

ООО «Прософт - Системы»



EAC

ОКПД2 26.51.44.000
(ОКП 42 3200)

УСТРОЙСТВО СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

«ЭКОМ-3000»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПБКМ.421459.007 РЭ

<i>Име. № подл.</i>	
<i>Подп. и дата</i>	
<i>Взам. инв. №</i>	
<i>Инв. № дубл.</i>	
<i>Подп. и дата</i>	

Екатеринбург

2017

Содержание

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	3
1.1 Назначение	3
1.2 Технические данные и характеристики	3
1.3 Устройство и работа	7
1.4 Комплектность	24
1.5 Маркировка	25
1.6 Упаковка	25
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	25
2.1 Меры безопасности при эксплуатации	25
2.2 Эксплуатационные ограничения	26
2.3 Подготовка к работе	26
3 НАСТРОЙКА	27
3.1 Условия применения программы конфигурирования	28
3.2 Установка и запуск программы конфигурирования	28
3.3 Основное окно и главное меню программы конфигурирования	29
3.4 Навигатор	32
3.5 Программирование конфигурации УСПД	34
3.6 Условия применения программы просмотра данных	77
3.7 Установка и запуск программы просмотра данных	78
3.8 Интерфейс пользователя программы просмотра данных	78
3.9 Проверка готовности	81
3.10 Включение и опробование	82
3.11 Режимы работы	82
3.12 Порядок выключения	83
3.13 Возможные неисправности и способы их устранения	83
4 ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ	84
5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	84
6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	85
7 СОПРОВОЖДЕНИЕ ПО	85
8 ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ	85
9 УТИЛИЗАЦИЯ	85
ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ВНЕШНИЕ МОДУЛИ, ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ УСПД	87
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ	90
ПРИЛОЖЕНИЕ В (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) СПИСОК ФУНКЦИЙ ВСТРОЕННОГО ИНТЕРПРЕТАТОРА	92
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОНТАКТОВ	94
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (СПРАВОЧНОЕ) НАСТРОЙКА МОДУЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ НЕКОТОРЫХ СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	97
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (СПРАВОЧНОЕ) РАСПОЛОЖЕНИЕ РАЗЪЕМОВ, КОМПОНОВКА МОДУЛЕЙ И СХЕМА ПЛОМБИРОВАНИЯ УСПД	109
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (СПРАВОЧНОЕ) ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВНЕШНЕГО ОБОРУДОВАНИЯ	111
ПРИЛОЖЕНИЕ И (СПРАВОЧНОЕ) ФОРМУЛЯР СОГЛАСОВАНИЯ ПРИЕМА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО ПРОТОКОЛУ ГОСТ Р МЭК 60870-5-101	112
ПРИЛОЖЕНИЕ К (СПРАВОЧНОЕ) ФОРМУЛЯР СОГЛАСОВАНИЯ ПРИЕМА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО ПРОТОКОЛУ ГОСТ Р МЭК 60870-5-104	122
ПРИЛОЖЕНИЕ Л (СПРАВОЧНОЕ) ОРГАНИЗАЦИЯ ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ	132

ПБКМ.421459.007 РЭ

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Рыжаков		
Пров.		Боярских		
Н. контр.		Бунина		
Утв.		Тюков		

Устройство сбора и передачи данных
ЭКМ-3000

Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	134
ООО «Прософт-Системы»		

Перв. примен.
ПБКМ.421459.007

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Документ введен 27.02.2017.

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства сбора и передачи данных УСПД «ЭКОМ-3000» и его модификаций (далее УСПД).

Руководство по эксплуатации содержит основные сведения по назначению, функциональным возможностям, техническим характеристикам, комплектации, принципам работы, эксплуатации, техническому обслуживанию УСПД.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

УСПД предназначены для сбора данных со счетчиков электрической энергии, счетчиков энергоресурсов и других цифровых измерительных устройств (ЦИУ), синхронизации времени в них, ведения архивов расхода электроэнергии за различные периоды, архивов профилей, подинтервалов, параметров электросети, автоотчетов; регистрации дискретных сигналов о состоянии оборудования, обработки полученной информации (в том числе расчета дополнительных параметров по алгоритмам пользователя), ее хранения и трансляции в вышестоящие уровни автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС), АСУ ТП и т.п.

Область применения – системы коммерческого (АИИС КУЭ, АСКУЭ) и технического учета электроэнергии (АСТУЭ) на электрических подстанциях (ПС, РП, ТП), электростанциях, объектах ЖКХ и других объектах энергетики.

УСПД – конфигурируемый, проектно-компонованный, модульный контроллер, в котором модули ввода аналоговых и дискретных сигналов коммуникационные модули поставляются в различных технически целесообразных комбинациях.

УСПД предназначено для стационарного размещения вне взрывоопасных помещений и обеспечивает режим непрерывной работы.

1.2 Технические данные и характеристики

1.2.1 Функциональные возможности

УСПД «ЭКОМ-3000» обеспечивает:

- сбор и обработку данных с электрических счетчиков (не менее 2000 каналов);
- сбор, хранение и передачу данных с устройств ввода аналоговых и дискретных сигналов;
- сбор и обработку данных с периферийных модулей телемеханики,
- микропроцессорных измерительных преобразователей и других вычислительных устройств по цифровым протоколам Modbus и собственным протоколам устройств, МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-104;
- опрос внешних устройств, перечень которых приведен в приложении А;
- синхронизацию внутреннего времени по встроенному или внешнему источнику точного времени ГЛОНАСС/GPS и/или от NTP-серверов;
- синхронизацию времени ЦИУ, счетчиков, МИП, по внутреннему времени УСПД «ЭКОМ-3000»;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

3

- дорасчет данных на основе аналоговой информации, полученной от ЦИУ, счетчиков, МИП, терминалов РЗиА, устройств аналогового ввода;

- ведение календаря (число, месяц, год), отсчет текущего астрономического времени (секунды, минуты, часы), синхронизацию собственного времени с временем системы верхнего уровня и трансляцию системного времени внешним поддерживаемым устройствам;

- хранение данных в энергонезависимой памяти в виде коротких, основных, суточных, месячных и годовых архивов. Для основных и коротких архивов должен настраиваться интервал архивирования от одной минуты до одних суток с шагом в одну минуту, а также - глубина архивирования. Для суточных, месячных и годовых архивов должна настраиваться только глубина архивирования. Глубина хранения данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу должна составлять не менее 45 суток;

- сбор телеметрических данных со счетчиков и прочих измерительных модулей в режиме, близком к реальному времени (при выполнении определенных условий – см. раздел эксплуатационных ограничений);

- формирование архивов телеизмерений, усредненных на коротком (от одной минуты), основном (от интервала короткого архива до суток), суточном, месячном, годовом интервале;

- хранение введенных пользователем данных в постоянной перепрограммируемой памяти с электрическим стиранием в течение всего срока службы (100000 циклов перезаписи);

- программную защиту от несанкционированного изменения параметров и данных;

- ведение «Журнала событий» с протоколированием системно значимых событий, в том числе: фактов корректировки времени с фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции, фактов отключения питания с фиксацией времени, фактов попыток несанкционированного доступа через программу конфигурирования с фиксацией времени;

- передачу данных коммерческого и технического учета отпуска (потребления) электроэнергии от счетчиков электрической энергии на верхние уровни;

- возможность использования встроенного WEB-сервера, реализующего протокол ТСР/Р;

- непрерывную работу часов при отключении питания не менее 10 лет;

- сохранность данных при отключении питания не менее 10 лет;

- непрерывный режим работы;

- периодическую автоматическую самодиагностику, в том числе регистрацию с фиксацией результатов в «Журнале событий».

- конфигурирование параметров УСПД (интерфейсы связи, номенклатура, типы и характеристики ЦИУ и внешних устройств с кодовым интерфейсом, перечень и параметры информационных каналов, в том числе – ввод расчётных коэффициентов) в соответствии с потребностями заданного объекта автоматизации, с помощью сервисного программного обеспечения, поставляемого в комплекте с УСПД.

- УСПД «ЭКОМ-3000» имеет возможность интеграции в АСУ ТП и другие автоматизированные системы. При этом от УСПД по протоколу МЭК 60870-5-104 передаются следующие сигналы:

- телесигнал состояния ГЛОНАСС/GPS-приемника;

- телесигнал наличия связи со счетчиком;

- телесигнал «сбой синхронизации времени в счетчике»;

- телесигнал «ошибка самодиагностики» счетчика;

- телеизмерения, принимаемые со счетчика;

- телесигнал «полнота сбора учетных данных от счетчика»;

- сборный телесигнал «ИИК/ИВКЭ» из вышеперечисленных, характеризующий состояние ИИК и ИВКЭ в целом;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

4

- телесигналы и сигналы телеизмерений от модулей ввода и периферийных модулей;

- сигналы телеуправления в модули вывода и периферийные модули.

Дополнительно от УСПД в АСУ ТП по расширенной версии протокола Modbus (описание расширенных функций протокола Modbus выдает ООО Прософт-Системы) передаются следующие данные:

- значение энергии нарастающим итогом в виде ТИ;
- журнал событий счетчика.

Резервирование питания УСПД позволяет повысить надежность системы. В УСПД организуется два независимых силовых ввода, напряжение с которых поступает на AC/DC-преобразователи, выходы которых объединяются через мостовую схему – таким образом, получается шина питания узлов УСПД, которая обеспечивает бесперебойную работу УСПД при выходе из строя одного из AC/DC-преобразователей, или при пропадании напряжения на одном из силовых вводов.

Для защиты от зависаний в УСПД предусмотрено наличие автоматического сторожевого таймера, выполняющего перезагрузку УСПД в случае зависания встроенного ПО.

1.2.2 Основные технические и метрологические характеристики

Таблица 1.1 – Основные технические и метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений силы постоянного тока, мА*	от 0 до 5 от 0 до 20 от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы постоянного тока при использовании АЦП с параметрами, % 14 бит, R _{вх} = 110 Ом 23 бит + знак, R _{вх} = 110 Ом	±0,1 ±0,05
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В*	от 0 до 2,5 от 0 до 10 от минус 10 до 10
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока, % (при использовании АЦП с параметрами: 23 бит + знак, R _{вх} = 1 МОм): в диапазоне от 0 до 2,5 В в диапазоне от 0 до 10 В в диапазоне от минус 10 до 10 В (при использовании АЦП с параметрами: 14 бит, R _{вх} = 1 МОм) в диапазоне от 0 до 2,5 В	± 0,05 ± 0,05 ± 0,1 ± 0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренних часов: без коррекции времени, с/сут с коррекцией времени по источнику точного времени с использованием сигнала PPS), мс	± 3 ± 1
Температура окружающего воздуха в условиях эксплуатации, °С без опции ТЕ с опцией ТЕ	от 0 до плюс 40 от 0 до плюс 40
Относительная влажность воздуха при температуре 25°С, %	80

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

5

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Наименование характеристики	Значение
Атмосферное давление, мм. рт. ст.	от 630 до 800

Продолжение Таблицы 1.1 – Основные технические и метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания, В для исполнения Т – питание внешнего источника питания: переменного тока постоянного тока для исполнения S и R	от 85 до 264 от 95 до 250 от 90 до 264
Мощность потребления, Вт исполнение Т исполнение R исполнение S	не более 30 не более 40 не более 100
Габаритные размеры (ШхВхГ), мм исполнение Т исполнение R исполнение S	157х165х175 482х177х487 600х600х320 (250)
Средняя наработка на отказ, ч	не менее 100 000
Среднее время восстановления (при использовании комплекта ЗИП), ч	24
редний срок службы, лет	не менее 20
Примечание * – При оснащении модулями ввода аналоговых сигналов. Только для исполнений S и R	

1.2.3 Устойчивость к климатическим и внешним воздействиям

УСПД «ЭКОМ-3000» имеют два климатических исполнения и должны эксплуатироваться при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха в условиях эксплуатации от 0 до плюс 40 °С;
- температура окружающего воздуха в условиях эксплуатации от минус 30 до плюс 50 °С для исполнения ТЕ;
- относительная влажность воздуха 90 % при температуре 30 °С;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт. ст.

УСПД «ЭКОМ-3000» по устойчивости к механическим воздействиям должны удовлетворять требованиям ГОСТ 17516.1 к группе М40, выдерживая при этом следующие воздействия:

- синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с максимальной амплитудой ускорения 0,5 g;
- пиковые ударные ускорения 3,0 g при длительности воздействия от 2 до 20 мс.

УСПД по нормам помехозащиты удовлетворяют требованиям для оборудования класса А согласно ГОСТ Р 30805.22.

УСПД по устойчивости к электромагнитным помехам УСПД соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.6.5.

УСПД по защите от поражения электротоком соответствует I классу защиты по ГОСТ Р МЭК 60950.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

6

В модулях ввода измерительной информации от преобразователей предусмотрена гальваническая изоляция входных цепей от внутренних схем УСПД с электрической прочностью до 1500В.

УСПД обеспечивает при отключенном питании сохранность данных не менее 10 лет.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Возможные комплектации

УСПД выпускается в исполнениях: «Т», «S» и «R» и комплектуется модулями (для ввода, измерения и преобразования сигналов) в соответствии с картой заказа, которая заполняется заказчиком. Описание и коды заказа комплектаций и их элементов приведены в таблице 1.2.

УСПД имеют разные модификации, отличающиеся количеством COM-портов, Ethernet-портов, дополнительных модулей. В максимальной комплектации УСПД имеют:

для исполнения Т –

- пять портов последовательных полномодемных интерфейсов RS-232;
- шестнадцать портов последовательных интерфейсов RS-485;
- два порта интерфейса Ethernet 10/100Base-TX;
- антенный разъем SMA для подключения ГЛОНАСС/GPS антенны;

для исполнений S и R в максимальной комплектации УСПД имеют:

- три порта RS-232;
- два порта интерфейса Ethernet 10/100Base-TX;
- антенный разъем SMA для подключения ГЛОНАСС/GPS антенны;
- пять модулей расширения в любом сочетании, реализующих:
 - а) два порта интерфейса RS-232;
 - б) четыре порта интерфейса RS-232;
 - в) четыре порта интерфейса RS-232;
 - г) восемь портов интерфейса RS-485;
 - д) тридцать два порта дискретного ввода;
 - е) шестнадцать портов аналогового ввода
 - ж) тридцать два порта аналогового ввода.

Таблица 1.2 – Фиксированные и заказные комплектации

Обозначение	Наименование
Фиксированные комплектации исполнения Т	
T-C25-M3-V4-G	УСПД в алюминиевом корпусе 155x165x175 мм для крепления на DIN-рейку. три порта RS-232, четыре порта RS-485, один порт Ethernet, опрос до двадцати пяти счетчиков (С25), ГЛОНАСС/GPS -модуль с антенной, питание от 18 до 36 В. Температура окружающего воздуха эксплуатации от 0 до плюс 40 °С
T-C25-M3-V4-G-TE	УСПД в алюминиевом корпусе 155x165x175 мм для крепления на DIN-рейку. три порта RS-232, четыре порта RS-485, два порта Ethernet, опрос до двадцати пяти счетчиков (С25), ГЛОНАСС/GPS -модуль с антенной, питание от 18 до 36 В. Температура окружающего воздуха эксплуатации от минус 30 до плюс 50 °С

Име. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

7

Обозначение	Наименование
T-C50-M3-B8-G	УСПД в алюминиевом корпусе 155x165x175 мм для крепления на DIN-рейку. три порта RS-232, восемь портов RS-485, один порт Ethernet, опрос до пятидесяти счетчиков (C50), ГЛОНАСС/GPS -модуль с антенной, питание от 18 до 36 В. Температура окружающего воздуха эксплуатации от 0 до плюс 40 °С
T-C50-M3-B8-G-TE	УСПД в алюминиевом корпусе 155x165x175 мм для крепления на DIN-рейку три порта RS-232, восемь портов RS-485, два порта Ethernet, опрос до пятидесяти счетчиков (C50), ГЛОНАСС/GPS -модуль с антенной, питание от 18 до 36 В. Температура окружающего воздуха эксплуатации от минус 30 до плюс 50 °С.
T-C100-M5-B16-G	УСПД в алюминиевом корпусе 155x165x175 мм для крепления на DIN-рейку. пять портов RS-232, шестнадцать портов RS-485, один порт Ethernet, опрос до ста счетчиков (C100), ГЛОНАСС/GPS -модуль с антенной, питание от 18 до 36 В. Температура окружающего воздуха эксплуатации от 0 до плюс 40 °С
T-C100-M5-B16-G-TE	УСПД в алюминиевом корпусе 155x165x175 мм для крепления на DIN-рейку. пять портов RS-232, шестнадцать портов RS-485, два порта Ethernet, опрос до ста счетчиков (C100), ГЛОНАСС/GPS -модуль с антенной, питание от 18 до 36 В. Температура окружающего воздуха эксплуатации от минус 30 до плюс 50 °С
Дополнительный функционал фиксированных комплектаций	
TM	Функционал для передачи данных в системы телемеханики. МЭК 60870-5-101/104, Гранит, опрос модулей TM
Заказные комплектации исполнений S и R	
Исполнения базового конструктива	
S	УСПД в стальном корпусе 600x600x320 или 600x600x250 мм: до пяти модулей расширения, гальваническая развязка RS-232 на базовый COM-порт, два источника питания с автоматическим переключением
R	УСПД в корпусе 19": до пяти модулей расширения, гальваническая развязка RS-232 на базовый COM-порт, два источника питания с автоматическим переключением
Функционал для работы с микропроцессорными счетчиками электрической энергии. Встроенный Web-сервер. Прямой доступ к счетчикам	
C25	Количество счетчиков – 25
C50	Количество счетчиков – 50
C100	Количество счетчиков – 100
CNL	Количество счетчиков не ограничено
Функционал для работы с микропроцессорными устройствами учета неэлектрических энергоносителей (теплосчетчики, расходомеры). Встроенный Web-сервер. Прямой доступ к приборам учета	
E10	Количество счетчиков – 10
E50	Количество счетчиков – 50
E100	Количество счетчиков – 100

Изн. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Изн. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

8

Продолжение Таблицы 1.2

Обозначение	Наименование
ENL	Количество счетчиков не ограничено
Дополнительный функционал	
TM	Функционал для передачи данных в системы телемеханики. МЭК 60870-5-101/104, опрос модулей TM
TE	Дополнительный порт Ethernet. Температура окружающего воздуха эксплуатации от минус 30 до плюс 50 °С
Интерфейсные модули	
Мультипортовый модуль последовательного интерфейса RS-232 с поканальной гальванической развязкой	
M2	на два канала
M4	на четыре канала
Мультипортовый модуль последовательного интерфейса RS-485 с защитой от перенапряжений и поканальной гальванической развязкой	
B4	на четыре канала
B8	на восемь каналов
Дополнительные модули	
TE	Конструктивное исполнение для условий эксплуатации от минус 30 до плюс 50 °С
G	Система единого времени ГЛОНАСС/GPS
MW	Контроль работы модема (только для RS-232)
VB	Конвертор RS-232/485 на базовый COM-порт
CB	Конвертор RS-232/CL на базовый COM-порт

Актуальные сведения о возможных комплектациях можно получить, скачав с сайта www.prosoftsystems.ru прейскурант на продукты, выпускаемые департаментом автоматизации энергосистем.

1.3.2 Конструктивные исполнения

УСПД выпускается в трех исполнениях: «Т», «S» и «R» – см. Таблицу 1.3.

Таблица 1.3 – Виды конструктивных исполнений

Обозначение исполнения	Характеристики исполнения			
	Корпус	Количество слотов	Степень защиты корпуса	Масса не более, кг
T	Алюминиевый корпус, 157x165x175 мм, для крепления на DIN-рейку	-	IP20	2
S	Стальной корпус 600x600x320 мм или 600x600x250 мм	5	IP54	от 30 до 100
R	Для монтажа в стойку 19", 482x177x487 мм	3	IP51	15

Габаритные чертежи для исполнений «Т», «S», «R» приведены в [Приложении Б](#).

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

9

1.3.2.1 Исполнение S

Корпус исполнения S представляет собой шкаф промышленного исполнения для одностороннего обслуживания, снабжен внутренним замком, который для пломбирования закрывается защитной пластиной с крепежными пломбируемыми винтами. Корпус допускает непрерывную эксплуатацию, в том числе в помещениях с повышенной опасностью поражения электротоком (по классификации ПУЭ) и в ограниченных пространствах. При отсутствии встроенного индикатора или дополнительно к нему к УСПД может быть подключена индикаторная панель «ОВЕН» ИП320. Кроме базовых интерфейсов RS-232, Ethernet, предусмотрен дополнительный интерфейс Ethernet (в модификации TE).



Рис. 1.1 – УСПД в корпусном исполнении S

УСПД исполнения S оснащаются источниками питания, работающими от сети переменного тока с напряжением в диапазоне от 90 до 264 В или от сети постоянного тока с напряжением в диапазоне от 120 до 370 В; либо – источниками питания, работающими от сети переменного тока с напряжением в диапазоне от 85 до 264 В или от сети постоянного тока с напряжением в диапазоне от 95 до 270 В. Мощность потребления зависит от состава УСПД, но не превышает 100 Вт.

1.3.2.2 Исполнение R

Корпус исполнения R представляет собой корпус промышленного исполнения, предназначен для размещения в стойках формата 19" и состоит из основного и кроссового отсеков. Системный блок размещается в основном отсеке, кроссовый блок размещается в кроссовом отсеке. Конструкция корпуса обеспечивает возможность раздельного доступа и пломбирования основного и кроссового отсеков. Корпус УСПД допускает непрерывную

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

10

эксплуатацию, в том числе в помещениях с повышенной опасностью поражения электотоком (по классификации ПУЭ) и в ограниченных пространствах.

На передней части УСПД размещен ЖК-дисплей с кнопками, индикаторы наличия питания. На задней части УСПД расположены разъемы питания, разъем ГЛОНАСС/GPS - антенны, вводы питания, сетевые порты, конфигурационные порты RS-232 (кроме базовых интерфейсов RS-232, Ethernet, предусмотрен дополнительный интерфейс Ethernet – в модификации ТЕ). Также на задней панели корпуса расположены кабельные вводы. За крышкой кабельного ввода располагается клеммный отсек. УСПД комплектуется двумя источниками питания.

УСПД исполнения R оснащаются источниками питания, работающими от сети переменного тока с напряжением в диапазоне от 90 до 264 В или от сети постоянного тока с напряжением в диапазоне от 120 до 370 В. Мощность потребления зависит от состава УСПД, но не превышает 40 Вт.



Рис. 1.2 – УСПД в корпусном исполнении R

1.3.2.3 Исполнение Т

Корпус исполнения Т представляет собой алюминиевый корпус промышленного исполнения с возможностью крепления на DIN-рельс, на щит, на панель, в шкаф. УСПД в таком корпусе является законченным устройством (не предусматривает установку плат расширения); при необходимости повышения степени защиты оболочек устройства (в соответствии с ГОСТ 14254), УСПД исполнения Т устанавливается в электротехнические шкафы со степенью защиты вплоть до IP56. К УСПД может быть подключена индикаторная панель «ОВЕН» ИП320. Корпус УСПД допускает непрерывную эксплуатацию, в том числе в помещениях с повышенной опасностью поражения электотоком (по классификации ПУЭ) и в ограниченных пространствах. Кроме базовых интерфейсов RS-232, RS-485, Ethernet, предусмотрен дополнительный интерфейс Ethernet (в модификации ТЕ).

Питание устройства осуществляется от поставляемых в комплекте источников питания с выходным напряжением 24 В постоянного тока, рассчитанных на входное напряжение от 85 до 264 В переменного тока или от 95 до 250 В постоянного тока. Выходы источников объединяются через поставляемый в комплекте мостовой модуль, обеспечивая резервированную шину питания +24В. Допустимо использовать

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инев. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инев. № дубл.	Подп. и дата

альтернативные источники питания, обеспечивающие напряжение от 10 до 40 В постоянного тока. Мощность потребления зависит от состава УСПД, но не превышает 30 Вт.



Рис. 1.3 – УСПД в корпусном исполнении Т

1.3.3 Органы управления

В базовой конфигурации заказные комплектации S и R имеют двухстрочный (2×16 знакомест, русифицированный) жидкокристаллический дисплей и четырехклавишную клавиатуру, которые предназначены для оперативного вывода выбранной информации.

Вывод информации на дисплей организован в виде системы меню. Для дисплея предусмотрено два режима работы:

- 1 - режим отображения информации;
- 2 - ресурсосберегающий режим (дисплей погашен).

Клавиатура состоит из четырех клавиш, на которых нанесены обозначения. Назначение клавиш описано в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Назначение клавиш жидкокристаллического дисплея

Клавиша	Обозначение	Выполняемые операции
<Вправо>	→	Перебор вариантов: тип архива, тип канала, значений
<Влево>	←	Перебор вариантов: тип архива, тип канала, значений
<Вниз>	⇩	Переход к следующей опции меню, для подтверждения выбора (аналог <Enter>)
<Вверх>	⇧	Переход к предыдущей опции меню

Переход из режима 1 в режим 2 выполняется с использованием клавиши клавиатуры <Вверх>. Переход из режима 2 в режим 1 выполняется с использованием любой клавиши клавиатуры. На рис. 4.4 приведена структура меню (схема движения по меню) в общем случае, которая может меняться в зависимости от комплектации и настроек УСПД.

При выходе из спящего режима состояние, в котором находится УСПД, выводится в первую строку дисплея и изменяется программным путем в зависимости от конкретного состояния УСПД:

- «Штатный режим»;

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

- «Сбой»;
- «Инициализация архивов»;
- «Перезагрузка».



Рис. 1.4 – Структура меню УСПД (общий случай, «Штатный режим»)

В пункте меню «Штатный режим» во второй строке дисплея отображается текущая дата, сезон отображения времени (летнее – «Л», зимнее – «З») и время.

При переходе по пунктам меню (кроме пунктов просмотра значений) в первой строке дисплея отображается информация о текущем пункте меню, во второй - варианты выбора в текущем пункте.

Например, при нахождении в пункте меню «Архивы → Годовые» на дисплее отображается следующая информация:

Архивы
 < годовые >

Выбор конкретного пункта меню второй строки осуществляется клавишей <Вниз>.

При просмотре значений выбранного типа канала в первой строке дисплея отображается информация о выбранном типе канала (низкочастотные – «D», аналоговые – «A», аналоговые УСО – «G», высокочастотные – «F», расчетные – «V», аналоговые выходы – «O», накопительные – «S», счетные входы УСО – «C», КВНА – «B», дискретные входы – «K», дискретные входы УСО – «E», дискретные выходы – «R», дискретные выходы УСО – «L», задачи управления – «T», константы – «N», статистика опроса – «Y», журналы УСО – «J»), его номер и имя, во второй строке отображается информация о выбранном канале, в общем случае представленная в виде полей:

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- тип канала;
- статус канала («пробел» – норма, «>» – выход за пределы, «!» – сбой, «?» – ошибка в ссылке на другой канал, «w» – значение еще не получено!);
- интервал времени архивирования («к» – короткий, «о» – длинный, «Σ» или «□» – накопительные итоги, «д» – сутки, «т» – месяц, «у» – год);
- значение канала;
- единица измерения.

При просмотре архивов:

– смена режима отображения «название»/«дата» осуществляется одновременным нажатием клавиш **<Вправо>** и **<Влево>**;

– движение по архивам в сторону увеличения времени осуществляется нажатием клавиши **<Вверх>**, в сторону убывания времени - клавиши **<Вниз>**;

– переход к главному меню осуществляется одновременным нажатием клавиш **<Вверх>** и **<Вниз>**.

При просмотре текущих значений и накопительных итогов переход к главному меню осуществляется – нажатием клавиши - **<Вверх>**.

В фиксированной комплектации УСПД «Т» вместо жидкокристаллического индикатора и клавиатуры на боковой стенке корпуса установлена светодиодная панель, состоящая из четырех светодиодов (пронумерованных в порядке сверху вниз):

1. «+5V» – индикация наличия питания;
2. «СОМ» – индикация активности последовательных портов;
3. «Штатный режим» – индикация наличия штатного режима работы;
4. «Авария»– индикация аварийного состояния входных сигналов или нарушения опроса подключенных внешних модулей.

К любой модификации УСПД возможно подключение по RS-232 или RS-485 внешней интерфейсной панели «ОВЕН» ИП320. Схема подключения приведена в Приложении Ж.

1.3.4 Размещение и компоновка модулей ввода-вывода

Модули ввода-вывода представляют собой модули функционального расширения УСПД. В УСПД проектно-конфигурируемых модификаций перечень модулей не является постоянным и определяется кодом заказа. Модули размещаются в системном отсеке УСПД и закрываются пломбируемой крышкой. Наружу, в клеммный отсек (на монтажную панель) выводятся соответствующие клеммники модулей и размещаются на DIN-рельсах. Примеры размещения и компоновки модулей приведены в Приложении Е.

1.3.5 Модули ввода аналоговых сигналов AI16, AI32

Модули AI16, AI32 (ранее имели название AI64F) предназначены для преобразования в 14-разрядный код 16/32 сигналов постоянного тока или постоянного напряжения.

Каналы модуля имеют групповую гальваническую развязку от шины и поканальную защиту от перенапряжений. Идеально подходит для измерения сигналов постоянного тока от 0 до 20; от 4 до 20; от 0 до 5 мА и для измерения напряжения от 0 до 2,5 В. Основные технические характеристики приведены в Таблице 1.5.

Для подключения к модулю используются клеммные колодки ТВ34А (для модуля AI32 необходимо две колодки). Распределение контактов клеммной колодки ТВ34А и соответственно нумерация измерительных входов приведена в [Приложении Г](#).

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Схема подключения измерительных преобразователей к модулю приведена на рисунке 1.5.

Таблица 1.5 – Основные технические характеристики

Характеристика	Значение
Количество используемых каналов платы	16/32
Диапазон входных напряжений, В	от 0 до 2,5
Входное сопротивление канала не менее, МОм	1
Защита от перенапряжений не более, В	30
Количество разрядов АЦП	14
Время преобразования одного канала не более, мкс	270
Максимальное смещение между каналами, В	15
Электрическая прочность изоляции входов от системной шины не более, В	1500
Температура окружающего воздуха в условиях эксплуатации, °С	от минус 20 до плюс 70

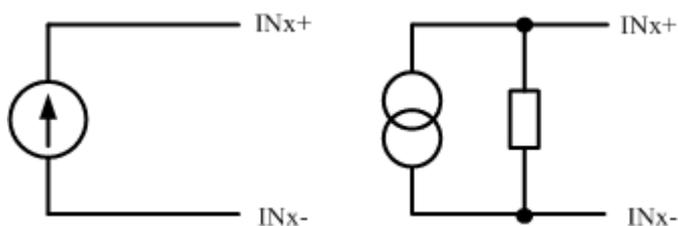


Рисунок 1.5 – Схема подключения потенциальных сигналов, токовых сигналов

При превышения напряжения между любыми двумя каналами, включая полезный сигнал, в 15 В, сработает варисторная защита от перенапряжений, и возникнет влияние одного канала на другой, что приведет к ошибке измерения.

1.3.6 Модули ввода аналоговых сигналов: АТ16, АТ32

Модули АТ16, АТ32 (ранее имели название АІ64Р) предназначены для преобразования в 24-разрядный код 16/32 сигналов постоянного тока соответственно. Каналы модуля имеют групповую гальваническую развязку от шины и поканальную защиту от перенапряжений. Модуль может содержать один или два банка по 16 дифференциальных каналов для измерения напряжений, токов и сопротивлений. В режиме измерения сопротивлений число каналов в банке сокращается вдвое (часть каналов используется для подачи тока в линию на измеряемый резистор). Основные технические характеристики представлены в таблице 1.6.

При измерении токов и напряжений используются клеммные колодки ТВ34А. Распределение контактов клеммной колодки ТВ34А и соответственно нумерация измерительных входов приведены в [Приложении Г](#).

Схема подключения измерительных преобразователей к модулю приведена на рисунке 1.6.

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

При измерении сопротивлений используются клеммные колодки ТВ34RTD. Распределение контактов клеммной колодки ТВ34RTD и соответственно нумерация измерительных входов приведены в [Приложении Г](#).

Схема подключения сопротивлений к модулю приведена на рисунке 1.6.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	<i>ПБКМ.421459.007 РЭ</i>					<i>Лист</i>
Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						16
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Таблица 1.6 – Основные технические характеристики

Характеристика	Значение/Описание
Количество используемых каналов платы	16/32
Количество разрядов АЦП	24
Максимальное входное напряжение при $K_{ус} = 1$, В	± 10 , от 0 до 10
Коэффициент усиления	от 1 до 128
Входное сопротивление не менее, МОм	1
Измерительный ток номинальный, мА	2
Частота среза фильтра, Гц	12,5; 25; 50; 100
Время преобразования, с	$9/f$ среза фильтра
Подстройка нуля	Автоматическая
Максимальное смещение между каналами, В	18
Электрическая прочность изоляции входов от системной шины не более, В	1500
Температура окружающего воздуха в условиях эксплуатации, °С	от минус до плюс 70

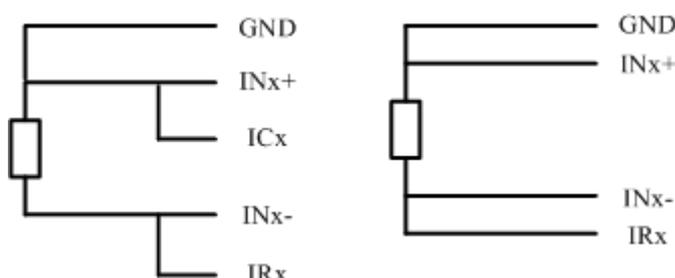


Рисунок 1.6 – Трехпроводная и четырехпроводная схема подключения сопротивлений к модулю

При превышении напряжения между любыми двумя каналами, включая полезный сигнал, в 18 В, включая полезный сигнал, сработает варисторная защита от перенапряжений, и возникнет влияние одного канала на другой, что приведет к ошибке измерения.

1.3.7 Модули ввода дискретных сигналов: DI16, DI32

Модули DI16, DI32 предназначены для ввода сигналов с 16/32 датчиков, имеющих выход типа «сухой контакт» или «открытый коллектор». Основные технические характеристики приведены в Таблице 1.7.

ВНИМАНИЕ: Все минусовые входы (IN–) каналов на разъемах объединены. При двухпроводном подключении сигналы с датчиков подсоединяются к контактам INx+, INx–, где x – номер канала!

При однопроводном подключении (см. рисунок 1.7) объединяются все минусовые провода с датчиков и подключаются к любому входу INx–, учитывая, что ток каждого канала 10 мА. Плюсовые провода подключаются к входам INx+, где x – номер канала.

Для подключения к модулю используются клеммные колодки ТВ34D. Распределение контактов клеммной колодки приведено в [Приложении Г](#).

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Таблица 1.7 – Основные технические характеристики

Характеристика	Значение/Наличие
Количество используемых каналов платы	16/32
Варисторная защита каждого канала от импульсных перенапряжений	Да
Встроенные источники питания «сухих контактов»	Да
Индивидуальный генератор тока на каждый канал	Да
Однопроводное или двухпроводное подключение входов	Да
Максимальное сопротивление линий связи (включая сопротивление источника сигнала), кОм	1
Выходной ток канала номинальный, мА	10±1
Минимальный ток срабатывания канала, мА	5±1
Максимальная частота срабатывания, Гц	250
Напряжение на разомкнутых входных клеммах номинальное, В	12
Электрическая прочность изоляции входов от системной шины не более, В	1000
Температура окружающего воздуха в условиях эксплуатации, °С	от минус 40 до плюс 70

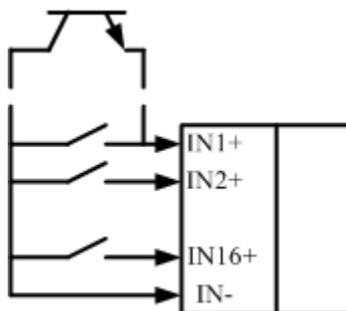


Рисунок 1.7 – Подключение датчиков по однопроводной схеме

1.3.8 Модули ввода-вывода дискретных сигналов: DIO48

Модули DIO48 предназначены для ввода-вывода 48 сигналов логического уровня (5 В, TTL, CMOS). Основные технические характеристики представлены в Таблице 1.8.

Таблица 1.8 – Основные технические характеристики

Характеристика	Значение/Наличие
Количество используемых каналов платы	48/96
Однопроводное или двухпроводное подключение входов	Да
Уровни входных и выходных напряжений, В	от 0 до 5
Максимальная частота, МГц	1
Максимальное сопротивление линий связи (включая сопротивление источника сигнала), кОм	1
Выходной ток канала номинальный, мА	10±1
Минимальный ток срабатывания канала, мА	5±1
Максимальная частота срабатывания, кГц	10
Температура окружающего воздуха в условиях эксплуатации, °С	от минус 40 до плюс 70

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Подключение цифровых сигналов к плате осуществляется через клеммные модули ТВИ24 и ТВО24.

1.3.8.1. Клеммный модуль ввода дискретных сигналов ТВИ-24

Клеммник ТВИ-24 предназначен для преобразования 24 сигналов типа «сухой» контакт в цифровые уровни (CMOS), в том числе – в условиях сильных электромагнитных помех. Основные технические характеристики приведены в Таблице 1.9.

Таблица 1.9 – Основные технические характеристики

Характеристика	Значение/Наличие
Количество каналов	24
Источник питания «сухих» контактов на плате	Да
Встроенный генератор тока на каждый канал	Да
Однопроводное или двухпроводное подключение входных сигналов	Да
Варисторная защита от перенапряжения в линии	Да
Светодиодная индикация по каждому каналу	Да
Напряжение включения, В	от 3,5 до 5 от 0 до 1,7
Ток включения, мА	5±1
Максимальное коммутируемое напряжение, В	60
Максимальный ток нагрузки, мА	800
Предельное напряжение, В	100
Предельный ток нагрузки, А	5
Максимальная частота срабатывания, кГц	10
Максимальное время включения / выключения, мс	3
Напряжение на разомкнутых входных клеммах номинальное, В	12
Электрическая прочность изоляции входов от системной шины не более, В	1500
Температура окружающего воздуха в условиях эксплуатации, °С	от минус 40 до плюс 70

ВНИМАНИЕ: Все плюсовые клеммы (D+) на разъеме объединены. При двухпроводном подключении (см. рисунок 1.8) «сухой» контакт подсоединяется к контактам D_x+, D_x-, где x – номер канала!

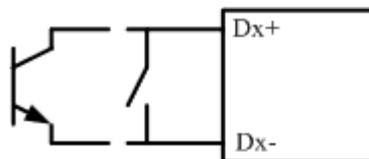


Рисунок 1.8 – Подключение датчиков по двухпроводной схеме

При однопроводном подключении (см. рисунок 1.9) объединяются все плюсовые провода с датчиков и подключаются к любому входу D_x+. Сигнальные провода «сухих» контактов подключаются к входам D_x-, где x – номер канала.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

19

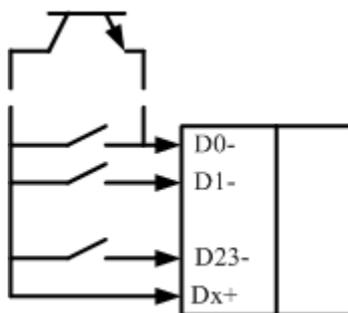


Рисунок 1.9 – Подключение датчиков по однопроводной схеме

Для подключения используется клеммная колодка. Распределение контактов клеммной колодки приведено в [Приложении Г](#).

1.3.8.2 Клеммный модуль вывода дискретных сигналов ТВО24

Клеммник ТВО-24 предназначен для коммутации 24 силовых каналов с гальванической развязкой, в том числе – в условиях сильных электромагнитных помех. Выходные каскады позволяют в качестве нагрузки использовать реле. Основные технические характеристики приведены в Таблице 1.10.

Таблица 1.10 – Основные технические характеристики

Характеристика	Значение/Наличие
Количество каналов	24
Однопроводное или двухпроводное подключение входных сигналов	Да
Диодная защита от индуктивных и емкостных перенапряжений в линии	Да
Аварийный режим работы при перегрузке по току	Да
Светодиодная индикация по каждому каналу	Да
Индикация аварийного режима	Да
Максимальное время выхода из аварийного режима, мс	500
Максимальное время работы в аварийном режиме	не ограничено
Максимальный ток канала, мА	600
Напряжение на нагрузки номинальное, В	24
Максимальная частота срабатывания, кГц	10
Электрическая прочность изоляции входов от системной шины не более, В	1500
Температура окружающего воздуха в условиях эксплуатации, °С	от минус 40 до плюс 70

Канал переходит в аварийный режим при перегрузке по току (600 мА). В аварийном режиме происходит отключение нагрузки от выходного каскада. Выход из этого режима происходит при снятии перегрузки. Время выхода не более 500 мс. Длительность аварийного режима не ограничена. Перегрузка в любом канале, индицируется светодиодом «Авария».

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

20

ВНИМАНИЕ: Все плюсовые клеммы (D+) на разъеме объединены. При двухпроводном подключении (см. рисунок 1.10) нагрузка подключается к контактам D_x+, D_x-, где x – номер канала!

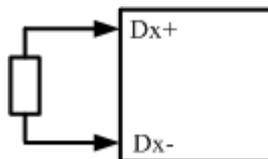


Рисунок 1.10 – Подключение нагрузки при двухпроводном включении

При однопроводном подключении (см. рисунок 1.11) общий провод от нагрузки подключается к любому контакту D_x+, второй провод к – D_x, где x – номер контакта.

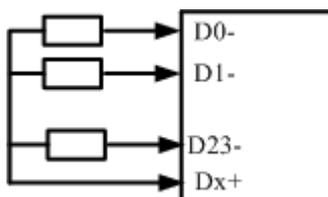


Рисунок 1.11 – Подключение нагрузки при однопроводном включении.

Для подключения используется клеммная колодка. Распределение контактов клеммной колодки приведено в [Приложении Г](#).

1.3.9 Модули последовательного интерфейса RS-232 M2, M4

Модули M2, M4 предназначены для организации двух и четырех последовательных портов с интерфейсом RS-232 соответственно. Каждый порт имеет буфер FIFO размером 16 байт. Порты имеют поканальную гальваническую изоляцию. Основные технические характеристики приведены в Таблице 1.11.

Таблица 1.11 – Основные технические характеристик

Характеристика	Значение/Описание/ Наличие
Количество используемых портов	2/4
Светодиодная индикация состояния порта и питания	Да
Тип UART	16C554 с буфером FIFO
Скорость передачи данных, Кбод	от 0,15 до 115
Сигналы RS-232	TxD, RxD, RTS, CTS, DTR, DSR, DCD, RI
Электрическая прочность изоляции входов от системной шины не более, В	1000
Температура окружающего воздуха в условиях эксплуатации, °С	от минус 20 до плюс 70

Для подключения используются разъемы модуля. Распределение контактов разъема приведено в [Приложении Г](#).

Максимальная длина линии связи RS-232 – 15 м. Число подключаемых к порту приборов – один.

Для подключения DCE-оборудования (модемов, преобразователей интерфейсов и т.п.) следует использовать модемный кабель.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

21

Для подключения DTE-оборудования (компьютеров, счетчиков и т.п. терминальных устройств) следует использовать нульмодемный кабель.

1.3.10 Модули последовательного интерфейса RS-485 В4, В8

Модули В4, В8 предназначены для организации четырех и восьми последовательных портов с интерфейсом RS-485 соответственно. Каждый порт имеет буфер FIFO размером 16 байт. Порты имеют поканальную гальваническую изоляцию. Основные технические характеристики приведены в Таблице 1.12.

Таблица 1.12 – Основные технические характеристики

Характеристика	Значение/Описание /Наличие
Количество используемых портов	4/8
Тип UART	16C554 с буфером FIFO
Скорость передачи данных, Кбод	от 0,15 до 115
Автоматическое определение направления передачи RS-485	Да
Сопrotивление согласующего резистора на внешнем клеммнике номинальное, Ом	110
Электрическая прочность изоляции входов от системной шины не более, В	1000
Температура окружающего воздуха в условиях эксплуатации, °С	от минус 20 до плюс 70

Для подключения используется клеммная колодка ТВ26СОМ. Распределение контактов клеммной колодки приведено в [Приложении Г](#).

Максимальная длина линии связи RS-485 (без повторителей) – 1200 м.

Максимальное число подключаемых к порту приборов (без повторителей) – тридцать один. При необходимости соблюдения временного регламента опроса число подключаемых приборов должно выбираться так, чтобы обеспечить период опроса не больше заданного – рекомендуется минимизировать число подключаемых к порту устройств.

1.3.11 Модуль гальванической развязки RS-232 MB

Модуль гальванической развязки одного интерфейса RS-232 (ранее имел название ISO232). Основные технические характеристики приведены в Таблице 1.13.

Таблица 1.13 – Основные технические характеристики

Характеристика	Значение/Наличие
Скорость передачи данных, Кбод	от 0,15 до 115
Электрическая прочность изоляции входов от системной шины не более, В	1000
Температура окружающего воздуха в условиях эксплуатации, °С	от минус 40 до плюс 70

Для подключения применяются разъемы DB9 «вилка» модуля. Распределение контактов разъема приведено в [Приложении Г](#).

Максимальная длина линии связи RS-232 – 15 м. Число подключаемых к порту приборов – один.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

22

Для подключения DCE-оборудования (модемов, преобразователей интерфейсов и т.п.) следует использовать модемный кабель.

Для подключения DTE-оборудования (компьютеров, счетчиков и т.п. терминальных устройств) следует использовать нульмодемный кабель.

1.3.12 Модуль конвертера интерфейса RS-232 в RS-485 ВВ

Модуль конвертера одного интерфейса RS-232 в RS-485 (ранее имел название ISO485A). Основные технические характеристики приведены в Таблице 1.14.

Таблица 1.14 – Основные технические характеристики

Характеристика	Значение/Наличие
Скорость передачи данных, Кбод	от 0,15 до 115
Автоматический контроль за направлением передачи	Да
Длина линии связи не более, км	1,2
Согласующий терминатор на плате, Ом	120
Электрическая прочность изоляции входов от системной шины не более, В	1000
Температура окружающего воздуха в условиях эксплуатации, °С	от минус 40 до плюс 70

Для подключения применяются разъем ХЗ модуля. Распределение контактов разъема приведено в [Приложении Г](#).

Максимальная длина линии связи RS-485 (без повторителей) – 1200 м.

Максимальное число подключаемых к порту приборов (без повторителей) – тридцать один. При необходимости соблюдения временного регламента опроса число подключаемых приборов должно выбираться так, чтобы обеспечить период опроса не больше заданного – рекомендуется минимизировать число подключаемых к порту устройств.

1.3.13 Модуль конвертера интерфейса RS-232 в интерфейс «токовая петля»: СВ

Модуль конвертера одного интерфейса RS-232 в интерфейс «токовая петля» с активным/пассивным передатчиком или приемником (ранее имел название ISOCL). Основные технические характеристики приведены в Таблице 1.15.

Таблица 1.15 – Основные технические характеристики

Характеристика	Значение/Наличие
Светодиодная индикация состояния порта и питания	Да
Скорость передачи данных, Кбод	от 0,15 до 57
Ток в линии номинальный, мА	20±2
Напряжение в линии номинальное, В	24
Защита от перенапряжения в линии не менее, В	66
Электрическая прочность изоляции входов от системной шины не более, В	1000
Температура окружающего воздуха в условиях эксплуатации, °С	от минус 40 до плюс 70

Для подключения применяются разъемы J5, J6 модуля. Распределение контактов разъема приведено в [Приложении Г](#).

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

23

Максимальная длина линии связи по токовой петле – 1200 м.
 Максимальное число приборов, подключаемых к порту токовой петли – шесть.

1.3.14 Общие принципы работы УСПД

Принцип действия УСПД основан на преобразовании сигналов измерительной информации в значения физических параметров, расчете мгновенных значений комбинированных величин, расчете интегральных величин и хранении измерительной и расчетной информации в соответствующих архивах.

Рабочий цикл функционирования УСПД представляет собой последовательность операций:

- измерение значений электрических сигналов измерительной информации, поступающей на входы измерительных модулей;
- обработка измерительной информации и ее преобразование в расчетные и промежуточные величины;
- определение интегральных величин;
- периодическое архивирование информации во все описанные архивы;
- тестирование работоспособности УСПД и первичных преобразователей (датчиков);
- взаимодействие по линиям связи с сервером опроса;
- опрос цифровых счетчиков электрической энергии и модулей УСО по последовательным портам.

Принцип измерения значений входных электрических сигналов определяется типом сигнала. Обработка измерительной информации, связанная с вычислением расчетных и промежуточных величин, осуществляется, главным образом, по алгоритмам, задаваемым производителем УСПД и частично пользователем. Список функций встроенного интерпретатора УСПД приведен в Приложении В

1.4 Комплектность

Комплект поставки устройства представлен в таблице 1.16

Таблица 1.16– Комплект поставки устройства

Наименование	Обозначение	Примечание
Устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000»	ПБКМ.421459.007	
Программное обеспечение *	«Конфигуратор» «Архив»	
Руководство по эксплуатации *	ПБКМ.421459.007 РЭ	
Формуляр	ПБКМ.421459.007 ФО	
Методика поверки*	ПБКМ.421459.007 МП	
Два внешних источника питания (преобразователя): переменного напряжения 220 В в постоянное 24 В	STEP PS/1AC/24DC/2.5 или аналоги	Только для исп. Т
Антенна ГЛОНАСС\GPS**	Trimble Bullet или аналоги	
Кабель антенны Глонасс\GPS**		
Примечания: *- В электронном виде на CD ** - При наличии соответствующего модуля		

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

24

1.5 Маркировка

На боковую панель корпуса УСПД «ЭКОМ-3000» наклеена паспортная табличка, выполненная в соответствии с требованиями ГОСТ 18620 и содержащая следующую информацию:

- наименование предприятия-изготовителя - «ООО «Прософт-Системы»»;
- название изделия - «УСПД «ЭКОМ-3000»»;
- код заказа (код модификации) в формате «код_корпуса-Саа-Mbb-Всс-G-dd», где aa, bb, cc и dd – цифро-буквенные индексы, определяющие конкретную модификацию УСПД;
- серийный (заводской) номер в формате ММГГnnnn, где ММГГ – месяц и год изготовления, nnnn – порядковый номер;
- параметры электропитания: напряжение, частота сети, номинальный потребляемый ток.

Маркировка потребительской тары соответствует ГОСТ 9181 и содержит:

- информацию о предприятии-производителе;
- название изделия;
- номер технических условий;
- товарный сертификат;
- манипуляционные знаки 1 («Хрупкое. Осторожно»), 3 («Беречь от влаги»), 11 («Верх») по ГОСТ 14192;
- условия хранения и транспортирования.

Маркировка транспортной тары должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 14192 и должна содержать манипуляционные знаки 1 («Хрупкое. Осторожно»), 3 («Беречь от влаги»), 11 («Верх»), а также основные, дополнительные и информационные надписи.

1.6 Упаковка

Каждое УСПД упаковывается в индивидуальную потребительскую тару – коробку из гофрокартона, маркированную по требованиям пункта 1.5 – в количестве одна единица продукции в комплектности, указанной в Таблице 1.16. Способ упаковки, подготовка к упаковке, внутренняя упаковка, транспортная тара, материалы, применяемые при упаковке, порядок размещения должны соответствовать ГОСТ 9181.

По желанию заказчика комплектность и способ упаковки могут быть изменены при сохранении возможности транспортировки в соответствии с разделом 8 настоящего РЭ.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Меры безопасности при эксплуатации

К работам по монтажу, пуско-наладочным работам, эксплуатации, техническому обслуживанию УСПД допускаются лица, имеющие группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

При монтаже, наладке и эксплуатации УСПД должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», ГОСТ 22261, ГОСТ 12.3.019.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

25

По способу защиты от поражения электрическим током УСПД выполнен по классу III в соответствии с ГОСТ 12.2.007.

Подключение и замена УСПД и его модулей могут производиться только после отключения питания.

Подключение к клеммам УСПД внешних кабелей необходимо производить только при отключенном напряжении сети, приняв меры против случайного включения питания.

Не допускается класть или вешать на УСПД посторонние предметы, допускать удары по корпусу и устройствам сопряжения.

УСПД должно быть надежно заземлено с помощью болта заземления. При воздействии сильных электро-магнитных помех необходимо принять меры по их устранению. При сильных помехах, поступающих из питающей сети, необходимо предусмотреть средства для их исключения.

2.2 Эксплуатационные ограничения

Ограничения по условиям эксплуатации УСПД определяются строгим выполнением требований к характеристике входных сигналов и внешним воздействиям.

ВНИМАНИЕ: Не допускается отключение питания УСПД ранее, чем через 30 с после подачи питания!

Не рекомендуется осуществлять перезапуск УСПД путем переключения питания при нормальном функционировании УСПД.

При организации сбора телеметрических данных с заданным периодом опроса, необходимо ограничивать число модулей, подключаемых к порту RS-485 УСПД. Допустимое число модулей в конкретной ситуации зависит от многих факторов и требует уточнения в службе технической поддержки ООО «Прософт-Системы». Например, для обеспечения односекундного периода опроса счетчиков СЭТ или ПСЧ на скорости 38400 бод, при условии опроса 40 каналов телеметрии, число счетчиков на порту должно быть не больше двух; при условии опроса 21 канала без канала температуры, число счетчиков на порту должно быть не больше пяти; на скорости 9600 допустимое число подключаемых счетчиков СЭТ и ПСЧ сокращается вдвое.

2.3 Подготовка к работе

Установка, монтаж и подключение электрических цепей производятся квалифицированным персоналом в соответствии с настоящим руководством.

После вскрытия тары следует проверить комплектность поставки.

При установке УСПД необходимо учитывать установленные условия эксплуатации. В условиях, отличных от установленных, метрологические характеристики не нормируются.

Способ установки УСПД:

– для исполнения S – настенный, крепление производится в соответствии с конкретной модификацией;

– для исполнения R – в стойке 19” формата с опорной полкой;

– для исполнения T – на DIN-рейке типа TS-35/15.

При установке необходимо обеспечить:

– удобный доступ к клеммным колодкам и кабельным вводам;

– возможность работы с клавиатурой.

Подключение УСПД к сети выполняют, исходя из условий эксплуатации.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

26

При этом должны быть соблюдены следующие условия:

– при подключении УСПД исполнения S и R к сети при помощи кабеля питания должны применяться кабели трехжильные, с поливинилхлоридной оболочкой типа 60227 IEC 53 из синтетической резины типа 60245 IEC 53;

– для УСПД исполнения T может применяться кабель с поливинилхлоридной оболочкой типа 60227 IEC 52 (при подключении УСПД к комплектному блоку питания постоянного тока);

– кабель питания УСПД исполнений S и R должен содержать провод защитного заземления с изоляцией зелено-желтого цвета;

– при подключении УСПД исполнения T к комплектному блоку питания постоянного тока применяются двухпроводный кабель питания или два провода в поливинилхлоридной оболочке, при этом корпус УСПД должен быть заземлен с помощью провода защитного заземления с изоляцией зелено-желтого цвета; сам блок питания УСПД может быть подключен как к источнику переменного тока, так и к источнику постоянного тока – при подключении должны применяться кабели трехжильные, с поливинилхлоридной оболочкой типа 60227 IEC 53 из синтетической резины типа 60245 IEC 53;

– сечение проводов питания, включая провод заземления, должно быть не менее $0,75 \text{ мм}^2$ и не более $2,5 \text{ мм}^2$.

В зависимости от способа подключения УСПД к сети переменного или постоянного тока отключение от сети может выполняться:

– с помощью вилки (сетевая розетка с боковыми заземляющими контактами должна быть установлена вблизи оборудования и легко доступна);

– с помощью устройства отключения, установленного в легкодоступном месте, с зазором между контактами не менее 3 мм;

– рекомендуемые параметры устройства отключения:
для переменного тока – 6А, тип С;
для постоянного тока – 6А, двухполюсный.

Монтаж электрических цепей, связывающих УСПД с электрическими счетчиками, измерительными преобразователями и другими приборами, следует производить в соответствии с рабочей документацией, разработанной на конкретную систему. Для снижения влияния электромагнитных помех следует применять экранированные кабели и использовать прокладку кабелей в стальных трубах или в металлорукавах.

Допустимые значения длины линии связи между конкретным счетчиком и УСПД определяются в соответствии с техническими характеристиками счетчика. Экраны кабелей электрических цепей следует заземлять в одной точке, в месте установки УСПД. Допустимо заземлять кабели с обеих сторон, **но только в случае гарантированного обеспечения эквипотенциальности шин заземления обеих сторон.**

Допустимое сечение каждого проводника интерфейсов связи определяется конструкцией блока зажимов клеммной колодки и должно быть не меньше $0,2 \text{ мм}^2$ и не должно превышать $2,5 \text{ мм}^2$.

Максимальный диаметр кабеля, определяемый допустимыми диаметрами кабельных вводов, составляет 16 мм для УСПД исполнений S и R.

3 Настройка

Для настройки УСПД используется программа «Конфигуратор УСПД» (далее Программа), которая позволяет решать следующие задачи:

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

27

– визуализация секционной структуры файлов конфигурации, которые могут находиться как на локальных или сетевых дисках, так и непосредственно в УСПД, подключенных к последовательному интерфейсу или к сети Ethernet;

– проверка конфигурации на соответствие формальной логике и наличие конфликтов, автоматическое исправление в однозначных случаях;

– доступ к редактированию отдельных параметров и групп параметров, в соответствии с установленными правами доступа;

– конструирование формул преобразования для всех типов каналов на основе встроенного списка типовых алгоритмов с полуавтоматическим приведением единиц измерения;

– конструирование и отладка встраиваемых в УСПД алгоритмов управления оборудованием;

– экспорт конфигурации УСПД в БД для последующего использования в ПТК ЭКОМ;

– документирование конфигурации УСПД.

Для выполнения перечисленных задач Программа оснащена оконным пользовательским интерфейсом, разветвленным главным меню, мастерами настройки каналов.

3.1 Условия применения программы конфигурирования

3.1.1 Требования к компьютеру

Рекомендуемые требования:

– операционная система не ниже Windows XP;

– микропроцессор с частотой 2 ГГц, объем ОЗУ 512 Мб;

– набор аппаратных средств должен удовлетворять требованиям операционной системы.

3.1.2 Уровень подготовки пользователя

Для работы с Программой пользователь должен обладать навыками работы с ПК в операционной среде Windows.

Каждый пользователь в соответствии со своими правами должен обладать необходимыми знаниями в предметной области для корректной работы с предоставляемой информацией.

3.2 Установка и запуск программы конфигурирования

Программа входит в программный комплекс «Энергосфера» и поставляется как в рамках пакета программокомплекса, так и отдельно, на компакт-диске вместе с УСПД. В первом случае программа устанавливается автоматически при установке ПК «Энергосфера», во втором случае необходимо скопировать с диска файл программы на компьютер. Для запуска программы достаточно запустить файл «config.exe».

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

3.3 Основное окно и главное меню программы конфигурирования

После запуска программы и выбора одной из функций меню **Файл** –

Новый (создание новой конфигурации), **Открыть с диска** (загрузка сохраненной на ПК конфигурации), **Открыть из УСПД** (загрузка конфигурации из УСПД) – появляется основное окно программы – Рисунок 3.1.

Левая часть основного окна отведена под интерактивное древовидное представление посекционной структуры текущего набора параметров – так называемый **навигатор**. Параметры секции, выбранной в навигаторе, становятся доступными для просмотра и редактирования (при наличии соответствующих прав) в правой части окна.

В нижней части окна, над панелью состояния, может отображаться **протокол** последней проверки конфигурации.

Используя подвижный горизонтальный разделитель, можно увеличить или уменьшить область просмотра протокола.

Строка состояния разделена на три части (слева направо):

- область подсказки, в которой отображается информация об объекте, над которым находится указатель мыши или (во время сеанса связи с УСПД) версия управляющего УСПД встроенного программного обеспечения;

- индикатор изменений конфигурации. Это поле пусто после чтения или записи набора параметров. Как только какой-либо параметр был изменен, в поле появляется звездочка, сигнализирующая об отличии редактируемого образа от источника;

- наименование источника текущей конфигурации. Если это дисковые файлы, то поле содержит полный путь доступа к ним и имя файлов без расширения. Если же конфигурация была считана из УСПД, то поле содержит параметры связи с ним по последовательному интерфейсу или по сети Ethernet.

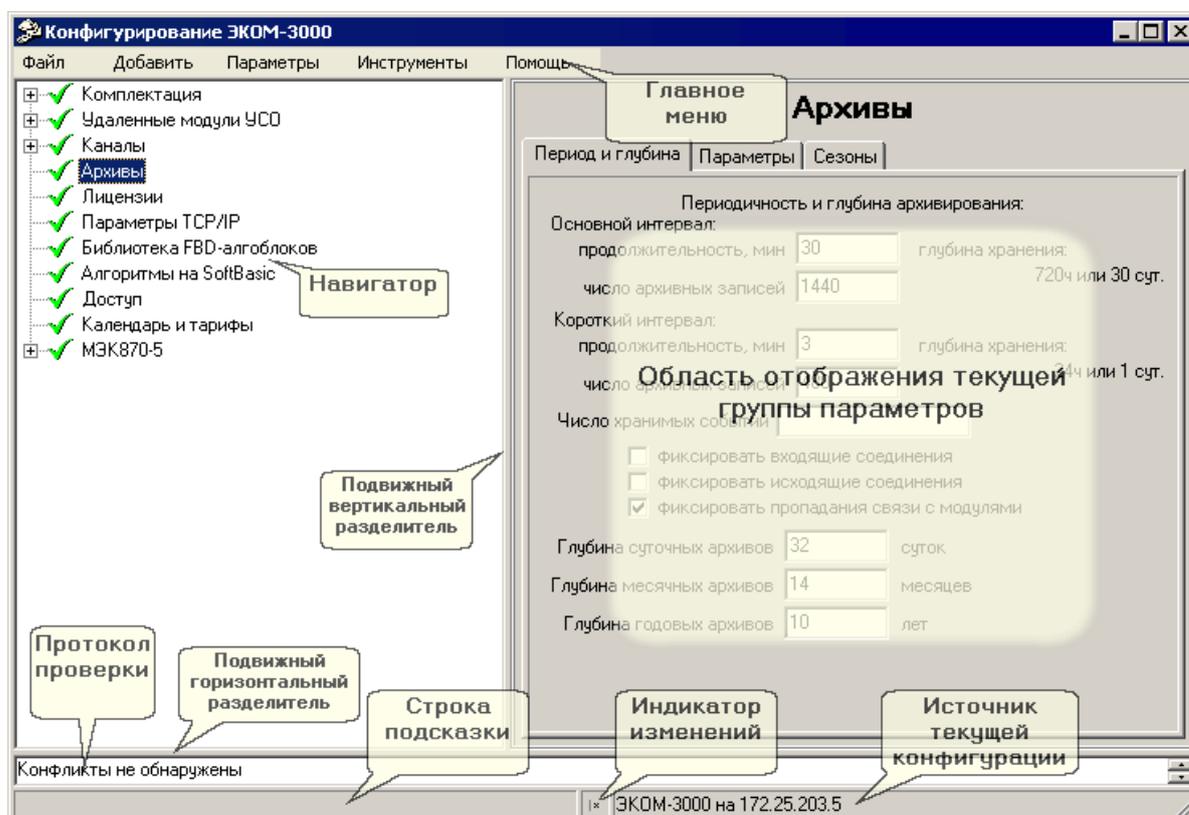


Рисунок 3.1 – Основное окно программы «Конфигурирование ЭКОМ-3000»

Главное меню содержит основные команды, исполняемые программой, сгруппированные в несколько меню:

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

- **Файл** – команды чтения, записи и экспорта конфигурации, выход из программы.
- **Добавить** – добавление в конфигурацию нового объекта.
- **Параметры** – выбор параметров работы самой программы (не путать с параметрами УСПД)
- **Инструменты** – команды запуска Т-Эмулятора и поиска УСПД.
- **Помощь** – подменю справки.

Многие пункты меню доступны с помощью не только мыши, но и специальных сочетаний клавиш. В этом случае эти сочетания указаны в названиях пунктов, а по возможности и подчеркнуты соответствующие символы в названиях.

3.3.1 Меню «Файл»

Меню **Файл** реализует следующие команды:

- **Новый** – создание новой конфигурации;
- **Открыть с диска** – чтение конфигурации из файлов конфигурации (*.cfg и *.ini либо *.esp), расположенных на диске ПК;

Возможны два варианта хранения конфигурации УСПД: в виде набора файлов, из которых файлы с расширением CFG и INI содержат основную информацию о конфигурации или в одном файле с расширением ESP.

Файлы с расширениями CFG и INI различаются:

- **назначением:** CFG-файл составляется изготовителем УСПД на основании комплектации и содержит, как правило, параметры, жизненно важные для работоспособности отдельных модулей и прибора в целом. INI-файл служит для настройки УСПД на конкретный объект учета и содержит, как правило, параметры, определяющие способы и нюансы измерения и расчета;

- **приоритетом:** если один параметр определен в обоих файлах, действующим будет значение из CFG-файла;

- **правами доступа:** изменение CFG-файла – прерогатива изготовителя.

- **Открыть из УСПД** – после выбора параметров связи позволяет считать конфигурацию из соответствующего УСПД;

- **Сохранить** – сохраняет текущую конфигурацию в дисковых файлах под текущим именем;

- **Сохранить как** – сохраняет текущую конфигурацию с указанным именем в виде набора файлов или в виде файла с расширением ESP;

- **Записать в УСПД** – производит запись текущей конфигурации в соответствующее УСПД, затем предлагает перезапустить УСПД с целью введения в действие новых параметров конфигурации;

- **Отправить письмом** – отправить текущую загруженную конфигурацию по электронной почте в виде ZIP-архива;

- **Экспорт в БД** – позволяет экспортировать настройки каналов в базу данных системы (ПК «Энергосфера»);

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

30

– **Экспорт в MS Word** – генерирует текстовое представление конфигурации в виде документа в текстовом редакторе MS Word (если таковой установлен на ПК) для просмотра/печати/сохранения;

– **Закорыть** – сбрасывает текущую конфигурацию и возвращает Программу в начальное состояние;

– **Выход** – закрывает основное окно Программы и прекращает ее работу.

3.3.2 Меню «Добавить»

Меню **Добавить** реализует следующие команды:

– **Плата расширения** – выбор и добавление в конфигурацию типа и параметров платы расширения;

– **Мультиплексор** – выбор и добавление в конфигурацию типа и параметров мультиплексора;

– **Модуль УСО** – выбор и добавление в конфигурацию внешнего модуля из списка: Электросчетчик, (Тепло) Расходомер, Телемеханические, ЭКОМ-3000, ADAM-40xx, УСД ПО «Старт», ГЛОНАСС/GPS приемник, Hilscher/Profbus, Дана-Терм, Микросим, DAS-16, МУР, ИБП (UPS), УПД-600, РПН УП-23, Табло, Modbus;

– **Канал** – создание канала, тип которого выбирается из списка: Константа, Низкочастотный, Аналоговый, Аналоговый вход УСО, Высокочастотный, Счетный вход УСО, Расчетный, Накопительный, КВНА (канал внешних накопительных архивов), Дискретный вход, Дискретный вход УСО, Двухпозиционный ТС, Логический ТС, Дискретный выход, Дискретный выход УСО, Аналоговый выход, Задача управления, FVD-алгоритм, Статистический, Журнал УСО;

– **Группу каналов** – добавление в конфигурацию сразу несколько каналов с помощью выбора predetermined сценария: «все измерительные каналы для всех плат и модулей», «S - каналы для всех D - каналов», «K - каналы для всех D –каналов»

3.3.3 Меню «Параметры»

Подменю **Доступ** реализует следующие команды:

– **CFG – только для чтения** – выбор режима для настройки УСПД на конкретный объект без изменения конфигурации (параметры, заданные производителем в CFG-файле закрыты для редактирования);

– **Редактировать CFG** – выбор режима, позволяющего изменять параметры конфигурации УСПД (параметры, заданные производителем в CFG-файле). Используется при проектировании конфигурации УСПД.

Подменю **Полнота вывода** реализует следующие команды:

– **Сжимать INI-файл** – сжатие INI-файла. Из INI-файла при записи будут исключаться параметры со значениями, равными значениям по умолчанию, а также вспомогательные параметры конфигурации мастеров Программы, не влияющие на работу УСПД. Однако этот режим не рекомендуется, поскольку разработчик не гарантирует полной преемственности параметров по умолчанию в следующих версиях Программы, кроме того будет потеряно происхождение параметров каналов;

– **Обычный режим** – рекомендуемый режим, при котором сохраняются все вспомогательные параметры мастеров и все значения параметров, независимо от

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

31

совпадения со значениями по умолчанию. Параметры, дублируемые в CFG-файле, исключаются из INI-файла;

– **Дублировать CFG в INI** – режим, позволяющий сохранить все параметры, определенные в остальных файлах конфигурации, в одном INI-файле.

Подменю «**Проверка конфигурации**» реализует следующие команды:

– **Проверить сейчас** – запуск процедуры проверки конфигурации;

– **Отключить автопроверку** – отключение режима проверки конфигурации.

Проверка конфигурации возможна только при ручном выборе пункта подменю **Проверить сейчас**.

– **Автопроверка на записи/чтении** – включение режима проверки конфигурации после чтения и непосредственно перед записью;

– **Постоянная автопроверка** – включение режима, при котором проверка выполняется после каждого изменения конфигурации (рекомендуемый режим работы);

– **Строгость проверки** – задание соответствия между шаблоном проверки и версией ПО, управляющего работой УСПД. Разные версии поддерживают различные наборы параметров конфигурации и содержат различные ограничения на их значения. Если выбранная в меню версия не совпадет с определенной во время сеанса связи с УСПД, Программа предупредит об этом несоответствии.

Подменю **Панели** реализует следующие команды:

– **Протокол проверки** – включение/выключение отображения текстового протокола последней проверки конфигурации в нижней части основного окна;

– **Строка состояния** – включение/выключение отображения панели состояния основного окна Программы.

Подменю **Настройка модема** дает возможность, задать набор команд, которые будут посылаться в модем при каждом сеансе связи с УСПД.

Подменю **Фильтр для списка каналов** позволяет регулировать степень полноты списков каналов, имеющихся в конфигурации:

– **Строгий фильтр** оставит в списке только каналы с подходящими единицами измерения;

– **Средний** отбросит только каналы с явно указанными неподходящими случаю единицами измерения, оставив подходящие и неопределенные;

– **Слабый** фильтрует только по типу канала, не обращая внимания на единицы измерения.

3.3.4 Меню «Инструменты»

Меню **Инструменты** реализуют следующие команды:

– **Т-эмулятор** – запуск эмулятора работы задач управления (Т-каналов), который предназначен для отладки сложных алгоритмов, создаваемых для УСПД как совокупность простых блоков (Т-каналов) и участвующих в управлении оборудованием, его защите, телеуправлении и телесигнализации;

– **Поиск** – запуск поиска УСПД, подключенных к последовательным портам ПК.

3.3.5 Меню «Помощь»

Меню **Помощь** реализует следующие команды:

– **Содержание** – открытие оглавления файла справки;

– **О программе** – открытие окно краткой информации о Программе.

3.4 Навигатор

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Навигатор расположен в левой части основного окна. Навигатор отображается только при работе с текущей конфигурацией, т.е. после создания новой или чтения существующей конфигурации.

Представляет собой интерактивное древовидное отображение посекционной структуры текущего набора параметров.

Навигатор предназначен для выполнения следующих функций:

- перемещение между параметрами и группами параметров конфигурации (секциями). Параметры секции, выбранной в навигаторе, становятся доступными для просмотра и редактирования (при наличии соответствующих прав) в правой части окна;

- отображение результатов проверки конфигурации. Флажки ошибок вложенных веток отображаются в родительских ветках, так что становятся видны даже в полностью сложенном состоянии дерева.

- выполнение некоторых операций над параметрами и секциями параметров. Список доступных в каждый момент операций вызывается из контекстного меню секций и зависит от выбранной секции дерева:

- удаление канала;
- добавление канала;
- перемещение канала;
- сжатие группы каналов;
- добавление / удаление платы;
- добавление / удаление мультиплексора;
- добавление группы каналов;
- добавление модуля УСО;
- удаление модуля УСО;
- копирование модуля УСО;
- чтение конфигурации;
- выборочное копирование параметров.

Верхний уровень древовидной структуры включает следующие ветви (см. рис. 6.1):

- **Комплектация** – содержит во вложенных разделах группы параметров, в основном относящихся к входящим в состав УСПД комплектующим, настраиваемым изготовителем;

- **Удаленные модули УСО** – включает во вложенных разделах группы параметров удаленных модулей сбора информации с кодовым выходом, подключаемых к УСПД;

- **Каналы** – включает во вложенных разделах группы параметров каналов, разделенных по типам;

- **Библиотека FBD-алгоблоков** – содержит библиотеку алгоритмов управления в b1-формате;

- **МЭК870-5** – содержит вложенные разделы, которые используются для настройки параметров клиентов, получающих данные по протоколам МЭК 870-5;

- **Параметры TCP/IP** – используется для настройки параметров стека протоколов TCP/ IP, общих для всех сетевых карт;

- **Алгоритмы на SoftBasic** – используется для описания алгоритма управления на языке SoftBasic. Секция содержит параметры работы исполняющей алгоритм системы и прекомпилированный код самого алгоритма;

- **Архивы** – описывает расположение и структуру архивов;

- **Доступ** – предназначена для настройки прав пользователей, имеющих доступ к УСПД;

- **Календарь и тарифы** – используется для настройки тарифных зон;

- **Лицензии** – используется для просмотра лицензий на работу с удаленными модулями УСО и разрешений на работу отдельных функций.

Име. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

33

3.5 Программирование конфигурации УСПД

3.5.1 Общие сведения о конфигурировании

Для начала программирования конфигурации необходимо запустить Программу и, выбрав в главном меню **Файл**, осуществить выбор одной из команд: **Новый**, **Открыть с диска**, **Открыть из УСПД**.

Выбор команды **Новый** позволяет начать программирование новой конфигурации, в том числе с использованием шаблона конфигурации. Выбор команд **Открыть с диска** и **Открыть из УСПД** открывает конфигурацию, размещенную на диске в определенном файле или в УСПД соответственно. Процедура программирования конфигурации включает несколько этапов:

- программирование удаленных модулей УСО;
- программирование каналов;
- программирование архивов;
- программирование интерфейса;
- проверка конфигурации, ее сохранение и запись в УСПД.

3.5.2 Проверка конфигурации

Проверка конфигурации УСПД может выполняться Программой в различные моменты времени в зависимости от установок, заданных пользователем (команда **Проверка конфигурации** пункта основного меню **Параметры**).

Возможные варианты проверок:

- **Проверить сейчас** - немедленно запускает процедуру проверки;
- **Отключить автопроверку** - в этом режиме проверка конфигурации выполняется только при ручном выборе предыдущего пункта меню **Проверить сейчас**;

- **Автопроверка на записи/чтении** - проверка конфигурации выполняется после чтения и непосредственно перед записью. Режим может быть рекомендован для компьютеров с невысокой производительностью, если фоновая проверка отбирает недопустимо большой процент ресурсов системы

- **Постоянная автопроверка** - проверка выполняется после каждого изменения конфигурации. Это рекомендуемый режим работы, поскольку позволяет пользователю убедиться в корректности каждого действия

Рекомендуется установить режим **Постоянная автопроверка** для компьютеров с достаточным быстродействием.

Процедура проверки включает:

- поиск недопустимых значений параметров в каждой секции конфигурации, в том числе проверку формул каналов на соответствие формальным требованиям;
- поиск внутрисекционных конфликтов (назначение одного ресурса разным блокам устройства и т.п.);
- поиск межсекционных конфликтов (назначение одного ресурса разным секциям и т.п.);
- сравнение установленных и расчетных интервалов времени, в однозначных случаях автоматическая правка.

Процедура проверки не выполняет поиск логических ошибок конфигурации.

Строгость проверки зависит от выбранной в пункте основного меню **Параметры\Проверка конфигурации** версии программного обеспечения УСПД. Разные версии поддерживают различные наборы параметров конфигурации и содержат различные ограничения на их значения. Если выбранная в меню версия не совпадет с версией, определенной во время сеанса связи с УСПД, Программа предупредит об этом несоответствии.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Имеется возможность установить автоматический выбор шаблона проверки, который будет производиться не только при связи с УСПД, но и при чтении ЕСП-файла (меню **Параметры >> Проверка конфигурации >> Строгость проверки >> Автоматический выбор**).

Результаты последней (будьте внимательны, если отключили постоянную автопроверку!) проверки конфигурации отображаются в виде пиктограмм в навигаторе и в виде списка текстовых сообщений об обнаруженных ошибках - протокола проверки.

Используются следующие пиктограммы:

-  - ошибки и конфликты в секции не найдены;
-  - межсекционный конфликт;
-  - ошибка внутри секции;
-  - отключен регулярный опрос модуля УСО.

Результаты проверки конфигурации Программой отображаются как в виде пиктограмм в навигаторе, так и в виде списка текстовых сообщений об обнаруженных ошибках - протокола проверки, отображаемого в нижней части основного окна, над строкой состояния.

Чтобы перейти к исправлению ошибки, достаточно щелкнуть левой клавишей мыши сообщение об ошибке - выбранное сообщение будет выделено цветом, а соответствующая секция параметров станет текущей. И, наоборот, при смене текущей секции параметров Программа найдет и покажет в протоколе сообщение об ошибке в текущей группе, если такая ошибка была найдена.

Если ни одной ошибки не было обнаружено, протокол проверки будет содержать сообщение "Конфликты не обнаружены".

Если автопроверка конфигурации отключена, протокол будет содержать сообщение "Проверка не производилась".

При необходимости размеры изображения протокола проверки могут быть увеличены или уменьшены с помощью подвижного горизонтального разделителя над ним. Отображение протокола проверки может быть включено или отключено с помощью пункта меню **Параметры>>Панели>>Протокол проверки**.

3.5.3 Запись конфигурации

Запись конфигурации в УСПД выполняется с помощью команды **Записать в УСПД** пункта основного меню **Файл**.

Необходимо учитывать, что изменения, внесенные в конфигурацию, вступают в действие не сразу, а лишь после их записи в УСПД и его перезагрузки.

Например, если Вы в Программе **Конфигуратор УСПД** прочитали конфигурацию из УСПД на скорости 9600 бод по №1 с неким паролем и изменили эти параметры в секции **Интерфейс**, то, чтобы записать измененную конфигурацию, следует использовать старые (действующие с момента последней загрузки УСПД) значения в окне параметров передачи.

Если запись пройдет успешно, то Программа предложит Вам дать команду перезагрузки прибора, и только после выполнения которой, новые параметры вступят в силу. Поэтому, в частности, никто не сможет ввести в действие новый пароль доступа, не зная старого (если он, конечно, вообще был установлен) – запись новой конфигурации не будет выполнена.

Необходимо учитывать, что парольная защита от несанкционированного доступа эффективна только в том случае, если доступ к паролю имеет строго определенный круг лиц. Поэтому не храните свои пароли в общедоступных местах. То же относится и к файлам конфигурации. Если Вы используете парольную защиту и в то же время хотите

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

хранить архивные копии файлов конфигурации, то используйте только защищенные носители (дискеты, хранящиеся в сейфе, шифрованные диски и т.п.)

3.5.4 Конфигурирование удаленных модулей УСПД

УСПД способен собирать данные с различных устройств, имеющих кодовый выход, а также управлять ими. В настоящее время поддерживаются устройства, список которых приведен в Приложении А.

Программа позволяет задать параметры связи с модулями, поставить в соответствие их входные и выходные каналы каналам УСПД. В результате УСПД может манипулировать внешними каналами на тех же основаниях, что и своими собственными – архивировать, использовать в вычислениях и задачах управления, выдавать эти данные на последовательный интерфейс по запросам. Следует, однако, учитывать различия в скорости получения и выдачи сигналов между внутренними каналами и каналами внешних модулей.

Некоторые из перечисленных устройств хранят собственные архивы событий (включений/выключений, коррекций времени и т.п.). УСПД способно читать эти журналы событий и транслировать их на следующий уровень автоматизированной системы.

Для построенных на перечисленных устройствах с кодовым выходом систем необходимо учитывать качество линий связи с ними. Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами в УСПД предусмотрены специальные М-каналы, собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным модулем УСО.

В случае коммутируемых модемных соединений с модулями через телефонную сеть Программа позволяет задать выдаваемые в модем последовательности для установления и разрыва соединений, а также расписания соединений и некоторые другие параметры.

УСПД читает данные из модулей УСО и корректирует их время, но не изменяет параметры настройки в этих модулях. Для конфигурирования модулей УСО рекомендуется использовать инструменты, предоставляемые производителями модулей. Чтобы избежать при этом коммутации линий связи, УСПД предлагает режим туннелирования.

3.5.4.1 Параметры конфигурации модулей УСО

В зависимости от типа модуля УСО к нему может быть применен некоторый набор параметров из списка приведенного ниже:

– **регулярный опрос** – признак регулярного (автоматического постоянного с учетом расписания и допустимого отставания) опроса. В случае отказа от регулярного опроса модуля для получения свежих данных необходимо будет вручную выдавать в УСПД команды внеочередного опроса. Используется в версии ПО УСПД выше 6.0;

– **Название** – пользовательское наименование модуля. Содержание этого поля добавляется к наименованию по умолчанию каналов модуля (то есть если наименование не изменялось пользователем). Так же заданное значение автоматически транслируется в наименование модуля в информационной подсистеме программы "Редактор расчетных схем" при экспорте конфигурации в БД;

– **Тип** – тип модуля УСО (один из predetermined типов внешних модулей). Следует корректно устанавливать данный параметр перед операцией добавления каналов модуля, поскольку от выбранного типа зачастую зависит набор добавляемых каналов модуля;

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

– **Допустимая разница во времени, в секундах** – максимально допустимая разница во времени между УСПД и модулем УСО в секундах. Коррекция времени счетчика в текущей сессии обмена не выполняется, если полученная разница (между временем УСПД и полученным временем счетчика) минус значение параметра "Допустимой разницы по времени" меньше, чем задержка в линии связи плюс неточность представления времени счетчиком (1 секунда). Минимальное допустимое значение – 1 с, по умолчанию – 3 с, максимальное – не ограничено. Для отключения коррекции времени счетчику можно указать в данном параметре достаточно большое значение, учитывая, что при наступлении рассинхронизации, превышающей половину основного интервала профиля счетчика его данные с меткой времени (профили, зафиксированные показания, тарифные суммы и показания, события) УСПД опрашивать не будет, независимо от величины данного параметра;

– **использовать профиль нагрузки** – при снятом флаге от модуля УСО будут поступать текущие значения и накопительные итоги, но не будет поступать профиль нагрузки (значения архивных интервалов);

– **Порт** – параметр конфигурации модулей УСО. В случае модулей, подключенных к УСПД по последовательному интерфейсу, это ссылка на один из СОМ-портов УСПД (стандартный или один из портов платы CLIS);

– **Скорость** – скорость обмена данными с модулем (бит в секунду);

– **Тип протокола** – тип протокола обмена (для модулей, поддерживающих не один протокол). Чаще всего протокол обмена данными с модулем УСО полностью определяется типом модуля. Однако некоторые типы модулей УСО поддерживают сразу несколько протоколов передачи данных. Например, в электросчетчиках EPQS два порта реализуют обмен по МЭК 61142, а третий – по МЭК 61107. В счетчиках **Альфа** тип протокола на некоторых портах задается при конфигурировании счетчика – это либо используемый с мультиплексором или RS-485 протокол с адресацией «REMOTE», либо безадресный «протокол оптопорта». Различия между протоколами являются существенными. Так, протоколы без адресации (оптопротокол Альфа-счетчика и МЭК 61107) не дают возможности подсоединить к одному порту УСПД более одного счетчика. Протоколы с адресацией (мультиплексорный «REMOTE» и МЭК 61142) требуют точного указания адреса (номера) счетчика на интерфейсе. Более того, для некоторых модулей фирмы **Логика** протокол определяет возможность (или невозможность) получения некоторых данных. Поэтому используемый тип протокола должен быть задан на этапе конфигурирования УСПД;

– **Номер счетчика на интерфейсе/Идентификатор счетчика** – идентификатор (номер) счетчика на интерфейсе – для протоколов с адресацией. В терминологии производителей некоторых модулей УСО данный параметр может фигурировать под названиями связной или сетевой адрес;

– **Пароль пользователя счетчика** (для протоколов с подтверждением полномочий путем ввода пароля) – параметр конфигурации модулей, требующих идентификации при доступе к их информации (расходомеры **Логика**, счетчики **Альфа**, **ЦЭ6850**, **СТС-5605**, **SL7000**, **Меркурий**, **ISKRA**, **EPQS**, **СЭТ4ТМ** и **ПСЧ**). Уровень пароля должен позволять читать текущее время счетчика, проводить коррекцию времени, читать профиль нагрузки. УСПД хранит пароли доступа к модулям в пользовательской части конфигурации. Сохраняя конфигурацию в виде локальных файлов, пользуйтесь защищенными носителями (дискеты, хранящиеся в сейфе, шифрованные диски и т.п.). Записывая конфигурацию в УСПД, помните об установке прав доступа (пароль в секции параметров **Комплектация>>Интерфейс** для версий встроенного ПО 4.x и ниже, либо учетные записи пользователей в секции **Доступ** для версий встроенного ПО 5.x и выше);

– **Число повторов опроса архивов** – для дополнительной защиты от искажения информации в линии передачи можно использовать алгоритм с подтверждающим чтением. В данном поле вводится число необходимых подтверждений. Установка

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

37

ненулевого числа повторов опроса также необходима для исключения нарушения последовательности обмена, часто встречающегося на буферизованных (например, модемных) линиях связи. Последствием этого нарушения для данного типа модуля УСО может быть запись недостоверных данных в архивы УСПД. Поэтому настоятельно рекомендуется указывать число повторов для такой линии связи равное количеству буферов в ней. Например, для линии из двух модемов число повторов должно быть равно два;

– **Предел ожидания ответа, мс** – предел ожидания ответа модуля. Для учета дополнительных задержек в составных линиях связи с промежуточными буферизующими устройствами здесь можно установить таймаут на ожидание ответа от модуля. Если таймаут в данном поле не указывать, он будет установлен автоматически в расчете на прямое соединение без задержек. Установка без необходимости слишком большого значения параметра может привести к бессмысленной трате времени внутри разрешенного окна расписания опроса в случае, если данный модуль не отвечает (например, временно отключен в ходе регламентных работ) и, как следствие, к повышению вероятности не успеть полностью опросить остальные модули УСО на данном порту УСПД в текущем разрешенном окне расписания;

– **Период опроса, час** (для модулей с ограничением частоты опроса) – параметр конфигурации счетчиков **Альфа**. Старые модификации счетчиков этих типов не рекомендуется опрашивать слишком часто (для счетчиков **Альфа** типов **A1T/A1R** не рекомендуется период меньше нескольких часов или даже дней, в идеале приближающиеся к глубине хранения данных в счетчике). В то же время требования к актуальности информации, хранящейся в УСПД, могут зависеть от системы, в которой он установлен. Поэтому период опроса каждого подключенного к УСПД счетчика этого типа может быть установлен индивидуально, исходя из этих требований;

– **Резервная линия** – для каждого модуля в конфигурации УСПД может быть задано два набора параметров, характеризующих основную и резервную (если таковая имеется) линии связи. УСПД ведет опрос модулей УСО по возможности через основную линию. Опрос переводится на резервную линию связи после трех неудачных попыток связи со счетчиком, после чего каждые 10 мин выполняется попытка опросить счетчик по основной линии, в случае успеха опрос возвращается на нее;

– Параметры соединения с модулем – для каждой линии связи можно задать набор дополнительных параметров в специальном диалоговом окне, появляющемся при нажатии кнопки с изображением телефона  справа от поля выбора СОМ-порта. Если дополнительные параметры отсутствуют, то кнопка не активна.

– Для постоянного соединения модуля УСО с УСПД в данном окне задается:
 – расписание опроса модуля УСО (см. главу Расписание опроса модуля);
 – допустимое отставание - установка максимальной величины отставания приводит к тому, что УСПД не будет устанавливать нового соединения с модулем до тех пор, пока возраст последних полученных из модуля данных не превысит заданную величину. А, установив соединение, считает из модуля (если позволит качество соединения) все накопленные им за этот промежуток архивные интервалы и события, а также однократно текущие значения и показания. Таким образом, если допустимое отставание задано как 6 ч, УСПД будет устанавливать соединение с модулем лишь четыре раза в сутки с интервалом в 6 ч.

Для **коммутируемого** модемного соединения, помимо расписания опроса и допустимого отставания, в окне следует задать еще и параметры соединения (более подробно о параметрах соединения см. руководство оператора «ПК «Энергосфера». Конфигуратор УСПД» или справку в программе «Конфигуратор УСПД» (меню **Помощь**));

Трансформатор напряжения и Трансформатор тока – для каждого модуля УСО можно задать параметры измерительных трансформаторов в специальном диалоговом окне, появляющемся при нажатии специальной кнопки справа от поля с названием модуля

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------



Если параметры отсутствуют, то кнопка не активна. Параметры измерительных трансформаторов используются в том случае, когда УСПД работает в связке с локальным АРМ ES-Personal (программа «АРМ Энергосфера», в варианте без БД, источник данных – непосредственно УСПД ЭКОМ-3000). При включении УСПД в традиционную схему ES-Standart заданные здесь параметры игнорируются. Кроме того, параметры измерительных трансформаторов используются при расчете небалансов.

Процедуры настройки модулей УСО на примере счетчиков электроэнергии приведены в Приложении Д.

3.5.4.2 Модуль «ГЛОНАСС/GPS-приемник»

УСПД обеспечивает выработку собственного времени с погрешностью в пределах 3 с в сутки и поддерживает коррекцию времени по специальным командам, поступающим на интерфейс. Если этих возможностей оказывается недостаточно, может использоваться встроенный или подключаемый к одному из последовательных портов УСПД ГЛОНАСС/GPS -приемник.

Если такие модули внесены в конфигурацию УСПД и хотя бы с одного из них в УСПД поступает сигнал точного времени, другие методы коррекции времени УСПД автоматически отключаются.

Для мониторинга состояния связи УСПД с ГЛОНАСС/GPS-приемником и состояния самого ГЛОНАСС/GPS-приемника в УСПД предусмотрены соответствующие дискретные входы УСО.

Если УСПД поставляется со встроенным ГЛОНАСС/GPS-приемником, то в его конфигурацию включено до семи каналов (E1 – E6, G1), отражающих состояние модуля. Даже если встроенного модуля нет, к УСПД может быть подключен (через один из COM-портов) внешний ГЛОНАСС/GPS -приемник, поддерживающий протоколы TSIP или NMEA, и для него также могут быть созданы те же каналы. Смысл различных текущих значений для этих каналов УСПД расшифровывается в таблице 3.1 (значения в скобках приведены в шестнадцатеричной системе счисления, в таком виде их отображает программа «Архив»).

Таблица 3.1 – Значения каналов ГЛОНАСС/GPS-приемника

Канал	Название	Значение	Смысл
E1	наличие связи с модулем	0	Нет связи с приемником ГЛОНАСС/GPS
		1*	Есть связь с приемником ГЛОНАСС/GPS
E2	статус 46h/1	0*	Модуль имеет точное время
		1	Нет точного времени (модуль не получает спутникового сигнала)
		2	Сбой модуля
		3	Неудачное положение антенны
		8	Нет сигнала от подходящих спутников
		9	Только один подходящий спутник
		10 (\$0A)	Два подходящих спутника
		11 (\$0B)	Три подходящих спутника
		12 (\$0C)	Неверна конфигурация модуля (задан негодный спутник)
		255 (\$FF)	Статус модуля неизвестен (обычно при E1=0)
E3	статус 46h/2	0*	Неисправностей модуля не обнаружено
		1*	Модуль не имеет батарейки, но вполне работоспособен
		16 (\$10) или 17 (\$11)	Нет антенны (разрыв на антенном входе)

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Канал	Название	Значение	Смысл
		32 (\$20) или 33 (\$21)	Неисправна антенна (короткое замыкание на антенном входе)
		255 (\$FF)	Статус модуля неизвестен (обычно при E1=0)
E4	прием времени	0	ГЛОНАСС/GPS -приемник не выдает время
		1*	УСПД получает время от ГЛОНАСС/GPS - приемника
E5	наличие PPS	0	Отсутствие PPS
		1*	Наличие PPS
E6	неисправность антенны	0*	Антенна исправна
		1	Обрыв или КЗ антенны
G1	число спутников	-1, 0, 1, 2, 3, 4	Число видимых спутников (-1 соответствует значениям 1, 2, 3, 12, 255 канала E2)

При исправном модуле и правильно расположенной антенне каналы принимают значения, помеченные звездочкой*. Исключение составляет небольшой промежуток времени (от нескольких секунд до нескольких минут) непосредственно после инициализации модуля (включения УСПД), во время которого значение E2 может последовательно проходить ряд значений 1, 9, 10, 11, 0 – в соответствии с порядком обнаружения спутниковых сигналов. Может хранить историю изменения значений по E-каналам УСПД. Для этого должны быть установлены признаки архивирования на самих каналах и ненулевая глубина хранения событий в архиве. Кроме того, при исправном ГЛОНАСС/GPS-модуле УСПД периодически корректирует свое время по времени ГЛОНАСС/GPS. Эти коррекции (в отличие от синхронизаций по PPS-импульсам) можно наблюдать в собственном журнале событий УСПД - независимо от признаков архивирования и даже от наличия E-каналов.

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в п. [Параметры конфигурации модулей УСО](#).

Параметры модуля, имеющие специфические настройки:

– Тип модуля (протокол TSIP или NMEA, выбор также влияет на количество поддерживаемых E-каналов приемника);

– Порт (только для внешнего ГЛОНАСС/GPS-приемника);

– Скорость передачи данных (только для внешнего ГЛОНАСС/GPS-приемника);

– Часовой пояс (смещение местного времени от Greenwich Mean Time);

– GPS-offset (смещение времени ГЛОНАСС/GPS -приемника вперед относительно UTC, в секундах). По умолчанию поле имеет значение "из приемника". Если конфигурация спутников такова, что наблюдаются смещения времени, можно указать фиксированное значение, соответствующее конфигурации приемника и спутниковой системы.

Подключение антенны к УСПД выполняется кабелем RG6U, оконцованным разъемами SMA-M и TNC-M – кабель поставляется в комплекте с УСПД. Штатная длина кабеля – 30 м. Возможна поставка удлиненного кабеля, составленного из двух тридцатиметровых сегментов. Максимальная длина кабеля – 60 м. Антенну рекомендуется устанавливать на крышах или на стенах зданий, укрепляя на основании в виде трубчатой мачты диаметром 1 дюйм (мачта в комплект не входит). В комплект поставки входит второпластовый переходник, обеспечивающий электрическую изоляцию антенны от мачты и переход от наружной резьбы (для вкручивания в антенну) к внутренней (для накручивания на мачту).

3.5.4.3 ИБП (UPS) «APC Smart»

Интв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Интв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

40

Подключение блока бесперебойного питания APC Smart UPS к COM-порту УСПД позволяет УСПД передавать информацию о состоянии ИБП на верхний уровень, а также в случае разряда ИБП корректно завершить свою работу.

При подключении блока бесперебойного питания APC Smart UPS к УСПД используются G-каналы (аналоговые входы УСО) для получения значений выходного напряжения, значения сети, величины нагрузки, температуры, уровня заряда батарей.

Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами с модулем в УСПД предусмотрены специальные M-каналы, собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным устройством.

Если установить флажок **выключать до полного разряда**, то при работе УСПД от аккумулятора ИБП УСПД закроет все открытые файлы и завершит работу, не дожидаясь полного разряда ИБП.

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в п. [Параметры конфигурации модулей УСО](#). Схема подключения ИБП информационного порта ИБП к УСПД приведена в приложении Ж.

3.5.5 Конфигурирование каналов

Большое значение в конфигурации УСПД занимает этап конфигурирование каналов. Это связано с важной особенностью УСПД, в котором проектирование алгоритма и программирование частично возлагается на пользователя. Для исключения ошибок в синтаксисе и размерностях параметров при программировании каналов необходимо использовать мастера настройки каналов. Конфигурация каналов каждого типа имеет свои особенности, но ряд параметров, устанавливаемых при программировании, является общим для всех типов каналов: наименование, единицы измерения, признак архивирования, способ заполнения аварийных каналов, значение для заполнения аварийных каналов.

ВНИМАНИЕ: Добавление или удаление каналов УСПД с версиями встроенного ПО ниже 5.0 требует обязательной инициализации архивов!

3.5.5.1 Мастера настройки каналов

Программа, кроме возможности редактирования параметров УСПД, предоставляет в распоряжение пользователя дополнительные средства, облегчающие определение оптимальных параметров конфигурации счетных, низкочастотных, высокочастотных, аналоговых, аналоговых УСО, счетных УСО, расчетных и накопительных каналов,

называемые мастерами настройки. Они вызываются нажатием на кнопку , расположенную в правой верхней части панели параметров конфигурации каждого канала и оформлены в виде диалоговых окон с элементами выбора. Мастер, в соответствии с выбором, производимым пользователем при взаимодействии с ним, рассчитывает и устанавливает определенные параметры конфигурации текущего канала, а также ставит

своеобразный "знак качества"  (признак того, что параметры были рассчитаны мастером). Рассчитанные параметры имеют поля редактирования на панели конфигурации канала и могут быть установлены и без помощи мастера (в этом случае канал теряет "знак качества"). Однако мы рекомендуем пользоваться мастером даже опытным пользователям, поскольку он предостерегает от множества ошибок.

Кнопка вызова мастера может быть отключена, если для его запуска недостаточно исходных данных (для канала не определен источник – модуль или плата).

3.5.5.2 Параметры конфигурации каналов

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.5.5.2.1 Признаки архивирования и индицирования канала

Параметр конфигурации «признак архивирования» является общим для всех типов каналов УСПД и определяет, будет ли записываться в архивы основных и коротких интервалов значение канала или событие в архив событий.

Накопительные итоги ведутся по всем каналам независимо от данного признака. Поэтому, если не предполагается повременного анализа какой-либо величины, а достаточно текущих значений для оперативного контроля и/или участия в расчетах производных (составных) величин и накопительного итога, можно снять флаг архивирования канала, освободив место для архивирования других каналов. Однако в этом случае не будет работать способ заполнения аварийных интервалов последним достоверным значением: они будут заполняться фиксированным значением или, если таковое не определено – нулем.

Для редактирования признака архивирования следует найти и выбрать требуемый канал в навигаторе (основное окно Программы) и, в появившейся справа панели параметров канала, снять/установить флажок **Архивируемый**.

При наличии в составе УСПД встроенного дисплея и клавиатуры УСПД позволяет оператору просматривать текущие и архивные значения по всем каналам, для которых установлены этот признак.

Для редактирования признака индицирования следует выделить требуемый канал в навигаторе (основное окно Программы) и, в появившейся справа панели параметров канала, снять/установить флажок **Индицируемый**. Из соображений безопасности или сокращения объема выводимой на дисплей информации можно снять этот признак в конфигурации любого канала. Каналы, для которых этот признак не установлен, исключаются из общего меню и недоступны для просмотра на встроенном дисплее, но по-прежнему могут быть доступны по последовательному интерфейсу или сетевому интерфейсу.

3.5.5.2.2 Наименование канала

Этот параметр конфигурации является общим для всех типов каналов УСПД и представляет собой строку (последовательность символов).

Он используется для идентификации канала при просмотре значений на встроенном дисплее УСПД, а также при создании ссылок на канал в мастерах настройки других каналов Программы. Поэтому рекомендуется использовать наименования, достаточно полно отражающие тип и принадлежность значения измеряемой (рассчитываемой) в данном канале величины. Не рекомендуется использовать наименования длинее 16 символов, иначе при просмотре наименования на дисплее не будет видно окончания. При вводе наименования канала Программа обратит Ваше внимание на слишком длинное название, выделив его цветом, в этом случае попробуйте использовать сокращения и общепринятые обозначения.

Для редактирования наименования канала следует найти и выбрать требуемый канал в навигаторе (основное окно Программы) и, в появившейся справа панели параметров канала, перейти в соответствующее поле редактирования – **Наименование**.

3.5.5.2.3 Единицы измерения

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Этот параметр конфигурации является общим для большинства типов каналов УСПД и представляет собой строку (последовательность символов).

Используется для индикации при просмотре значений на встроенном дисплее УСПД, а также для автоматического пересчета единиц при создании сложных расчетных формул в мастерах настройки других каналов Программы. Поэтому в Программе рекомендуется использовать значения из соответствующих выпадающих списков – Программа "знает", как переводить их друг в друга и сократить до четырех символов (именно столько отведено для индикации единиц измерения на встроенном дисплее УСПД). Кроме того, известные Программе единицы измерения могут быть использованы для фильтрации длинных списков каналов.

При необходимости можно ввести единицы, не входящие в список, однако в этом случае указанные виды помощи станут недоступны.

Для редактирования единиц измерения следует найти и выбрать требуемый канал в навигаторе (основное окно Программы) и, в появившейся справа панели параметров канала, перейти в соответствующее поле редактирования.

ВНИМАНИЕ: изменение значения в этом поле НЕ ПРИВОДИТ к автоматическому пересмотру формулы (коэффициента) и, соответственно, не гарантирует ее (его) соответствия выбранным единицам. Используйте мастер настройки канала для выбора необходимых единиц - мастер добавит при необходимости соответствующие алгоритмы в формулу (коэффициент)!

3.5.5.2.4 Пределы

Параметры конфигурации аналоговых, высокочастотных, расчетных и накопительных каналов предназначены для фильтрации заведомо неверных результатов измерений (расчетов), сигнализации об отказах датчиков, а также о выходе контролируемых величин за диапазон допустимых значений.

Если хотя бы один из пределов (нижний или верхний) установлен, то каждый раз, когда значение, рассчитанное по формуле данного канала, выйдет за него, программное обеспечение УСПД будет формировать соответствующий признак и сопровождать его вывод на встроенный дисплей и интерфейс.

Архивное значение (если канал архивируется) за интервал времени, когда произошел выход за установленные пределы, также будет содержать соответствующий признак. Если другие каналы в своих формулах ссылаются на канал, значение по которому вышло за установленные пределы, то для них также будет установлен признак ссылки на аварийный канал.

Поля редактирования параметров расположены на панели конфигурации канала: **Пределы: верхний, нижний.** Однако лучшим способом установки значений этих параметров является применение мастеров настройки каналов, поскольку в таком случае мастер сможет рассчитать (или проверить) оптимальные значения других параметров конфигурации канала. Так, ввод пределов в мастере настройки аналоговых каналов позволит тому подобрать наибольший коэффициент усиления и подходящий режим АЦП.

В случаях, когда выход значения за предел должен не просто сопровождаться признаком, а вызывать определенные действия, рекомендуется вместо установки предела для канала вводить соответствующую задачу управления.

3.5.5.2.5 Формула преобразования

Параметр конфигурации аналоговых, аналоговых входов УСО, выходных аналоговых, высокочастотных, расчетных, накопительных каналов.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

В аналоговых и высокочастотных каналах параметр предназначен для получения физической величины из цифрового кода, получаемого от соответствующей платы преобразователя. Так, для получения значения электрического напряжения на входе АЦП в униполярном режиме с коэффициентом усиления, равным единице, необходимо полученный из АЦП цифровой код разделить на его предельное значение и умножить на соответствующее этому пределу опорное напряжение. Поскольку для ссылки на цифровой код используется обозначение **X**, при использовании 16-битного АЦП с опорным напряжением 10 В получаем, что напряжение на входе в вольтах находится как частное от деления цифрового кода **X** на **65535**, умноженное на **10**.

При установленном признаке деления на эталонное значение, обозначение **X** используется для отношения напряжения на входе к напряжению на эталонном резисторе (через который обычно пропускается тот же ток, что и через измеряемый объект). В этом случае сопротивление подключенного объекта может быть получено через произведение цифрового кода **X** и сопротивления эталона (в УСПД применяется эталонный резистор сопротивлением 200 Ом).

Для аналоговых входов УСО **X** обозначает значение, получаемое от модуля УСО в его единицах измерения, и таким образом зависит от конфигурации модуля.

В выходных аналоговых каналах применяются две формулы – одна для получения устанавливаемого значения физической величины, другая – для связи этой величины с кодом ЦАП.

В расчетных и накопительных каналах формула преобразования предназначена для получения значений производных (составных) физических величин из результатов измерений других каналов. Программное обеспечение УСПД позволяет использовать в формулах, кроме арифметических действий, встроенные функции и ссылки на другие каналы.

Использование мастеров настройки каналов избавит Вас от необходимости написания сложных формул вручную и убережет от многих ошибок при их составлении. В Программу уже встроено несколько сотен алгоритмов расчета различных величин в соответствии с действующими правилами учета тепла, воды, газов. С выходом новых версий список этих алгоритмов, несомненно, будет обновляться. Однако в тех случаях, когда мастер не сможет предложить нужный Вам алгоритм, Вы можете ввести формулу вручную.

Поле редактирования этого параметра расположено на панели конфигурации каждого из аналоговых, аналоговых входов УСО, аналоговых выходов, высокочастотных, расчетных и накопительных каналов.

Список встроенных функций и общие правила Вы найдете в этом справочнике.

Программа обладает возможностью проверить Вашу формулу на соответствие формальным критериям. В том случае, если формула не содержит ссылок на другие каналы, Программа может также вычислить результат - для этого достаточно дважды щелкнуть левой кнопкой мыши в поле редактирования.

3.5.5.2.6 Номер канала

Каналы УСПД снабжены сокращенными названиями для использования там, где полное название оказывается слишком длинным, в частности, в формулах преобразований. Сокращенное название формируется из символа типа канала и его порядкового номера внутри соответствующего типа. Например, А23 будет обозначать 23 канал аналогового типа. Существующие типы каналов и соответствующие им символы:

- А - аналоговые – входные (АЦП), усредняемые, встроенные;
- В - КВНА (каналы внешних накопительных архивов) – входные (счет), накопительные, внешние;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

- С - счетные входы УСО – входные (счет импульсов), накопительные, внешние;
- D - низкочастотные – входные (частота), усредняемые, встроенные;
- E - дискретные входы УСО – входные (уровень), событийные, внешние;
- F – высокочастотные – входные (частота), усредняемые, встроенные;
- G - аналоговые входы УСО – входные (АЦП), усредняемые, внешние;
- I - двухпозиционные дискретные входы УСО – входные, внешние;
- J - журналы модулей УСО – входные, событийные, внешние;
- K - дискретные входы – входные (уровень), событийные, встроенные;
- L - дискретные выходы УСО – выходные, событийные, внешние;
- M - статистика обмена с модулями УСО – входные (счет сеансов и различных ошибок), накопительные, внешние;
- N - константы – усредняемые, управляемые извне;
- O - аналоговые выходы – выходные (ЦАП), усредняемые, встроенные;
- R - дискретные выходы – выходные, событийные, встроенные;
- S - накопительные – расчетные, накопительные;
- T - задачи управления – событийные, встроенные;
- U - аналоговые выходы УСО – выходные, усредняемые, внешние;
- W - дискретные виртуальные выходы УСО (с v10.1) – выходные, внешние;
- V - расчетные – расчетные, усредняемые;
- X - алгоритмы в FBD – событийные, встроенные.

Во избежание циклических ссылок в формулах каналов разрешается использовать ссылки на результаты вычислений только по каналам меньшего номера или типа (последовательность N,D,A и др.). Так, #A23 является ссылкой на текущее значение по аналоговому каналу под №23 и допустимо в формулах каналов A24..A255, V1..V255 и т.д., но недопустимо в формулах A1..A23.

3.5.5.2.7 Способ заполнения аварийных интервалов и аварийного значения канала

Для архивируемого канала встроенное программное обеспечение УСПД, при отсутствии возможности получения достоверного значения (например, на время отсутствия питания прибора), предлагает на выбор два типа действий:

- заполнение предыдущим значением (для замены текущего значения используется последнее достоверное текущее, для замены полностью аварийного короткого интервала - запись последнего короткого интервала перед аварией, для заполнения аварийного основного интервала – архивная запись последнего основного интервала);
- заполнение фиксированным значением.

Для неархивируемого канала возможен только второй вариант, который выбирается автоматически независимо от заданного способа.

Если для канала выбран способ заполнения аварийных интервалов фиксированным значением, то это значение может быть задано в параметрах конфигурации канала. Если значение не задано, заполнение будет происходить нулевым значением.

Для изменения способа заполнения нужно найти и выбрать требуемый канал в навигаторе (основное окно Программы) и в нижней части появившейся справа панели параметров канала выбрать требуемый способ из выпадающего списка в поле **Заполнение аварийных интервалов**.

Для событийных каналов заполнение аварийных интервалов не используется.

3.5.5.2.8 Частота фильтра

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Параметр конфигурации аналоговых каналов, предназначенный для фильтрации высокочастотных искажений от измеряемого электрического сигнала. Чем ниже значение параметра, тем эффективнее подавляются помехи. Однако при этом увеличивается время отдельного измерения, что приводит к необходимости увеличивать интервал усреднения. Поле редактирования параметра расположено на панели конфигурации каждого из аналоговых каналов.

3.5.5.2.9 Коэффициент

Параметр конфигурации низкочастотного канала, КВНА-канала и счетного входа УСО, предназначенный для преобразования частоты поступающих импульсов или числа, поступающего из внешнего модуля или счетчика, в физическую величину (объемный расход, электрическую мощность и т.п.).

Поле редактирования параметра расположено на панели конфигурации каждого из каналов указанных типов. Однако лучшим способом установки значения этого параметра является применение мастера настройки низкочастотного или кодового канала. Мастер не только вычислит коэффициент, но и согласует единицы измерения.

3.5.5.2.10 Коэффициент усиления

Параметр конфигурации аналоговых каналов, предназначенный для усиления входных электрических сигналов перед аналого-цифровым преобразованием с целью повышения точности последнего.

Поле редактирования параметра расположено на панели конфигурации аналоговых каналов, связанных с поддерживаемыми предварительное усиление входного сигнала платами АЦП, и позволяет выбрать один из коэффициентов выпадающего списка. Однако лучшим способом установки значения этого параметра является применение мастера настройки аналоговых каналов, который подберет наибольший коэффициент, исходя из типа датчика и заданных Вами пределов измерения.

ВНИМАНИЕ: Изменение значения в этом поле НЕ ПРИВОДИТ к автоматическому пересмотру формулы и, соответственно, не гарантирует ее соответствия выбранному коэффициенту усиления. Используйте мастер настройки канала для выбора необходимого коэффициента усиления, который встроит при необходимости соответствующие алгоритмы в формулу!

3.5.5.2.11 Режим АЦП

Параметр конфигурации аналоговых каналов, предназначенный для переключения аналого-цифрового преобразователя между биполярным и униполярным режимом.

Поле редактирования параметра расположено на панели конфигурации некоторых аналоговых каналов и позволяет выбрать режим из выпадающего списка. Однако лучшим способом установки значения этого параметра является применение мастера настройки аналоговых каналов, который подберет нужный режим, исходя из типа датчика и заданных Вами пределов измерения.

ВНИМАНИЕ: Изменение значения в этом поле НЕ ПРИВОДИТ к автоматическому пересмотру формулы и, соответственно, не гарантирует ее соответствия выбранному режиму. Используйте мастер настройки канала для выбора необходимого режима, который при необходимости встроит соответствующие алгоритмы в формулу!

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.5.5.2.12 Число отсчетов для усреднения

Параметр конфигурации аналоговых каналов, позволяющий задать, сколько раз после очередного переключения входного сигнала при помощи внутреннего и внешнего (если таковой имеется) мультиплексоров на вход АЦП будет проведено измерение, прежде чем произойдет переключение на следующий канал.

Как правило, именно на первое измерение тратится большее количество времени (складывается из времени переключения мультиплексоров, времени прохождения сигнала через входной тракт, времени автокалибровок измерительного тракта, времени измерения). Последующие отсчеты требуют заметно меньше времени, что может быть использовано для подавления случайной составляющей погрешности методом усреднения.

Еще одна распространенная ситуация, в которой может оказаться полезным увеличение этого параметра, – подключение мультиплексоров с ограниченным ресурсом переключений. Для ограничения частоты срабатываний в таких случаях можно задать достаточно большую паузу на переключение мультиплексора, но тогда большую часть времени АЦП будет проводить в ожидании. Если подобрать достаточное число отсчетов для усреднения, то это время будет использоваться для уточнения измеряемого сигнала.

Следует помнить, что увеличение числа отсчетов для усреднения, увеличивает время цикла опроса аналоговых каналов платы, а следовательно, увеличивается и минимальное значение глобального параметра УСПД - интервала времени для усреднения.

3.5.5.2.13 Номер канала внутри модуля

Подключение к УСПД по кодовым каналам связи удаленных модулей сбора информации связано с получением в общем случае с одного входа (порта) данных о нескольких входных каналах и управлением также несколькими выходными каналами нескольких модулей.

Для последующего выделения из этого массива получаемой/выдаваемой информации данных по одному каналу используется привязка к модулю, типу входа/выхода модуля и номер внутри типа.

Каждый из каналов УСПД, связанных с модулями УСО (типов «аналоговый вход УСО», «дискретный вход УСО», «счетный вход УСО», «дискретный выход УСО», «КВНА-канала», «статистика обмена»), имеет в секции параметров своей конфигурации привязку к одному из предварительно определенных в секции **Удаленные модули УСО** модулей. Тип канала модуля однозначно соответствует типу канала УСПД. Номер внутри типа выбирается в секции параметров конфигурации канала (Программа сопровождает этот выбор подсказками по типу входа/выхода модуля и индивидуальному обозначению канала внутри модуля, если таковое имеется).

Например, к УСД ЕМ441(3) может быть подключено до шестнадцати электросчетчиков, что будет соответствовать шестнадцати счетным входам УСО, базирующимся на одном модуле и различающимся как раз номером счетчика (от одного до шестнадцати, в соответствии с номерами каналов УСД). У модуля АДАМ-4016 имеется один аналоговый вход и четыре дискретных выхода. Поэтому с ним можно связать один канал УСПД типа «аналоговый вход УСО» и четыре канала типа «дискретный выход УСО».

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.5.5.2.14 Разрешение управления с клавиатуры

При наличии в составе УСПД встроенного дисплея и клавиатуры УСПД позволяет оператору просматривать текущие и архивные значения по всем каналам, для которых установлен признак индицирования.

Дополнительно, по тем дискретным каналам, для которых установлено разрешение управления с клавиатуры, УСПД предоставляет оператору возможность управления текущим состоянием. Из соображений безопасности можно снять этот признак в конфигурации любого канала. Каналы, для которых этот признак не установлен, исключаются из ветви "Управление" общего меню и недоступны для переключения с клавиатуры, но по-прежнему могут быть доступны по последовательному или сетевому интерфейсу.

3.5.5.2.15 Признак деления на эталон

Параметр конфигурации УСПД, позволяющий использовать описываемый ниже метод повышения точности измерений электросопротивления. Ток, пропускаемый через измеряемое сопротивление, последовательно пропускается также через эталонное сопротивление, установленное непосредственно на плате. Падение напряжения на измеряемом сопротивлении делится на падение напряжения на эталоне. Поскольку оба напряжения измеряются на одинаковом коэффициенте усиления и используются встроенные средства этих плат для коррекции дрейфа нуля и фильтрации шума, эффективно подавляются основные погрешности измерительного тракта. В результате точность измерения электросопротивления практически определяется точностью, с которой известно сопротивление эталона.

Использование деления на эталон увеличивает продолжительность отдельного измерения и, следовательно, требует увеличения продолжительности интервала усреднения. Кроме того, оно не нужно в случае измерения напряжения внешних источников. Поэтому этот признак может быть как установлен, так и сброшен, индивидуально для каждого аналогового канала в его панели конфигурации.

Если Вы пользуетесь мастером для конфигурации аналогового канала, то мастер автоматически выставит этот признак в соответствии с Вашим выбором датчика. Если Вы оперируете этим признаком без помощи мастера, будьте особенно внимательны при составлении формулы преобразования. При установленном признаке в формулу вместо X будет подставляться отношение напряжений, а при сброшенном – код АЦП.

3.5.5.2.16 Параметры для протокола «Гранит»

Для ТИТ (телеизмерения текущие):

- **АФБ** - адрес функционального блока. Следует указать число от 0 до 15;
- **Номер** - номер канала внутри функционального блока: от 1 до 32;
- **Масштаб** - коэффициент для передачи масштабированных значений ТИТ;
- **Смещение** - значение параметра, соответствующее нулевому коду, передаваемому в пакете;

– **Спорадический порог** - этот параметр является общим параметров для протоколов Гранит и МЭК 870-5. Более подробно см. ниже п. **Спорадический порог**.

Для ТС (телесигнализация):

- **АФБ** - адрес функционального блока. Следует указать число от 0 до 15;
- **Номер** - номер канала внутри функционального блока: от 1 до 64.

Для ТУ (телеуправление):

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

- **АФБ** - адрес функционального блока: от 0 до 15;
- **Блок** - номер блока ТУ внутри функционального блока (0 или 1);
- **Группа** - номер группы внутри блока ТУ: от 1 до 16;
- **Номер** - номер канала внутри группы: от 1 до 8.

3.5.5.2.17 Параметры для протокола МЭК 870-5

- **Тип** – определяет тип и формат кадра для передачи значения канала по протоколам семейства МЭК 870-5.
 - Вещественный - значение передается в виде значения с плавающей точкой (13, 14, 36 кадры).
 - Целый - значение при передаче приводится к двух байтному целому отбрасыванием дробной части (11, 12, 35 кадры).
 - Отпайка - значение канала считается информацией о положении отпайки и передается в виде однобайтного целого (5,6,32 кадры).
- Используется в версиях встроенного ПО УСПД 5.20 и выше;
- **Адрес** – базовый адрес канала для протоколов семейства МЭК 870-5. Если указан адрес за пределами диапазона, то канал по этим протоколам недоступен. Используется в версиях встроенного ПО УСПД 5.20 и выше;
- **Спорадический порог** – этот параметр является общим параметров для протоколов Гранит и МЭК 870-5. Более подробно см. ниже п. **Спорадический порог**.

3.5.5.2.18 Спорадический порог

Спорадический порог относительный.

Спорадический относительный порог (в процентах) для телемеханических протоколов. Определяет необходимость передачи текущего значения параметра. Текущее значение параметра будет передано при изменении его на величину больше заданной (в процентах) относительно последнего переданного значения.

Спорадический относительный порог может быть только положительным числом. При попытке указать отрицательное значение относительного спорадического порога оно будет изменено на значение по умолчанию (1 %).

Используется в версиях встроенного ПО УСПД 5.85 и выше.

Спорадический порог абсолютный

Спорадический абсолютный порог (в единицах параметра, измеряемого каналом) для телемеханических протоколов. Определяет необходимость передачи текущего значения параметра. Текущее значение параметра будет передано при изменении его на величину больше заданной (в абсолютном значении).

Спорадический абсолютный порог может быть только положительным числом. Программа не позволит сохранить отрицательное значение абсолютного спорадического порога.

Используется в версиях встроенного ПО УСПД 5.85 и выше.

Если относительный спорадический порог равен нулю, то Программа будет использовать абсолютный порог.

Если относительный спорадический порог равен нулю и абсолютный порог не задан, то будет передано каждое новое значение.

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Если заданы одновременно оба порога, то используется комбинация по "и". Т.е. текущее значение будет передано в том случае, если его изменение превысит и относительный и абсолютный спорадический порог.

Если ни один порог не задан, то Программа использует относительный спорадический порог со значением по умолчанию (1 %).

3.5.5.2.19 Строгий контроль

Параметр конфигурации V и S-каналов.

Если признак установлен, то аварийное замещение будет применяться при любых нештатных ситуациях, в том числе и при выходе значения за пределы, и при аварийных состояниях тех каналов, на которые ссылается формула.

Если признак не установлен, аварийное замещение будет применяться только при невозможности вычисления значения, а в остальных случаях отклонения от штатного режима вычисления отразятся только на статусе вычисленного значения.

Используется в версиях ПО 5.80 и выше.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p style="text-align: center;">ПБКМ.421459.007 РЭ</p>					Лист
										50
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

3.5.5.2.20 Смещение накопительного итога

Смещение накопительного итога представляет собой либо непосредственно число, которое будет добавляться к НИ, либо ссылку на N-канал.

3.5.5.3 Канал «Константы (N)»

Тип канала УСПД, предназначенный специально для «горячего» изменения формул преобразования других каналов.

Смена формулы для любого канала вступит в действие лишь после перезагрузки прибора. Однако можно заранее указать в формуле вместо цифрового значения физической величины или коэффициента ссылку на одну из констант. Используя затем команды последовательного интерфейса или сети, можно менять ее значение без перезагрузки прибора. Это свойство может оказаться полезным также в случае ручного ввода показателей, автоматизированный сбор которых затруднен по каким-либо причинам. Для редактирования начального значения константы Программа предоставляет поле в панели конфигурации канала.

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров общих для большинства каналов:

- Наименование;
- Единицы измерения;
- Признак индицирования;
- Признак архивирования;
- Протоколы МЭК870-5.
- Протокол Гранит.

Текущим значением по этому каналу является последнее установленное значение (или начальное, если изменений не было). При установленном признаке архивирования в архивы основных и коротких интервалов записывается средние значения за соответствующий интервал. Накопительные итоги содержат интеграл текущего значения по времени с шагом интегрирования одна секунда с момента последней инициализации архивов.

3.5.5.4 Канал «Низкочастотный (D)»

Тип канала УСПД, связанный с аппаратным каналом соответствующей платы низкочастотных входов (D_{Ixx}).

Предназначен для измерения частоты электрических импульсов, поступающих на соответствующий вход платы за единицу времени, и преобразования этого числа путем умножения на заранее определенный коэффициент в значение физической величины (объемного расхода, электрической мощности и т.п.) в соответствии с типом датчика - источника электрического сигнала.

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров общих для большинства каналов:

- наименование;
- единицы измерения;
- признак архивирования;
- признак индицирования;
- способ заполнения аварийных интервалов;
- значение для заполнения аварийных интервалов;

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

- смещение накопительного итога (либо непосредственно число, которое будет добавляться к НИ, либо ссылка на N-канал);
- протоколы МЭК870-5;
- протокол Гранит;
- плата - указывает канал какой платы (если их несколько) должен быть использован;
- номер канала на плате - предназначен для указания номера канала на плате ввода-вывода.

Текущим значением по низкочастотному каналу является число поступающих импульсов в секунду, среднее за последний интервал усреднения, умноженное на коэффициент. При установленном признаке архивирования в архивы основных и коротких интервалов записываются усредненные на интервале текущие значения. В накопительные итоги записывается интеграл текущего значения по времени с шагом интегрирования одна секунда с момента последней инициализации архивов, т.е. число поступивших за это время импульсов, умноженное на коэффициент.

Настройку каналов этого типа в Программе облегчает мастер настройки низкочастотного канала. На рис. 3.2 для примера приведено состояние мастера настройки низкочастотного канала после выбора пользователем объемного расхода для типа измеряемой величины. Поскольку датчик в данном примере генерирует один импульс на каждые два литра носителя, эти цифры также были введены в соответствующие поля:

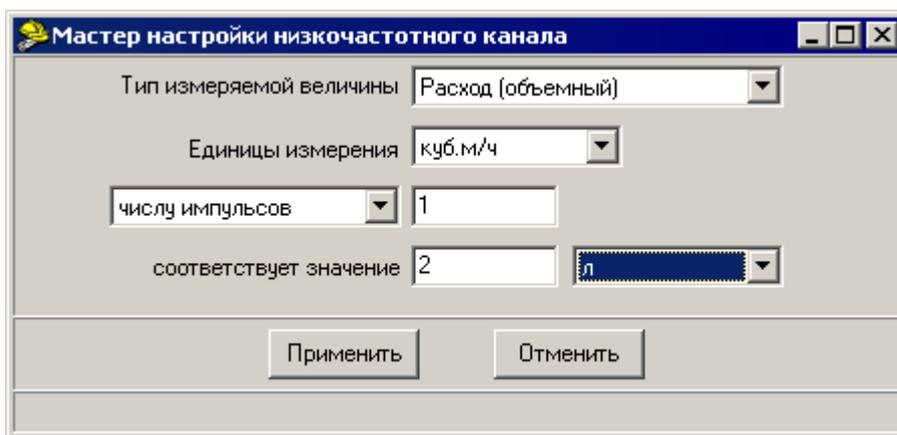


Рисунок 3.2 – Мастер настройки низкочастотного канала

Это один из самых простых мастеров настройки каналов, поскольку он устанавливает только коэффициент и единицы измерения, а также ставит признак того, что эти параметры были рассчитаны мастером - своеобразный «знак качества» .

Эти параметры имеют поля редактирования на панели конфигурации канала и могут быть установлены и без помощи мастера (пир этом исчезает «знак качества»). Однако мы рекомендуем пользоваться мастером даже опытным пользователям для исключения возможных ошибок.

В случае если наименование текущего канала не установлено, мастер предложит выбранный тип измеряемой величины в качестве названия.

3.5.5.5 Канал «Аналоговый (D)»

Тип канала УСПД связанный с аппаратным каналом соответствующей платы аналого-цифрового преобразователя.

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Предназначен для преобразования электрического сигнала, поступающего на соответствующий вход платы, в значение физической величины (температуры, давления и т.п.) в соответствии с типом датчика - источника электрического сигнала.

Текущим значением по аналоговому каналу является рассчитанное по формуле преобразования значение, среднее за последний интервал усреднения. При установленном признаке архивирования в архивы основных и коротких интервалов записываются усредненные на интервале текущие значения. В накопительные итоги записывается интеграл текущего значения по времени с шагом интегрирования одна секунда с момента последней инициализации архивов.

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров общих для большинства каналов:

- плата – указатель на плату АЦП;
- номер канала на плате – номер канала на внешнем мультиплексоре, подключенном к плате;
- внешний мультиплексор и его канал;
- частота фильтра;
- число отсчетов для усреднения;
- коэффициент усиления;
- делить на эталон;
- а также – характерные для каналов данного типа, такие как:
- плата – указатель на плату АЦП;
- номер канала на плате – номер канала на внешнем мультиплексоре, подключенном к плате;
- внешний мультиплексор и его канал;
- частота фильтра;
- число отсчетов для усреднения;
- коэффициент усиления;
- делить на эталон.

Настройку каналов этого типа в Программе облегчает мастер настройки. На рисунке 3.3 приведен пример использования мастера для настройки аналогового канала.

В соответствии с выбором, производимым пользователем во время взаимодействия с мастером, мастер рассчитывает и устанавливает следующие параметры конфигурации канала:

- формула преобразования;
- верхний и нижний пределы;
- коэффициент усиления;
- режим АЦП (униполярный/биполярный);
- единицы измерения;
- признак деления на эталон.

Кроме того, мастер ставит признак того, что эти параметры были рассчитаны мастером - своеобразный "знак качества" .

Указанные параметры имеют поля редактирования на панели конфигурации каждого из аналоговых каналов и могут быть установлены и без помощи мастера (при этом исчезнет "знак качества"). Однако мы рекомендуем пользоваться мастером даже опытным пользователям, поскольку он автоматически учитывает в формуле калибровочные коэффициенты (если они были определены в процессе настройки).

Мы рекомендуем при использовании мастера настройки аналоговых каналов вводить в соответствующие поля реальные пределы предполагаемого изменения измеряемой величины, особенно в тех случаях, когда мастер не может установить их самостоятельно (например, для датчиков общего вида). Это позволит мастеру подобрать коэффициент усиления и режим АЦП для получения максимальной точности измерения.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Мастер настройки аналогового канала

Тип измеряемой величины: Единицы измерения:

Диапазон: от до

Тип датчика:

Выход датчика: Калибровка: T

Зависимость сигнала датчика (y) от измеряемой величины (x) описывается формулой

Шунтирующий резистор: Ом Игнорировать полярность сигнала

Контроль сигнала датчика

Если сигнал датчика меньше mA, то

Если сигнал датчика больше mA, то

Рисунок 3.3 – Мастер настройки аналогового канала

3.5.5.6 Канал «Аналоговый вход УСО (G)»

Тип канала УСПД, связанный с аналоговым входом внешнего модуля УСО.

Конфигурация канала должна содержать ссылку на модуль и номер аналогового входа внутри модуля.

Параметры связи с удаленным модулем, такие, как порт, скорость, номер на интерфейсе, период опроса и некоторые другие, задаются на странице настройки параметров соответствующего модуля.

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров, общих для большинства каналов:

- наименование;
- единицы измерения;
- признак архивирования;

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

- признак индицирования;
- верхний и нижний пределы;
- способ заполнения аварийных интервалов;
- значение для заполнения аварийных интервалов;
- смещение накопительного итога - либо непосредственно число, которое будет добавляться к НИ, либо ссылка на N-канал;
- протоколы МЭК870-5;
- протокол Гранит.

Текущим значением по каналу этого типа является рассчитанное по формуле преобразования значение, среднее за последний интервал усреднения.

При установленном признаке архивирования в архивы основных и коротких интервалов записываются усредненные на интервале текущие значения. В накопительные итоги записывается интеграл текущего значения по времени с шагом интегрирования одна секунда с момента последней инициализации архивов.

Настройку каналов этого типа в Программе облегчает мастер настройки. Вид мастера настройки аналоговых входов УСО зависит от вида G-канала, на котором он вызван. Для одних G-каналов мастер поддерживает только выбор единиц измерения (см. рисунок 3.4), а для других мастер позволяет устанавливать также множество других параметров.

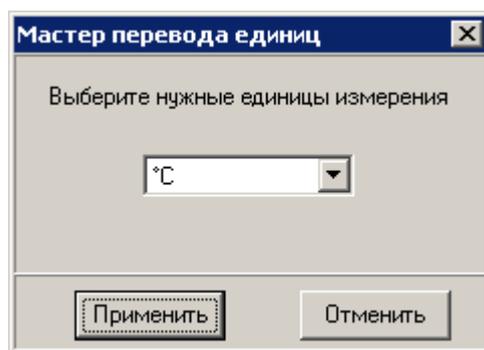


Рисунок 3.4 – Мастер настройки канала «аналоговый вход УСО»

3.5.5.7 Канал «Высокочастотный (F)»

Тип канала УСПД, связанный с аппаратным каналом соответствующей платы высокочастотных входов.

Предназначен для подсчета числа электрических импульсов, поступающих на соответствующий вход платы за единицу времени, и преобразования этого числа по формуле в значение физической величины (объемного расхода, электрической мощности и т.п.) в соответствии с типом датчика - источника электрического сигнала.

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров [общих для большинства каналов](#):

- наименование;
- единицы измерения;
- признак архивирования;
- признак индицирования;
- верхний и нижний пределы;
- способ заполнения аварийных интервалов;
- значение для заполнения аварийных интервалов;

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

- смещение накопительного итога – либо непосредственно число, которое будет добавляться к НИ, либо ссылка на N-канал;
- протоколы МЭК870-5;
- протокол Гранит;

а также – характерные для каналов данного типа, такие как:

- плата – указывает канал какой платы должен быть использован;
- номер канала на плате – предназначен для указания номера канала на плате ввода-вывода.

Текущим значением по высокочастотному каналу является частота (число поступающих импульсов в секунду, преобразованное по формуле и усредненное за последний интервал усреднения). При установленном признаке архивирования в архивы основных и коротких интервалов записываются усредненные на интервале текущие значения. В накопительные итоги записывается интеграл текущего значения по времени с шагом интегрирования одна секунда с момента последней инициализации архивов.

Настройку каналов этого типа в Программе облегчает мастер настройки. На рисунке 3.5 для примера приведено состояние мастера после выбора пользователем объемного расхода для типа измеряемой величины. Поскольку датчик в данном примере генерирует один импульс на каждые два литра носителя, эти цифры также были введены в соответствующие поля.

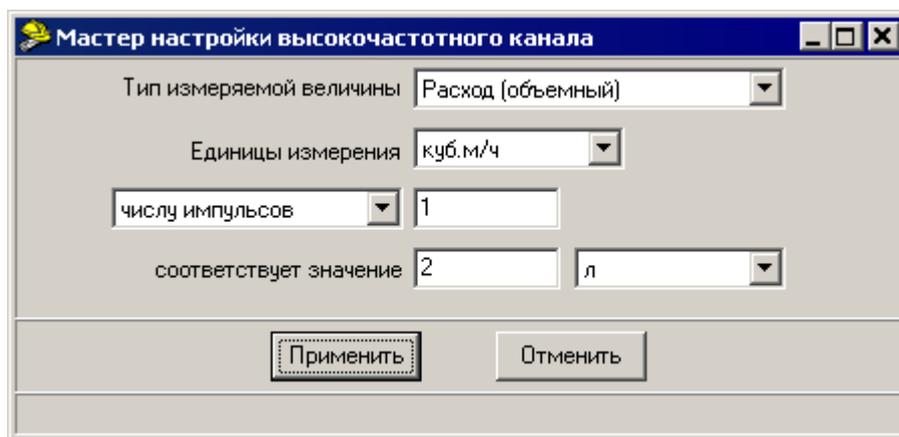


Рисунок 3.5 – Мастер настройки высокочастотного канала

Это один из самых простых мастеров настройки каналов, поскольку он устанавливает только линейную формулу и единицы измерения, а также ставит признак того, что эти параметры были рассчитаны мастером - своеобразный "знак качества" .

Эти параметры имеют поля редактирования на панели конфигурации канала и могут быть установлены и без помощи мастера (при этом исчезнет "знак качества"). Однако мы рекомендуем пользоваться мастером даже опытным пользователям для исключения возможных ошибок.

В случае если наименование текущего канала не установлено, мастер предложит выбранный тип измеряемой величины в качестве названия.

3.5.5.8 Канал «Счетный вход УСО (С)»

Тип канала УСПД, очень похожий на накопительный, но получающий данные с удаленных модулей сбора информации с кодовым выходом.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Для каждого такого канала нужно указать модуль УСО и номер счетного канала внутри модуля. Можно также указать коэффициент, на который будет умножаться код, полученный с УСО.

Параметры связи с удаленным модулем, такие, как порт, скорость, номер на интерфейсе, период опроса и некоторые другие, задаются на странице настройки параметров соответствующего модуля.

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров общих для большинства каналов:

- наименование;
- единицы измерения;
- признак архивирования;
- признак индицирования;
- верхний и нижний пределы;
- способ заполнения аварийных интервалов;
- значение для заполнения аварийных интервалов;
- смещение накопительного итога - либо непосредственно число, которое будет добавляться к НИ, либо ссылка на N-канал;
- протоколы МЭК870-5;
- протокол Гранит.

Текущим значением по счетному каналу является значение, накопленное с момента начала последнего короткого или основного интервала архивирования (в зависимости от запроса), умноженное на коэффициент. При установленном признаке архивирования в архивы основных и коротких интервалов записываются последние на интервале текущие значения, т.е. накопленные за интервал и умноженные на коэффициент. Накопительные итоги содержат, где это возможно, накопленные удаленным модулем значения, а где невозможно - сумму архивных значений с момента последней инициализации архивов УСПД.

Настройку каналов этого типа в Программе облегчает мастер настройки. На рисунке 3.6 для примера приведено состояние мастера после выбора пользователем типичных для электросчетчика параметров.

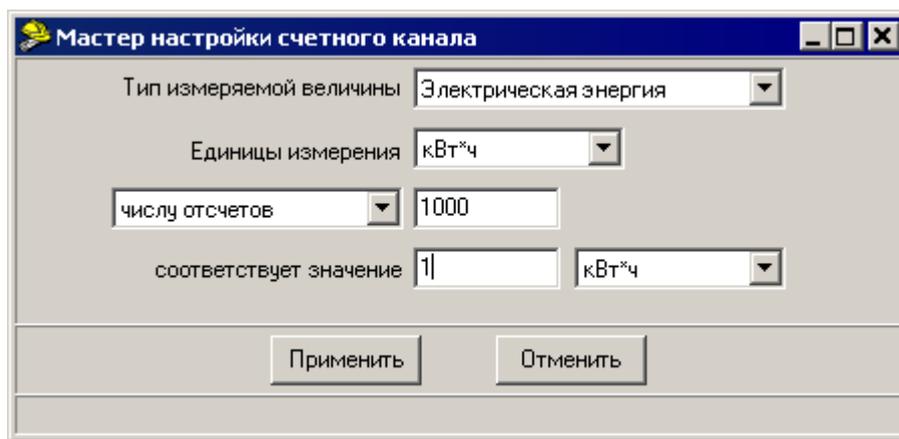


Рисунок 3.6 – Мастер настройки канала «счетный вход УСО»

Это один из самых простых мастеров настройки каналов, поскольку он устанавливает только коэффициент и единицы измерения, а также ставит признак того, что эти параметры были рассчитаны мастером - своеобразный "знак качества" .

Эти параметры имеют поля редактирования на панели конфигурации канала и могут быть установлены и без помощи мастера (при этом исчезнет "знак качества").

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Однако мы рекомендуем пользоваться мастером даже опытным пользователям для исключения возможных ошибок.

В случае если наименование текущего канала не установлено, мастер предложит выбранный тип измеряемой величины в качестве названия.

3.5.5.9 Канал «Расчетный (V)»

Тип канала, предназначенный для вычисления значения производной (составной) физической величины (тепловой мощности, расхода газа, приведенного к стандартным условиям, и т.п.) на основе полученных по другим каналам значений (измеренных по аналоговым или частотным каналам или рассчитанных по другим расчетным каналам) исходных физических величин (температуры, давления и т.п.).

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров общих для большинства каналов:

- наименование;
- единицы измерения;
- признак архивирования;
- признак индицирования;
- верхний и нижний пределы;
- способ заполнения аварийных интервалов;
- значение для заполнения аварийных интервалов;
- смещение накопительного итога - либо непосредственно число, которое будет добавляться к НИ, либо ссылка на N-канал;
- протоколы МЭК870-5;
- протокол Гранит.

Текущим значением по расчетному каналу является рассчитанное по формуле преобразования значение, среднее за последний интервал усреднения. При установленном признаке архивирования в архивы основных и коротких интервалов записываются усредненные на интервале текущие значения.

В накопительные итоги записывается интеграл текущего значения по времени с шагом интегрирования одна секунда с момента последней инициализации архивов.

Настройку каналов этого типа в Программе облегчают мастер настройки расчетного канала и мастер диапазонов.

Мастер настройки расчетного канала – рисунок 3.7 – предлагает на выбор большое количество алгоритмов расчета различных величин в соответствии с действующими правилами учета. Алгоритмы сгруппированы по типу расчетной величины, виду носителя и наборам необходимых исходных данных. Соответствующие поля с выпадающими списками, позволяющие пользователю выбрать требуемый алгоритм, расположены в верхней части окна.

После выбора алгоритма в средней части окна появляются несколько панелей (количество и содержание зависят от выбранного алгоритма) с управляющими элементами для конкретизации источников исходных данных. Их заполнение значительно облегчается максимальным использованием выпадающих списков с готовыми вариантами, а также вспомогательных диалогов, которые вызываются из контекстного меню (например, в полях задания коэффициентов) или нажатием кнопок .

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

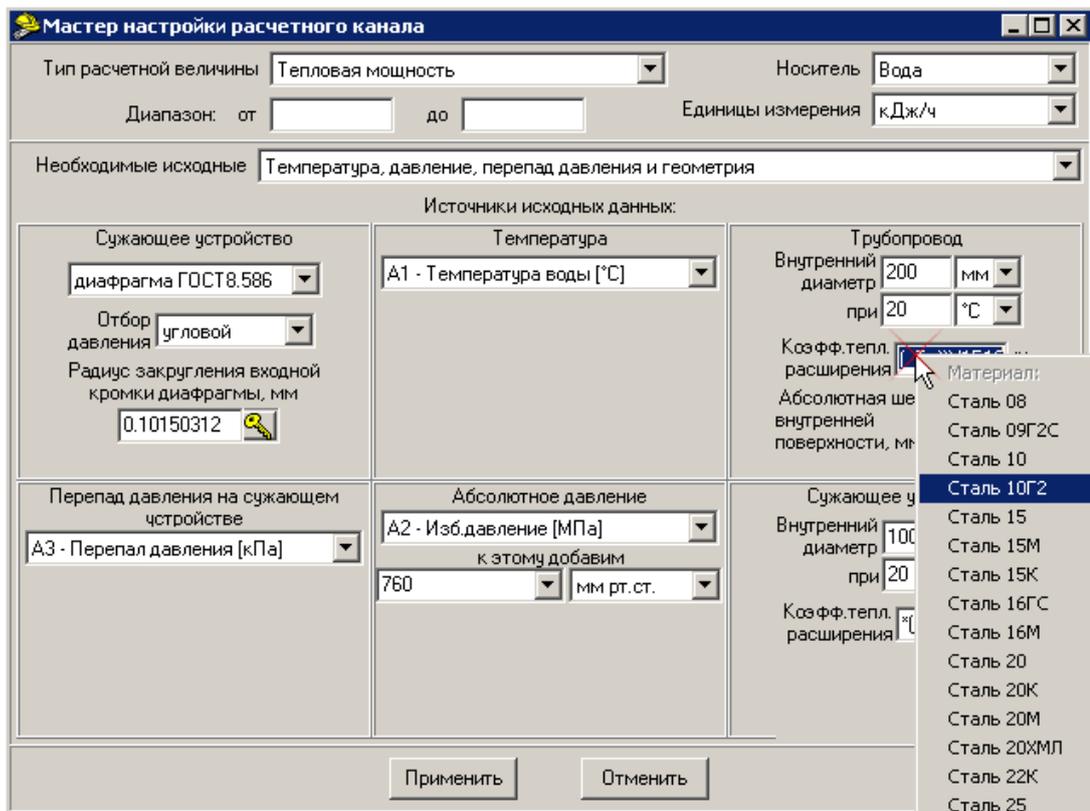


Рисунок 3.7 – Мастер настройки расчетного канала

Полнота и согласованность заполнения контролируется мастером, он сообщает о возможных ошибках после нажатия кнопки **Применить**.

В соответствии с выбором, производимым пользователем во время взаимодействия с мастером, мастер рассчитывает и устанавливает следующие параметры конфигурации канала:

- формула преобразования;
- верхний и нижний пределы;
- единицы измерения.

Если параметры были рассчитаны мастером, Программа ставит своеобразный "знак качества" .

Указанные параметры имеют поля редактирования на панели конфигурации расчетного канала и могут быть установлены и без помощи мастера (при этом исчезнет "знак качества"). Однако мы рекомендуем пользоваться мастером, который согласует единицы измерения по разным каналам и проконтролирует синтаксис формулы.

В случае если наименование текущего канала не установлено, мастер предложит выбранный тип измеряемой величины в качестве названия.

Мастер диапазонов упрощает сведение в одном расчетном канале результатов измерения какой-либо физической величины несколькими датчиками.

На рисунке 3.8 приведен пример объединения данных трех дифференциальных манометров, измеряющих один и тот же перепад давления на сужающем устройстве:

Датчики подключены к аналоговым каналам А1, А2, А3. Каждый датчик предназначен для своего диапазона изменения перепада (в приведенном примере эти диапазоны указаны прямо в названиях этих каналов).

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Мастер диапазонов

Тип измеряемой величины: Давление Единицы измерения: кПа

при измерении учитывается 3 диапазона

ниже 10 кПа применять A3 - dP (0-10) [кПа]

от 10 кПа до 30 кПа применять A2 - dP (0-30) [кПа]

выше 30 кПа применять A1 - dP (0-100) [кПа]

дополнительное условие

Применить Отменить

Рисунок 3.8 – Мастер диапазонов канала

При нажатии кнопки **Применить** мастер создаст формулу преобразования с использованием встроенной функции IF:

IF(#A1-30,#A1,IF(#A2-10,#A2,#A3))

В результате текущее значение расчетного канала в любой момент времени будет определяться результатом измерения наиболее подходящего датчика.

Реальные методики измерения расхода методом перепада давления на сужающем устройстве часто включают дополнительные правила замещения результатов измерения постоянными (договорными) величинами, и мастер позволяет учитывать такого рода требования.

Пример на следующем рисунке 3.9 отличается от предыдущего специальной обработкой случаев:

- выход датчика A1 за верхний предел (100 кПа);
- выход датчика A3 за нижний предел. Погрешность измерения перепадов давления ниже 0,1 кПа этим датчиком слишком велика – резонно заменить малый перепад давления фиксированным минимумом;
- перекрытие трубопровода. Перепад при нулевом расходе должен стать равным нулю, но реальный датчик A3 имеет дрейф нуля до 0,01 кПа. Чтобы не накапливать ошибки при интегрировании по длительным интервалам времени фиктивного, не существующего расхода, значения ниже 0,01 кПа замещаются точным нулем.

После нажатия кнопки **Применить** мастер установит единицы измерения расчетного канала и выстроит формулу преобразования в соответствии со сделанным в диалоговом окне выбором.

При необходимости он вставит в нее коэффициенты для приведения в соответствие единиц измерения исходных данных и результата. Если единицы измерения не могут быть преобразованы друг в друга или просто не заданы, мастер предупредит Вас. Если же построение формулы происходит успешно, то мастер ставит признак того, что параметры канала единицы измерения и формула преобразования были рассчитаны им - своеобразный "знак качества" .

Указанные параметры имеют поля редактирования на панели конфигурации расчетного канала и могут быть установлены и без помощи мастера (при этом исчезнет "знак качества"). Однако мы рекомендуем пользоваться мастером, который согласует единицы измерения по разным каналам и проконтролирует синтаксис формулы.

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Рис. 3.9 – Мастер диапазонов канала

В случае если наименование текущего канала не установлено, мастер предложит выбранный тип измеряемой величины в качестве названия.

3.5.5.10 Канал «Аналоговые выходы УСО (U)»

Тип канала, связанный с аналоговым выходом внешнего модуля УСО.

Конфигурация канала должна содержать ссылку на модуль и номер аналогового выхода внутри модуля.

Параметры связи с удаленным модулем, такие, как порт, скорость, номер на интерфейсе, период опроса и некоторые другие, задаются на странице настройки параметров соответствующего модуля.

В остальном этот тип канала похож на встроенный «аналоговый выход».

Алгоритм управления может быть оформлен в виде: формулы, команды телеуправления или встроенного алгоритма.

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров общих для большинства каналов:

- наименование;
- единицы измерения;
- признак архивирования;
- признак индицирования;
- верхний и нижний пределы;
- способ заполнения аварийных интервалов;
- значение для заполнения аварийных интервалов;
- смещение накопительного итога - либо непосредственно число, которое будет добавляться к НИ, либо ссылка на N-канал;
- протоколы МЭК870-5;
- протокол Гранит.

Текущим значением по аналоговому выходу УСО является рассчитанное по первой формуле значение (а не выданный в модуль код), среднее за последний интервал усреднения.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

При установленном признаке архивирования в архивы основных и коротких интервалов записываются усредненные на интервале текущие значения. В накопительные итоги записывается интеграл текущего значения по времени с шагом интегрирования 1 секунда с момента последней инициализации архивов.

3.5.5.11 Канал «Накопительный (S)»

Суммирующий тип канала, режим работы которого в значительной степени определяется формулой преобразования. Если формула содержит хотя бы одну ссылку на канал типа В, С, S или М, то архивируемые значения по такому каналу рассчитываются путем подстановки в формулу архивных значений соответствующих исходных каналов, в том числе и каналов других типов. Этот режим удобно использовать для получения суммарных и балансовых величин – например, небаланса электроэнергии по подстанции или суммарного потребления тепла по нескольким трубопроводам.

Если же формула не содержит ссылок на каналы указанных типов, то в нее подставляются текущие значения, а результат вычисления интегрируется по времени и в архивы основных и коротких интервалов заносится интеграл за интервал в секундах. Например, если формула представляет собой мощность, то в архив запишется ее интеграл по времени, то есть энергия. Если же составить формулу для мгновенного массового расхода, то в архив попадет израсходованная на интервале времени масса. Если формула является простой ссылкой на канал измерения частоты (D или F), то в архиве будет число периодов (импульсов).

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров общих для большинства каналов:

- наименование;
- единицы измерения;
- признак архивирования;
- признак индицирования;
- верхний и нижний пределы;
- способ заполнения аварийных интервалов;
- значение для заполнения аварийных интервалов;
- смещение накопительного итога - либо непосредственно число, которое будет добавляться к НИ, либо ссылка на N-канал;
- протоколы МЭК870-5;
- протокол Гранит.

Текущие значения по накопительному каналу для большинства формул преобразования смысла не имеют. Так, для интегрирующего режима они представляют собой рассчитанное по формуле преобразования значение, интегрированное по времени с шагом одна секунда с начала последнего интервала архивирования. Из-за трудностей интерпретации подобных величин не рекомендуется использовать текущие значения по S-каналам, особенно при сложных формулах преобразования. Следует использовать четко определенные архивные значения по регулярным интервалам времени (коротким, основным и т.д.).

Настройку каналов этого типа в Программе облегчают мастер суммирования интегральных величин, мастер баланса электроэнергии и мастер настройки накопительного канала.

Мастер суммирования интегральных величин – рисунке 3.10 – позволяет выбрать тип и единицы измерения для результирующего значения в полях окна.

Здесь же можно задать дополнительные ограничения – по тарифным зонам и по собственно значению (так можно определить «штрафной» тариф). Чуть ниже расположены: слева – список уже внесенных в сумму каналов со знаками; а справа –

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

список доступных для добавления каналов. Для перемещения каналов между списками служат кнопки со стрелками.

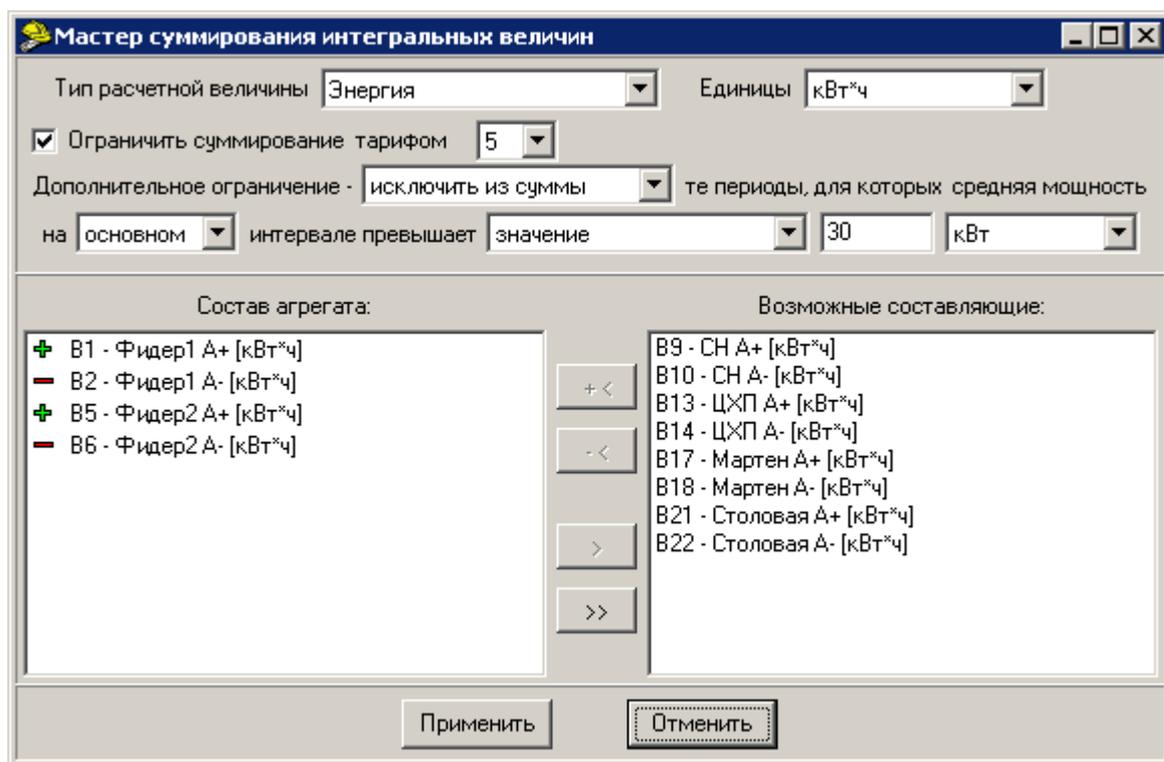


Рисунок 3.10 – Мастер суммирования интегральных величин

После установки необходимых параметров и нажатия кнопки **Применить** мастер установит единицы измерения накопительного канала и выстроит формулу преобразования в соответствии со сделанным Вами выбором. При этом он вставит в нее коэффициенты, необходимые для приведения в соответствие единиц измерения исходных данных и результата. Если единицы измерения не могут быть преобразованы друг в друга или просто не заданы, мастер предупредит Вас. Если же построение формулы происходит успешно, то мастер ставит признак того, что параметры канала единицы измерения и формула преобразования были рассчитаны им - своеобразный "знак качества" .

Указанные выше параметры имеют поля редактирования на панели конфигурации накопительного канала и могут быть установлены и без помощи мастера (при этом исчезнет "знак качества"). Однако мы рекомендуем пользоваться мастером, который согласует единицы измерения по разным каналам и проконтролирует синтаксис формулы.

В случае если наименование текущего канала не установлено, мастер предложит выбранный тип измеряемой величины в качестве названия

Мастер баланса электроэнергии – рисунок 3.11 – помогает решать специализированную задачу электроэнергетики – рассчитать фактический и допустимый небаланс электроэнергии. В соответствии с задачей этот мастер может составлять формулы сразу для двух накопительных каналов, которые указываются в нижней правой части диалогового окна. Но если не указывать канал для допустимого небаланса, то мастер составит формулу только для фактического. В этом случае можно не указывать погрешность измерительных комплексов.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

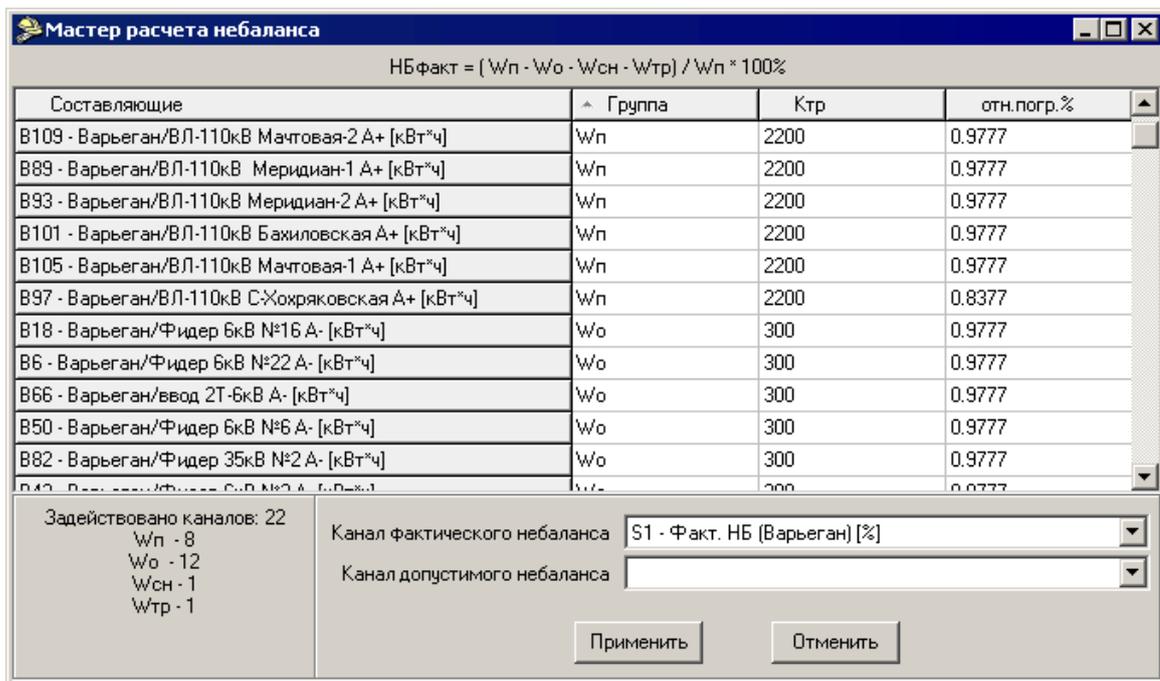


Рисунок 3.11 – Мастер баланса электроэнергии

Центральную часть диалогового окна мастера занимает таблица, в первой колонке содержащая список доступных каналов. В ячейках второй колонки путем выбора из выпадающего списка можно указать отношение каждого канала к рассчитываемому балансу:

- группа W_n – канал учитывает поступающую на шины (принимаемую) энергию;
- группа W_o – канал учитывает отпускаемую (отдаваемую) энергию;
- группа $W_{сн}$ – энергия на собственные, хозяйственные или производственные нужды;
- группа $W_{тр}$ – потери энергии в силовых трансформаторах.

Если ячейка во второй колонке остается пустой, канал не учитывается в балансе. В ячейках третьей колонки можно ввести результирующий коэффициент понижения измерительных трансформаторов (простой калькулятор для перемножения коэффициентов трансформаторов тока и напряжения может быть вызван кнопкой прямо из ячейки). Если канал принадлежит электросчетчику прямого включения или коэффициенты трансформаторов уже учтены в самом канале, в ячейке следует оставлять единицу. Четвертая колонка служит для ввода пределов основной относительной погрешности соответствующих измерительных комплексов. Кнопкой из активной ячейки четвертой колонки можно вызвать вспомогательный диалог для определения погрешности из составляющих - погрешностей счетчиков и трансформаторов, а также потерь в линии трансформатора напряжения.

Таблица может быть отсортирована по любой колонке щелчком правой кнопкой мыши на ее заголовке. Действующее направление сортировки обозначается треугольным указателем. Следующий щелчок изменит направление сортировки. Еще один – отменит сортировку.

После нажатия кнопки **Применить** мастер выстроит формулы преобразования для указанных накопительных каналов в соответствии со сделанным Вами выбором. При этом он вставит в нее коэффициенты, необходимые для приведения в соответствие единиц измерения исходных данных и результата. Если единицы измерения не могут быть преобразованы друг в друга или просто не заданы, мастер предупредит Вас. Если же построение формулы происходит успешно, то мастер ставит признак того, что параметры канала единицы измерения и формула преобразования были рассчитаны им -

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------



своеобразный "знак качества". Указанные параметры имеют поля редактирования на панели конфигурации накопительного канала и могут быть установлены и без помощи мастера (при этом исчезнет "знак качества"). Однако мы рекомендуем пользоваться мастером, который согласует единицы измерения по разным каналам и проконтролирует синтаксис формулы.

В случае если наименование текущего канала не установлено, мастер предложит выбранный тип небаланса в качестве названия.

Мастер настройки накопительных каналов в состоянии предложить на выбор большое количество алгоритмов расчета различных величин в соответствии с действующими правилами учета.

Алгоритмы сгруппированы по типу расчетной величины, виду носителя и наборам необходимых исходных данных. Соответствующие поля с выпадающими списками, позволяющие пользователю выбрать требуемый алгоритм, расположены в верхней части окна.

После выбора алгоритма в средней части окна появляются несколько панелей (количество и содержание зависят от выбранного алгоритма) с управляющими элементами для конкретизации источников исходных данных. Их заполнение значительно облегчается максимальным использованием выпадающих списков с готовыми вариантами, а также вспомогательных диалогов. Например, чтобы указать значения коэффициентов теплового расширения для трубопровода или сужающего устройства, достаточно указать материал из которого изготовлен элемент (список вызывается нажатием правой кнопки мыши на соответствующем поле), мастером будет рассчитано значение коэффициента теплового расширения для выбранного материала – рисунок 3.12, 3.13.

Рисунок 3.12 – Мастер настройки накопительного канала

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Материал:	45Л	20Л
Сталь 08	06ХН28МДТ	20Х13
Сталь 09Г2С	08Х13	20Х23Н13
Сталь 10	08Х18Н10	25Л
Сталь 10Г2	08Х18Н10Т	25Х1МФ
Сталь 15	08Х22Н6Т	25Х2М1Ф
Сталь 15М	10Х14Г14Н4Т	30Х13
Сталь 15К	12МХ	30ХМ
Сталь 16ГС	12Х13	30ХМА
Сталь 16М	12Х17	31Х19Н9МВБТ
Сталь 20	12Х18Н9Т	36Х18Н25С2
Сталь 20К	12Х18Н9ТЛ	37Х12Н8Г8МФБ
Сталь 20М	12Х18Н10Т	38ХА
Сталь 20ХМЛ	12Х18Н12Т	38ХН3МФА
Сталь 22К	12Х1МФ	40Х
Сталь 25	14Х17Н2	Х6СМ
Сталь 30	15Х12ЕНМФ	Х7СМ
Сталь 304 нержавеющая	15Х1М1Ф	Hastelloy C-276
Сталь 316 (S31600/CF8M)	15Х5М	Monel 400
Сталь 35	15ХМ	Алюминий (6063-T6)
Сталь 35Л	15ХМА	Бронза
Сталь 40	17Х18Н9	Титан (В348Gr2)
Сталь 45	18Х2Н4МА	Чугун

Рисунок 3.13 – Мастер настройки накопительных каналов: списки с готовыми параметрами

Полнота и согласованность заполнения контролируется мастером, он сообщает о возможных ошибках после нажатия кнопки **Применить**.

В соответствии с выбором, производимым пользователем во время взаимодействия с мастером, мастер рассчитывает и устанавливает следующие параметры конфигурации канала:

- Формула преобразования;
- Верхний и нижний пределы;
- Единицы измерения.

Кроме того, мастер ставит признак того, что эти параметры были рассчитаны

мастером - своеобразный "знак качества" . Указанные параметры имеют поля редактирования на панели конфигурации накопительного канала и могут быть установлены и без помощи мастера (при этом исчезнет "знак качества"). Однако мы рекомендуем пользоваться мастером, который согласует единицы измерения по разным каналам и проконтролирует синтаксис формулы.

В случае если наименование текущего канала не установлено, мастер предложит выбранный тип измеряемой величины в качестве названия.

3.5.5.12 Канал «КВНА(В)»

Тип канала, очень похожий на счетный вход УСО, но учитывающий специфику работы с модулями имеющими накопительные архивы (электросчетчиками Альфа, СЭТ4ТМ, ПСЧ, ЦЭ6850, СТС-5605, SL7000, ISKRA, EPQS, Меркурий, расходомерами и теплосчетчиками фирм «Взлет» и «Логика»).

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Конфигурация канала должна содержать ссылку на модуль и номер канала внутри модуля.

Параметры связи с удаленным модулем, такие, как порт, скорость, номер на интерфейсе, период опроса и др., задаются на странице настройки параметров соответствующего модуля.

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров общих для большинства каналов:

- Наименование;
- Единицы измерения;
- Признак архивирования;
- Признак индицирования;
- Протоколы МЭК870-5;
- Протокол Гранит.

Текущее значение по этому каналу не выдается. При установленном признаке архивирования в архивы основных и коротких интервалов записываются данные, соответствующие этому интервалу времени, полученные от счетчика и умноженные на коэффициент. Накопительные итоги содержат, где это возможно, накопленные удаленным модулем значения, умноженные на коэффициент. Где невозможно - сумму архивных значений с момента последней инициализации архивов УСПД, так же умноженную на коэффициент.

Настройку каналов этого типа в Программе облегчает мастер перевода единиц.

3.5.5.13 Канал «Дискретный вход (К)»

Тип канала, ориентированный на регистрацию изменений состояния логического (включено-выключено) сигнала. Канал должен базироваться на одном из низкочастотных входов и может фильтровать его состояние с заданной постоянной времени.

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров общих для большинства каналов:

- наименование;
- признак индицирования;
- признак архивирования;
- протоколы МЭК870-5;
- протокол Гранит.

ВНИМАНИЕ: Признак Инвертируемый следует устанавливать, если логическое значение по смыслу обратно электрическому сигналу. Текущим значением по этому каналу является фильтрованное состояние (1 или 0) базового входа. При установленном признаке архивирования в архивы записываются все моменты изменения текущего состояния!

3.5.5.14 Канал «Дискретный выход (R)»

Тип канала, ориентированный на управление состоянием аппаратного канала соответствующей платы дискретных выходных сигналов.

Управление может осуществляться как по командам телеуправления (по последовательному интерфейсу или по сети), так и любой из внутренних задач управления, FBD-алгоритмом, SoftBasic-алгоритмом или оператором со встроенной клавиатуры (при установленном разрешении).

При установленном признаке архивирования в архивы записываются все моменты изменения состояния вместе с признаком источника команды.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

67

До получения каких-либо команд, т.е. сразу после инициализации архивов, выход устанавливается в исходное состояние, определяемое соответствующим параметром конфигурации, изменение которого производится путем редактирования поля в панели параметров конфигурации канала.

Можно также задать поведение дискретного выхода после аварии и перезагрузки УСПД – на выбор будет устанавливаться или состояние на момент выключения или исходное состояние.

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров [общих для большинства каналов:](#)

- наименование;
- признак индицирования;
- признак архивирования;
- разрешение управления с клавиатуры;
- протоколы МЭК870-5;
- протокол Гранит;

а также – характерные для каналов данного типа, такие как:

- плата – указывает канал какой платы должен быть использован;
- номер канала на плате - предназначен для указания номера канала на плате вывода.

ВНИМАНИЕ: Признак Инvertируемый следует устанавливать, если логическое значение по смыслу обратно электрическому сигналу. Текущим значением по этому каналу является фильтрованное состояние (1 или 0) базового выхода!

3.5.5.15 Канал «Дискретный вход УСО (Е)»

Тип канала, ориентированный на регистрацию изменений состояния логического (включено-выключено) сигнала внешнего модуля УСО.

Конфигурация канала должна содержать ссылку на модуль и номер дискретного входа внутри модуля. УСПД будет фильтровать его состояние с заданной постоянной времени.

Параметры связи с удаленным модулем, такие, как порт, скорость, номер на интерфейсе, период опроса и некоторые другие, задаются на странице настройки параметров соответствующего модуля.

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров [общих для большинства каналов:](#)

- наименование;
- признак индицирования;
- признак архивирования;
- протоколы МЭК870-5;
- протокол Гранит.

Текущим значением по этому каналу является фильтрованное (неизменное с указанной постоянной) состояние (1 или 0) базового дискретного входа.

При установленном признаке архивирования в архивы записываются все моменты изменения текущего состояния.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.5.5.16 Канал «дискретный выход УСО (L)»

Тип канала, ориентированный на управление состоянием дискретного выхода внешнего модуля УСО.

Конфигурация канала должна содержать ссылку на модуль и номер дискретного выхода внутри модуля.

Управление может осуществляться как по командам телеуправления (по последовательному интерфейсу или по сети), так и любой из внутренних задач управления, FBD-алгоритмом или оператором со встроенной клавиатуры (при установленном разрешении).

При установленном признаке архивирования в архивы записываются все моменты изменения состояния вместе с признаком источника команды. До получения каких-либо команд, т.е. сразу после инициализации архивов, выход устанавливается в исходное состояние, определяемое соответствующим параметром конфигурации, изменение которого производится путем редактирования поля в панели параметров конфигурации канала. Можно также задать поведение дискретного выхода после аварии и перезагрузки УСПД – на выбор будет устанавливаться или состояние на момент выключения или исходное состояние.

Параметры связи с удаленным модулем, такие, как порт, скорость, номер на интерфейсе, период опроса и др., задаются на странице настройки параметров соответствующего модуля.

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров общих для большинства каналов:

- наименование;
- признак архивирования;
- признак индицирования;
- разрешение управления с клавиатуры;
- протоколы МЭК870-5;
- протокол Гранит.

ВНИМАНИЕ: Признак Инвертируемый следует устанавливать, если логическое значение по смыслу обратно электрическому сигналу.

Текущим значением по этому каналу является состояние (1 или 0) базового выхода!

3.5.5.17 Канал «Задача управления (Т)»

Тип канала, ориентированный на проверку выполнения заданных условий и выполнение действий в зависимости от результатов этой проверки. Условием может быть выбрано любое из шести отношений (>, <, =, <=, >=, <>) между левой и правой частями, в качестве которых могут быть использованы любые выражения, поддающиеся разбору встроенным интерпретатором.

Если результат проверки условия (выполнено / не выполнено) остается постоянным в течение заданного времени, задача производит серию действий, определенную для этого результата. Действиями могут быть включение/выключение заданных дискретных выходных каналов или задач управления (в том числе задача может выключать себя).

Для активизации задачи может быть выбран один из нескольких способов в панели параметров конфигурации канала. Кроме того, активность задачи может быть изменена как по командам телеуправления (по последовательному интерфейсу или по сети), так и любой из задач управления, FBD-алгоритмом или оператором со встроенной клавиатуры (при установленном разрешении).

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изн.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.

При установленном признаке архивирования в архивы записываются все моменты изменения состояния вместе с признаком источника команды и состоянием проверки условия.

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров общих для большинства каналов:

- наименование;
- признак индицирования;
- признак архивирования;
- разрешение управления с клавиатуры;
- протоколы ТМ (МЭК870-5, Гранит).

Текущим значением по этому каналу является сумма признака активности задачи (1 или 0) и признака выполнения условия (4 или 0). Для проверки функционирования Т-каналов можно использовать Т-эмулятор.

3.5.5.18 Канал «Алгоритмы FBD (X)»

УСПД способно исполнять алгоритмы, заданные в виде функциональных блоков (FBD).

Для визуализации, редактирования и отладки таких алгоблоков Программа может взаимодействовать со специализированным редактором «SoftConstructor». Для этого следует установить «SoftConstructor» на том же компьютере, на котором выполняется Программа. В этом случае становятся доступными кнопки вызова редактора на панелях параметров конфигурации X-каналов (алгоритмов FBD). Вызов редактора становится также возможным из каталога библиотеки FBD-алгоблоков.

Для привязки входных и выходных переменных алгоблока к каналам УСПД служат поля с выпадающими списками на панелях параметров конфигурации X-каналов (алгоритмов FBD).

Для вызова этих панелей на экран следует выбрать соответствующий X-канал (алгоритм FBD) в навигаторе. На этой же панели расположено поле с выпадающим списком, в котором можно выбрать один из записанных в библиотеку алгоблоков в качестве базового для данного X-канала.

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров общих для большинства каналов:

- наименование;
- признак индицирования;
- разрешение управления с клавиатуры;
- протоколы МЭК870-5;
- протокол Гранит.

Работа отдельных алгоритмов в УСПД может быть прервана или возобновлена как по командам телеуправления (по последовательному интерфейсу или по сети), так и любой из внутренних задач управления, FBD-алгоритмом или оператором со встроенной клавиатуры (при установленном разрешении).

3.5.5.19 Канал «Статистика обмена (M)»

Тип канала, накапливающий один из статистических показателей обмена УСПД с удаленным модулем сбора информации с кодовым выходом.

Для каждого такого канала нужно указать модуль УСО и тип показателя (число запросов УСПД к модулю, число ошибок определенного типа, общее число ошибок обмена и т.п.).

Интв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Интв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров общих для большинства каналов:

- наименование;
- признак архивирования;
- признак индицирования;
- протоколы ТМ (МЭК870-5, Гранит).

Текущим значением по статистическому каналу является значение, накопленное с момента начала последнего короткого или основного интервала архивирования (в зависимости от запроса). При установленном признаке архивирования в архивы основных и коротких интервалов записываются последние на интервале текущие значения, т.е. накопленные за интервал. Накопительные итоги содержат аналогичную сумму с момента последней инициализации архивов.

3.5.5.20 Канал «Журнал УСО (J)»

Тип канала, ориентированный на чтение списка событий внешнего модуля УСО.

Конфигурация канала должна содержать ссылку на модуль. При установленном признаке архивирования в архивы записываются все полученные от модуля события с привязкой ко времени модуля.

Параметры связи с удаленным модулем, такие, как порт, скорость, номер на интерфейсе, период опроса и др., задаются на странице настройки параметров соответствующего модуля.

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров общих для большинства каналов:

- наименование;
- признак индицирования;
- признак архивирования;
- протоколы ТМ (МЭК870-5, Гранит);

а также – характерный только для каналов данного типа параметр «номер журнала модуля», доступный для счетчиков СЭТ и некоторых счетчиков ПСЧ, которые имеют два типа журналов. В первом журнале хранятся события устройства, во втором – изменения показателей качества электричества. Если отслеживать события журнала ПКЭ не требуется и необходимо минимизировать трафик, этот канал не рекомендуется включать в конфигурацию УСПД.

3.5.6 Программирование архивов

Конфигурирование архивов выполняется в секции навигатора **Архивы**.

Программное обеспечение УСПД ведет несколько типов архивов:

- основные интервалы;
- короткие интервалы;
- суточные интервалы;
- месячные интервалы;
- годовые интервалы;
- накопительные итоги;
- события дискретных входов/выходов, дискретных входов УСО/выходов УСО, FBD-алгоритмов и задач управления, журналов модулей УСО;
- журнал событий УСПД.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Каждый из них представляет собой набор файлов встроенной дисковой операционной системы.

В секции **Архивы** можно также задать следующие параметры:

– глубину архивирования и периодичность записи архивных интервалов (вкладка **Период и глубина**);

– периодичность расчета текущих значений (интервал усреднения). Программа проверяет достаточность этого времени для опроса всех заданных каналов (вкладка **Параметры**);

– схему перехода на летнее время и обратно (вкладка **Сезоны**).

Параметр "Уточненная тактовая частота" встроенного генератора (вкладка **Параметры**), используемая для измерения интервалов времени, настраивается на фирме-изготовителе и хранится в CFG-файле.

ВНИМАНИЕ: Изменение любых параметров закладки «Период и глубина» в УСПД с версиями встроенного ПО ниже 5.0 требует обязательной инициализации архивов.

Изменение длительности короткого и основного интервала в УСПД с версиями встроенного ПО 5.0 и выше требует обязательной инициализации архивов!

3.5.6.1 Глубина архивирования и периодичность записи

Глубина архивирования и периодичность записи архивных интервалов задаются при настройке прибора на конкретный узел учета. При этом Программа, исходя из заданных значений продолжительности основного и короткого интервала, а также количества хранимых записей, отображает глубину хранения данных за указанные интервалы в УСПД.

Настройка глубины архивирования и периодичности записи выполняется на вкладке **Период и глубина** секции **Архивы**.

Число хранимых записей по основным, коротким, месячным и годовым интервалам и число хранимых событий необходимо указывать, учитывая емкость логических устройств хранения. Если в текущей конфигурации предполагаемый объем архивов превысит допустимый, при включенной опции "Постоянная проверка" секция **Архивы** будет отмечена значком **✘**, а в протоколе проверки появится запись "Не хватает места для архивов".

Архивируются каналы с установленным признаком архивирования (задается отдельно для каждого канала) и корректной конфигурацией (т.е. допустимыми номером, формулой преобразования и другими характеристиками).

Возможна ситуация, когда основной (короткий) временной интервал счетчика отличается от основного (короткого) интервала в УСПД. В этом случае УСПД будет приводить значения за временной интервал счетчика к своему временному интервалу.

В результате операции приведения временных интервалов происходит потеря информации о распределении значений во времени и возможно уменьшение точности измерений.

Рассмотрим несколько случаев:

1) Значение основного (короткого) интервала УСПД кратно соответствующему значению интервала счетчика.

Например, длительность основного архивного интервала счетчика составляет 15 мин, УСПД - 30 мин. В этом случае значения счетчика за два основных интервала будут суммироваться и записываться за соответствующий 30 минутный интервал.

В таком случае, точность исходных измерений сохраняется, но происходит частичная потеря информации о распределении значений по исходным интервалам счетчиков.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

2) Значение основного (короткого) интервала счетчика кратно соответствующему значению интервала УСПД.

Например, длительность короткого архивного интервала счетчика составляет три минуты, а УСПД - одна минута, то значения счетчика по коротким интервалам будут делиться на три и записываться за соответствующие минутные интервалы.

В таком случае, происходит потеря точности измерений (за счет операции деления), а информация о распределении значений по интервалам УСПД искажена (одинаковые значения по трем коротким интервалам).

3) Отношение архивного интервала счетчика и соответствующего интервала в УСПД не является целым числом.

Например, короткий интервал в УСПД равен 3 мин., а в счетчике 5 мин. В результате значения за короткий интервал в УСПД будут рассчитываться следующим образом:

$$КИ_УСПД_1 = 3/5 * КИ_счетчика_1,$$

$$КИ_УСПД_2 = 2/5 * КИ_счетчика_1 + 1/5 * КИ_счетчика_2,$$

$$КИ_УСПД_3 = 3/5 * КИ_счетчика_2,$$

где КИ_УСПД_n - значение в УСПД за n-ый короткий интервал, КИ_счетчика_k - значение в счетчике за k-ый короткий интервал.

В таком случае, потеря точности измерений максимальна, а информация о распределении значений по интервалам УСПД искажена (за счет деления и распределения значений по интервалам УСПД).

Рекомендуется, чтобы значения коротких (основных) интервалов счетчиков и УСПД совпадали, при этом сохраняется точность исходных измерений и характер распределения значений по временным интервалам.

3.5.7 Программирование интерфейса и СОМ-портов

Программирование интерфейса и СОМ-портов выполняется в разделе **Интерфейс и СОМ-порты** секции навигатора **Комплектация**.

УСПД поддерживает следующие коммуникационные протоколы, по которым клиенты могут получать от него данные и передавать команды:

- протокол Modbus – коммуникационный протокол, основанный на клиент-серверной архитектуре;

- протокол Modbus-IP – переложение протокола Modbus для IP-сетей;

- протокол CRQ – коммуникационный протокол, работающий как поверх HTTP, так и поверх защищенного протокола HTTPS (SSL) (для включения режима с шифрованием в sq-запросах УСПД следует адресовать с префиксом «https://»);

- протокол МЭК 870-5-101 – телемеханический протокол для последовательных каналов связи;

- протокол МЭК 870-5-104 – телемеханический протокол над IP;

- протокол Гранит, Гранит расширенный – телемеханический протокол для последовательных каналов связи.

Последовательный интерфейс – это основной вид интерфейса УСПД. Каждый УСПД комплектуется, по крайней мере, двумя последовательными портами. Аппаратное оформление может быть различным - RS-232, RS-485, ИРПС, модем (в последнем случае УСПД может периодически инициализировать модем заданной последовательностью). Соответствующий тип порта должен быть указан на странице его свойств.

Порты УСПД можно использовать для:

- опроса модулей УСО;

- опроса УСПД;

- конфигурирования и тестирования УСПД;

- включения УСПД в состав автоматизированных систем.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

73

Использовать порт для конфигурирования и тестирования УСПД, а также для включения УСПД в состав автоматизированных систем, можно только если он свободен (не назначен ни одному модулю УСО).

Состав отображаемых в окне настройки параметров порта зависит от выбранного типа порта. Полный список полей и их назначение приведены ниже.

– «**Вкл.**» – флаг добавления/удаления СОМ-портов.

– «**Тип порта**» – встроенное ПО УСПД может работать с последовательными (СОМ) портами, учитывая особенности аппаратного оформления (RS-232, RS-485, ИРПС и т.д.) портов и подключенных модемов. Для этого следует правильно выбрать тип порта на странице его свойств. Различаются следующие типы:

– «**RS-232**» – прямой двунаправленный обмен (дуплекс) без задержек и буферизации в линии передачи. Кроме собственно RS-232, сюда же следует отнести и четырехпроводную токовую петлю и тому подобные интерфейсы;

– «**RS-485**» – полудуплексный обмен без задержек и буферизации с управлением переключением режимов приема/передачи сигналом RTS. Кроме собственно RS-485, сюда же следует отнести и двухпроводную токовую петлю;

– «**АТ-модем**» – дуплекс с задержками и буферизацией, с возможностью периодически инициализировать модем заданной последовательностью. Все таймауты, рассчитываемые по умолчанию (т.е. все кроме явно указанных в конфигурации) увеличены в 5-6 раз по сравнению с вариантами RS-232 и RS-485;

– «**NVT**» – эмуляция последовательного порта на сетевом соединении с помощью специально устанавливаемых на клиентском компьютере драйверов. Основное использование – туннелирование в паре с реальным СОМ-портом. Поддерживается для версий 5.30 и выше;

– «**Raw TCP**» – СОМ-порт, реализуемый внешним сетевым устройством, поддерживающим простое преобразование последовательного трафика в TCP и обратно (например, Моха DE-311). Не позволяет управлять параметрами связи (скорость, четность и т.п.) - они должны быть фиксированы в устройстве другими средствами. Поддерживается для версий 5.30 и выше;

– «**GSP1620**» (спутниковый модем от Qualcomm) – аналогично «АТ-модем», но дополнительно реализуется синхронизация УСПД по точному времени модема. Поддерживается для версий 5.30 и выше;

– «**GSMLite**» – тип порта, предназначенный для использования на специальных модификациях УСПД ЭКОМ-Lite. Поддерживается с версии 5.70 и выше;

– «**E422**» – для опроса модулей УСО через сетевой шлюз E-422 производства НПФ "Прорыв". Параметры порта аналогичны параметрам порта Raw TCP. В отличие от Raw TCP позволяет управлять скоростью и форматом передачи данных;

– «**PGC-модем**» – тип порта, предназначенный для опроса модулей УСО с использованием GPRS-коммуникатора PGC. Данный тип связи, в отличие от режима АТ-модем, исключает установку неточного времени в счетчиках, обусловленного большими однократными задержками в линии;

– «**UNO-2050**» – тип СОМ-порта для плат Advantech UNO-2050. Поддерживается для версий 7.0 и выше;

– «**Nport**» – СОМ-порт, реализуемый внешним сетевым устройством, поддерживающим простое преобразование последовательного трафика в TCP и обратно (например, Моха DE-311). В отличие от Raw TCP позволяет управлять скоростью и форматом передачи данных. Поддерживается для версий 8.11 и выше.

– **режим обычный** – порт выполняет свое основное назначение: либо опрашивает кодовые модули УСО (если они заданы), либо отвечает на запросы клиентов в протоколах Modbus и МЭК870-5-101. Если порт свободен (не назначен ни одному модулю УСО), то его можно использовать для конфигурирования УСПД по протоколу Modbus.

– **режим PPP** – дает возможность IP-доступа к УСПД через последовательный порт. Установка этого режима переводит порт в режим ожидания внешних соединений.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

74

После установления PPP-соединения для обмена данными с УСПД может использоваться протокол CRQ/HTTP. СОМ-порт УСПД с установленным режимом PPP можно использовать для конфигурирования и опроса УСПД, при этом данный порт недоступен для других целей (опроса модулей УСО, туннелирования, протоколов Modbus и МЭК 870-5-101).

- **режим Гранит** – порт предназначен для работы по протоколу Гранит и не может быть использован для других целей.

- **режим Гранит расширенный** – порт предназначен для работы по протоколу Гранит расширенный (КВМ-микро) и не может быть использован для других целей.

- **режим иагн. консоль** – режим, в котором через порт выдается диагностическая информация.

- **базовый адрес** – базовый адрес порта. Указывается для портов типов RS-232, RS-485, AT-Modem, GSP1620, GSMLite, PGC-Modem. Для аппаратных портов этот параметр задается на предприятии-изготовителе.

- **порт IP** – IP-порт. Указывается для портов типов Raw TCP, NVT, NPort.

- **IRQ** – номер аппаратного прерывания. Указывается для портов типов RS-232, RS-485, AT-Modem, GSP1620, GSMLite, PGC-Modem. Для аппаратных портов этот параметр задается на предприятии-изготовителе.

- **скорость** – скорость приема-передачи в бодах.

- **четность** – тип проверки на четность.

- **запрет конфигурирования** – признак запрета или разрешения изменений конфигурации УСПД по данному порту.

- **включение в последовательность** – если порт работает последовательно с другим портом, в этом поле следует указать с каким именно. Данную опцию следует использовать в том случае, когда одновременный обмен по портам недопустим (например, к портам подключены радиомодемы, при одновременной передаче в эфир создающие помехи друг другу).

- **таймаут, мс** или **внутрипакетный таймаут** – предельно допустимый интервал между байтами принимаемого пакета. В скобках справа указан таймаут, рассчитанный Программой автоматически, на основании информации о скорости приема/передачи. В случае, если таймаут не задан, будет использовано именно это значение.

- **режим дуплекс** – одновременная двухсторонняя передача данных;

- **режим полудуплекс** – в каждый момент времени передача данных осуществляется только в одну сторону. В данном режиме приемник отключается на момент передачи, за счет чего подавляется эхо в линии.

- **управление RTS/CTS** – режим, при котором передача данных УСПД осуществляется после получения от устройства ответа о готовности к приему (CTS).

При выборе режима работы должна быть учтена способность работы устройства в том или ином режиме и качество линии связи.

- **период инициализации, мин** – время в минутах, после прохождения которого, в отсутствие активности по интерфейсу будет предпринята инициализация порта (и модема).

- **инициализационная строка для модема** – строка инициализации для модема. Выдается в порт в момент запуска Программы и периодически в моменты отсутствия активности по интерфейсу. В выпадающем списке предлагаются к выбору строки инициализации для основных типов модемов (US Robotics, GSM-модем и т.п.).

УСПД посылает в модем заданные последовательности символов в следующих случаях.

После запуска выдаются строки инициализации во все СОМ-порты, для которых выбран тип AT-Modem, GSP1620, GSMLite или PGC-Modem и установлен режим **обычный**, **Гранит** или **Гранит расширенный**. Если заданные для этих портов строки инициализации не пусты, то перед их посылкой на время снимается сигнал DTR. При

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

75

отсутствии Modbus и МЭК-запросов к порту указанное действие повторяется с заданной в конфигурации порта периодичностью.

Если в конфигурации присутствуют внешние модули на коммутируемом соединении, то для установления и разрыва соединения с модулем УСПД использует строки, заданные в дополнительных параметрах конфигурации модуля.

В любом случае перед посылкой в модем строка анализируется, и из нее выделяются следующие двухсимвольные последовательности:

- ^M – заменяется переводом строки,
- ^W – заменяется секундной паузой.

Например, строка ^W+++^WATH0^MATS0=1^M вызовет следующие действия УСПД. После паузы будут выданы три символа +++ и снова выдержана пауза, затем выдана команда ATH0 с переводом строки, а сразу за ней - команда ATS0=1, также с переводом строки.

Программа позволяет вводить эти специальные последовательности в поля редактирования различными способами – и как два последовательных символа ^ и M (или W), и как комбинации клавиш <Ctrl><M> (<Ctrl><W>).

– **адрес IP** – IP-адрес сетевого порта. Указывается для типов порта Raw TCP, E422, NPort.

– **порт IP** – номер сетевого порта. Указывается для типов порта NVT, Raw TCP, E422 или NPort.

– **порт управления** – IP-порт, через который осуществляется управление форматом слова передачи (указывается для типа порта NPort). Используется в версии встроенного ПО УСПД 8.11 и выше.

– **адрес IP УСПД** – локальный IP-адрес УСПД для PPP-соединения. Поле отображается, если выбран режим PPP.

– **адрес IP клиента** – удаленный IP-адрес для PPP-соединения. Период TM или TM-цикл

– **часовой пояс** – смещение от Гринвича в секундах. Указывается только для модема GSP1620.

– **общий с резервом** – признак общности COM-порта с резервом, используется для диагностики портов RS-232 УСПД. Устанавливать признак имеет смысл при работе УСПД в режиме горячего резерва.

– **протокол МЭК 870-5-101** – группа полей МЭК 870-5-101 используется для версий встроенного ПО УСПД от 5.86 до 6.0. Если версия ПО выше 6.0, то параметры протоколов МЭК870-5 определяются в секции МЭК870-5.

При установке флажка в данном поле будут отображены поля для настройки протокола МЭК 870-5-101 на конкретный объект, эти настройки должны в точности соответствовать аналогичным настройкам протокола МЭК 870-5-101 в сервере телемеханики.

Для настройки группы полей МЭК870-5.101 в секции **Лицензии** должно иметься разрешение на возможность работы по телемеханическим протоколам.

– **ждать квитанции на ТС** – признак необходимости ожидания квитанции от сервера Гранит на пакет телесигналов. **не более...мс** – максимальное время ожидания квитанции на пакет Гранит в миллисекундах.

– **ждать квитанции на ТИТ** – признак необходимости ожидания квитанции от сервера Гранит на пакет телеизмерений текущих. Подробнее см. главу Протокол "Гранит", "Гранит расширенный".

не более...мс – максимальное время ожидания квитанции на пакет Гранит в миллисекундах.

– **протокол** – режим работы по протоколу Гранит: радиальный или магистральный.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

– **период ТМ** или **ТМ-цикл** – если указан, то это период (в секундах) принудительной отправки всех значений по МЭК870-5.101 или Гранит. Если не указан, то передача ведется только по событиям (запросам клиента или изменениям данных).

– **разделы вывода на консоль** (группа полей отображается только если выбран режим **Диагн. консоль**)

В порт может быть выдана следующая информация:

- память - статистика использования памяти;
- диск - свободное место на диске УСПД;
- стек TCP/IP - статистика использования стека TCP;
- процессор - статистика использования ресурсов процессора различными задачами;

- ТМ-протоколы - диагностика по телемеханическим клиентам (МЭК, Гранит);

- Mbuf-пул - статистика использования пула MBUF;

- маршрутизация - вывод таблицы маршрутизации;

- SoftBasic - диагностика по задачам SoftBasic.

– **период вывода, с** – пауза в секундах между циклами выдачи информации.

3.6 Условия применения программы просмотра данных

Здесь приведены основные сведения по функциональным возможностям и интерфейсу программы «Архив», более подробно см. руководство оператора «ПК «Энергосфера». Архив» или справку в программе «Архив» (меню «Помощь»)).

Программа «Архив» (далее Программа) предназначена для:

- просмотра данных в УСПД через последовательное соединение;
- установки времени УСПД, значений по каналам, границ опроса;
- тестирования линии связи с УСПД на нижнем (двоичные пакеты) и среднем уровне (уровень данных).

3.6.1 Требования к аппаратным и программным свойствам компьютера

Для работы Программы необходим персональный компьютер под управлением операционной системы Windows с корректно функционирующим физическим или виртуальным COM-портом.

Для отправки данных электронной почтой необходима программа - почтовый клиент.

Для выполнения экспорта результатов запроса в MS Excel необходима программа MS Excel 97 или выше.

3.6.2 Уровень подготовки пользователя

Для работы с Программой пользователь должен обладать навыками работы с ПК в операционной среде Windows.

Пользователь должен обладать необходимыми знаниями в предметной области для корректной работы с предоставляемой информацией, поскольку неподготовленный пользователь может некорректно изменить настройки УСПД, что приведет к сбою в работе устройства.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

77

3.7 Установка и запуск программы просмотра данных

Установка Программы может выполняться двумя способами:

1. С помощью программы «Инсталлятор»: процедура установки с помощью программы «Инсталлятор» описана в документации к «Комплекту по установке и обновлению программных продуктов». В этом случае запуск Программы выполняется из «Менеджера программ»;

2. Вручную: для установки Программы вручную скопируйте в один из каталогов локального диска компьютера исполняемый файл **archive.exe**. В этом случае запуск Программы выполняется путем запуска данного файла из соответствующей папки, либо с помощью ярлыка, расположенного на Рабочем столе ПК.

После запуска Программы необходимо выполнить соединение с УСПД. В меню **Файл** выберите команду **Соединение с ЭКОМом** и задайте параметры связи с УСПД – рисунок 3.14.

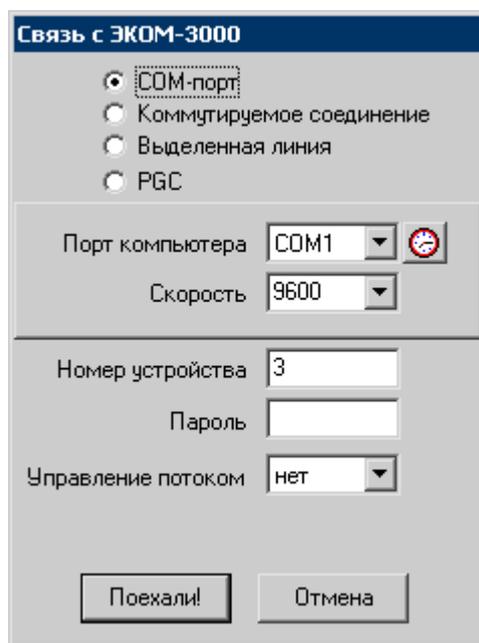


Рисунок 3.14 – Окно параметров соединения с УСПД

После установки связи с УСПД Программа готова к просмотру данных, тестированию каналов связи и выполнению других функций.

3.8 Интерфейс пользователя программы просмотра данных

3.8.1 Основное окно

Основное окно Программы – рисунок 3.15 – состоит из следующих элементов:

- строка меню;
- область просмотра данных;
- панель статистики;
- строка состояния.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

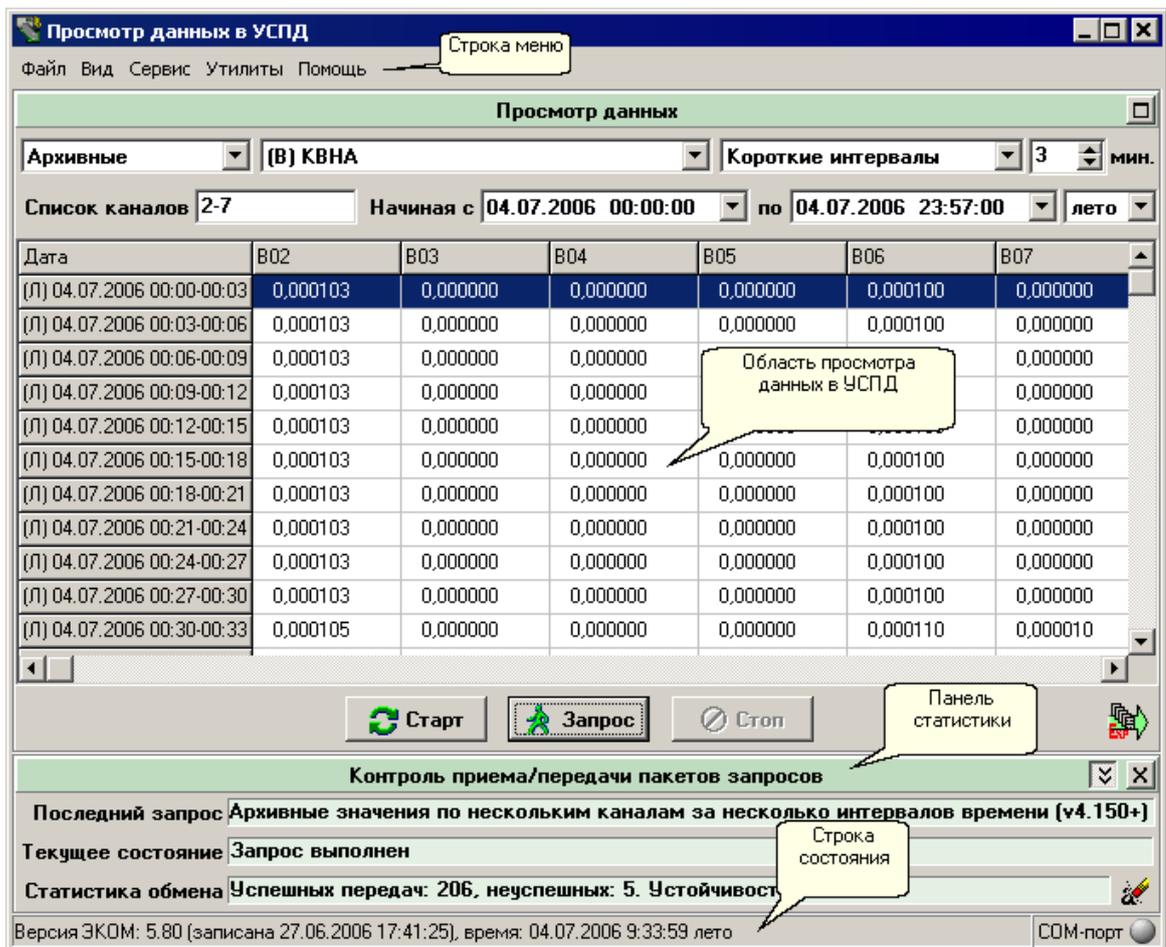


Рисунок 3.15 – Главное окно программы «Архив»

3.8.2 Система меню

Таблица 3.2 – Меню программы «Архив»

Меню	Пункт меню	Назначение
Файл	Соединение с ЭКОМом	Настройка параметров соединения и установка соединения с УСПД.
	Просмотр событий	Просмотр журналов событий.
	Экспорт данных	Экспорт результатов запроса в буфер обмена, текстовый файл, файл Microsoft Excel, отправка электронной почтой.
	Выход	Выход из Программы.
Вид	Панель статистики	Управление отображением на экране панели статистики.
	История обмена	Просмотр истории обмена пакетами Программы с УСПД.
	Текущие сутки (Текущий месяц, Текущий год, Данные за 10 лет)	Установка периода просмотра архивных интервалов.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Продолжение Таблицы 3.2

Меню	Пункт меню	Назначение
Сервис	Серийный номер ЭКОМ	Запрос серийного номера УСПД.
	Чтение и установка времени ЭКОМа	Запуск диалога коррекции времени в УСПД.
	Получить блок информации	Получение информации о УСПД, внешних модулях, каналах.
	Повторный опрос В-каналов	Выполнение повторного опроса В-каналов УСПД, начиная с указанной границы.
	Установить значение по каналу	Выдача команды на изменение текущего значения канала.
Утилиты	Поиск устройств	Поиск УСПД по последовательным портам.
	Выдать сигнал в порт	Выдача в порт последовательности сигналов с целью оценки качества сигнала в линии с помощью внешних устройств.
Помощь	Справка	Вызов справки по работе с Программой.
	О программе	Просмотр информации о версии Программы. Отправка разработчику электронного письма с текущей конфигурацией.

3.8.3 Панель статистики

Панель статистики предназначена для отображения информации о принятых и переданных пакетах между Программой и УСПД (см. таблицу 7.2).

Кнопка  используется для управления режимом отображения панели. Стандартный вид панели статистики представлен на рисунок 3.14, расширенный вид – на рисунке 3.16.

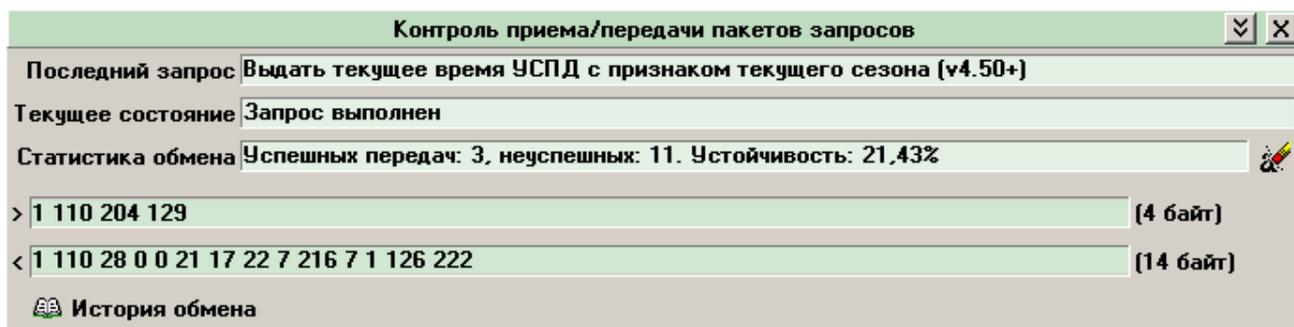


Рисунок 3.16 – Панель статистики, расширенный вид

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Таблица 3.3 – Поля панели статистики

Последний запрос	Тип последнего запроса, отправленного УСПД.
Текущее состояние	В поле отображаются текущие действия Программы или их результат. Например, "Послан запрос в УСПД", "Запрос выполнен", "УСПД не отвечает".
Статистика обмена	Успешные передачи - число запросов УСПД, на которые был получен корректный ответ; Неуспешные передачи - число запросов к УСПД, на которые не был получен корректный ответ; Устойчивость - отношение числа успешных передач к общему числу посылаемых запросов. Для очистки поля статистики обмена используется кнопка  .
>	Побайтовое представление последнего запроса, отправляемого к УСПД (значение каждого байта в десятичной системе счисления).
<	Побайтовое представление ответа УСПД на запрос (значение каждого байта в десятичной системе счисления).

Нажав кнопку **История обмена** можно посмотреть всю историю обмена пакетами с УСПД с момента запуска Программы.

Скрыть панель статистики можно кнопками  или , отобразить - отжав кнопку , расположенную справа от надписи **Просмотр данных**. Кроме того управлять отображением панели статистики можно используя команду **Панель статистики** меню **Вид**.

3.8.4 Строка состояния

Во время сеанса связи с УСПД в строке состояния слева отображается версия программного обеспечения в УСПД, время записи ПО в УСПД, текущее время в УСПД и сезон (зима/лето). Если связь с УСПД не установлена, левая часть строки состояния будет пуста.

Время УСПД, отображаемое в строке состояния, периодически считывается из УСПД. В интервалах между считываниями, время в строке состояния, обновляется в соответствии с часами ПК.

Индикатор , расположенный в правой части строки состояния, предназначен для отображения состояния обмена данными с УСПД. Индикатор окрашивается в зеленый цвет, когда выполняется обмен данными с УСПД.

Если щелкнуть по индикатору левой кнопкой мыши, откроется окно **Связь с ЭКОМ**, в котором можно указать параметры соединения с УСПД.

3.9 Проверка готовности

Для проверки готовности к использованию выполнить следующее:

- убедиться, что УСПД обесточен;
- проверить соответствие фактического подключения электрических цепей рабочей документации;
- проверить надежность подключения внешних кабелей, включая кабель питания;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

- убедиться в качественном заземлении корпуса и экранов кабелей электрических цепей;
- произвести проверку изоляции цепей питания.

3.10 Включение и опробование

Для ввода УСПД в работу необходимо выполнить следующее:

- подключить питание к УСПД;
- для УСПД исполнений R и S Проверить наличие питания по индикации на передней панели или на источниках питания. Проверить готовность к работе УСПД «ЭКОМ-3000» по наличию на дисплее сообщения «Штатный режим».
- для УСПД исполнения T Проверить наличие питания по индикации «+5v». Проверить готовность к работе УСПД «ЭКОМ-3000» по миганию индикации «Штатный режим».
- для УСПД исполнений R, S и T с помощью программы «Архив» убедиться в наличии связи с подключенными внешними устройствами.

3.11 Режимы работы

Основной режим работы УСПД – «Штатный режим», когда УСПД исправно и способно выполнять все свои функции в полном объеме.

При появлении внешних или внутренних неисправностей (при наличии питания) УСПД может перейти в нештатный режим, когда УСПД частично или полностью утрачивает работоспособность и в этом состоянии не удастся выяснить причины неисправностей.

Для выявления причин неисправностей существует «Специальный режим», когда УСПД способно воспринимать команды оператора и предоставить информацию о своем состоянии. Для перевода УСПД в «Специальный режим» необходимо путем отключения и включения питания выполнить десять перезагрузок подряд с интервалом между перезагрузками от одной до двух минут основных интервалов архивирования. В этом режиме УСПД игнорирует установки конфигурации, содержащиеся в INI-файле, и оператор может выполнить следующие действия:

- вывести информацию о записанной конфигурации, проверить ее;
- проанализировать информацию о состоянии УСПД и архивов для выявления причин неисправностей;
- при необходимости откорректировать конфигурацию или ввести новую конфигурацию;
- выйти из «Специального режима» и перейти в «Штатный режим».

Для выполнения указанных действий необходимо воспользоваться сервисными программами «Конфигуратор УСПД» и «Архив». «Специальный режим» имеет следующие ограничения:

- в этом режиме УСПД работает только с двумя СОМ-портами (СОМ1 и СОМ2) с параметрами: скорость 9600 бод, 8 битов в слове, 1 бит стопа, без проверки четности;
- номер УСПД на канале связи равен 0;
- органы управления, расположенные на панели УСПД, заблокированы и сигналы от них не воспринимаются;
- прекращается обработка информации по всем каналам;
- игнорируются такие команды как инициализация архивов, установка времени и другие, влияющие на изменение состояния УСПД.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

82

Вывод УСПД из нештатного режима выполняется с помощью программы «Конфигуратор УСПД».

3.12 Порядок выключения

Обесточить УСПД без предварительных действий.

ВНИМАНИЕ Не допускается отключение питания УСПД не ранее чем через 30 с от момента подачи питания!

3.13 Возможные неисправности и способы их устранения

Перечень возможных неисправностей приведен в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Перечень возможных неисправностей

Проявление неисправности	Неисправность	Способ устранения
На светодиодной панели не горит индикатор «+5В».	Отсутствует питание на входе УСПД.	Найти причину отсутствия питания на входе УСПД: - проверить наличие напряжения 220 В на разъеме X1; - проверить исправность блока питания.
На дисплее не появилось сообщение «Штатный режим» в течение двух минут после подключения питания.		
На светодиодной панели горит индикатор «+5В», но не мигает индикатор «Штатный режим».	УСПД в нештатном режиме.	Если УСПД реагирует на команды оператора, для вывода УСПД из нештатного режима необходимо: - воспользоваться программами «Конфигуратор УСПД» и «Архив»; - определить причины неисправности; - устранить причины Если УСПД не реагирует на команды оператора или выдает некорректную информацию: - перевести УСПД в «Специальный режим»; - воспользоваться программами «Конфигуратор УСПД» и «Архив»; - определить причины неисправности; - устранить причины.
На дисплее не появилось сообщение «Штатный режим» после положительного результата проверки наличия питания на разъеме X1.		

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

83

4 ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Для вывода УСПД из эксплуатации необходимо:

- обесточить цепи питания;
- отключить интерфейсные цепи;
- снять прибор со стены, DIN-рейки или вынуть из стойки (шкафа);
- сделать отметку в формуляре о выводе из эксплуатации;
- упаковать.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание УСПД заключается в систематическом наблюдении за правильностью его работы, регулярном техническом осмотре, замене гальванического элемента питания часов реального времени и устранении возникающих неисправностей по питанию УСПД.

Виды технического обслуживания, устанавливаемые в зависимости от сроков и объема работ, представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Виды технического обслуживания

Вид техобслуживания	Периодичность проведения	Выполняемые работы	Примечания
1. Плановое обслуживание: технический осмотр	Раз в 6 месяцев	Проверка надежности крепления линий связи и питающих цепей в зажимах на кроссовом блоке	
2. Плановая замена гальванического элемента питания часов реального времени	Раз в 3 года	Замена гальванического элемента питания на процессорной плате (типоразмер – CR2032)	Замену элемента производить только под руководством службы технической поддержки предприятия – изготовителя
3. Внеплановое обслуживание при возникновении неисправностей	В период гарантийного срока	Вызов представителя предприятия-изготовителя	
	По истечении гарантийного срока	Выполнение ремонта, включающего в себя поиск, устранение неисправности и проверку технического состояния	

Обслуживающий персонал должен пройти специальное обучение и иметь удостоверение на право обслуживания информационно-измерительных систем.

Техническое обслуживание УСПД должно производиться в соответствии с действующими правилами технической эксплуатации электроустановок.

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

84

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям настоящих технических условий при соблюдении порядка (правил) транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации изделия, описанных в руководстве по эксплуатации ПБКМ.421459.07 РЭ на УСПД «ЭКОМ-3000».

Гарантийный срок эксплуатации УСПД «ЭКОМ-3000» – 5 лет с даты ввода в эксплуатацию, но не более 6 лет с даты продажи.

По истечении гарантийного срока сервисное обслуживание должно осуществляться по отдельному договору с предприятием-изготовителем или уполномоченным сервисным центром.

Гарантийный ремонт УСПД «ЭКОМ-3000» должен производиться предприятием-изготовителем или уполномоченным сервисным центром

Потребитель теряет право на гарантийный ремонт, если УСПД «ЭКОМ-3000» имеет механические повреждения, возникшие не по вине изготовителя, а также, если сорваны или заменены пломбы УСПД «ЭКОМ-3000».

Изготовитель:

ООО «ПРОСОФТ-СИСТЕМЫ»

620102, Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а

Тел.: (343) 356-51-11, факс: (343) 310-01-06.

e-mail: info@prosoftsystems.ru

<http://www.prosoftsystems.ru>

7 СОПРОВОЖДЕНИЕ ПО

Сопровождение ПО обеспечивается изготовителем и включает:

- исправление ошибок и выпуск обновлений ПО в течение гарантийного срока эксплуатации;
- внесение изменений в эксплуатационную документацию ПО.

8 ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

УСПД должны транспортироваться крытыми транспортными средствами любого вида, кроме неотапливаемых и негерметизированных отсеков самолетов.

При транспортировании УСПД «ЭКОМ-3000» не следует бросать, ударять, допускать попадание влаги на упаковку.

Транспортирование должно осуществляться в условиях, соответствующих условиям 5 по ГОСТ 15150, при нижнем предельном значении температуры окружающего воздуха минус 50 °С, верхнем предельном значении температуры окружающего воздуха плюс 70 °С.

Хранение должно осуществляться в атмосфере типа II в условиях 5 по ГОСТ 15150.

При хранении более 12 месяцев следует провести проверку работоспособности УСПД: подать питание, по сигналам индикации убедиться в наступлении штатного режима работы не позднее, чем через 60 с после включения.

9 УТИЛИЗАЦИЯ

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

85

Утилизация УСПД проводится в соответствии с правилами, действующими в эксплуатирующей организации.

Инев. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инев. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

86

Приложение А
(обязательное)

Внешние модули, поддерживаемые УСПД

Таблица А.1 – Перечень поддерживаемых модулей

Наименование	Производитель
<u>Счетчики электроэнергии</u>	
ARIS-EM – счетчик электроэнергии цифровой многофункциональный	ООО «Прософт-Системы»
Альфа, ЕвроАльфа, АльфаПлюс, А1800, А1700	ООО «Эльстер-Метроника»
СЭТ-4ТМ.хх, СЭТ-1М.хх, СЭБ-хх.ххх, ПСЧ-хТА.ххх, ПСЧ-3А.ххх, ПСЧ-3АРТ.ххх, ПСЧ-хТМ.ххх	ФГУП «Нижегородский завод им. Фрунзе»
СЭТ3а	ОАО «Государственный Рязанский Приборный Завод»
ЦЭ6850(М), ЦЭ6823М, ЦЭ6822	ОАО «Концерн ЭНЕРГОМЕРА»
СЕ1хх, СЕ2хх, СЕ3хх, СТС5605	ОАО «Концерн ЭНЕРГОМЕРА»
Меркурий М230АРТ, Меркурий М230АРТ2, М200.04, М203.2Т, М225.1 - PLC-концентратор	ООО «Фирма Инкотекс»
EPQS	«ELGAMA-ELEKTRONIKA»
ISKRA MT85х, TE85х, MT83х, MT86х MT3XX	«Iskraemeco», d.d
SL7000	«ACTARIS»
ION 6200, 7500, 8300, 8600	«Power Measurement» Ltd.
Гран-Электро СС-301	«Гран-Система-С»
PM175, EM720	«SATEC»
DTSD545, DTSD546, DSSD536, DTS541, DSS531, DTS543, DSS533	«Holley Metering» LTD
GAMA300	ЗАО «Elgama-Elektronika»
РиМ 489.03-06 РиМ 489.07RS	ЗАО «РиМ Торговый Дом»
ЦЭ2727	ОАО «ЛЭМЗ»
СТС5605	ОАО «МЗЭП»
ZMD400СТ	«Landis+Gyr AG»
Протон-К	«Систел Автоматизация», г. Москва
МИР С-01(02)	НПО «МИР», г. Томск
БИМ 3000,4000,5000	НТЦ «ГОСАН», г. Москва
МАЯК-101АТ, МАЯК-102АТ, МАЯК-301АРТ	ООО НПФ «Маяк»
МИЛУР-104	ЗАО «ПКК Миландр»
КИПП-2М	ЗАО «Системы связи и телемеханики»

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

87

Продолжение Таблицы А1

Наименование	Производитель
BINOM3	ЗАО «Алгоритм»
TE73	ИП ООО «Тошэлектроаппарат»
Энергия-9ВУ	РУП «Гомельэнерго»
АИСТ-1, АИСТ-3	РУП «Гомельэнерго»
ВЕКТОР-300	ООО «Петербургский завод измерительных приборов»
<u>Устройства для систем телемеханики</u>	
Многофункциональный измерительный преобразователь АЕТ	Группа предприятий «АЛЕКТО»
Преобразователь измерительный цифровой ПЦ6806	ООО «НПП Электромеханика»
Модуль телесигнализации TS32	ООО «Прософт-Системы»
Модуль телесигнализации ТС32	ООО «Прософт-Системы»
Модуль телеуправления ТС4	ООО «Прософт-Системы»
Модуль телеизмерения ТМ32	ООО «Прософт-Системы»
Модуль телесигнализации TS32-E	ООО «Прософт-Системы»
Модуль телесигнализации TS32-220	ООО «Прософт-Системы»
Модуль телеуправления ТС4-E	ООО «Прософт-Системы»
Указатель положения РПН УП-23	ООО «МНПП Антракс»
Преобразователь Simeas P 7KG7100	«Siemens»
Преобразователь PM130P PLUS, PM130EH, EM133	«SATEC»
Электронное табло "Рубин"	НПП «Электронные Табло»
Измерительный преобразователь ЦП 8506	ООО МНПП «Электроприбор»
ЕТ	ОАО «Энергоприбор»
ЦА 9256, ЦВ 9257	ООО «Энерго-Союз», г. Витебск
WXT520 - Метеостанция Wxt520	фирма «Vaisala»
РЗА Сириус	ЗАО «РАДИУС Автоматика»
РЗА ОВОД-МД	НПФ «Электроэнергетика»
Коммуникационный контроллер «Синком-IP» (протокол УТК-1)	ООО «НТК Интерфейс»
<u>Прочие модули</u>	
Устройство сбора и обработки данных с дискретных/аналоговых датчиков DAS16	ООО «Прософт-Системы»
RTU-325 - контроллер	«Эльстер Метроника»
RTU-327 - контроллер	«Эльстер Метроника»
ВЭП-01 - контроллер	ООО «Волгаэнергоприбор», г. Самара
СИКОН С50, С70 - сетевой промышленный контроллер	ЗАО ИТФ «Системы и технологии»
РиМ 099.02 - маршрутизатор каналов связи	ЗАО «РиМ»
Модули ADAM-40xx	«Advantech» Co., Ltd
ИБП APC Smart	«American Power Conversion» Corp.
Приемник ГЛОНАСС/GPS /TSIP	«Trimble Navigation» Ltd.
Сетевой шлюз E-422	НПФ «Прорыв»

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

88

Продолжение Таблицы А1

Наименование	Производитель
MOSCAD - контроллер	фирма ООО «ИндаСофт»
Устройства сбора данных EM441M, EM443M, преобразователь ИСТОК-ТМ	ФНПЦ ФГУП «ПО «Старт»
Измеритель температуры и влажности ИТВ 2605-8	ЗАО НПП «Дана-Терм»
Устройство передачи данных УПД-600	ОАО «ЛЭМЗ»
УСД-2.01 - концентратор	«Нижегородский завод им.Фрунзе», Нижний Новгород
УСПД 164-01М - концентратор	ЗАО «Энергомера»
УСПД БИМ - маршрутизатор	НТЦ «ГОСАН», г. Москва
УСД Исток-ТМ	
SAIMAN-1000E - PLC-концентратор	ТОО «Корпорация Сайман», г. Алматы
ТСР, ТСРВ-02х, ТСРВ-03х, УРСВ, РСЛ	ГК «Взлет»

Инев. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инев. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

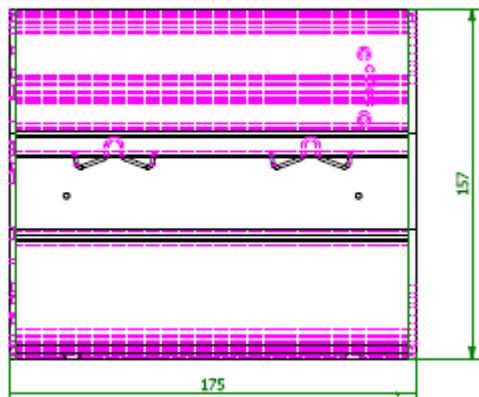
ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

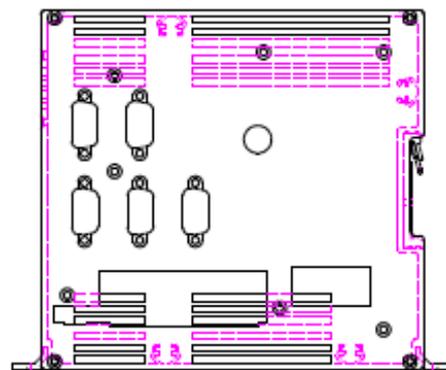
89

Приложение Б
(обязательное)

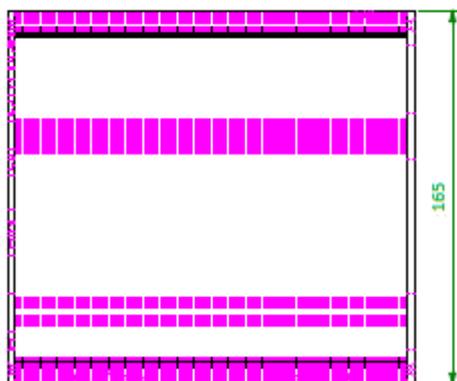
Габаритные чертежи



Вид сзади



Вид сбоку

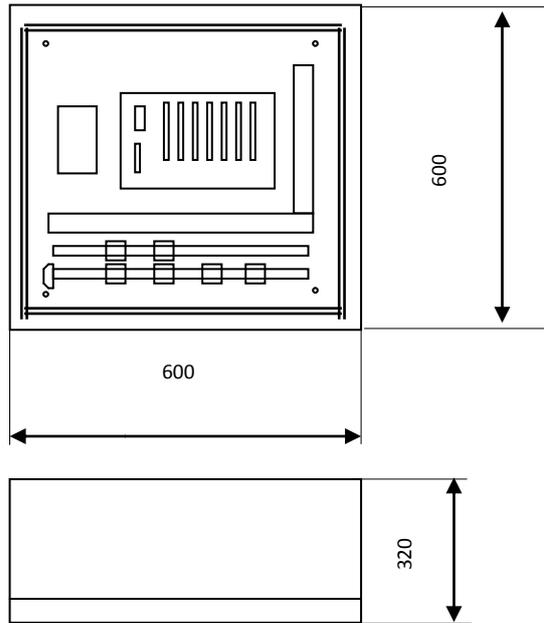


Вид сверху

*- Размеры для справок

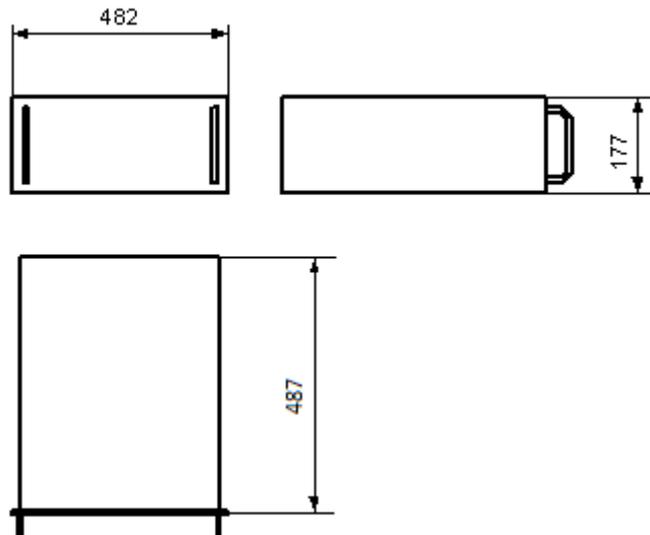
Рисунок Б.1 – Габаритный чертеж исполнения Т

Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	



*- Размеры для справок.
 Допускается замена размера 320 на 250.

Рисунок Б.2 – Габаритный чертеж исполнения S



*- Размеры для справок.
 Корпус предназначен для монтажа в стойке формата 19".

Рисунок Б.3 – Габаритный чертеж исполнения R

Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

91

Продолжение Таблицы В1

Другие встроенные функции	
IF(arg1, arg2, arg3)	Вычисление по условию Если arg1 больше или равно нулю, результат равен arg2 , иначе arg3
SIF(arg, lim, cond, itrvl)	Вычисление по условию, формулируемому для среднего значения на интервале arg должно быть выражением, представляющим накапливаемую интегральную величину, а lim предельным значением ее средней производной на интервале, определяемом значением itrvl (нуль – короткий интервал архивирования, один – основной, два – сутки, трм – месяц, четыре – год). Результат равен arg при совпадении знаков cond и результата сравнения, при противоположных знаках результат равен нулю. Например, если канал В1 есть электроэнергия в кВтч, то SIF(#В1,20/3600,1,1) равно нулю для тех основных интервалов, на которых средняя мощность не превышала 20 кВт, а для остальных равно В1. Отсутствует в версиях ПО контроллера до 5.0 включительно
TRF(arg,N)	Вычисление по условию попадания времени в заданную тарифную зону Результат равен arg , если время соответствует зоне действия тарифа номер N. Если время за пределами зоны действия тарифа N, то результат равен 0. Отсутствует в версиях ПО контроллера до 5.0 включительно
STA(arg1, and_mask)	Используется для возвращения части статуса значения по каналу, которая соответствует маске. arg1 может быть только одиночным каналом (например, #V1) но не выражением (т.е. #V1+1 уже недопустимо). and_mask - маска.
DRV(arg)	Численная производная от arg по времени в секундах По сути разность последнего и предпоследнего значений arg , деленная на интервал времени в секундах, разделяющий эти значения. Отсутствует в версиях ПО контроллера до 3.45 включительно
IFS(TestValue, ValTrue, StatusTrue, ValFalse, StatusFalse)	Используется в мастерах с границами и диапазонами для установки статуса без потери самого значения. Если TestValue>=0, то результат = ValTrue, а статус = int(StatusTrue), иначе результат = ValFalse, а статус = int(StatusFalse). Разрешена для версий ПО контроллера 5.110 и выше.
FAVE(arg,t)	Скользящее среднее от arg с постоянной времени t Постоянная времени t должна быть задана в секундах. Отсутствует в версиях ПО контроллера до 3.45 включительно
FAW(arg,t)	Скользящее среднее от arg с постоянной времени t Встроенная функция усреднения по плавающему окну. В отличие от функции FAVE, у старых значений не просто бесконечно снижается вес, они полностью замещаются новыми. Разрешена для версий ПО контроллера 5.90 и выше.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изнв. № дубл.	Подп. и дата

Приложение Г
(обязательное)

Распределение контактов

Таблица Г.1 – Распределение контактов клеммной колодки ТВ34А, ТВ34D

Ряд	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	IN3+	IN3-	IN6+	IN6-	IN9+	IN9-	IN12+	IN12-	IN15+	IN15-	RT+	RT-
2	IN2+	IN2-	IN5+	IN5-	IN8+	IN8-	IN11+	IN11-	IN14+	IN14-	GND	GND
1	IN1+	IN1-	IN4+	IN4-	IN7+	IN7-	IN10+	IN10-	IN13+	IN13-	IN16+	IN16-

Таблица Г.2 – Распределение контактов клеммной колодки ТВ34RTD

Ряд	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	GND	IN3 +	IC 3	IN3 -	IR 3	GN D	IN6 +	IC 6	IN6 -	IR 6	GN D	GN D	GN D	GN D	RT -
2	GND	IN2 +	IC 2	IN2 -	IR 2	GN D	IN5 +	IC 5	IN5 -	IR 5	GN D	IN8 +	IC8	IN8-	IR8
1	GND	IN1 +	IC 1	IN1 -	IR 1	GN D	IN4 +	IC 4	IN4 -	IR 4	GN D	IN7 +	IC7	IN7-	IR7

Таблица Г.3 – Распределение контактов клеммной колодки ТВ1-24, ТВ0-24

Ряд	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	-D 0	-D 1	-D 2	-D 3	-D 4	-D 5	-D 6	-D 7	-D 8	-D 9	-D 10	-D 11
1	+D 0	+D 1	+D 2	+D 3	+D 4	+D 5	+D 6	+D 7	+D 8	+D 9	+D 10	+D 11
Ряд	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2	-D 12	-D 13	-D 14	-D 15	-D 16	-D 17	-D 18	-D 19	-D 20	-D 21	-D 22	-D 23
1	+D 12	+D 13	+D 14	+D 15	+D 16	+D 17	+D 18	+D 19	+D 20	+D 21	+D 22	+D 23

Таблица Г.4 – Распределение контактов клеммной колодки ТВ26COM для RS-485

Ряд	1	2	3	4	5	6	7	8
2	GND1	GND1	GND2	GND2	GND3	GND3	GND4	GND4
1	CH1+	CH1-	CH2+	CH2-	CH3+	CH3-	CH4+	CH4-

Таблица Г.5 – Распределение контактов клеммной колодки ТВ26COM для CL

Ряд	1	2	3	4	5	6	7	8
2	TX1+	TX1-	TX2+	TX2-	TX3+	TX3-	TX4+	TX4-
1	RX1+	RX1-	RX2+	RX2-	RX3+	RX3-	RX4+	RX4-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Таблица Г.6 – Распределение контактов разъемов модулей M2, M4, MРСС232

№ контакта	Сигнал
1	DCD
2	RX
3	TX
4	DTR
5	GND
6	DSR
7	RTS
8	CTS
9	RI

Таблица Г.7 – Распределение сигналов контактов разъема модуля PCL-745

№ контакта	Сигнал RS-422 или RS-485
1	TX-/DATA-
2	TX+/DATA+
3	RX+/-
4	RX-/-
5	GND/GND
6	RTS/-
7	RTS+/-
8	CTS+/-
9	CTS-/-

Таблица Г.8 – Распределение сигналов контактов разъема J1 модуля MB, ISO232

№ контакта	Сигнал
1	DCD
2	RX
3	TX
4	DTR
5	GND
6	DSR
7	RTS
8	CTS
9	RI

Таблица Г.9 – Распределение сигналов контактов разъема X3 модуля BB, ISO485A

№ контакта	Сигнал RS-422 или RS-485
1	GND
2	+ DATA
3	- DATA

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Таблица Г.10 – Распределение сигналов контактов разъема модуля СВ, ISOCL

№ контакта	Сигнал RS-422 или RS-485
J5 1	- TX
J5 2	+TX
J6 1	- RX
J6 2	+RX

Таблица Г.11 – Сводная карта клеммников УСПД

Обозначение клеммника	Назначение
УСПД модификации «Т»	
+24V	Разъем питания, от 18 до 36 В, цоколевка (слева направо): «+», «-»
ГЛОНАСС/GPS	Разъем для подключения кабеля антенны ГЛОНАСС/GPS
LAN1	Основной сетевой интерфейс
LAN2	Вспомогательный сетевой интерфейс, устанавливается по специальному заказу (для комплектаций с опцией «ТЕ»)
COM1, COM3...COM6	Порты COM1, COM3...COM6, интерфейс RS-232, количество задействованных портов зависит от комплектации, указано после буквы «М» в коде заказа, цоколевка – в соответствии с Таблицей Г.6 (Г.8).
COM7-14 и COM15-22	Порты COM7...COM14 и COM15...COM22, интерфейс RS-485, количество задействованных портов зависит от комплектации, указано после буквы «В» в коде заказа, цоколевка (слева направо): «COMx+», «COMx-».
Проектно-конфигурируемые УСПД (корпуса «S», «R»), базовые интерфейсы	
X1.1	Силовой ввод №1: от 90 до 264 В переменного тока, или от 120 до 370 В постоянного тока, цоколевка (слева направо): защитное заземление, фазный проводник, нулевой проводник.
X1.2	Силовой ввод №2: от 90 до 264 В переменного тока, или от 120 до 370 В постоянного тока, наличие зависит от конфигурации; цоколевка (слева направо): защитное заземление, фазный проводник, нулевой проводник
Ант. ГЛОНАСС/GPS	Разъем для подключения кабеля антенны ГЛОНАСС/GPS
XW1	Основной сетевой интерфейс
XW2	Вспомогательный сетевой интерфейс, устанавливается по специальному заказу
X2	Порт COM1, интерфейс RS-232, либо RS-485, либо ИРПС – в зависимости от комплектации; цоколевка – в соответствии с Таблицей Г.8, либо Г.9, либо Г.10
X3	Порт COM2, интерфейс RS-232, либо RS-485, либо ИРПС – в зависимости от комплектации; отсутствует, если COM2 занят модулем ГЛОНАСС/GPS; цоколевка – в соответствии с Таблицей Г.8, либо Г.9, либо Г.10.
Xn	Количество и тип зависит от установленного модуля расширения, цоколевка – в соответствии с таблицами Г.1..Г.6

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

96

Приложение Д
(справочное)

**Настройка модулей на примере некоторых
счетчиков электроэнергии**

Электросчетчики «Альфа»

Данные счетчики имеют несколько вариантов подключения к УСПД.

В первом случае каждый счетчик через оптический порт подсоединяется к своему порту УСПД (один счетчик на один порт).

Во втором случае, при использовании мультиплексора или RS-485, появляется возможность подключения нескольких счетчиков к одному COM-порту УСПД. Однако при этом необходимо использовать протокол с адресацией (тип протокола «Мультиплексор») и уникальные номера счетчиков на интерфейсе.

Отдельно можно выделить третий случай – коммутируемое модемное соединение УСПД со счетчиком или группой счетчиков через телефонную сеть. Для ввода и редактирования дополнительных параметров такого соединения служит специальная кнопка с изображением телефона справа от поля выбора COM-порта на странице настройки параметров модуля.

Каждый счетчик может иметь несколько внутренних В-каналов (счетчик типа А1R - четыре канала, А1Т - один канал и т.д.), и данные по каждому такому каналу могут собираться и архивироваться УСПД.

Дополнительно, через канал "Журнал событий" считывается информация о зафиксированных счетчиком событиях (включениях/выключениях счетчика, коррекциях времени и т.п.).

Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами со счетчиками в УСПД предусмотрены специальные М-каналы, собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным устройством.

Если счетчик поддерживает расширенный протокол «PowerPlus» с набором predetermined измерений (это счетчики **АльфаПлюс** и поздние версии **ЕвроАльфы**), то можно указать тип модуля как «АльфаПлюс» и использовать G-каналы для получения текущих значений мощностей, токов, напряжений и других параметров электрической сети.

Ранние версии счетчиков этого типа поддерживают архивы и не рекомендуются к частому опросу, т.е. их опрос ведется не постоянно, а с периодичностью, указать которую можно в соответствующем поле на панели параметров конфигурации модуля УСО.

В каждом сеансе связи УСПД:

- устанавливает связь, используя указанные в конфигурации параметры;
- для счетчиков типа **АльфаПлюс** читает текущие значения параметров электрической сети, соответствующие заданному набору G-каналов;
- проверяет время счетчика и при необходимости корректирует его по собственному;
- читает профили счетчика;
- приводит полученные данные к собственной разбивке шкалы времени, распределяет по своим каналам и умножает на коэффициенты, установленные для соответствующего канала;
- читает журнал событий счетчика и при появлении новых событий фиксирует их в предусмотренном для этих целей J-канале.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

97

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в п. [Параметры конфигурации модулей УСО](#).

Электросчетчики «СЭТ-4ТМ» и «ПСЧ»

Данные устройства предназначены для учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления. Счетчик сохраняет в энергонезависимой памяти значения учтенной энергии, и позволяет передавать их в УСПД через последовательный интерфейс со скоростью до 38400 бод.

Для обработки этой информации предназначены каналы внешних накопительных архивов (КВНА).

Дополнительно, через соответствующие аналоговые входы УСО, считывается информация о мгновенных значениях параметров (телеметрические данные), набор которых зависит от типа и версии счетчика (температура внутри счетчика, частота сети, мгновенная активная и реактивная мощность, напряжения и токи по фазам и т.п.), а также, через канал "Журнал событий" о зафиксированных счетчиком событиях (включениях/выключениях отдельных фаз и счетчика в целом, коррекциях времени и выходах показателей качества электроэнергии за установленные в счетчике пределы и т.п.). Период опроса телеметрических данных одного счётчика на скорости 38400 бод варьирует от 120 до 360 мс.

Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами со счетчиками в УСПД предусмотрены специальные М-каналы, собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным устройством.

Для случая коммутируемого модемного соединения УСПД со счетчиком или группой счетчиков через телефонную сеть предусмотрены дополнительные параметры такого соединения. Их ввод и редактирование возможны в специальном диалоговом окне, появляющемся при нажатии кнопки с изображением телефона справа от поля выбора СОМ-порта на странице настройки параметров модуля.

Поскольку счетчики данного типа поддерживают архивы, разбитые на временные интервалы, то возникает необходимость приведения временных интервалов счетчика и УСПД.

В каждом сеансе связи УСПД:

- устанавливает связь, используя указанные в конфигурации параметры;
- проверяет время счетчика и при необходимости корректирует его по собственному;
- читает мгновенные значения параметров, соответствующие внесенным в конфигурацию G-каналам;
- читает профиль последних интервалов счетчика (если число повторов задано отличным от нуля, то процедура повторяется указанное число раз для повышения достоверности получаемых данных);
- приводит полученные данные к собственной разбивке шкалы времени, распределяет по своим каналам и умножает на коэффициенты, установленные для соответствующего КВНА-канала;
- читает журналы событий счетчика и при появлении новых событий фиксирует их в предусмотренном для этих целей J-канале.

Электросчетчик «ЦЭ2727»

Трехфазные электронные счетчики электрической энергии ЦЭ2727 предназначены для измерения активной энергии в трех- и четырехпроводных цепях переменного тока с

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

98

номинальной частотой 50 Гц. Подключаются к электрической сети непосредственно или через измерительные трансформаторы тока или напряжения.

Опрос модуля данного типа ведется по протоколу, определенному инструкцией по эксплуатации счетчика ЦЭ2727. Протокол позволяет опрашивать прибор на скорости из диапазона от 300 до 19200 бод по интерфейсу RS-485 и по коммутируемой линии связи (формат байта – 8 бит в слове, без контроля четности, 2 стоповых бита). Для обеспечения защиты от несанкционированного доступа к параметрам и установкам счетчика используется пароль (целое число в диапазоне от 0 до 16777215).

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в п. [Параметры конфигурации модулей УСО](#).

Электросчетчики «ЦЭ-68хх»

Данное устройство предназначено для учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления (в исполнении х-хх-1Н-ххх – только одного направления). Счетчик сохраняет в энергонезависимой памяти значения учтенной энергии, и позволяет передавать их в УСПД через последовательный интерфейс.

Для обработки этой информации в УСПД предназначены каналы внешних накопительных архивов (КВНА).

Дополнительно, через соответствующие аналоговые входы УСО, считывается информация о мгновенных значениях параметров, набор которых зависит от типа и версии счетчика (частота сети, мгновенная активная и реактивная мощность, напряжения, токи и углы по фазам и т.п.), а также, через канал "Журнал событий" информация о зафиксированных счетчиком событиях (включениях/выключениях отдельных фаз и счетчика в целом, коррекциях времени и выходах показателей качества электроэнергии за установленные в счетчике пределы и т.п.).

Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами со счетчиками в УСПД предусмотрены специальные М-каналы, собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным устройством.

Для случая коммутируемого модемного соединения УСПД со счетчиком или группой счетчиков через телефонную сеть предусмотрены дополнительные параметры такого соединения. Их ввод и редактирование возможны в специальном диалоговом окне, появляющемся при нажатии кнопки с изображением телефона справа от поля выбора СОМ-порта на странице настройки параметров модуля.

Поскольку счетчики данного типа поддерживают архивы, разбитые на временные интервалы, то возникает необходимость приведения временных интервалов счетчика и УСПД.

В каждом сеансе связи УСПД:

- устанавливает связь, используя указанные в конфигурации параметры;
- проверяет время счетчика и при необходимости корректирует его по собственному, применяя заданный в конфигурации пароль;
- читает мгновенные значения параметров, соответствующие внесенным в конфигурацию G-каналам;
- читает профиль последних интервалов счетчика (если число повторов задано отличным от нуля, то процедура повторяется указанное число раз для повышения достоверности получаемых данных);
- приводит полученные данные к собственной разбивке шкалы времени, распределяет по своим каналам и умножает на коэффициенты, установленные для соответствующего КВНА-канала;
- читает журналы событий счетчика и при появлении новых событий фиксирует их в предусмотренном для этих целей J-канале.

Изн. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

99

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в п. [Параметры конфигурации модулей УСО](#).

Параметры модуля, имеющие специфические настройки:

– тип модуля (для одно- или двунаправленного ЦЭ-6850М следует выбирать ЦЭ6850-1Н или ЦЭ6850-2Н соответственно);

– пароль пользователя счетчика (если оставить поле пустым, УСПД будет использовать заводской пароль по умолчанию для данного типа счетчика – 777777).

Электросчетчик «СЕ30х»

Счетчик **СЕ301** компании «Энергомера» является трехфазным, универсальным трансформаторного или непосредственного включения (в зависимости от варианта исполнения) и предназначен для измерения активной электрической энергии, активной мощности, частоты напряжения, углов между векторами фазных напряжений, среднеквадратического значения напряжения, силы тока в трехфазных четырехпроводных цепях переменного тока и организации многотарифного учета электроэнергии.

Счетчик **СЕ303** компании «Энергомера» является трехфазным, универсальным трансформаторного или непосредственного включения (в зависимости от варианта исполнения) и предназначен для измерения активной и реактивной электрической энергии, активной, реактивной мощности, частоты напряжения, углов между векторами фазных напряжений, среднеквадратического значения напряжения, силы тока в трехфазных четырехпроводных цепях переменного тока и организации многотарифного учета электроэнергии.

Счетчики могут использоваться в автоматизированных информационных измерительных системах коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) для передачи измеренных или вычисленных параметров на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии. Для построения систем АИИС КУЭ может использоваться интерфейс RS-485.

Информация со счетчиков может быть передана по оптическому порту или IrDA и по одному из интерфейсов RS-485, RS-232, PLC-интерфейсу, радиointерфейсу со встроенной антенной, радиointерфейсу с разъемом под внешнюю антенну.

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в п. [Параметры конфигурации модулей УСО](#).

Электросчетчик «СТС5605»

Данное устройство предназначено для учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления. Счетчик сохраняет в энергонезависимой памяти значения учтенной энергии и позволяет передавать их в УСПД через последовательный интерфейс.

Для обработки этой информации в УСПД предназначены каналы внешних накопительных архивов (КВНА).

Дополнительно, через соответствующие аналоговые входы УСО, считывается информация о мгновенных значениях параметров: фазных и полных токах, напряжениях, мощностях, коэффициентах мощности, о частоте сети; через канал «Журнал событий» – информация о зафиксированных счетчиком событиях (включениях/выключениях отдельных фаз и счетчика в целом, коррекции времени и выходах показателей качества электроэнергии за установленные в счетчике пределы и т.п.).

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

100

Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами со счетчиками в УСПД предусмотрены специальные М-каналы, собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным устройством.

Для случая коммутируемого модемного соединения УСПД со счетчиком или группой счетчиков через телефонную сеть предусмотрены дополнительные параметры такого соединения. Их ввод и редактирование возможны в специальном диалоговом окне, появляющемся при нажатии кнопки с изображением телефона справа от поля выбора СОМ-порта на странице настройки параметров модуля.

Поскольку счетчики данного типа поддерживают архивы, разбитые на временные интервалы, то возникает необходимость приведения временных интервалов счетчика и УСПД.

В каждом сеансе связи УСПД:

- устанавливает связь, используя указанные в конфигурации параметры;
- проверяет время счетчика и при необходимости корректирует его по собственному, применяя заданный в конфигурации пароль;
- читает мгновенные значения параметров, соответствующие внесенным в конфигурацию G-каналам;
- читает профиль последних интервалов счетчика (если число повторов задано отличным от нуля, то процедура повторяется указанное число раз для повышения достоверности получаемых данных);
- приводит полученные данные к собственной разбивке шкалы времени, распределяет по своим каналам и умножает на коэффициенты, установленные для соответствующего КВНА-канала;
- читает журналы событий счетчика и при появлении новых событий фиксирует их в предусмотренном для этих целей J-канале.

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в п. [Параметры конфигурации модулей УСО](#).

Электросчетчик «SL7000»

Данное устройство выпускается фирмой «Actaris» (Франция) и предназначено для учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления.

Счетчик сохраняет в энергонезависимой памяти значения учтенной энергии и позволяет передавать их в УСПД через последовательный интерфейс. Для обработки этой информации в УСПД предназначены каналы внешних накопительных архивов (КВНА).

Дополнительно, через соответствующие аналоговые входы УСО, считывается информация о мгновенных значениях параметров: фазных и полных токах, напряжениях, мощностях, коэффициентах мощности, о частоте сети; через канал «Журнал событий» – информация о зафиксированных счетчиком событиях (включениях/выключениях отдельных фаз и счетчика в целом, коррекциях времени и выходах показателей качества электроэнергии за установленные в счетчике пределы и т.п.).

Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами со счетчиками в УСПД предусмотрены специальные М-каналы, собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным устройством.

Для случая коммутируемого модемного соединения УСПД со счетчиком или группой счетчиков через телефонную сеть предусмотрены дополнительные параметры такого соединения. Их ввод и редактирование возможны в специальном диалоговом окне, появляющемся при нажатии кнопки с изображением телефона справа от поля выбора СОМ-порта на странице настройки параметров модуля.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

101

Поскольку счетчики данного типа поддерживают архивы, разбитые на временные интервалы, то возникает необходимость приведения временных интервалов счетчика и УСПД.

В каждом сеансе связи УСПД:

- устанавливает связь, используя указанные в конфигурации параметры;
- проверяет время счетчика и при необходимости корректирует его по собственному;
- читает мгновенные значения параметров, соответствующие внесенным в конфигурацию G-каналам;
- читает профиль последних интервалов счетчика;
- приводит полученные данные к собственной разбивке шкалы времени, распределяет по своим каналам и умножает на коэффициенты, установленные для соответствующего КВНА-канала;
- читает журналы событий счетчика и при появлении новых событий фиксирует их в предусмотренном для этих целей J-канале.

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в п. [Параметры конфигурации модулей УСО](#).

Электросчетчики «ISKRA»

Электросчетчики серий МТ8хх и ТЕ8хх (где хх может принимать значения 51, 55, 31 и 60) выпускаются фирмой «ISKRAEMECO» (Словения) и предназначены для учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления.

Счетчик сохраняет в энергонезависимой памяти значения учтенной энергии, и позволяет передавать их в УСПД через последовательный интерфейс. Для обработки этой информации в УСПД предназначены каналы внешних накопительных архивов (КВНА).

Кроме того, для серии МТ8хх, через соответствующие аналоговые входы УСО, считывается информация о мгновенных значениях фазных напряжений, а также, через канал «Журнал событий» - о зафиксированных счетчиком событиях (включениях/выключениях отдельных фаз и счетчика в целом, коррекциях времени и т.п.).

Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами со счетчиками в УСПД предусмотрены специальные М-каналы, собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным устройством.

Для случая коммутируемого модемного соединения УСПД со счетчиком или группой счетчиков через телефонную сеть предусмотрены дополнительные параметры такого соединения. Их ввод и редактирование возможны в специальном диалоговом окне, появляющемся при нажатии кнопки с изображением телефона справа от поля выбора СОМ-порта на странице настройки параметров модуля.

Поскольку счетчики данного типа поддерживают архивы, разбитые на временные интервалы, то возникает необходимость приведения временных интервалов счетчика и УСПД.

В каждом сеансе связи УСПД:

- устанавливает связь, используя указанные в конфигурации параметры;
- проверяет время счетчика и при необходимости корректирует его по собственному, применяя заданный в конфигурации пароль;
- читает мгновенные значения параметров, соответствующие внесенным в конфигурацию G-каналам;
- читает профиль последних интервалов счетчика (если число повторов задано отличным от нуля, то процедура повторяется указанное число раз для повышения достоверности получаемых данных);

Име. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

– приводит полученные данные к собственной разбивке шкалы времени, распределяет по своим каналам и умножает на коэффициенты, установленные для соответствующего КВНА-канала;

– читает журналы событий счетчика и при появлении новых событий фиксирует их в предусмотренном для этих целей J-канале.

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в п. [Параметры конфигурации модулей УСО](#).

Для опроса зафиксированных показаний счетчика на начало суток или месяца следует убедиться при помощи фирменного ПО счетчика, что данные значения счетчик формирует (см. рисунок Е.1 – установлено формирование в 00 ч каждого первого числа месяца), и версия встроенного ПО УСПД не ниже 10.11. В противном случае эти показания будет формировать сам УСПД расчетным методом, с меньшей точностью.

Параметр **Previous values mode** следует установить в значение **absolute**.

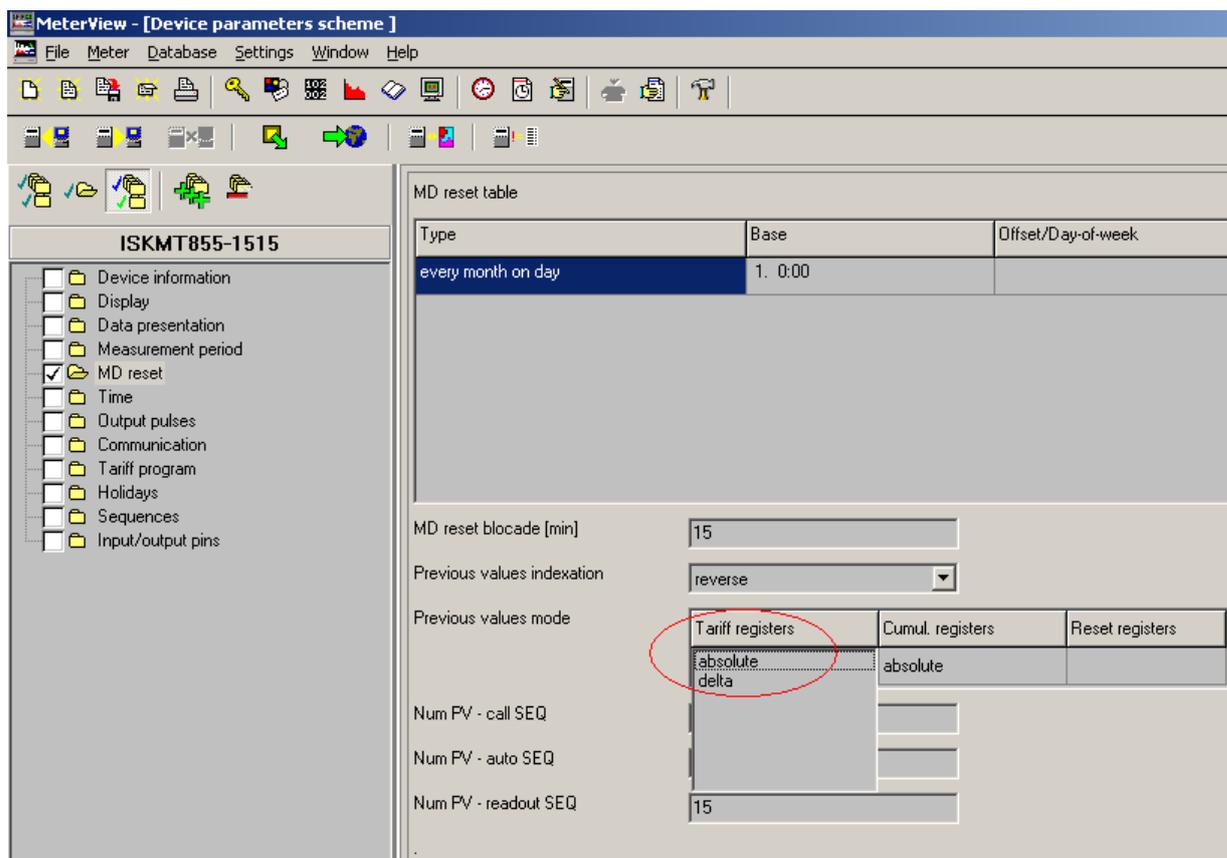


Рисунок Е.1. – Настройка формирования зафиксированных показаний в счетчике ISKRA

Электросчетчики «EPQS»

Многофункциональные счетчики электроэнергии EPQS выпускаются ЗАО «ELGAMAELEKTRONIKA» (Литва) и предназначены для учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления в трехфазных сетях переменного тока.

Счетчики сохраняют в энергонезависимой памяти значения учтенной энергии и позволяют передавать их в УСПД через последовательный интерфейс.

Для обработки этой информации в УСПД предназначены каналы внешних накопительных архивов (КВНА). Кроме того, через соответствующие аналоговые входы

Изн.	№ подл.	Подп. и дата
Изн.	№ дубл.	
Изн.	инв. №	
Изн.	Подп. и дата	
Изн.	№ подл.	

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

УСО, считывается информация о мгновенных значениях мощностей, токов, напряжений, коэффициентов мощности, частоты сети и температуры, а также, через канал «Журнал событий» – о зафиксированных счетчиком событиях (включениях/выключениях отдельных фаз и счетчика в целом, коррекциях времени и т.п.).

Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами со счетчиками в УСПД предусмотрены специальные М-каналы, собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным устройством.

Для случая коммутируемого модемного соединения УСПД со счетчиком или группой счетчиков через телефонную сеть предусмотрены дополнительные параметры такого соединения. Их ввод и редактирование возможны в специальном диалоговом окне, появляющемся при нажатии кнопки с изображением телефона справа от поля выбора СОМ-порта на странице настройки параметров модуля.

Поскольку счетчики данного типа поддерживают архивы, разбитые на временные интервалы, то возникает необходимость приведения временных интервалов счетчика и УСПД.

В каждом сеансе связи УСПД:

- устанавливает связь, используя указанные в конфигурации параметры;
- проверяет время счетчика и при необходимости корректирует его по собственному;
- читает мгновенные значения параметров, соответствующие внесенным в конфигурацию G-каналам;
- читает профиль последних интервалов счетчика (если число повторов задано отличным от нуля, то процедура повторяется указанное число раз для повышения достоверности получаемых данных);
- приводит полученные данные к собственной разбивке шкалы времени, распределяет по своим каналам и умножает на коэффициенты, установленные для соответствующего КВНА-канала;
- читает журналы событий счетчика и при появлении новых событий фиксирует их в предусмотренном для этих целей J-канале.

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в п. [Параметры конфигурации модулей УСО](#).

Электросчетчик «Меркурий»

Данное устройство производится ООО «Инкотекс» и предназначено для учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления.

Счетчик сохраняет в энергонезависимой памяти значения учтенной энергии, и позволяет передавать их в УСПД через последовательный интерфейс со скоростью до 9600 бод.

Для обработки этой информации в УСПД предназначены каналы внешних накопительных архивов (КВНА).

Дополнительно, через соответствующие аналоговые входы УСО, считывается информация о мгновенных значениях параметров (частота сети, мгновенная активная и реактивная мощность, напряжения и токи по фазам и т.п.), а также, через канал «Журнал событий» – о зафиксированных счетчиком событиях (включениях/выключениях отдельных фаз и счетчика в целом, коррекциях времени и выходах показателей качества электроэнергии за установленные в счетчике пределы и т.п.).

Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами со счетчиками в УСПД предусмотрены специальные М-каналы, собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным устройством.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Для случая коммутируемого модемного соединения УСПД со счетчиком или группой счетчиков через телефонную сеть предусмотрены дополнительные параметры такого соединения. Их ввод и редактирование возможны в специальном диалоговом окне, появляющемся при нажатии кнопки с изображением телефона справа от поля выбора СОМ-порта на странице настройки параметров модуля.

Поскольку счетчики данного типа поддерживают архивы, разбитые на временные интервалы, то возникает необходимость приведения временных интервалов счетчика и УСПД.

В каждом сеансе связи УСПД:

- устанавливает связь, используя указанные в конфигурации параметры;
- проверяет время счетчика и при необходимости корректирует его по собственному;
- читает мгновенные значения параметров, соответствующие внесенным в конфигурацию G-каналам;
- читает профиль последних интервалов счетчика (если число повторов задано отличным от нуля, то процедура повторяется указанное число раз для повышения достоверности получаемых данных);
- приводит полученные данные к собственной разбивке шкалы времени, распределяет по своим каналам и умножает на коэффициенты, установленные для соответствующего КВНА-канала;
- читает журналы событий счетчика и при появлении новых событий фиксирует их в предусмотренном для этих целей J-канале.

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в п. [Параметры конфигурации модулей УСО](#).

Электросчетчики «ION»

Электросчетчики ION производятся фирмой «Power Measurement Ltd.» (Канада) и предназначены для учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления.

В Программе поддерживаются электросчетчики моделей ION6200, ION8300 и ION7500.

Счетчик сохраняет в энергонезависимой памяти значения учтенной энергии, и позволяет передавать их в УСПД через последовательный интерфейс со скоростью до 9600 бод.

Для обработки этой информации в УСПД предназначены счетные каналы (ION6200) и каналы внешних накопительных архивов (КВНА) (ION8300, ION7500).

Дополнительно, через соответствующие аналоговые входы УСО, считывается информация о мгновенных значениях параметров (частота сети, мгновенная активная и реактивная мощность, напряжения и токи по фазам и т.п.), а также, через канал «Журнал событий» – о зафиксированных счетчиком ION8300, ION7500 событиях (включениях / выключениях отдельных фаз и счетчика в целом, коррекциях времени и т.п.).

Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами со счетчиками в УСПД предусмотрены специальные M-каналы, собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным устройством.

Для случая коммутируемого модемного соединения УСПД со счетчиком или группой счетчиков через телефонную сеть предусмотрены дополнительные параметры такого соединения. Их ввод и редактирование возможны в специальном диалоговом окне, появляющемся при нажатии кнопки с изображением телефона справа от поля выбора СОМ-порта на странице настройки параметров модуля.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

105

Поскольку счетчики ION6200 не ведут архивов (профилей нагрузки), то точность распределения учтенной энергии по интервалам времени целиком зависит от стабильности и скорости получения данных из счетчика. Для счетчиков ION8300, ION7500, ведущих собственные профили нагрузки, зависимость от линии связи не столь жесткая.

В каждом сеансе связи УСПД:

- устанавливает связь, используя указанные в конфигурации параметры;
- читает мгновенные значения параметров, соответствующие внесенным в конфигурацию G-каналам;
- читает текущие показания счетчика. Для ION6200 приращение показаний УСПД распределяет относительно предыдущего сеанса связи по прошедшим интервалам времени и умножает на коэффициенты, установленные для соответствующих счетных каналов;
- читает профиль последних интервалов ION8300, ION7500 и приводит полученные данные к собственной разбивке шкалы времени, распределяет по своим каналам и умножает на коэффициенты, установленные для соответствующего КВНА-канала;
- читает журнал событий ION8300, ION7500 и при появлении новых событий фиксирует их в предусмотренном для этих целей J-канале.

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в п. [Параметры конфигурации модулей УСО](#).

Электросчетчик «DSSD»

Счетчик производства «Holley Metering Ltd.» (Китай).

Счетчик DSSD представляет собой трехфазный многофункциональный электрический счетчик. Счетчик выполняет функции измерения активной/реактивной мощности и распределения ее по всем направлениям.

При подключении модуля к УСПД можно использовать каналы КВНА для обработки информации об учтенной энергии, а также G-каналы (аналоговые входы УСО) для получения мгновенных значений параметров мощности, напряжения, токов по фазам, коэффициентов мощности.

Через канал «Журнал событий» считывается информация о зафиксированных счетчиком событиях (включениях/выключениях отдельных фаз и счетчика в целом, коррекция времени и выходах показателей качества электроэнергии за установленные в счетчике пределы и т.п.).

Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами с модулями в УСПД предусмотрены специальные M-каналы, собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным устройством.

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в п. [Параметры конфигурации модулей УСО](#).

Электросчетчик «СС-301»

Счетчики электрической энергии переменного тока статические "Гранэлектро СС-301" предназначены для измерения активной и реактивной энергии и мощности прямого и обратного направлений, фазных напряжений и токов в трехфазных цепях переменного тока.

Для связи с внешними устройствами используются два независимых последовательных каналов связи:

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

106

- оптический порт, выполненный по рекомендации МЭК 1107;
- цифровой интерфейс RS-232 или RS-485.

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в п. [Параметры конфигурации модулей УСО](#).

Электросчетчик «ZMD 400СТ» (Landis&Gyr)

Электросчетчики ZMD400СТ выпускаются фирмой «Landis&Gyr» (Швейцария) и предназначены для учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления.

Значения учтенной энергии хранятся в энергонезависимой памяти и передаются в УСПД через последовательный интерфейс со скоростью до 115200 бод.

Для обработки этой информации предназначены каналы внешних накопительных архивов (КВНА).

Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами со счетчиками в УСПД предусмотрены специальные М-каналы, собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным устройством.

Для случая коммутируемого модемного соединения УСПД со счетчиком или группой счетчиков через телефонную сеть предусмотрены дополнительные параметры такого соединения. Их ввод и редактирование возможны в специальном диалоговом окне, появляющемся при нажатии кнопки с изображением телефона справа от поля выбора СОМ-порта на странице настройки параметров модуля.

Поскольку счетчики данного типа поддерживают архивы, разбитые на временные интервалы, то возникает необходимость приведения временных интервалов счетчика и УСПД.

В каждом сеансе связи УСПД:

- устанавливает связь, используя указанные в конфигурации параметры;
- проверяет время счетчика и при необходимости корректирует его по собственному;
- читает профиль последних интервалов счетчика;
- приводит полученные данные к собственной разбивке шкалы времени, распределяет по своим каналам и умножает на коэффициенты, установленные для соответствующего КВНА;
- читает журналы событий счетчика и при появлении новых событий фиксирует их в предусмотренном для этих целей J-канале.

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в п. [Параметры конфигурации модулей УСО](#).

Электросчетчик «ПЦ6806-17»

Преобразователи измерительные цифровые типа ПЦ6806 предназначены для измерения активной и реактивной энергии, как в прямом, так и в обратном направлениях (потребленной и возвращенной соответственно), тока, напряжения, активной и реактивной мощности по каждой фазе, частоты сети.

Преобразователи выдают результаты в виде кодов по запросам на специализированный последовательный интерфейс. Существующие преобразователи позволяют соединяться с этим интерфейсом по RS-485. Организация подобного подключения делает возможным получение от преобразователя ПЦ6806 требуемых текущих результатов измерения, для чего в УСПД используются аналоговые входы УСО.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

107

Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами с преобразователем в УСПД предусмотрены специальные М-каналы, собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным устройством.

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в п. [Параметры конфигурации модулей УСО](#).

Модуль «SATEC PM130P»

Satec PM130P - дискретный мультиметр, измеряющий напряжение, ток, частоту, мощность и коэффициент мощности.

Обеспечивает трехфазные измерения параметров электроэнергии, включая показатели качества; мониторинг внешних событий посредством цифровых входов; взаимодействие с внешним оборудованием через релейные контакты.

Во входных токовых цепях прибора установлены высокоточные трансформаторы тока. Математическую обработку сигналов обеспечивает контроллер с оперативной памятью RAM и внутренней энергонезависимой памятью EEPROM.

Прибор стандартно оснащается портом связи RS-485 (протоколы ASCII, Modbus и DNP3.0). Прибор может использовать дополнительные коммуникационные порты Ethernet и PROFIBUS DP (протоколы Modbus TCP и DNP3 TCP) с помощью дополнительного модуля.

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в п. [Параметры конфигурации модулей УСО](#).

Модуль «АЕТ»

Преобразователи измерительные многофункциональные АЕТ предназначены для измерения параметров трехпроводных и четырехпроводных электрических сетей переменного трехфазного тока частотой 50 Гц (действующие значения токов, напряжений; активная, реактивная, полная мощность; частота).

Преобразователи выдают результаты в виде кодов по запросам на специализированный последовательный интерфейс. Существующие преобразователи позволяют соединяться с этим интерфейсом по RS-485. Организация подобного подключения делает возможным получение от измерительных многофункциональных преобразователей АЕТ требуемых значений ТИ, для чего в УСПД используются аналоговые входы УСО (G-каналы).

Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами с преобразователем в УСПД предусмотрены специальные М-каналы, собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным устройством.

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в п. [Параметры конфигурации модулей УСО](#).

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

108

Приложение Е
(справочное)

**Расположение разъемов, компоновка модулей
и схема пломбирования УСПД**



Рисунок Е.1 – Расположение разъемов и схема пломбирования УСПД исполнения Т

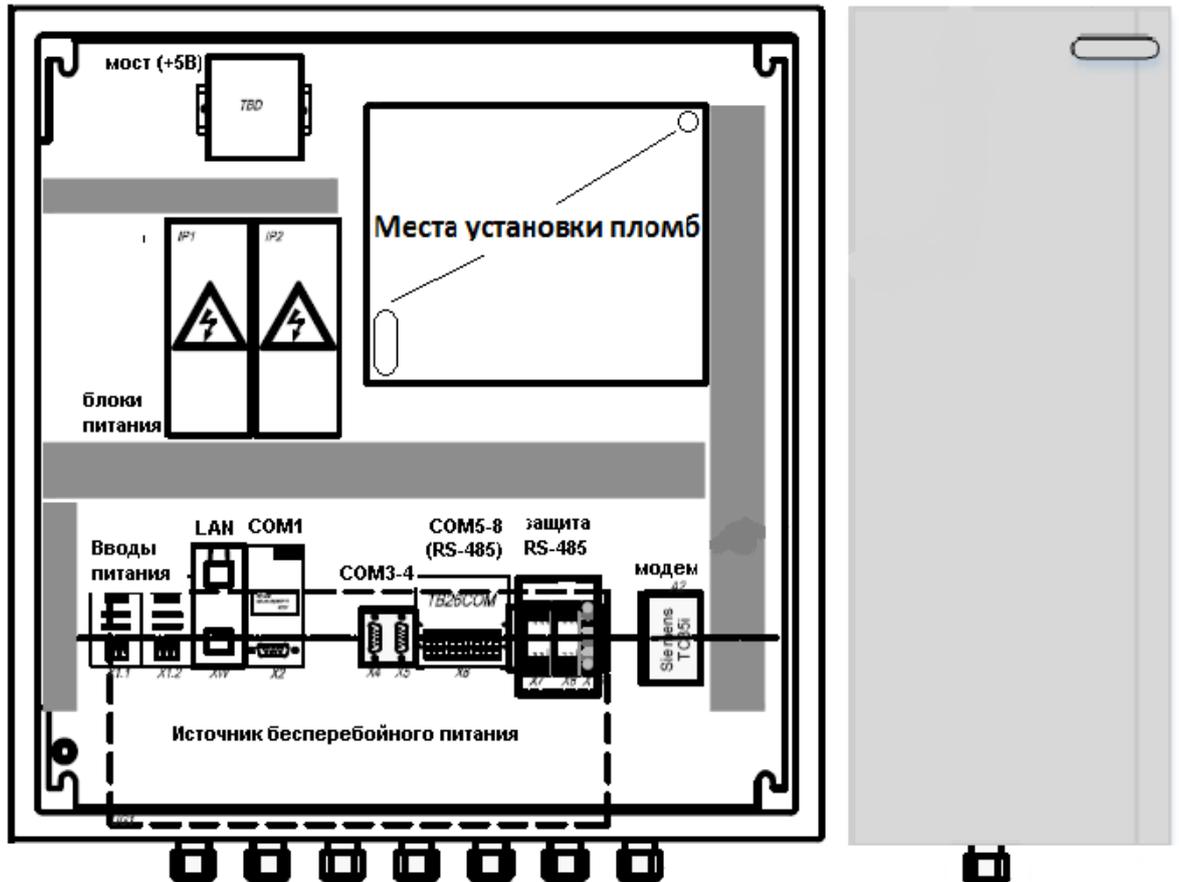
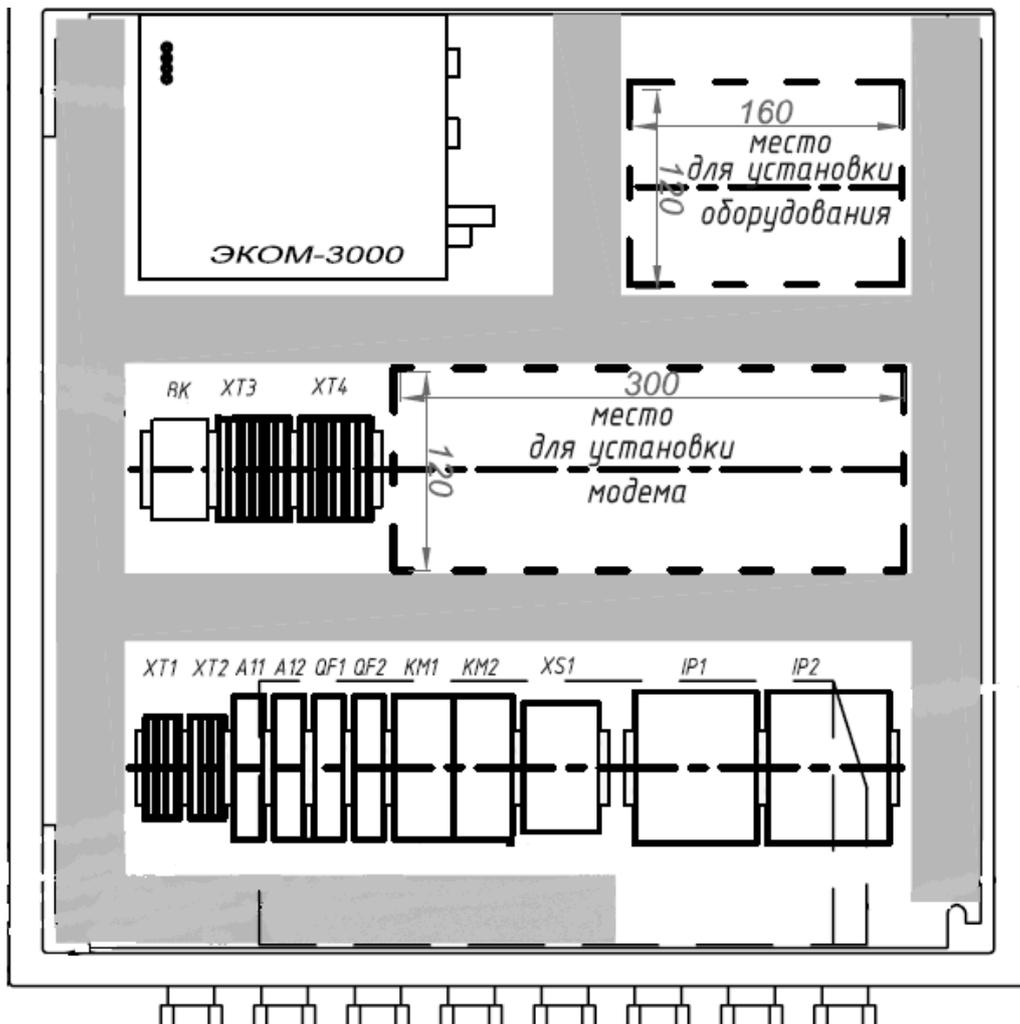


Рисунок Е.2 – Расположение разъемов, компоновка модулей и схема пломбирования УСПД исполнения S (пример для конфигурации S-Cxx-M2-B4)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инва. № подл.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата	



ХТ1, ХТ2 – вводы питания;
 ХТ3, ХТ4 – промежуточные клеммы;
 А11, А12 – однофазные ограничители напряжения;
 QF1, QF2 – автоматические выключатели (1п+, 6А, С);
 KM1, KM2 – силовые реле;
 XS – розетка;
 IP1, IP2 – блоки питания;
 ВК – термостат;
 ИБП устанавливается на дно шкафа.

*- Размеры для справок

Рисунок Е.3 – Расположение разъемов, компоновка модулей и схема пломбирования
УСПД исполнения S (пример для конфигурации на базе УСПД исполнения Т)

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

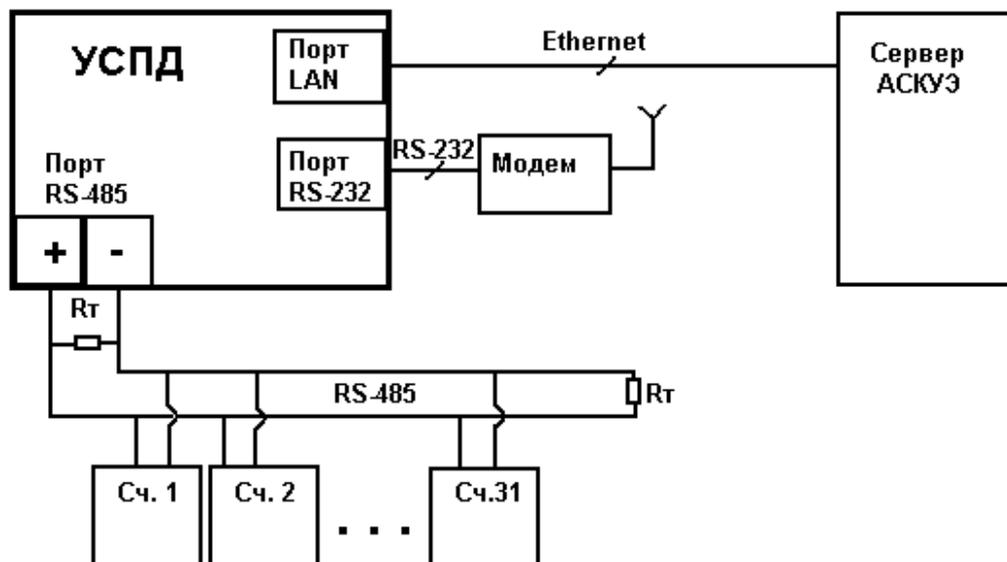
ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

110

Приложение Ж
(справочное)

Типовые схемы подключения внешнего оборудования



Допустимая длина линии связи RS-485 (без использования повторителей) – 1200 м.
 Максимальное число устройств, подключаемых к одному порту RS-485 (без использования повторителей) – 31 шт. При необходимости соблюдения временного регламента опроса число подключаемых приборов должно выбираться так, чтобы обеспечить период опроса не больше заданного – рекомендуется минимизировать число подключаемых к порту устройств.
 Необходимость согласования линии связи при помощи терминирующих резисторов Rт определяется по ситуации. Номинал резисторов подбирается для конкретных условий применения.
 Для подключения к порту RS-232 DCE-оборудования (модемов, преобразователей и т.п.) следует использовать модемный кабель.
 Для подключения к порту RS-232 DTE-оборудования (компьютера, счетчика и т.п.) следует использовать нульмодемный кабель.
 Максимальная длина линии связи RS-232 – 15 м.

Рисунок Ж.1 – Типовая схема использования интерфейсов УСПД

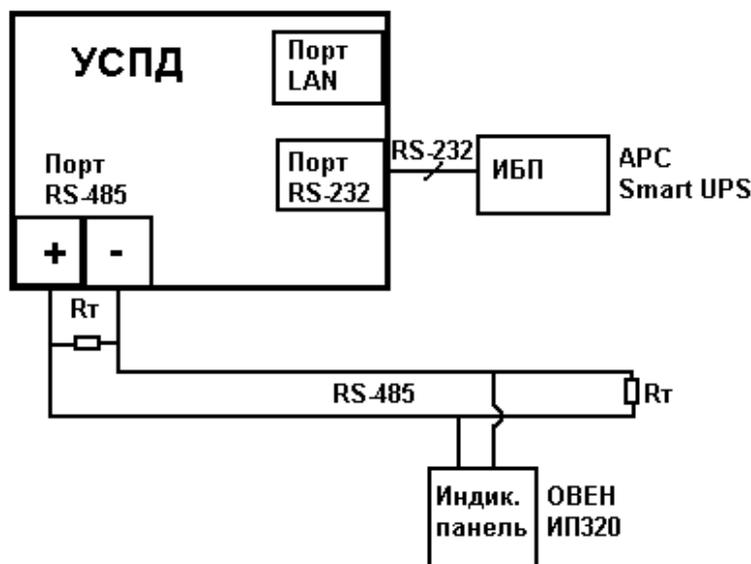


Рисунок Ж.2 – Схема подключения ИБП APC Smart UPS
и индикаторной панели ОВЕН ИП320

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Приложение И
(справочное)

**Формуляр согласования приема и передачи данных по
протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101**

В классической схеме построения АСДУ выделяется сервер сбора данных с УСПД. Соответственно, ролью, закрепляемой за сервером, будет являться "Контролирующая станция", а за УСПД – "Контролируемая станция". Но в связи со специфической реализацией Протокола МЭК 870-5-101 различными разработчиками и наличием широких возможностей по настройке серверного ПО возможны вариации смены ролей

И.1 Система или устройство

Для ПО сервера сбора данных напротив выбранного устройства вписывается строка "ПО сервера". Для УСПД напротив выбранного устройства вписывается строка "УСПД".

В случае возможности работы УСПД в виде "Контролируемой станции" и в виде "Контролирующей станции" или работы в Балансном режиме – составляются отдельные Совместные листы согласования и прикладываются к Заключению о совместимости.

– Определение системы

– Определение контролирующей станции (первичный – master)

– Определение контролируемой станции (вторичный – slave)

И.2 Конфигурация сети

(Параметр, характерный для сети; все используемые структуры должны маркироваться знаком "X")

– Точка-точка

– Магистральная

– Радиальная точка-точка

– Многоточечная радиальная

И.3 Физический уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые интерфейсы и скорости передачи данных маркируются знаком "X")

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

112

И.3.1 Скорости передачи (направление управления)

Несимметричные обмена	цепи V.24/V.28	Несимметричные цепи обмена V.24/V.28, рекомендуемые при скорости более 1200 бит/с	Симметричные цепи обмена X.24/X.27
стандартные			
<input type="checkbox"/> – 100 бит/с		<input checked="" type="checkbox"/> – 2400 бит/с	<input type="checkbox"/> – 2400 бит/с <input type="checkbox"/> – 56000 бит/с
<input type="checkbox"/> – 200 бит/с		<input checked="" type="checkbox"/> – 4800 бит/с	<input type="checkbox"/> – 4800 бит/с <input type="checkbox"/> – 64000 бит/с
<input type="checkbox"/> – 300 бит/с		<input checked="" type="checkbox"/> – 9600 бит/с	<input type="checkbox"/> – 9600 бит/с
<input checked="" type="checkbox"/> – 600 бит/с			<input type="checkbox"/> – 19200 бит/с
<input checked="" type="checkbox"/> – 1200 бит/с			<input type="checkbox"/> – 38400 бит/с

И.3.2 Скорости передачи (направление контроля)

Несимметричные обмена	цепи V.24/V.28	Несимметричные цепи обмена V.24/V.28, рекомендуемые при скорости более 1200 бит/с	Симметричные цепи обмена X.24/X.27
стандартные			
<input type="checkbox"/> – 100 бит/с		<input checked="" type="checkbox"/> – 2400 бит/с	<input type="checkbox"/> – 2400 бит/с <input type="checkbox"/> – 56000 бит/с
<input type="checkbox"/> – 200 бит/с		<input checked="" type="checkbox"/> – 4800 бит/с	<input type="checkbox"/> – 4800 бит/с <input type="checkbox"/> – 64000 бит/с
<input type="checkbox"/> – 300 бит/с		<input checked="" type="checkbox"/> – 9600 бит/с	<input type="checkbox"/> – 9600 бит/с
<input checked="" type="checkbox"/> – 600 бит/с			<input type="checkbox"/> – 19200 бит/с
<input checked="" type="checkbox"/> – 1200 бит/с			<input type="checkbox"/> – 38400 бит/с

И.3.3 Параметры соединения (при использовании асинхронных каналов связи)

<input type="checkbox"/> – Количество бит данных (5, 6, 7, 8)	<input type="checkbox"/> – Четность отсутствует (N)
<input type="checkbox"/> – Количество стоп-битов (1, 2)	<input checked="" type="checkbox"/> – Контроль по четности (E)
	<input type="checkbox"/> – Контроль по нечетности (O)

И.4 Канальный уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые опции маркируются знаком X)
 Указывают максимальную длину кадра. Если применяется нестандартное назначение для сообщений класса 2 при небалансной передаче, то указываются ИДЕНТИФИКАТОРЫ ТИПОВ и ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ всех сообщений, приписанных классу 2).
 В настоящем стандарте используются только формат кадра FT 1.2, управляющий символ 1 и фиксированный интервал времени ожидания.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Передача по каналу

– Балансная передача

– Небалансная передача

Адресное поле канального уровня

– Отсутствует
(только при балансной передаче)

– Один байт

– Два байта

– Структурированное

– Неструктурированное

Длина кадра

255 – Максимальная длина L
(в направлении управления)

18 – Максимальная длина L
(в направлении контроля)

– Диапазон значений
Канального адреса

– Либо время, в течение которого разрешаются повторения (Tgr),
либо, число повторений

И.5 Прикладной уровень

И.5.1 Режим передачи прикладных данных

В настоящем стандарте используется только режим 1 (младший байт передается первым), как определено в МЭК 60870-5-4 (подпункт 4.10).

И.5.2 Причина передачи

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X)

– Один байт

– Два байта (с адресом источника)

Если адрес источника не используется, то он устанавливается в 0

И.5.3 Общий адрес ASDU

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X)

– Один байт

– Два байта

– Диапазон значений Общего адреса ASDU

И.5.4 Адрес объекта информации

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X)

– Один байт

– Минимальное значение адреса
информационного объекта для ТС

– Два байта

– Максимальное значение адреса
информационного объекта для ТС

– Три байта

– Минимальное значение адреса
информационного объекта для ТИ

– Структурированный

– Максимальное значение адреса

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

114

☐ – Неструктурированный

— информационного объекта для ТИ
 — Минимальное значение адреса
 информационного объекта для ТИИ
 — Максимальное значение адреса
 информационного объекта для ТИИ

И.6 Назначение идентификатора типа, типа адресации элементов внутри кадра и причины передачи

Таблица И.1 – Параметр, характерный для станции

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	Бит Адреса- ции (SQ)	Причина передачи														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20- 36	37- 41
Выбор стандартных ASDU (Информация о процессе в направлении контроля)																
<1>	M SP NA 1	0														
<1>	M SP NA 1	1	X											X		
<2>	M SP TA 1	0		X												
<3>	M DP NA 1	0														
<3>	M DP NA 1	1	X											X		
<4>	M DP TA 1	0		X												
<5>	M ST NA 1	0														
<5>	M ST NA 1	1														
<6>	M ST TA 1	0														
<7>	M BO NA 1	0														
<7>	M BO NA 1	1														
<8>	M BO TA 1	0														
<9>	M ME NA 1	0														
<9>	M ME NA 1	1														
<10>	M ME TA 1	0														
<11>	M ME NB 1	0														
<11>	M ME NB 1	1	X											X		
<12>	M ME TB 1	0		X												
<13>	M ME NC 1	0														
<13>	M ME NC 1	1	X											X		
<14>	M ME TC 1	0														
<15>	M IT NA 1	0														
<15>	M IT NA 1	1														
<16>	M IT TA 1	0														
<17>	M EP TA 1	0														
<17>	M EP TA 1	1														
<18>	M EP TB 1	0														
<19>	M EP TC 1	0														
<20>	M PS NA 1	0														
<20>	M PS NA 1	1														
<21>	M ME ND 1	0														
<21>	M ME ND 1	1														
<30>	M SP TB 1	0		X												
<31>	M DP TB 1	0		X												
<32>	M ST TB 1	0														
<33>	M BO TB 1	0														
<34>	M ME TD 1	0														
<35>	M ME TE 1	0		X												
<36>	M ME TF 1	0		X												

Изм. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №. Инв. № дубл. Подп. и дата.

Продолжение Таблицы И.1

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА			Причина передачи													20-36	37-41	44-47
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
Выбор стандартных ASDU (Информация о процессе в направлении контроля)																		
<37>	M IT TB 1	0																
<38>	M EP TD 1	0																
<39>	M EP TE 1	0																
<40>	M EP TF 1	0																
Информация о процессе в направлении управления																		
<45>	C SC NA 1						X	X			X							X
<46>	C DC NA 1																	
<47>	C RC NA 1																	
<48>	C SE NA 1																	
<49>	C SE NB 1																	
<50>	C SE NC 1																	
<51>	C BO NA 1																	
Информация о системе в направлении контроля																		
<70>	M EI NA 1																	
Информация о системе в направлении управления																		
<100>	C IC NA 1						X	X			X							X
<101>	C CI NA 1																	
<102>	C RD NA 1																	
<103>	C CS NA 1						X	X										X
<104>	C TS NA 1																	
<105>	C RP NA 1																	
<106>	C CD NA 1																	
Передача параметра в направлении управления																		
<110>	P ME NA 1																	
<111>	P ME NB 1																	
<112>	P ME NC 1																	
<113>	P AC NA 1																	
Пересылка файла																		
<120>	F FR NA 1																	
<121>	F SR NA 1																	
<122>	F SC NA 1																	
<123>	F LS NA 1																	
<124>	F AF NA 1																	
<125>	F CG NA 1																	
<126>	F DR TA 1																	

Обозначения:

серые прямоугольники – данное сочетание настоящим стандартом не допускается;
пустой прямоугольник – сочетание в данной реализации не используется.

Маркировка используемых сочетаний Идентификатора типа и Причины передачи:

X – сочетание используется в направлении, как указано в настоящем стандарте;

R – сочетание используется в обратном направлении;

B – сочетание используется в стандартном и обратном направлениях.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

И.7 Основные прикладные функции

И.7.1 Инициализация станции

(Параметр, характерный для станции; если функция используется, то прямоугольник маркируется знаком X)

– Удаленная инициализация вторичной станции

И.7.2 Циклическая передача данных

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

– Циклическая передача данных

И.7.3 Процедура чтения

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

– Процедура чтения

И.7.4 Спорадическая передача

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

– Спорадическая передача

И.7.5 Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если оба типа – Type ID без метки времени и соответствующий Type ID с меткой времени – выдаются в ответ на одиночное спорадическое изменение в контролируемом объекте).
 Следующие идентификаторы типов, вызванные одиночным изменением состояния объекта информации, могут передаваться последовательно. Индивидуальные адреса объектов информации, для которых возможна дублированная передача, определяются в проектной документации.

- Одноэлементная информация
M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1, M_PS_NA_1
- Двухэлементная информация
M_DP_NA_1, M_DP_TA_1, M_DP_TB_1
- Информация о положении отпаяк M_ST_NA_1, M_ST_TA_1, M_ST_TB_1
- Строка из 32 бит M_BO_NA_1, M_BO_TA_1, M_BO_TB_1
(если определено для конкретного проекта, см. 7.2.1.1)
- Измеряемое значение, нормализованное
M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_ND_1, M_ME_TD_1
- Измеряемое значение, масштабированное
M_ME_NB_1, M_ME_TB_1, M_ME_TE_1
- Измеряемое значение, короткий формат с плавающей запятой

И.7.1	И.7.2	И.7.3	И.7.4	И.7.5
И.7.1	И.7.2	И.7.3	И.7.4	И.7.5
И.7.1	И.7.2	И.7.3	И.7.4	И.7.5
И.7.1	И.7.2	И.7.3	И.7.4	И.7.5
И.7.1	И.7.2	И.7.3	И.7.4	И.7.5
И.7.1	И.7.2	И.7.3	И.7.4	И.7.5
И.7.1	И.7.2	И.7.3	И.7.4	И.7.5
И.7.1	И.7.2	И.7.3	И.7.4	И.7.5
И.7.1	И.7.2	И.7.3	И.7.4	И.7.5
И.7.1	И.7.2	И.7.3	И.7.4	И.7.5

И.7.1	И.7.2	И.7.3	И.7.4	И.7.5
И.7.1	И.7.2	И.7.3	И.7.4	И.7.5
И.7.1	И.7.2	И.7.3	И.7.4	И.7.5
И.7.1	И.7.2	И.7.3	И.7.4	И.7.5
И.7.1	И.7.2	И.7.3	И.7.4	И.7.5
И.7.1	И.7.2	И.7.3	И.7.4	И.7.5
И.7.1	И.7.2	И.7.3	И.7.4	И.7.5
И.7.1	И.7.2	И.7.3	И.7.4	И.7.5
И.7.1	И.7.2	И.7.3	И.7.4	И.7.5
И.7.1	И.7.2	И.7.3	И.7.4	И.7.5

— M_ME_NC_1, M_ME_TC_1, M_ME_TF_1

И.7.6 Опрос станции

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

– Общий

– Группа 1 – Группа 7 – Группа 13

– Группа 2 – Группа 8 – Группа 14

– Группа 3 – Группа 9 – Группа 15

– Группа 4 – Группа 10 – Группа 16

– Группа 5 – Группа 11 – Адреса объектов информации,
принадлежащих каждой группе, должны быть
приведены в отдельной таблице

– Группа 6 – Группа 12

И.7.7 Синхронизация времени

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

– Синхронизация времени

– Использование дней недели

– Использование RES1, GEN
(замена метки времени есть/замены метки времени нет)

– Использование флага SU (летнее время)

И.7.8 Передача команд

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

– Прямая передача команд

– Прямая передача команд уставки

– Передача команд с предварительным выбором

– Передача команд уставки с предварительным выбором

– Использование C_SE_ACTTERM

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

118

- Нет дополнительного определения длительности выходного импульса
- Короткий импульс (длительность определяется системным параметром на КП)
- Длинный импульс (длительность определяется системным параметром на КП)
- Постоянный выход

И.7.9 Передача интегральных сумм

(Параметр, характерный для станции или объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

- Режим A: Местная фиксация со спорадической передачей
- Режим B: Местная фиксация с опросом счетчика
- Режим C: Фиксация и передача при помощи команд опроса счетчика
- Режим D: Фиксация командой опроса счетчика, фиксированные значения сообщаются спорадически
- Считывание счетчика
- Фиксация счетчика без сброса
- Фиксация счетчика со сбросом
- Сброс счетчика

- Общий запрос счетчиков
- Запрос счетчиков группы 1
- Запрос счетчиков группы 2
- Запрос счетчиков группы 3
- Запрос счетчиков группы 4

Адреса объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть показаны в отдельной таблице

И.7.10 Загрузка параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

- Пороговое значение величины
- Коэффициент сглаживания

И.7.9	Подп. и дата
И.7.10	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

– Нижний предел для передачи значений измеряемой величины

– Верхний предел для передачи значений измеряемой величины

И.7.11 Активация параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

– Активация/деактивация постоянной циклической или периодической передачи адресованных объектов

И.7.12 Процедура тестирования

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

– Процедура тестирования

И.7.13 Пересылка файлов

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется)

Пересылка файлов в направлении контроля

– Прозрачный файл

– Передача данных о повреждениях от аппаратуры защиты

– Передача последовательности событий

– Передача последовательности регистрируемых аналоговых величин

Пересылка файлов в направлении управления

– Прозрачный файл

И.7.14 Фоновое сканирование

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

– Фоновое сканирование

И.7.15 Получение задержки передачи

И.7.11 Активация параметра	Подп. и дата					Лист
	И.7.12 Процедура тестирования	И.7.13 Пересылка файлов	И.7.14 Фоновое сканирование	И.7.15 Получение задержки передачи		
	И.7.11 Активация параметра	И.7.12 Процедура тестирования	И.7.13 Пересылка файлов	И.7.14 Фоновое сканирование	И.7.15 Получение задержки передачи	
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

– Получение задержки передачи

Инев. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инев. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

121

Приложение К
(справочное)

**Формуляр согласования приема и передачи данных по
протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104**

В классической схеме построения АСДУ выделяется сервер сбора данных с УСПД. Соответственно, ролью, закрепляемой за сервером, будет являться "Контролирующая станция", а за УСПД – "Контролируемая станция". Но в связи со специфической реализацией Протокола МЭК 870-5-104 различными разработчиками и наличием широких возможностей по настройке серверного ПО возможны вариации смены ролей.

К.1 Система или устройство

Для ПО сервера сбора данных напротив выбранного устройства вписывается строка "ПО сервера". Для УСПД напротив выбранного устройства вписывается строка "УСПД".

ПО сервера – Определение контролирующей станции (первичный – master)

УСПД – Определение контролируемой станции (вторичный – slave)

К.2 Конфигурация сети

(Параметр, характерный для сети; все используемые структуры должны маркироваться знаком "X")

Точка-точка

Магистральная

Радиальная точка-точка

Многоточечная радиальная

К.3 Физический уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые интерфейсы и скорости передачи данных маркируются знаком "X")

К.3.1 Скорости передачи (направление управления)

Несимметричные цепи обмена V.24/V.28V.24/V.28, рекомендуемые при скорости более 1200 бит/с

Несимметричные цепи обмена X.24/X.27 Симметричные цепи обмена X.24/X.27
стандартные скорости более 1200 бит/с

100 бит/с

2400 бит/с

2400 бит/с

56000 бит/с

200 бит/с

4800 бит/с

4800 бит/с

64000 бит/с

300 бит/с

9600 бит/с

9600 бит/с

600 бит/с

19200 бит/с

1200 бит/с

38400 бит/с

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

122

К.3.2 Скорости передачи (направление контроля)

Несимметричные цепи обмена стандартные	Несимметричные цепи обмена V.24/V.28	Несимметричные цепи обмена V.24/V.28, рекомендуемые при скорости более 1200 бит/с	Симметричные цепи обмена X.24/X.27
<input type="checkbox"/> 100 бит/с	<input type="checkbox"/> 2400 бит/с	<input type="checkbox"/> 2400 бит/с	<input type="checkbox"/> 56000 бит/с
<input type="checkbox"/> 200 бит/с	<input type="checkbox"/> 4800 бит/с	<input type="checkbox"/> 4800 бит/с	<input type="checkbox"/> 64000 бит/с
<input type="checkbox"/> 300 бит/с	<input type="checkbox"/> 9600 бит/с	<input type="checkbox"/> 9600 бит/с	
<input type="checkbox"/> 600 бит/с		<input type="checkbox"/> 19200 бит/с	
<input type="checkbox"/> 1200 бит/с		<input type="checkbox"/> 38400 бит/с	

К.3.3 Параметры соединения (при использовании асинхронных каналов связи)

<input checked="" type="checkbox"/> Количество бит данных (5, 6, 7, 8)	<input type="checkbox"/> Четность отсутствует (N)
<input type="checkbox"/> Количество стоп-битов (1, 2)	<input type="checkbox"/> Контроль по четности (E)
	<input type="checkbox"/> Контроль по нечетности (O)

К.4 Канальный уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые опции маркируются знаком X)
 Указывают максимальную длину кадра. Если применяется нестандартное назначение для сообщений класса 2 при небалансной передаче, то указываются ИДЕНТИФИКАТОРЫ ТИПОВ и ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ всех сообщений, приписанных классу 2).
 В настоящем стандарте используются только формат кадра FT 1.2, управляющий символ 1 и фиксированный интервал времени ожидания.

Передача по каналу	Адресное поле канального уровня
<input type="checkbox"/> Балансная передача	<input type="checkbox"/> Отсутствует (только при балансной передаче)
<input type="checkbox"/> Небалансная передача	<input type="checkbox"/> Один байт
	<input type="checkbox"/> Два байта
	<input type="checkbox"/> Структурированное
	<input type="checkbox"/> Неструктурированное
Длина кадра	<input type="checkbox"/> Диапазон значений Канального адреса
<input type="checkbox"/> 255 — Максимальная длина L (в направлении управления)	
<input type="checkbox"/> 255 — Максимальная длина L (в направлении контроля)	
<input type="checkbox"/> — Либо время, в течение которого разрешаются повторения (Trp), либо, число повторений	

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

К.5 Прикладной уровень

К.5.1 Режим передачи прикладных данных

В настоящем стандарте используется только режим 1 (младший байт передается первым) как определено в МЭК 60870-5-4, (подпункт 4.10).

К.5.2 Причина передачи

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X)

– Один байт

– Два байта (с адресом источника)

Если адрес источника не используется, то он устанавливается в 0

К.5.3 Общий адрес ASDU

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X)

– Один байт

– Два байта

– Диапазон значений Общего адреса ASDU

К.5.4 Адрес объекта информации

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X)

– Один байт

– Минимальное значение адреса информационного объекта для ТС

– Два байта

– Максимальное значение адреса информационного объекта для ТС

– Три байта

– Минимальное значение адреса информационного объекта для ТИ

– Структурированный

– Максимальное значение адреса информационного объекта для ТИ

– Неструктурированный

– Минимальное значение адреса информационного объекта для ТИИ

– Максимальное значение адреса информационного объекта для ТИИ

К.5.5 Длина APDU

(Параметр, характерный для системы, устанавливающий максимальную длину APDU в системе)

– Максимальная длина APDU для системы

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

124

К.5.6 Назначение идентификатора типа, типа адресации элементов внутри кадра и причины передачи

Таблица К1 – Параметр, характерный для станции

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	Бит Адреса- ции (SQ)	Причина передачи															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20- 36	37- 41	44- 47
Выбор стандартных ASDU (Информация о процессе в направлении контроля)																	
<1>	M SP NA 1	0															
<1>	M SP NA 1	1	X												X		
<2>	M SP TA 1	0															
<3>	M DP NA 1	0															
<3>	M DP NA 1	1	X												X		
<4>	M DP TA 1	0															
<5>	M ST NA 1	0															
<5>	M ST NA 1	1															
<6>	M ST TA 1	0															
<7>	M BO NA 1	0															
<7>	M BO NA 1	1															
<8>	M BO TA 1	0															
<9>	M ME NA 1	0															
<9>	M ME NA 1	1															
<10>	M ME TA 1	0															
<11>	M ME NB 1	0															
<11>	M ME NB 1	1	X												X		
<12>	M ME TB 1	0															
<13>	M ME NC 1	0															
<13>	M ME NC 1	1	X												X		
<14>	M ME TC 1	0															
<15>	M IT NA 1	0															
<15>	M IT NA 1	1															
<16>	M IT TA 1	0															
<17>	M EP TA 1	0															
<17>	M EP TA 1	1															
<18>	M EP TB 1	0															
<19>	M EP TC 1	0															
<20>	M PS NA 1	0															
<20>	M PS NA 1	1															
<21>	M ME ND 1	0															
<21>	M ME ND 1	1															
<30>	M SP TB 1	0			X												
<31>	M DP TB 1	0			X												
<32>	M ST TB 1	0															
<33>	M BO TB 1	0															
<34>	M ME TD 1	0															
<35>	M ME TE 1	0			X												

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата

Продолжение Таблицы К1

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА			Причина передачи														20- 36	37- 41	44- 47
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
Выбор стандартных ASDU (Информация о процессе в направлении контроля)																			
<36>	M ME TF 1	0			X														
<37>	M IT TB 1	0																	
<38>	M EP TD 1	0																	
<39>	M EP TE 1	0																	
<40>	M EP TF 1	0																	
Информация о процессе в направлении управления																			
<45>	C SC NA 1						X	X			X								
<46>	C DC NA 1																		
<47>	C RC NA 1																		
<48>	C SE NA 1																		
<49>	C SE NB 1																		
<50>	C SE NC 1																		
<51>	C BO NA 1																		
Информация о системе в направлении контроля																			
<70>	M EI NA 1																		
Информация о системе в направлении управления																			
<100>	C IC NA 1						X	X			X								
<101>	C CI NA 1																		
<102>	C RD NA 1																		
<103>	C CS NA 1						X	X											
<104>	C TS NA 1																		
<105>	C RP NA 1																		
<106>	C CD NA 1																		
Передача параметра в направлении управления																			
<110>	P ME NA 1																		
<111>	P ME NB 1																		
<112>	P ME NC 1																		
<113>	P AC NA 1																		
Пересылка файла																			
<120>	F FR NA 1																		
<121>	F SR NA 1																		
<122>	F SC NA 1																		
<123>	F LS NA 1																		
<124>	F AF NA 1																		
<125>	F CG NA 1																		
<126>	F DR TA 1																		

Обозначения:

серые прямоугольники – данное сочетание настоящим стандартом не допускается;
 пустой прямоугольник – сочетание в данной реализации не используется.

Маркировка используемых сочетаний Идентификатора типа и Причины передачи:

- X – сочетание используется в направлении, как указано в настоящем стандарте;
- R – сочетание используется в обратном направлении;
- B – сочетание используется в стандартном и обратном направлениях.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

126

К.6 Основные прикладные функции

К.6.1 Инициализация станции

(Параметр, характерный для станции; если функция используется, то прямоугольник маркируется знаком X)

– Удаленная инициализация вторичной станции

К.6.2 Циклическая передача данных

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

– Циклическая передача данных

К.6.3 Процедура чтения

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

– Процедура чтения

К.6.4 Спорадическая передача

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

– Спорадическая передача

К.6.5 Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если оба типа – Type ID без метки времени и соответствующий Type ID с меткой времени – выдаются в ответ на одиночное спорадическое изменение в контролируемом объекте).

Следующие идентификаторы типов, вызванные одиночным изменением состояния объекта информации, могут передаваться последовательно. Индивидуальные адреса объектов информации, для которых возможна дублированная передача, определяются в проектной документации.

– Одноэлементная информация
M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1, M_PS_NA_1

– Двухэлементная информация
M_DP_NA_1, M_DP_TA_1, M_DP_TB_1

– Информация о положении отпаяк M_ST_NA_1, M_ST_TA_1, M_ST_TB_1

– Строка из 32 бит M_BO_NA_1, M_BO_TA_1, M_BO_TB_1
(если определено для конкретного проекта, см. 7.2.1.1)

– Измеряемое значение, нормализованное
M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_ND_1, M_ME_TD_1

– Измеряемое значение, масштабированное
M_ME_NB_1, M_ME_TB_1, M_ME_TE_1

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

127

– Измеряемое значение, короткий формат с плавающей запятой
M_ME_NC_1, M_ME_TC_1, M_ME_TF_1

К.6.6 Опрос станции

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

– Общий

– Группа 1 – Группа 7 – Группа 13

– Группа 2 – Группа 8 – Группа 14

– Группа 3 – Группа 9 – Группа 15

– Группа 4 – Группа 10 – Группа 16

– Группа 5 – Группа 11 – Адреса объектов информации,
принадлежащих каждой группе, должны быть
приведены в отдельной таблице

– Группа 6 – Группа 12

К.6.7 Синхронизация времени

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

– Синхронизация времени

– Использование дней недели

– Использование RES1, GEN
(замена метки времени есть/замены метки времени нет)

– Использование флага SU (летнее время)

К.6.8 Передача команд

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

– Прямая передача команд

– Прямая передача команд уставки

– Передача команд с предварительным выбором

– Передача команд уставки с предварительным выбором

– Использование C SE ACTTERM

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

128

- Нет дополнительного определения длительности выходного импульса
- Короткий импульс (длительность определяется системным параметром на КП)
- Длинный импульс (длительность определяется системным параметром на КП)
- Постоянный выход

К.6.9 Передача интегральных сумм

(Параметр, характерный для станции или объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

- Режим А: Местная фиксация со спорадической передачей
- Режим В: Местная фиксация с опросом счетчика
- Режим С: Фиксация и передача при помощи команд опроса счетчика
- Режим D: Фиксация командой опроса счетчика, фиксированные значения сообщаются спорадически
- Считывание счетчика
- Фиксация счетчика без сброса
- Фиксация счетчика со сбросом
- Сброс счетчика

- Общий запрос счетчиков
- Запрос счетчиков группы 1
- Запрос счетчиков группы 2
- Запрос счетчиков группы 3
- Запрос счетчиков группы 4

Адреса объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть показаны в отдельной таблице

К.6.10 Загрузка параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

- Пороговое значение величины

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

- Коэффициент сглаживания
- Нижний предел для передачи значений измеряемой величины
- Верхний предел для передачи значений измеряемой величины

К.6.11 Активация параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

- Активация/деактивация постоянной циклической или периодической передачи адресованных объектов

К.6.12 Процедура тестирования

(Параметр, характерный для станции, маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

- Процедура тестирования

К.6.13 Пересылка файлов

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется) Пересылка файлов в направлении контроля

- Прозрачный файл
- Передача данных о повреждениях от аппаратуры защиты
- Передача последовательности событий
- Передача последовательности регистрируемых аналоговых величин

Пересылка файлов в направлении управления

- Прозрачный файл

К.6.14 Фоновое сканирование

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

- Фоновое сканирование

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

К.6.15 Получение задержки передачи

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

– Получение задержки передачи

К.7 Определение таймаутов

Параметр	Значение по умолчанию	Примечания	Выбранное значение
t0	30 с	Таймаут при установлении соединения	30
t1	15 с	Таймаут при посылке или тестировании APDU	15
t2	10 с	Таймаут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными $t2 < t1$	10
t3	20 с	Таймаут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя	20

Максимальный диапазон значений для всех таймаутов равен: от 1 до 255 секунд с точностью 1 с.

Максимальное число k неподтвержденных APDU формата I и последних подтверждающих APDU (w)

Параметр	Значение по умолчанию	Примечания	Выбранное значение
k	12 APDU	Максимальная разность переменной состояния передачи и номера последнего подтвержденного APDU	12
w	8 APDU	Последнее подтверждение после приема w APDU формата I	8

Максимальный диапазон значений k: от 1 до 32767(215-1) APDU с точностью 1 APDU. Максимальный диапазон значений w: от 1 до 32767 APDU с точностью 1 APDU (Рекомендация: w не должно превышать двух третей от k).

К.8 Номер порта

Параметр	Значение	Примечания
Номер порта	2404	Во всех случаях

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Приложение Л
(справочное)

Организация хранилища данных

Все данные сохраняются в энергонезависимой памяти УСПД – база данных зависит от конкретной конфигурации УСПД и складывается из следующих файлов:

- файлы журналов событий внешних модулей;
- файл журнала событий УСПД;
- файл накопительных итогов и отсечек;
- файлы архивов по коротким интервалам;
- файлы архивов по основным интервалам;
- файлы архивов по суточным интервалам;
- файлы архивов по месячным интервалам;
- файлы архивов по годовым интервалам.

Число файлов архивов определяется как число архивируемых каналов, увеличенное на единицу (учитывается неявный служебный канал УСПД).

Размер журналов событий внешних модулей (счетчиков) вычисляется по формуле:

$$V_{ж.сч}=29+24 \times N_{зап.ж.сч}, \quad (Л.1)$$

где $N_{зап.ж.сч}$ – число записей в каждом журнале счетчика.

Размер журнала событий УСПД вычисляется по формуле:

$$V_{ж.успд}=29+88 \times N_{зап.ж.успд}, \quad (Л.2)$$

где $N_{зап.ж.успд}$ – число записей в журнале УСПД.

Размер файла накопительных итогов и отсечек вычисляется по формуле:

$$V_{ни}=124 \times (N_{ка} + 1), \quad (Л.3)$$

где $N_{ка}$ – число архивируемых каналов (единица добавляется для учета служебного канала УСПД).

Размер каждого архивного файла вычисляется по формуле:

$$V_{арх.соотв.типа}=29+24 \times N_{арх.зап}, \quad (Л.4)$$

где $N_{арх.зап}$ – число архивных записей (глубина архивирования).

Размер каждого файла формируется с учетом размера кластера.

Общий размер базы данных складывается из размеров перечисленных файлов с учетом их количества.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

132

Пример 1: 100 счетчиков, 400 каналов профилей электроэнергии, 100 журналов счетчиков.
Заданные глубины архивирования: годовых интервалов – 5 лет, месячных – 12 месяцев, суточных – 100 суток, коротких – 1 сутки, основных – 45 суток.

Общее число событий – 100000 (на каждый журнал придется по 99 событий).

Размер используемой памяти – 512 МБ, за вычетом памяти, отведенной под системные нужды – 380,6 МБ (этим объемом можно располагать для хранения базы данных).

При таких вводных размер базы данных составит:

Тип архивов	Число файлов	Объем файлов по формуле, байт	Занимаемое целое число кластеров	Объем файла с учетом размера кластера	Объем архива
Журнал УСПД	1	8741	1	8192	8192
Журналы каналные (журналы счетчиков)	100	2405	1	8192	819200
Накопительные итоги и отсечки	1	49724	6	49152	49152
Короткие интервалы	401	11549	1	8192	3284992
Основные интервалы	401	51869	6	49152	19709952
Суточные интервалы	401	2429	1	8192	3284992
Месячные интервалы	401	317	1	8192	3284992
Годовые интервалы	401	149	1	8192	3284992
Суммарный объем, байт					33726464
Кбайт					32936
Мбайт					32,1640625

Пример 2: определяем максимальную глубину хранения основных интервалов, если имеем: 100 счетчиков, 400 каналов профилей электроэнергии, 100 журналов счетчиков.

Заданные глубины архивирования: годовых интервалов – 5 лет, месячных – 12 месяцев, суточных – 100 суток, коротких – 1 сутки, основных – хотим определить максимально возможное число.

Общее число событий – 100000 (на каждый журнал придется по 99 событий).

Размер используемой памяти – 512 МБ, за вычетом памяти, отведенной под системные нужды – 380,6 МБ (этим объемом можно располагать для хранения базы данных).

Расчет дает теоретически возможную глубину более 33600 интервалов (**более 700 суток**).

При указанных вводных и глубине в 700 суток получим:

Тип архивов	Число файлов	Объем файлов по формуле, байт	Занимаемое целое число кластеров	Объем файла с учетом размера кластера	Объем архива
Журнал УСПД	1	8741	1	8192	8192
Журналы каналные (журналы счетчиков)	100	2405	1	8192	819200
Накопительные итоги и отсечки	1	49724	6	49152	49152
Короткие интервалы	401	11549	1	8192	3284992
Основные интервалы	401	806429	98	802816	321929216
Суточные интервалы	401	2429	1	8192	3284992
Месячные интервалы	401	317	1	8192	3284992
Годовые интервалы	401	149	1	8192	3284992
Суммарный объем, байт					335945728
Кбайт					328072
Мбайт					320,3828125

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ

Лист

133

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопр. докум. и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Заме- неных	Новых	Аннули- рованных					

Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПБКМ.421459.007 РЭ