия применения

Изделие удовлетворяет требованиям, предъявляемым к группе 5 ГОСТ 22261-94 в части климатических воздействий (рабочие условия применения). Рабочие условия применения изделия приведены ниже (Таблица 6).

Таблица 6. Рабочие условия применения изделия

Влияющая величина	Значение
Диапазон рабочих температур	от минус 40°C до плюс 60°C



Влияющая величина	Значение
Относительная влажность, не более	95% при $t=35^{\circ}\text{C}$
Атмосферное давление	От 60 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 устойчиво к воздействию радиочастотных электромагнитных полей.

Изделие удовлетворяет требованиям Технического регламента Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011).

Перечень стандартов:

- разделы 5 и 7 ГОСТ 30804.3.2-2013 (IEC 61000-3-2:2009);
- раздел 5 ГОСТ 30804.3.3-2013 (IEC 61000-3-2:2008);
- раздел 8 ГОСТ 30804.6.1-2013 (IEC 61000-6-1:2005);
- разделы 4–6 ГОСТ 30805.22-2013 (CISPR.22:2006);
- ГОСТ 32134.1-2013 (EN 301 489-1:2008).

### 2.2.6 Безопасность

Изделие удовлетворяет требованиям по общей безопасности, предъявляемым ГОСТ 12.2.003-2016 и ГОСТ 12.2.007-75.

Изделие удовлетворяет требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011)

Стандарт:

- ГОСТ IEC 60950-1-2011.

### 2.2.7 Надежность

Изделие является восстанавливаемым и удовлетворяет требованиям по надежности согласно ГОСТ 27.003-90. Параметры надежности приведены ниже (Таблица 7).

Таблица 7. Параметры надежности

Наименование параметра	Значение
Среднее время наработки на отказ, не менее	55000 ч
Срок службы, не менее	10 лет



## 2.2.8 Погрешности измерений

Параметры погрешностей измерений приведены ниже (Таблица 8).

Таблица 8. Погрешности измерений

Наименование параметра	Значение
Основная приведенная погрешность, не более	0,5%
Основная абсолютная погрешность при измерении времени в условиях отсутствия внешней синхронизации, не более	$\pm 3$ с в сутки
Дополнительная температурная погрешность при измерении времени (в условиях отсутствия внешней синхронизации), не более	$\pm 0,2$ с/°С в сутки
Абсолютная погрешность при измерении времени в условиях внешней синхронизации по сигналам точного времени, не более	$\pm 2$ с в сутки

## 2.3 Состав изделия

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

В состав изделия входят:

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

### 2.3.1 Аппаратный блок

Изделие выпускается в трех исполнениях: в металлическом корпусе, в металлическом шкафу и в виде платы.

Вид аппаратного блока изделия см. Рисунок 2, Рисунок 3.

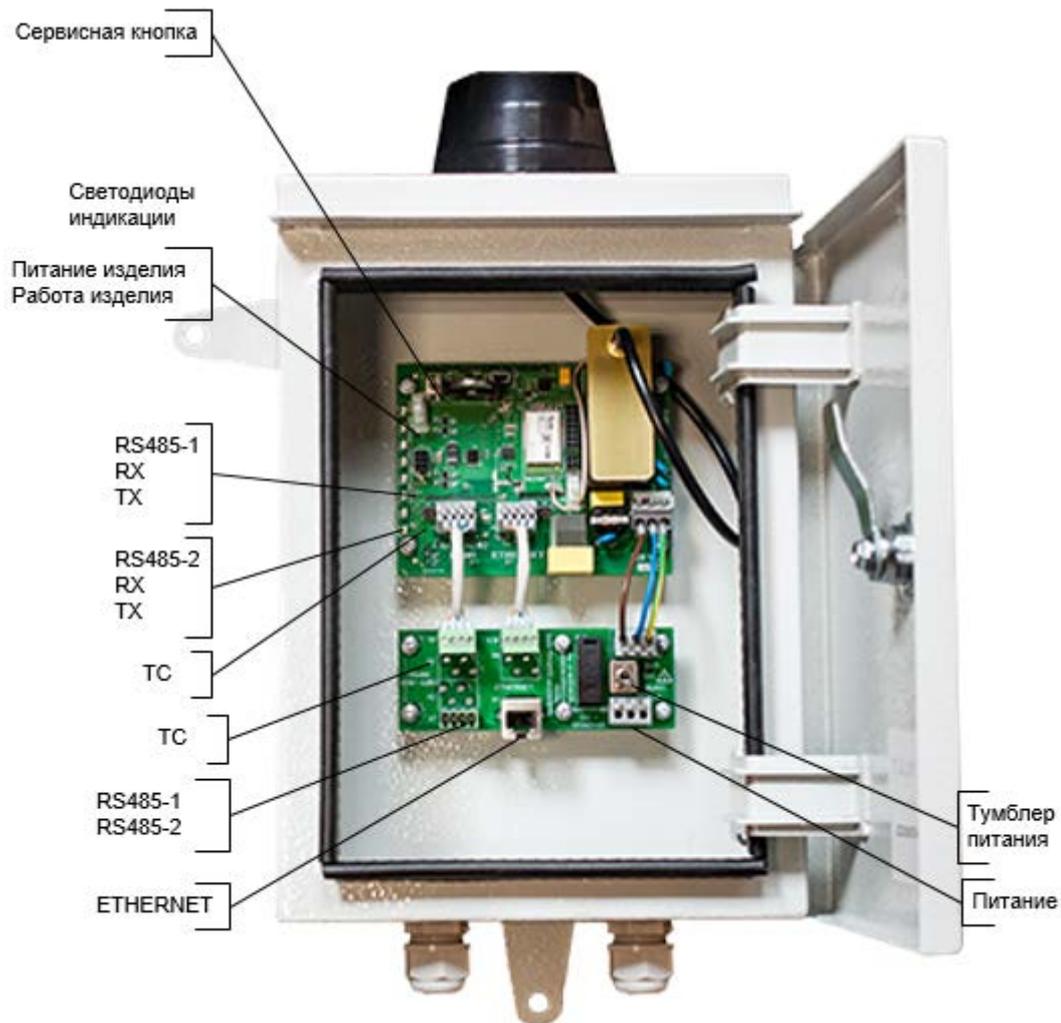


Рисунок 2 Вид изделия: исполнение шкаф





Выполняется светодиодная индикация режимов работы портов и самого изделия. В следующей таблице для всех групп светодиодов приведено соответствие состояний и кодов, используемых для индикации.

Таблица 10. Индикация режимов работы изделия

№	Наименование группы светодиодов индикации	Тип светодиода индикации	Код состояния	Состояние
1	Светодиоды индикации работы изделия	CPU Работа	Мигает	Контроллер работает
			Выключен	Контроллер не работает
		CPU Питание	Включен	Питание подается
			Выключен	Питание не подается
2	Светодиоды индикации работы портов RS-485	Rx (красный)	Включен	Прием данных
			Выключен	Прием данных не выполняется
		Tx (зеленый)	Включен	Передача данных
			Выключен	Передача данных не выполняется
3	Светодиоды индикации работы портов ТС	ТС1/ТС2	Включен	Реле замкнуто
			Выключен	Реле разомкнуто
4	Светодиоды индикации состояния связи	RF	Включен	RF-модуль включен
			Выключен	RF-модуль отключен
		СУ	Включен	Выполняется обмен со станцией управления
			Выключен	Обмен не выполняется

### 2.3.2 Системное программное обеспечение

- Изделие поставляется с предустановленной операционной системой Linux (свободно распространяемое открытое ПО).
- На рабочих местах пользователей должна быть установлена одна из перечисленных ниже операционных систем:
  - Windows 7
  - Windows 8
  - Windows 10
- На рабочих местах пользователей должен быть установлен браузер.

### 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), а также Web интерфейса.

В состав Программного комплекса входят перечисленные ниже компоненты:

- Базовое программное обеспечение изделия (ядро Linux и группа драйверов);
- Система Телескоп+4

Базовое программное обеспечение изделия устанавливается на предприятии-изготовителе. Новые версии базового ПО устройства и других прикладных программ предоставляются Заказчику на сайте компании ЗАО «НПФ ПРОРЫВ» ([www.proryv.com](http://www.proryv.com)).

### 2.3.4 Архитектура АИИС

Общая архитектура системы см. Рисунок 4 Архитектура системы, верхний уровень, Рисунок 5 Архитектура системы, нижний уровень.



Рисунок 4 Архитектура системы, верхний уровень

На нижнем уровне используется беспроводная сеть. Если в сети имеется несколько master-устройств, для каждого master-устройства необходимо указать уникальный номер канала.

Slave-устройство подключается по свободному каналу, который выбирается в автоматическом режиме.



Рисунок 5 Архитектура системы, нижний уровень

Пример архитектуры нижнего уровня приведен в рамках задачи мониторинга СУ ЭЦН куста скважин.

## 2.4 Устройство и работа

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

### 2.4.1 Режимы работы изделия

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

### 2.4.2 Взаимодействие составных частей изделия

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

### 2.4.3 Взаимодействие с другими изделиями, входящими в состав АИИС

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

В качестве каналов связи могут использоваться выделенные и коммутируемые линии связи и радиоканал.



### 2.4.3.1 Подсоединение объектов с интерфейсом RS-485

Подсоединение объектов (СУ, приборов учета) производится к цифровому последовательному интерфейсу RS-485.

Для подключения к изделию объектов с интерфейсом RS-485 необходимо подключить вывод А1 или А2 к вводу А, вывод В1 или В2 к вводу В, см. Рисунок 6.



Рисунок 6 Схема подключения устройств с RS-485

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

### 2.4.3.2 Подсоединение по Ethernet

Подключение к сети Ethernet используется при параметрировании изделия. Изделие можно подключить непосредственно к компьютеру, используя разъем типа RJ45.

### 2.4.3.3 Подсоединение изделия к источнику питания

Электропитание изделия должно осуществляться от сети переменного тока напряжением 220 В (от 85 В до 264 В). Для подсоединения изделия к источнику питания используется **многожильный кабель сечением не менее 0,75 мм<sup>2</sup>.** На каждом кабеле имеется маркировка.

Описание назначения контактов и подключения питания аппаратного блока приведено ниже (Таблица 11).

Таблица 11. Назначение контактов для подключения питания

Маркировка	Назначение	Цвет провода кабеля
L	Фаза	Черный
N	Нейтраль	Серый
FG	Защитное заземление	Коричневый

### 2.4.3.4 Подсоединение антенны

Изделие в исполнении типа шкаф выпускается с уже установленной антенной.

Внешняя антенна должна устанавливаться в месте, обеспечивающем по возможности лучшие условия для прохождения радиоволн. Установите антенну в подходящем месте, не экранированном металлом. Для подключения антенны используется **разъем типа SMA.**



## 2.5 Функции, выполняемые изделием

Изделие обеспечивает выполнение перечисленных ниже функций:

- Обмен данными с устройствами с интерфейсом RS-485, в том числе СУ ЭЦН.
- Накопление и хранение данных.
- Регистрацию событий в журнале изделия.
- Предварительную обработку принимаемой информации.
- Передачу данных на верхние уровни.
- Поддержку режима передачи данных RF.
- Синхронизацию времени.

### 2.5.1 Сбор данных устройств с интерфейсом RS-485

Изделие обеспечивает сбор, обработку, накопление, хранение данных устройств с интерфейсом RS-485.

Изделие выполняет сбор данных с объектов в именованных физических величинах.

На уровне прикладного ПО выполняется накопление информации и отображение данных, отображение уведомлений об авариях и остановках. Например, выполняются задачи мониторинга СУ ЭЦН.

### 2.5.2 Хранение данных

Изделие сохраняет считанные с устройств данные в энергонезависимой памяти. Глубина хранения данных определяется при параметрировании.

### 2.5.3 Синхронизация времени

Изделие обеспечивает автоматическую коррекцию хода внутренних часов и часов подключенных устройств от одного из источников, выбираемого при параметрировании:

- радиосервера точного времени, использующего в качестве эталона сигналы спутниковой системы ГЛОНАСС/GPS, подключаемого к порту RS-485 или к порту Ethernet изделия;
- внешней ПЭВМ, подсоединенной по сети и вышестоящей в иерархии системы, при этом используется прикладное ПО;
- NTP-сервера, подсоединенного по сети Интернет.

При наличии непосредственно подключенного ГЛОНАСС/GPS-приёмника, имеющего связь со спутниковой системой, обеспечивается точность измерения изделием астрономического времени не хуже  $\pm 2$  с.

При отсутствии внешней коррекции точность хода часов не хуже  $\pm 3$  с в сутки, а при отключении электропитания не хуже  $\pm 15$  с в сутки.



## **2.5.4 Передача данных**

Изделие обеспечивает передачу информации по каналу RF по запросам внешних устройств.

## **2.5.5 Регистрация событий**

Изделие автоматически формирует собственный журнал событий с фиксацией:

- потери и восстановления связи с объектами;
- программных и аппаратных перезапусков;
- изменения ПО изделия и конфигурации системы;
- входы пользователей.

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 Веб интерфейс.

## **2.7 Маркировка и пломбирование**

### **2.7.1 Маркировка изделия**

Изделие имеет маркировку с обозначением товарного знака, типа и модификации. 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 от несанкционированного доступа.

На корпус изделия наклеивается пломбировочное клеймо.

## **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.

Изделие упаковывается с применением запаянных чехлов 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 заводском 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**

Антенна должна устанавливаться в месте, обеспечивающем по возможности лучшие условия для прохождения радиоволн. Место установки антенны не должно экранироваться металлом.

### **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  $3 \text{ мг/м}^3$ , в местах, защищенных от прямого попадания солнечных лучей, воды.

Допускается установка и монтаж изделия вне помещения в специально оборудованном пыле и влагонепроницаемом шкафу.



После установки изделия в шкаф выполняют внешние подключения. Расположение и назначение контактов и схемы подключения внешних устройств приведены в п. 2.4.

### 3.2.4 Параметрирование изделия

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

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

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

Для взаимодействия устройством предоставляется Веб-интерфейс.

### 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).

Если в рамках одной локальной сети работают несколько контроллеров, каждый из них должен иметь уникальный IP-адрес.

Для изменения IP-адреса изделия специалисту необходимо знать текущий IP-адрес изделия и пароль для доступа (по умолчанию **123**).

#### 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 **192.168.1.136**.
- 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 (**192.168.1.136**). Для этого необходимо проделать технологические операции, описанные в п. 3.2.5.3.



### 3.2.5.3 Возврат IP-адреса по умолчанию

Если изменённый IP-адрес изделия неизвестен, то для возвращения изделию адреса по умолчанию (**192.168.1.136**) проделайте следующие операции:

1. Отключите питание изделия;
2. Нажмите и удерживайте **Сервисную кнопку** (Рисунок 2, Рисунок 3);
3. Включите питание;
4. Дождитесь, пока светодиод CPU\_STATUS0 (Рисунок 2, Рисунок 3) мигнет 2-3 раза с интервалом 5 сек;
5. Отпустите Сервисную кнопку.

В результате выполненных действий изделию будет установлен IP-адрес **192.168.1.136**.

### 3.2.5.4 Изменение IP-адреса изделия

Изменение IP-адреса изделия выполняется в Веб-интерфейсе. Для изменения IP-адреса необходимо выполнить следующие процедуры:

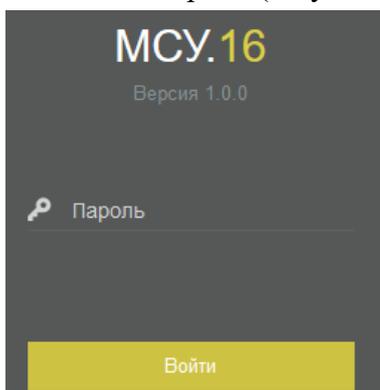
- Запустить Веб-интерфейс;
- Ввести пароль;
- Изменить настройки сети;
- Перезапустить изделие.

#### Запуск Веб-интерфейса

1. Откройте браузер.
2. В адресной строке введите IP-адрес изделия.
3. Нажмите клавишу Enter.

#### Ввод пароля

1. Введите пароль (по умолчанию **123**) в поле **Пароль**.



2. Нажмите кнопку **Войти**.

#### Изменение настроек сети

1. Выберите пункт меню **Системные настройки**.
2. Выберите пункт меню **Сеть**.



3. В поле **IP адрес** введите новый IP-адрес изделия.

МСУ.16 МАСТЕР  
версия 1.0.0

ГЛАВНАЯ

СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ

НАСТРОЙКИ  
МАСТЕР-УСТРОЙСТВА

СИСТЕМНЫЕ НАСТРОЙКИ

Сеть

Время

Пароль

Диагностика

СЕТЬ

IP адрес  
192.168.1.51

Если в рамках одной локальной сети работают несколько контроллеров, каждый из них изготовитель устанавливает IP-адрес шлюза 192.168.1.136. Если нажата сервисная кнопка

Маска подсети

Шлюз по умолчанию

DNS сервер1  
8.8.8.8

DNS сервер2

Имя узла

Сохранить Отменить

4. Нажмите кнопку **Сохранить**.

## Перезагрузка

1. Выберите пункт меню Системные настройки->Перезагрузка.
2. Нажмите кнопку **Перезагрузить**.

НПФ ПРОРЫВ

МСУ.16 МАСТЕР  
версия 1.0.0

ПЕРЕЗАГРУЗКА

Нажмите на эту кнопку, чтобы перезагрузить контроллер.

Перезагрузить



В результате выполненных операций изделию будет присвоен новый IP-адрес.

Для продолжения работы необходимо запустить Веб-интерфейс с новым IP-адресом.

### 3.2.5.5 Проверка параметров

Для новой сессии необходимо выполнить следующие процедуры:

- Запустить Веб-интерфейс (см. 3.2.5.4);
- Ввести пароль (см. 3.2.5.4);

Для проверки параметров изделия:

1. Выберите пункт меню **Системные настройки**.
2. Выберите пункт меню **Диагностика**.
3. Установите переключатель в положение **Команда**.
4. В поле **Адрес или команда** введите команду **ifconfig**.

В блоке **Результаты диагностики** будут отображены сетевые текущие параметры изделия.



НПФ ПРОРЫВ

МСУ.16 МАСТЕР  
версия 1.0.0

ГЛАВНАЯ

СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ

НАСТРОЙКИ  
МАСТЕР-УСТРОЙСТВА

СИСТЕМНЫЕ НАСТРОЙКИ

Сеть

Время

Пароль

Диагностика

Перезагрузка

Заводские настройки

Обновление ПО

Беспроводная сеть

ДИАГНОСТИКА

Параметры диагностики

Ping  Трассировка  Команда

Адрес или команда  
ifconfig

Выполнить

Результаты диагностики

```
eth0  Link encap:Ethernet  HWaddr C0:B1:02:4E:62:0A
inet addr:192.168.1.51  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
RX packets:20482596 errors:0 dropped:37925 overruns:0 frame:0
TX packets:3168643 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:1000
RX bytes:1461756842 (1.3 GiB) TX bytes:197953180 (188.7 MiB)
Interrupt:53 Base address:0x8000

lo    Link encap:Local Loopback
inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
```

Полный список команд Linux см. <https://busybox.net/downloads/BusyBox.html>.

### 3.2.6 Установка временной зоны

Если установка временной зоны выполняется в Веб-интерфейсе в рамках той же сессии, в которой выполнялось изменение IP-адреса, перейдите к выполнению п. 3.2.6.1. Для новой сессии необходимо выполнить следующие процедуры:

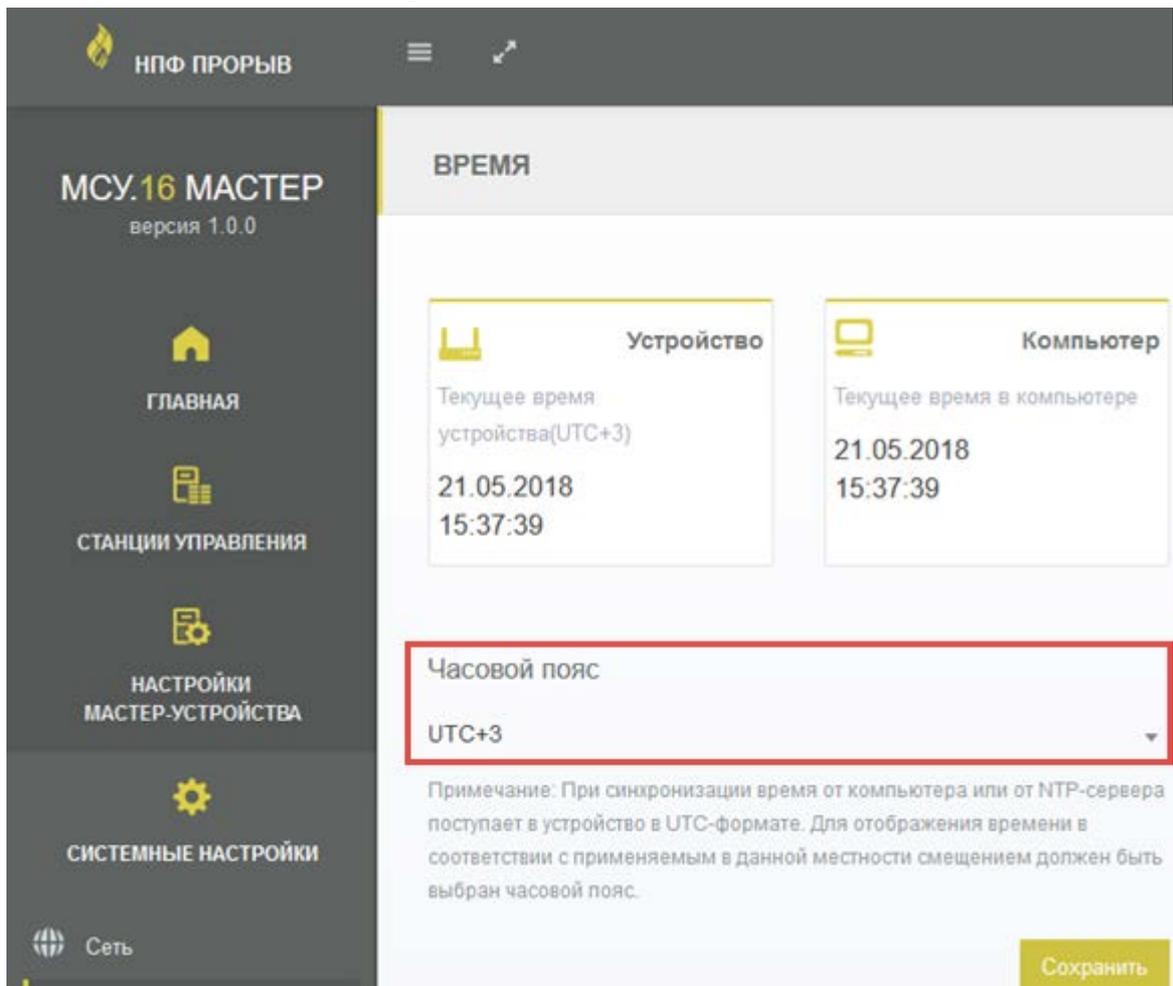
- Запустить Веб-интерфейс (см. 3.2.5.4);
- Ввести пароль (см. 3.2.5.4);



### 3.2.6.1 Выбор временной зоны

Выполните следующие действия:

1. Выберите пункт меню **Системные настройки**.
2. Выберите пункт меню **Время**.
3. В поле **Часовой пояс** выберите новый часовой пояс изделия.



4. Нажмите кнопку **Сохранить**.
5. После изменения временной зоны необходимо выполнить перезагрузку.

### 3.2.7 Общие сведения о загрузке ПО

Изделие поставляется с предустановленной операционной системой Linux и базовым ПО. Новые версии базового ПО доступны заказчикам на сайте ЗАО «НПФ Прорыв» [www.proryv.com](http://www.proryv.com).

Базовое ПО можно загрузить/обновить в ПЗУ изделия в Веб-интерфейсе.

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

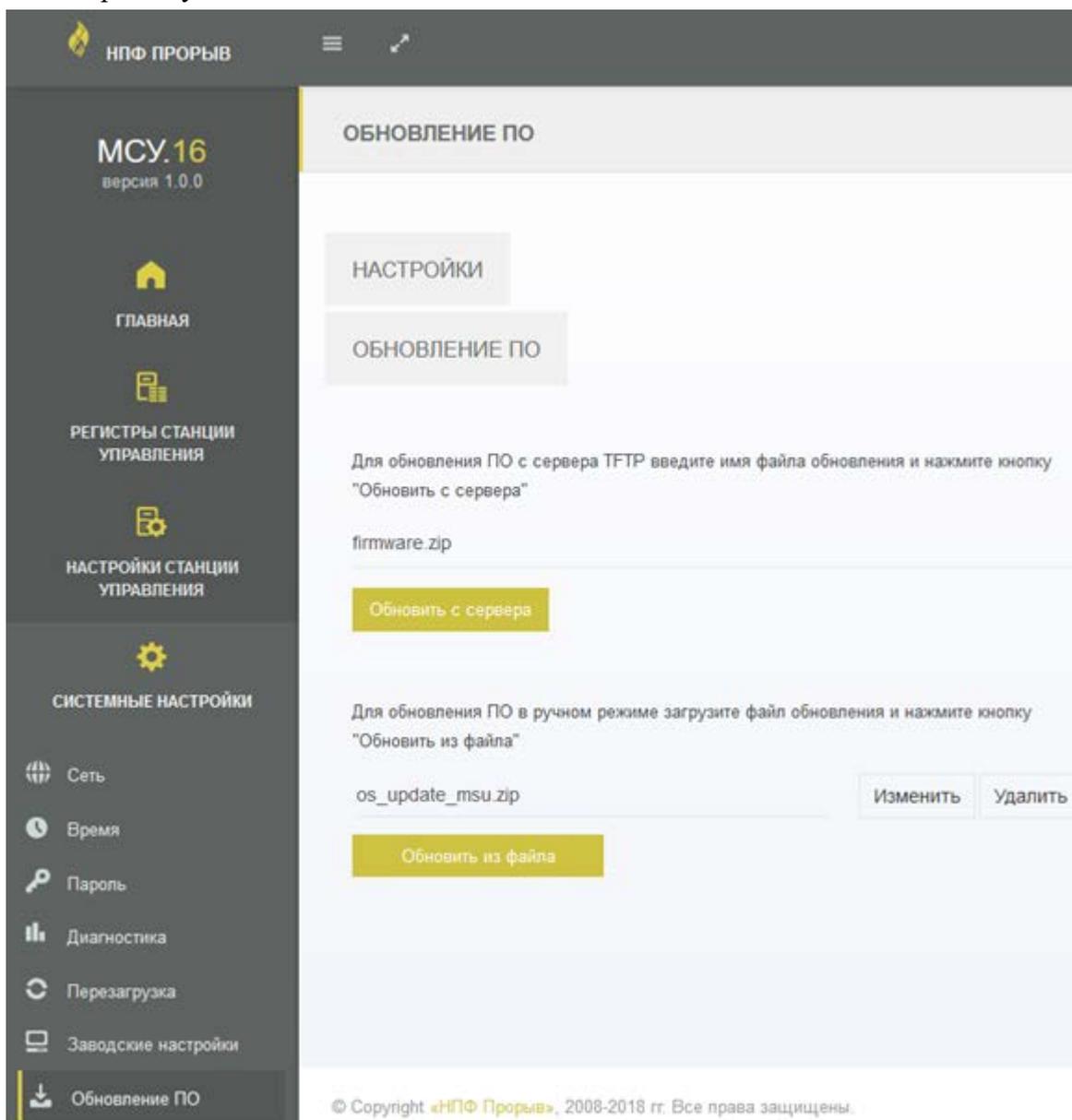


Перед началом процедуры загрузки разместите файлы базового ПО в каком-либо каталоге вашего компьютера.

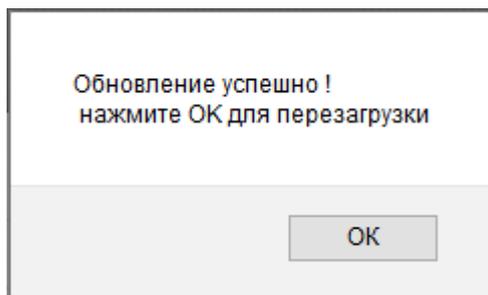
### 3.2.8 Загрузка базового ПО

Выполните следующие действия:

1. Выберите пункт меню **Системные настройки**.
2. Выберите пункт меню **Обновление ПО**.



3. Нажмите кнопку **Загрузить файл**. Выберите файл (в примере os\_update\_msu.zip) с обновлениями базового ПО, пользуясь стандартными методами ОС Windows.
4. Дождитесь сообщения



5. Нажмите кнопку **ОК** для выполнения перезагрузки.

### 3.2.9 Проверка загрузки

После перезагрузки на главной странице Веб-интерфейса будет выведен список запущенных сервисов.

## 3.3 Использование изделия

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 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;
- автоматический опрос и сбор (по команде или заданному расписанию) данных с объектов, показаний, параметров качества и сохранение полученных данных в архиве (ведение архива);
- ответы на запросы подсистем АИИС верхнего уровня – передачу данных из архива;
- визуальное отображение графиков, показаний объектов, журналов событий (полученных с объектов или изделий нижнего уровня) средствами Web Интерфейса или АРМ телеметрии;



- выдача технологических отчетов заданного образца по запросу оператора;
- выполнение специальных технологических операций, включая:
  - конфигурирование схемы сбора данных;
  - замену данных о конфигурации объекта при физической замене объекта;
  - изменение значений коэффициентов трансформации при физической замене измерительных трансформаторов для ПУ электроэнергетики;
  - удаление данных неиспользуемых объектов, по которым истек срок хранения.

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

### **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, включенная в ядро базового ПО изделия. Программа выполняет сканирование ПЗУ (FLASH) изделия. При наличии в ПЗУ испорченных блоков, программа пытается восстановить их. Если восстановить испорченные блоки не удастся, то программа производит переформатирование диска.

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

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

При отсутствии внешнего электропитания работоспособность аккумулятора гарантируется в течение:

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

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

### **4.2 Состав и квалификация персонала**

Все виды работ с изделием должны производиться администратором 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 в устройствах, подключенных по интерфейсу RS-485. Большое 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, не соответствующее техническим характеристикам, подлежит ремонту 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 1 года.

### **6.3 Предельный срок хранения**

При длительном (более 1 года) 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 12).

Таблица 12. 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/с<sup>2</sup> и продолжительностью воздействия 30 мин.

### 7.2 Подготовка к транспортированию

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



## **8 Реализация**

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



## 9 Утилизация

Изделие не содержит в своём составе опасных или ядовитых веществ, способных нанести вред здоровью человека или окружающей среде и не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды по окончании срока службы. В этой связи утилизация изделия может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов.

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. Использованные при разработке документа материалы .....	6
Таблица 3. Базовые размеры и масса изделия .....	8
Таблица 4. Показатели назначения .....	8
Таблица 5. Параметры электропитания.....	9
Таблица 6. Рабочие условия применения изделия .....	9
Таблица 7. Параметры надежности .....	10
Таблица 8. Погрешности измерений .....	11
Таблица 9. Использование портов .....	13
Таблица 10. Индикация режимов работы изделия.....	14
Таблица 11. Назначение контактов для подключения питания.....	17
Таблица 12. Климатические условия транспортирования.....	35



## Список рисунков

Рисунок 1 Структура кода изделия.....	7
Рисунок 2 Вид изделия: исполнение шкаф .....	12
Рисунок 3 Вид изделия: исполнение контроллер .....	13
Рисунок 4 Архитектура системы, верхний уровень.....	15
Рисунок 5 Архитектура системы, нижний уровень .....	16
Рисунок 6 Схема подключения устройств с RS-485 .....	17



## Предметный указатель

### Е

Ethernet, 9

### И

IP-адрес, 22  
изменение, 23  
по умолчанию, 23  
текущий, 22

### Р

RS-485, 17

### А

Аппаратный блок, 11, 31  
Архитектура АИИС, 15  
АСКУЭ, 5

### Б

Безопасность, 10

### В

Время наработки на отказ, 10

### Д

Диапазон рабочих температур, 9  
Драйвер, 15

### К

**Кабель**, 17  
Канал связи, 16

### М

Маркировка, 19  
Монтаж, 21  
Мощность, 9

### Н

Назначение, 7  
Напряжение питания, 9

### О

Область применения, 7  
Относительная влажность, 9

### П

Параметрирование, 22  
Передача данных, 19  
Пломбирование, 20  
Погрешности измерений, 11  
Подсоединение к источнику питания, 17  
Подсоединение объектов, 17  
Подсоединение прочих устройств, 17  
Полномочия пользователя, 29  
Проверка параметров, 25  
Проверка работоспособности, 31

### Р

Размеры изделия, 8  
**Разъемы**, 19  
Регистрация событий, 19  
Ремонт, 33

### С

Светодиод индикации, 14  
Синхронизация времени, 18  
Срок службы, 10

### Т

Тестовый режим, 30  
Технологическая перемычка  
установка, 23  
Транспортирование, 35

### У

Упаковка, 20  
Условное обозначение, 7  
Утилизация, 37  
Учет потребления электроэнергии, 18

### Ф

Функции, 18, 29

### Х

Хранение, 34  
Хранение данных, 18

### Э

Эксплуатационные ограничения, 21  
Эксплуатация, 16  
Электромагнитная совместимость, 10



**Я**

ядро, 15



## 10 Лист регистрации изменений

Дата	Раздел	Содержание	Автор
22.05.2018		Первая редакция изделия и документации.	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»
03.07.2019		Уточнения и дополнения	ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»

Утверждаю

ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»

Мартынов А. И.

Генеральный директор

ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»

Карташев А.А.

Технический директор

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.