

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры многофункциональные сбора данных КСД «ИСМ-3000»

Назначение средства измерений

Контроллеры многофункциональные сбора данных КСД «ИСМ-3000» (далее - КСД) предназначены для измерений электрической энергии и мощности, измерений времени; коммерческого и технического, многотарифного учета энергоресурсов, поддержания единого времени в составе АСКУЭ.

Описание средства измерений

КСД используется в составе систем измерительных автоматизированных коммерческого учета энергопотребления АСКУЭ «ИСМ-3000» (далее - АСКУЭ) в качестве связующего и вычислительного компонента каналов измерения электрической энергии и мощности, для поддержания единого времени средств измерений в АСКУЭ в рамках распределенной системы обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), для сбора информации о техническом состоянии программно-технических средств АСКУЭ, кроме того, КСД в составе АСКУЭ используется для удаленного сбора данных о расходе тепла и воды.

КСД в составе АСКУЭ обеспечивает измерение и сбор данных о расходе электрической энергии и средней мощности измерительно-информационными комплексами (далее - ИИК), в том числе: электросчетчиками прямого и трансформаторного подключения. ИИК обеспечивают представление измеренных данных и данных учета в виде цифровых кодов и поддерживают открытые протоколы обмена по цифровым интерфейсам, а КСД выполняет сбор, предварительную обработку и хранение данных измерений и данных учета и передачу собранных данных, по запросу, на верхний уровень АСКУЭ по цифровым каналам связи. КСД в составе АСКУЭ может использоваться для удаленного сбора данных от теплосчетчиков и водосчетчиков (водосчетчики с импульсным выходом в комплекте с преобразователями импульсного выхода в цифровой код).

КСД представляет собой промышленный контроллер, состоящий из следующих основных блоков: центрального процессора и самоорганизующейся базы данных (далее - БД) на основе энергонезависимой памяти, GPRS/CSD-модема, портов Ethernet и USB, блока цифровых интерфейсов, часов реального времени, устройств индикации, блока питания.

Центральный процессор, при помощи встроенного программного обеспечения (далее - ПО), осуществляет взаимодействие основных блоков КСД: конфигурирование и контроль работы ИИК подключаемых к КСД, сбор, предварительную обработку и размещение в своей БД данных измерений с ИИК, подготовку и пакетную передачу данных измерений по цифровым каналам связи в информационно-вычислительный комплекс сбора и обработки данных (далее - ИБК) по запросу ИБК. Также в памяти КСД хранится доступная ИБК информация о текущей конфигурации каждого ИИК и размещены журналы событий КСД и ИИК. В качестве ИБК может выступать переносной персональный компьютер (далее - ПК).

Встроенный в КСД GPRS/CSD-модем предназначен для связи между КСД и удаленным ИБК, для обмена данными и управления функциями КСД по протоколу TCP/IP (интернет-канал) либо по CSD – голосовому каналу передачи данных. CSD – канал используется в качестве резервного канала для соединения ИБК с КСД при отсутствии TCP/IP соединения. КСД имеет динамический IP-адрес, IP-адрес ИБК хранится в конфигурации КСД.

LAN-порт (Ethernet) предназначен для связи между КСД и ИБК для обмена данными и управления функциями КСД по протоколу TCP/IP через локальную сеть.

USB порт (тип В – класс 2.0) предназначен для подключения к ПК с целью чтения и записи БД КСД, а также для конфигурирования КСД – чтения и записи заводского номера, сетевого адреса, IP-адреса ИБК, параметров работы блока цифровых интерфейсов и т.д.

Цифровые интерфейсы RS-485, 4 канала, позволяют осуществлять связь между КСД и ИИК для обмена данными и управления функциями ИИК, в том числе через каналобrazующую аппаратуру типов RF (радиоканал) или PLC.

Встроенные часы предназначены для выполнения запланированных задач по сбору, предварительной обработке и передаче данных измерений, а также выступают в качестве контрольных часов при корректировке времени ИИК в рамках СОЕВ – часы КСД синхронизируются с ИБК, либо синхронизация проводится при помощи сервисного ПО персонального компьютера. Для поддержания работы часов при отключении питания КСД, установлена литиевая батарея. Срок службы батареи не менее срока службы КСД при нормальной эксплуатации. Ход часов при отсутствии питания обеспечивается с помощью встроенной литиевой батареи не менее 3 лет.

Устройства индикации выполнены в виде светодиодной арматуры и позволяют визуально определять статус текущего состояния цифровых интерфейсов КСД: приём и передача данных по интерфейсам RS-485 и USB, обмен данными по Ethernet, GPRS/CSD, а также уровень сигнала GSM-сети.

Блок питания предназначен для обеспечения питанием всех блоков КСД, а также предусмотрен дополнительный выход питания +5 В для питания внешней каналообразующей аппаратуры.

Эксплуатация КСД предусматривается в защитном шкафу (также в защитном шкафу размещаются коммутационная и каналообразующая аппаратура АСКУЭ).

Фотография внешнего вида КСД приведена на рисунке 1.

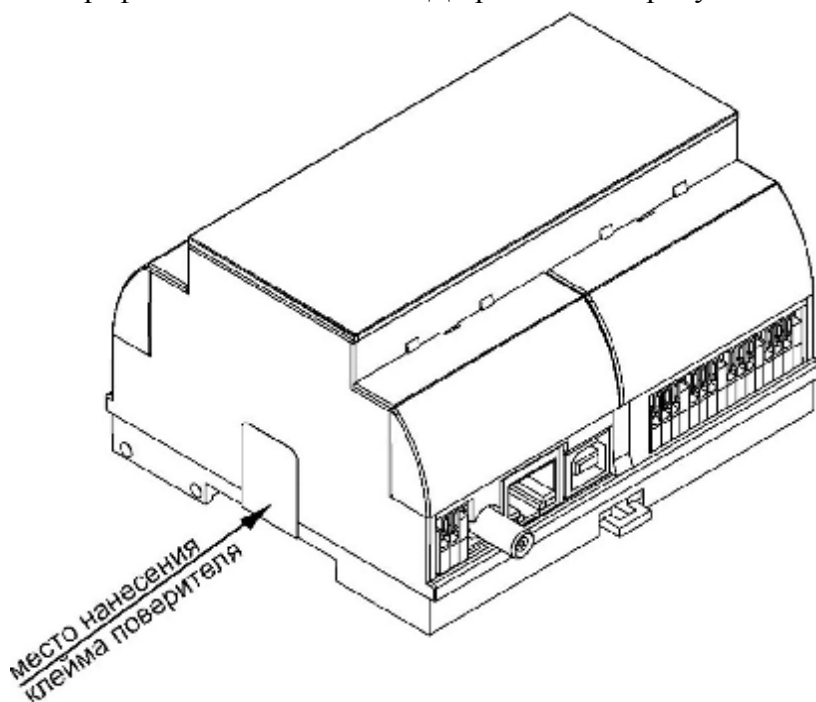


Рисунок 1. Внешний вид КСД

Программное обеспечение

Программное обеспечение ПО КСД «ИСМ-3000» является метрологически значимым. Разделение ПО исполняемого кода на метрологически значимую и незначимую части не реализовано.

Состав ПО:

- исполняемый код – неизменяемая часть;
- база данных измерений и учетных показателей – переменная часть;
- база протоколов обмена с ИИК – переменная часть;
- таблицы конфигурации каждого подключенного ИИК (сетевой номер, тарифное расписание и т.п.) – переменная часть.

База протоколов обмена с ИИК и таблицы конфигурации являются частью верхнего уровня АСКУЭ где применяется КСД, и вносятся в КСД при его рабочем конфигурировании на месте эксплуатации. При выпуске из производства в БД КСД вносятся протоколы

электросчетчиков СОЭ-55, СТЭ-561 и СТС-565, протокол Радиоадаптера RA 433-T2 (преобразователь импульсного сигнала водосчетчиков) и тестовая конфигурация.

Версия и контрольная сумма исполняемого кода программного обеспечения процессора КСД приведена в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО КСД «ИСМ-3000»	ПФ2.720.049 ПО.hex	2.19	0x47FD	CRC-16 / Полином 8005

В соответствии с ГОСТ Р 8.654-2009, защита программного обеспечения и измерительных данных КСД от случайного или несанкционированного вмешательства, в том числе переменная часть, обеспечивается:

- автоматическим контролем целостности фиксированной части своего ПО выполняемого при подаче питания на КСД или по запросу верхнего уровня;
- контрольной суммой пакетов передаваемых данных;
- паролем доступа на чтение;
- паролем доступа на чтение и запись;
- применением в исполняемом коде ПО алгоритма верификации данных измерений, данных о событиях и протоколов обмена ИИК по косвенным признакам;
- фиксацией даты внесения в таблицы конфигурации КСД;
- контрольным чтением рабочей конфигурации КСД из ИВК;
- эксплуатацией КСД в защитном пломбируемом шкафу.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует «Среднему» уровню по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Измерение электрической энергии и средней мощности для ИИК, подключаемых к КСД, осуществляется на базе счетчиков электрической энергии СОЭ-55, СТЭ-561 и СТС-565.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от ИИК, программным обеспечением ПО КСД «ИСМ-3000», составляют одну единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения выдаваемого ИИК:

$\pm 0,01$ кВт·ч (или квар·ч соответственно) при измерении энергии;

$\pm 0,01$ Вт (или вар, В·А соответственно) при измерении средней мощности.

Встроенные часы:

— Пределы допускаемой абсолютной погрешности текущего времени, измеряемого КСД, в границах температур от минус 40 °С до плюс 70 °С, составляют: $\pm 0,5$ с/сут.

КСД имеет следующие цифровые интерфейсы:

- четыре независимых цифровых интерфейса RS-485 либо CAN (в зависимости от исполнения) с гальванической развязкой 1,5 кВ и поддержкой не менее 128 точек учёта каждый.

Скорость обмена по интерфейсам – 2400...38400 бит/с;

- USB порт типа В класса 2.0;

- GSM/GPRS модем диапазоном рабочих частот: (900/1800) МГц. GPRS класса 10 с поддержкой EDGE. Предусмотрено подключение двух SIM-карт.

- Ethernet порт (10/100) Мбит.

Конфигурирование КСД осуществляется как при помощи команд от ИВК (по GPRS/CSD-каналу), так и при помощи ПК с сервисным программным обеспечением с подключением КСД к ПК по USB - порту.

Программное обеспечение КСД выполняет следующие функции:

- Автоматический запуск при подаче напряжения $U_{ном}$ на клеммы питания КСД;

- Удалённая запись (восстановление) рабочей прошивки – конфигурации КСД по GPRS/CSD–каналу;
- Автоматический перезапуск рабочей программы КСД в случае ее сбоя;
- Автоматический при подаче питания или по запросу верхнего уровня, запуск процедуры вычисления контрольной суммы фиксированной части встроенного ПО КСД по алгоритму CRC-16 по модулю 5004 с целью контроля целостности встроенного ПО;
- Поддержка многозадачности выполнения процессов;
- Поддержка часов с возможностью автоматического перехода на зимнее/летнее время.
- Поддержка встроенного календаря;
- Обеспечение трёх уровней доступа к конфигурации (настройкам) КСД и БД КСД (по паролям):
 - только чтение,
 - чтение и запись,
 - запись с использованием аппаратной перемычки и дополнительного пароля (заводской режим);
- Транзитная передача данных между ИВК и ИИК с уровнем доступа «чтение и запись» (прикладными программами технического обслуживания ИИК);
- Сбор, хранение и передача данных энергопотребления, учетных показателей:
 - месячные срезы потребления (расхода) энергоресурса дифференцированно по каждому тарифу (глубина хранения программируется);
 - суточные срезы потребления (расхода) энергоресурса дифференцированно по каждому тарифу (глубина хранения программируется);
 - средняя мощность или так называемые профили потребления энергоресурса усредненного на интервале времени от 1 до 60 мин. (интервал и глубина хранения программируются);
 - текущие показания параметров энергопотребления по запросу на конкретную дату и время;
 - дополнительные значения параметров энергопотребления (например, максимумы мощности);
 - зарегистрированные данные, с указанием времени и даты, о событиях произошедших с ИИК.

Особенности сбора данных энергопотребления с ИИК:

- Сбор данных с ИИК осуществляется по расписанию согласно конфигурации КСД;
- Сбор данных осуществляется в соответствии с протоколами обмена ИИК;
- При отсутствии связи с ИИК на момент опроса недополученные данные дочитываются при следующем опросе;
- Глубина хранения полученных с ИИК данных в КСД конфигурируется.
- Регистрация с указанием времени и даты событий, произошедших с КСД:
 - отключение/включение сетевого напряжения,
 - отказы в работе КСД,
 - корректировки конфигурации КСД,
 - корректировки конфигурации ИИК,
 - корректировки встроенных в КСД часов реального времени и даты календаря.

Технические характеристики КСД

- Напряжение номинальное: $U_{ном} = 230$ В. Рабочий диапазон напряжения от 100 В до 265 В.
- Номинальная частота сети: 50 Гц, допустимые отклонения частоты $\pm 1,5$ Гц.
- Полная мощность, потребляемая при номинальном напряжении, частоте, и нормальной температуре не превышает $8 \text{ В} \cdot \text{А}$.
- Дополнительный выход питания постоянного напряжения $(+5 \pm 0,5)$ В для подключения каналаобразующей аппаратуры.
- Масса КСД не более 0,8 кг.
- КСД нормально функционирует не позднее, чем через 10 с после того, как к его клеммам приложено $U_{ном}$.

- КСД, соответствует нормам электромагнитной совместимости как оборудование информационных технологий (ОИТ) класса Б, по ГОСТ Р 51318.22-99.
- По защищенности от электромагнитных помех и по подавлению радиопомех КСД соответствует требованиям ГОСТ 51522 – 99, как оборудование класса Б.
- Энергонезависимая память КСД сохраняет информацию, в том числе при отключении источника питания, в течение всего срока службы КСД.
- Интервал между поверками 6 лет.
- Средний срок службы 30 лет.
- Средняя наработка на отказ, с учетом технического обслуживания, не менее 141000 час.

Условия применения КСД (с учетом обязательного размещения в защитном шкафу):

- относительная влажность, в том числе капельная влага 95 % (при температуре 30 °С)
- агрессивные примеси отсутствуют;
- запыленность воздуха (не более) 2 мг/м³;
- напряженность внешних магнитных полей (не более) 400 А/м;
- температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 70 °С;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (537 – 800 мм рт.ст.).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель КСД.

В эксплуатационной документации знак утверждения типа располагается на титульных листах паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки КСД соответствует таблице 2.

Таблица 2

Обозначение документа	Наименование, условное обозначение	Кол-во	Примечание
ПФ2.720.049	Контроллер многофункциональный сбора данных КСД «ИСМ-3000»	1 шт.	*1
ПФ2.720.0XX	КСД «ИСМ-3000»в составе Центрального пункта учёта (ЦПУ)	1 шт.	*2
---	Коробка упаковочная	1 шт.	---
ПФ2.720.049 ПС	Паспорт	1 экз.	---
ПФ2.720.049 МП	Методика поверки	1 экз.	*3
ПФ2.720.049 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 диск	*4
Configurator.exe	Сервисное программное обеспечение		
*1 Поставка КСД без установки в защитном шкафу			
*2 Поставляется по отдельному заказу потребителя. КСД установлен в защитном шкафу вместе с коммутационным и интерфейсным оборудованием требуемой комплектации.			
*3 Поставляется по отдельному заказу организациям, производящим эксплуатацию и поверку КСД.			
*4 Обновление сервисного программного обеспечения на сайте http://www.mzep.ru .			

Поверка

осуществляется по документу ПФ2.720.049 МП «Контроллеры многофункциональные сбора данных КСД «ИСМ 3000». Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМС» в июне 2014 г.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки: минимальный (тестовый) комплект АСКУЭ «ИСМ-3000», компьютер с установленным ПО АСКУЭ «ИСМ-3000» и выходом в интернет с подключением к Тайм-серверу ФГУП «ВНИИФТРИ».

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений на КСД «ИСМ 3000» приведена в руководстве по эксплуатации ПФ2.720.049 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контроллерам многофункциональным сборам данных КСД «ИСМ-3000»

ГОСТ Р 8.596-2002 «Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;

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

ГОСТ Р 51350-99 (МЭК 61010-1-90) Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования Ч а с т ь 1 Общие требования;

ГОСТ Р 8.654-2009 Требования к программному обеспечению средств измерений Основные положения;

ТУ 4222-072-81492982-2014 ТУ. Контроллер многофункциональный сбора данных КСД «ИСМ-3000». Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

при осуществлении торговли и учете количества энергетических ресурсов.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Московский завод электроизмерительных приборов» (ЗАО «МЗЭП»)

115191, г. Москва, ул. Серпуховский вал д. 7

Тел/факс: (495) 641-26-87

e-mail: mail@mzep.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«____» _____ 2014 г.

М.п.