

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы учета и контроля электроэнергии автоматизированные «ES-Энергия»

Назначение средств измерений

Системы учета и контроля электроэнергии автоматизированные «ES-Энергия» (в дальнейшем - системы «ES-Энергия») предназначены для измерения электрической энергии и мощности, а также автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Описание средств измерений

Системы «ES-Энергия» представляют собой информационно-измерительные системы, состоящие из измерительных трансформаторов тока и напряжения, микропроцессорных счетчиков, приемо-передающей аппаратуры и аппаратно-программного комплекса (АПК).

Системы «ES-Энергия» реализуются в виде территориально распределенных многоуровневых информационно-измерительных систем.

Область применения систем «ES-Энергия» - коммерческий и технический учет электроэнергии на энергопотребляющих, энергоснабжающих и генерирующих предприятиях.

В состав Систем «ES-Энергия» входят измерительные трансформаторы тока (ТТ) и напряжения (ТН), а также счетчики электрической энергии, измерительные преобразователи и приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии (далее - СИ), которые объединяются на объектах контроля с помощью последовательных магистралей (ИРПС, RS-232, RS-422/485, Ethernet, ВОЛС и т.п.) с использованием преобразователей интерфейсов (преобразователей интерфейсов RS-232/RS-422/485, RS-485/Ethernet, медиа-конвертеров Ethernet, мультиплексоров-расширителей и т.п.). Передача цифровых данных с объектов контроля на верхние уровни производится непосредственно по магистралям или с помощью приемо-передающей аппаратуры по коммутируемым и выделенным каналам связи, радиоканалам, оптическим каналам связи, локальной вычислительной сети (ЛВС), компьютерной сети Internet, сети GSM/GPRS/CDMA.

СИ с цифровыми выходами измеряют различные параметры в зависимости от типа СИ с сохранением измерительной информации в энергонезависимой памяти. Измерительная информация поступает в АПК в цифровом виде.

АПК образует верхние уровни систем «ES-Энергия». АПК может включать в себя серверы баз данных (СБД), промышленные контроллеры и устройства сбора и передачи данных (УСПД), компьютеры пользователей систем, на которых устанавливается программное обеспечение (ПО) «ES-Энергия», а также систему обеспечения единого времени (СОЕВ) и вспомогательное оборудование.

АПК разных уровней могут объединяться в иерархические многоуровневые системы сбора и обработки информации.

АПК предназначен для обработки информации, полученной по измерительным каналам, формирования и предоставления отчетных документов.

Основные функции элементов АПК:

- СБД обеспечивают сохранность и накопление информации, получаемой от УСПД и/или промышленных контроллеров;

- УСПД и промышленные контроллеры предназначены для сбора измерительной и диагностической информации с СИ, а также для передачи данных по цифровым каналам связи на верхние уровни сбора информации с целью формирования баз данных (БД);

- автоматизированные рабочие места (АРМ) представляют собой персональные компьютеры пользователей системы с установленным клиентским ПО, подключенные к СБД

с помощью ЛВС или сети Internet, и позволяющие просматривать данные, хранящиеся в БД, запрашивать измерительную информацию по отдельному СИ или группе СИ за любой период времени, а также составлять отчеты;

- система обеспечения единого времени (СОЕВ) выполняет функции коррекции и синхронизации показаний часов компонентов систем «ES-Энергия».

В состав СОЕВ включены приемники сигналов точного времени (например, GPS, ГЛОНАСС и др.), подключаемые к УСПД, промышленному контроллеру или серверу, в зависимости от конкретного исполнения систем «ES-Энергия». В состав ПО «ES-Энергия» входит программный модуль, считывающий с приемника значения точного текущего времени и корректирующий показания часов серверов БД, промышленных контроллеров, УСПД, компьютеров пользователей систем при расхождении более чем ± 1 с.

Периодичность сеансов связи с СИ задается исходя из требований оперативности сбора информации в системе. При каждом сеансе связи происходит сбор измерений и диагностической информации, а также сравнение показаний внутренних часов СИ с временем УСПД, промышленного контроллера или сервера в зависимости от конкретного исполнения систем «ES-Энергия». УСПД или промышленный контроллер производят коррекцию показаний часов СИ в случае рассогласования более чем ± 1 с. При подключении к УСПД или промышленному контроллеру приемника сигналов точного времени предусмотрена возможность коррекции показаний часов сервера БД со стороны УСПД или промышленного контроллера.

Системы «ES-Энергия» обеспечивают измерение следующих параметров, характеризующих энергопотребление предприятия:

- потребление активной/реактивной энергии (включая обратный переток) по отдельным счетчикам, заданным группам счетчиков и предприятию в целом с учетом многотарифности по заданному временному графику или по запросу;

- средние значения активной/реактивной мощности по отдельным счетчикам, заданным группам счетчиков и предприятию в целом на заданном интервале усреднения (1 мин, 3 мин, 5 мин, 15 мин, 30 мин, 60 мин - в зависимости от конкретного исполнения системы);

Системы «ES-Энергия» производят сбор результатов измерений, а также мониторинг выработки электроэнергии и энергопотребления.

Расчет средней мощности производится на основании профиля нагрузки СИ по соответствующим алгоритмам.

В системах обеспечивается диагностика работоспособности с помощью формирования журналов событий: перерывы электропитания, протоколирование коррекций хода часов элементов системы, отсутствие напряжения в измерительных цепях, факты попыток несанкционированного доступа, случаи несанкционированного конфигурирования приборов учета, результаты самодиагностики.

Для защиты систем «ES-Энергия» от несанкционированных изменений предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим и ретроспективным данным и параметрам настройки систем (электронные ключи, индивидуальные пароли и программные средства защиты файлов, СБД и БД).

Для непосредственного подключения к отдельным СИ, а также для считывания информации с группы СИ (например, в случае повреждения линий связи) предусматривается использование переносного портативного компьютера (ноутбука).

Глубина хранения информации - не менее 35 суток в счетчиках, не менее 35 суток в УСПД, и не менее 3,5 лет в СБД.

Программное обеспечение

ПО «ES-Энергия» предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, отображения полученной информации, а также взаимодействия со смежными

системами. ПО «ES-Энергия» имеет архитектуру клиент-сервер и состоит из следующих основных компонентов и модулей:

- Система управления базой данных (СУБД) «Microsoft SQL Server 2005/2008/2008R2/2012», служащая основой для хранения и обработки информации;
- Реляционная база данных «ES-АИИС КУЭ SQL», служащая для хранения и обработки информации;
- Модуль «ES-Администратор», предназначенный для администрирования базы данных «ES-АИИС КУЭ SQL»;
- «ES-АСД» - ПО для сбора данных с электросчетчиков и передачи данных в автоматизированные системы.
- «ES-Meter» - модуль «ES-АСД», предназначенный для сбора данных со счетчиков электроэнергии;
- «Meter#» - модуль «ES-АСД», предназначенный для сбора данных с интеллектуальных измерительных устройств;
- «ES-Учет» - клиентское ПО, используемое для обработки и просмотра накопленной информации в базе данных «ES-АИИС КУЭ SQL»;
- «ES-Prophet» - клиентское ПО, используемое для оперативного контроля, просмотра ретроспективных данных;
- «ES XML Compiler» - клиентское ПО, предназначенное для формирования и отправки XML-отчетов;
- «ES TimeSync» - модуль синхронизации времени с устройствами ГЛОНАСС/GPS и серверами точного времени NTP;

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Наименование ПО | Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|----------------------|-----------------------------------|---|---|---|
| ES-Администратор | Admin.exe | 1.3.0.0 | f08b2ade40669027dd489c27b2643d96 | MD5 |
| ES-ASD Administrator | ES_ASD.exe | 5.7.19 | 0485d4e0974a079e70525947fc1de8ef | MD5 |
| | | 5.7.26.0 | 197f6598de01a5819e40e561c6e1bff7 | MD5 |
| ES-Meter | ES_Meter.exe | 3.2.0.3749 | 0513f84a9225620de88c43772b1c6111 | MD5 |
| Meter# | Meter#.exe | 2.5.1.0 | ae7e9045db6974fd0d571467cfc9e70d | MD5 |
| | | 2.5.10 | 7dcbe1ed9d3659b6bd9c5e7505f5dcb8 | MD5 |
| | MeterMetrology.dll | 3.1.0.5 | 41af001e1d1da9e5993f4cbfdb6533dd | MD5 |
| ES-Учет | ESAccount.exe | 5.5.11 | d927b7cf02e409574f3ece6c88d71098 | MD5 |
| | | 5.5.18 | 8e3fe5153066ff8cd5d232dbd20cb0fd | MD5 |
| | | 5.6.21.0 | d4e78735baf21450d509bd5e872a14eb | MD5 |
| ES-Prophet | esp.exe | 1.0.0.0 | 5a2d84f0104e4b221918cb4a7184f945 | MD5 |

| | | | | |
|-----------------|-------------------|-----------|--------------------------------------|-----|
| ES XML Compiler | ESXMLCompiler.exe | 2.1.2.0 | 867582c881ce66bcdbe df9b78004768a | MD5 |
| | | 2.24.0.25 | 8df87a98a10d11670e3 74fe1ee945a3c | MD5 |
| ES TimeSync | ESTSSvc.exe | 1.2.1 | eec558e09ee0b8a244e 131442afd651b | MD5 |
| | | 1.4.1.0 | eec558e09ee0b8a244e 131442afd651b | MD5 |
| ES-Дозор | ES-Patrol.exe | 1.1.5 | 25159a9b3bd5f42c333 2c81ad452286c | MD5 |
| ES-Backup | ES-Backup.exe | 2.1.8 | 0a85a84ddf6aec1d0dc b3a3f2dc7ac12 | MD5 |

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ3286-2010: "С".

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики систем «ES-Энергия» приведены в таблицах 2.1, 2.2 и 2.3.

Таблица 2.1 - Основные метрологические и технические характеристики

| Наименование | Значение |
|--|---|
| Количество объектов контроля на предприятии | до 100 |
| Количество приборов учета на одном объекте | до 512 |
| Максимальное удаление АПК от объектов контроля | определяется применяемыми каналами связи и приемо-передающей аппаратурой |
| Допустимый диапазон рабочих температур на объектах контроля | от минус 30°C до плюс 50°C |
| Пределы абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации | ±1 единица младшего разряда измеренного значения |
| Пределы допускаемых относительных погрешностей измерительных каналов (ИК) при измерении активной и реактивной электроэнергии (мощности) для рабочих условий эксплуатации, не более | ±12 % |
| Суточный ход системных часов | ± 2 с/сут |
| Пределы допускаемой разности показаний часов всех компонентов системы со временем сервера | ± 5 с |
| Разность показаний ЖКИ электросчетчиков и серверов/компьютеров | ±1 ед. младшего (последнего) разряда показаний ЖКИ приборов учета энергоресурсов |
| Средняя наработка системы на отказ, не менее | 40000 ч |
| Срок службы системы, не менее | 18 лет |
| Рабочие условия эксплуатации | соответствуют гр.4 по ГОСТ 22261-94 с расширенным температурным диапазоном (от минус 30°C до плюс 50°C); отклонение напряжения не более ±10 % от номинального; коэффициент мощности от 0,5 до 1; отклонения частоты не более ±2 % от номинальной |

Таблица 2.2 - Пределы допускаемых основных относительных погрешностей ИК (измерение активной электрической энергии (мощности)), %, при номинальном напряжении и симметричной нагрузке

| Классы точности измерительных компонентов | $\cos \varphi$ | $\pm \delta_{1(2)\%W}$ $W_{1(2)\%} \leq W < W_{5\%}$ | $\pm \delta_{5\%W}$ $W_{5\%} \leq W < W_{20\%}$ | $\pm \delta_{20\%W}$ $W_{20\%} < W \leq W_{100\%}$ | $\pm \delta_{100\%W}$ $W_{100\%} < W \leq W_{120\%}$ |
|---|----------------|---|--|---|---|
| ТТ класс точности 0,1 | 1,0 | н/н | 0,5 | 0,3 | 0,3 |
| ТН класс точности 0,1 | 0,8 | н/н | 0,8 | 0,5 | 0,4 |
| СИ класс точности 0,2S | 0,5 | н/н | 1,1 | 0,7 | 0,5 |
| ТТ класс точности 0,2S | 1,0 | 1,0 | 0,5 | 0,4 | 0,4 |
| ТН класс точности 0,2 | 0,8 | 1,3 | 0,8 | 0,6 | 0,6 |
| СИ класс точности 0,2S | 0,5 | 2,0 | 1,2 | 0,9 | 0,9 |
| ТТ класс точности 0,2S | 1,0 | 1,4 | 0,7 | 0,6 | 0,6 |
| ТН класс точности 0,2 | 0,8 | 1,6 | 1,3 | 0,8 | 0,8 |
| СИ класс точности 0,5S | 0,5 | 2,2 | 1,5 | 1,1 | 1,1 |
| ТТ класс точности 0,2S | 1,0 | 1,1 | 0,7 | 0,6 | 0,6 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,8 | 1,4 | 1,1 | 0,9 | 0,9 |
| СИ класс точности 0,2S | 0,5 | 2,3 | 1,6 | 1,4 | 1,4 |
| ТТ класс точности 0,2S | 1,0 | 1,5 | 0,9 | 0,8 | 0,8 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,8 | 1,7 | 1,4 | 1,0 | 1,0 |
| СИ класс точности 0,5S | 0,5 | 2,5 | 1,9 | 1,5 | 1,5 |
| ТТ класс точности 0,2 | 1,0 | н/н | 0,9 | 0,5 | 0,4 |
| ТН класс точности 0,2 | 0,8 | н/н | 1,3 | 0,7 | 0,6 |
| СИ класс точности 0,2S | 0,5 | н/н | 2,0 | 1,1 | 0,9 |
| ТТ класс точности 0,2 | 1,0 | н/н | 1,0 | 0,7 | 0,6 |
| ТН класс точности 0,2 | 0,8 | н/н | 1,6 | 0,9 | 0,8 |
| СИ класс точности 0,5S | 0,5 | н/н | 2,2 | 1,3 | 1,1 |
| ТТ класс точности 0,2 | 1,0 | н/н | 1,0 | 0,7 | 0,6 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,8 | н/н | 1,4 | 1,0 | 0,9 |
| СИ класс точности 0,2S | 0,5 | н/н | 2,3 | 1,6 | 1,4 |
| ТТ класс точности 0,2 | 1,0 | н/н | 1,1 | 0,9 | 0,8 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,8 | н/н | 1,7 | 1,1 | 1,0 |
| СИ класс точности 0,5S | 0,5 | н/н | 2,5 | 1,7 | 1,5 |
| ТТ класс точности 0,5S | 1,0 | 1,8 | 1,0 | 0,8 | 0,8 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,8 | 2,9 | 1,6 | 1,2 | 1,2 |
| СИ класс точности 0,2S | 0,5 | 5,4 | 2,9 | 2,2 | 2,2 |
| ТТ класс точности 0,5S | 1,0 | 2,1 | 1,1 | 1,0 | 1,0 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,8 | 3,0 | 1,9 | 1,3 | 1,3 |
| СИ класс точности 0,5S | 0,5 | 5,5 | 3,1 | 2,2 | 2,2 |
| ТТ класс точности 0,5S | 1,0 | н/н | 1,5 | 1,3 | 1,3 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,8 | н/н | 2,3 | 1,6 | 1,6 |
| СИ класс точности 1,0 | 0,5 | н/н | 3,3 | 2,4 | 2,4 |
| ТТ класс точности 0,5S | 1,0 | 1,7 | 0,9 | 0,6 | 0,6 |
| ТН класс точности 0,2 | 0,8 | 2,8 | 1,5 | 1,0 | 1,0 |
| СИ класс точности 0,2S | 0,5 | 5,3 | 2,7 | 1,9 | 1,9 |
| ТТ класс точности 0,5S | 1,0 | 2,0 | 1,0 | 0,8 | 0,8 |
| ТН класс точности 0,2 | 0,8 | 2,9 | 1,8 | 1,2 | 1,2 |
| СИ класс точности 0,5S | 0,5 | 5,4 | 2,9 | 2,0 | 2,0 |
| ТТ класс точности 0,5 | 1,0 | н/н | 1,8 | 1,0 | 0,8 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,8 | н/н | 2,9 | 1,6 | 1,2 |
| СИ класс точности 0,2S | 0,5 | н/н | 5,4 | 2,9 | 2,2 |
| ТТ класс точности 0,5 | 1,0 | н/н | 1,8 | 1,1 | 1,0 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,8 | н/н | 3,0 | 1,7 | 1,3 |
| СИ класс точности 0,5S | 0,5 | н/н | 5,5 | 3,0 | 2,2 |
| ТТ класс точности 0,5 | 1,0 | н/н | 2,1 | 1,5 | 1,3 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,8 | н/н | 3,3 | 1,9 | 1,6 |
| СИ класс точности 1,0 | 0,5 | н/н | 5,6 | 3,1 | 2,4 |
| ТТ класс точности 0,5 | 1,0 | н/н | 1,7 | 0,9 | 0,6 |
| ТН класс точности 0,2 | 0,8 | н/н | 2,8 | 1,4 | 1,0 |
| СИ класс точности 0,2S | 0,5 | н/н | 5,3 | 2,7 | 1,9 |

| Классы точности измерительных компонентов | $\cos \varphi$ | $\pm \delta_{1(2)\%W}$ $W_{1(2)\%} \leq W < W_{5\%}$ | $\pm \delta_{5\%W}$ $W_{5\%} \leq W < W_{20\%}$ | $\pm \delta_{20\%W}$ $W_{20\%} < W \leq W_{100\%}$ | $\pm \delta_{100\%W}$ $W_{100\%} < W \leq W_{120\%}$ |
|---|----------------|---|--|---|---|
| ТТ класс точности 0,5 | 1,0 | н/н | 1,8 | 1,0 | 0,8 |
| ТН класс точности 0,2 | 0,8 | н/н | 2,9 | 1,5 | 1,2 |
| СИ класс точности 0,5S | 0,5 | н/н | 5,4 | 2,8 | 2,0 |
| ТТ класс точности 0,5 | 1,0 | н/н | 2,0 | 1,4 | 1,2 |
| ТН класс точности 0,2 | 0,8 | н/н | 3,2 | 1,8 | 1,5 |
| СИ класс точности 1,0 | 0,5 | н/н | 5,5 | 2,9 | 2,1 |
| ТТ класс точности 0,5 | 1,0 | н/н | 2,1 | 1,5 | 1,3 |
| ТН класс точности 1,0 | 0,8 | н/н | 3,3 | 2,1 | 1,8 |
| СИ класс точности 0,5S | 0,5 | н/н | 5,9 | 3,7 | 3,1 |
| ТТ класс точности 0,5 | 1 | н/н | 2,3 | 1,8 | 1,7 |
| ТН класс точности 1,0 | 0,8 | н/н | 3,5 | 2,3 | 2,0 |
| СИ класс точности 1,0 | 0,5 | н/н | 6,0 | 3,8 | 3,2 |
| ТТ класс точности 1,0 | 1 | н/н | 3,4 | 1,8 | 1,3 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,8 | н/н | 5,6 | 2,9 | 2,1 |
| СИ класс точности 0,5S | 0,5 | н/н | 10,6 | 5,4 | 3,8 |
| ТТ класс точности 1,0 | 1 | н/н | 3,5 | 2,1 | 1,7 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,8 | н/н | 5,7 | 3,0 | 2,2 |
| СИ класс точности 1,0 | 0,5 | н/н | 10,7 | 5,5 | 3,9 |
| ТТ класс точности 1,0 | 1 | н/н | 3,5 | 2,1 | 1,7 |
| ТН класс точности 1,0 | 0,8 | н/н | 5,7 | 3,1 | 2,4 |
| СИ класс точности 0,5S | 0,5 | н/н | 10,8 | 5,8 | 4,3 |
| ТТ класс точности 1,0 | 1 | н/н | 3,6 | 2,3 | 1,9 |
| ТН класс точности 1,0 | 0,8 | н/н | 5,9 | 3,3 | 2,6 |
| СИ класс точности 1,0 | 0,5 | н/н | 10,9 | 5,9 | 4,4 |
| ТТ класс точности 0,2 | 1 | н/н | 0,9 | 0,4 | 0,3 |
| СИ класс точности 0,2S | 0,8 | н/н | 1,2 | 0,6 | 0,5 |
| | 0,5 | н/н | 1,9 | 1,0 | 0,7 |
| ТТ класс точности 0,2 | 1 | н/н | 1,0 | 0,7 | 0,6 |
| СИ класс точности 1,0 | 0,8 | н/н | 1,6 | 0,8 | 0,7 |
| | 0,5 | н/н | 2,2 | 1,1 | 0,9 |
| ТТ класс точности 0,2 | 1 | н/н | 1,4 | 1,2 | 1,1 |
| СИ класс точности 0,5S | 0,8 | н/н | 2,0 | 1,2 | 1,1 |
| | 0,5 | н/н | 2,5 | 1,4 | 1,3 |
| ТТ класс точности 0,5 | 1 | н/н | 1,7 | 0,9 | 0,6 |
| СИ класс точности 0,2S | 0,8 | н/н | 2,8 | 1,4 | 1,0 |
| | 0,5 | н/н | 5,3 | 2,6 | 1,8 |
| ТТ класс точности 0,5 | 1 | н/н | 1,7 | 1,0 | 0,8 |
| СИ класс точности 0,5S | 0,8 | н/н | 2,9 | 1,5 | 1,1 |
| | 0,5 | н/н | 5,4 | 2,7 | 1,9 |
| ТТ класс точности 0,5 | 1 | н/н | 2,0 | 1,4 | 1,2 |
| СИ класс точности 1,0 | 0,8 | н/н | 3,2 | 1,7 | 1,4 |
| | 0,5 | н/н | 5,5 | 2,8 | 2,1 |
| ТТ класс точности 1,0 | 1 | н/н | 3,3 | 1,7 | 1,1 |
| СИ класс точности 0,2S | 0,8 | н/н | 5,5 | 2,7 | 1,8 |
| | 0,5 | н/н | 10,5 | 5,2 | 3,5 |
| ТТ класс точности 1,0 | 1 | н/н | 3,3 | 1,7 | 1,2 |
| СИ класс точности 0,5S | 0,8 | н/н | 5,5 | 2,8 | 1,9 |
| | 0,5 | н/н | 10,5 | 5,3 | 3,6 |
| ТТ класс точности 1,0 | 1 | н/н | 3,5 | 2,0 | 1,6 |
| СИ класс точности 1,0 | 0,8 | н/н | 5,7 | 2,9 | 2,1 |
| | 0,5 | н/н | 10,6 | 5,4 | 3,7 |
| СИ класс точности 1,0 | 1 | н/н | 1,5 | 1,0 | 1,0 |
| | 0,8 | н/н | 1,5 | 1,0 | 1,0 |
| | 0,5 | н/н | 1,5 | 1,0 | 1,0 |

Таблица 2.3 - Пределы допускаемых основных относительных погрешностей ИК (измерение реактивной электрической энергии (мощности)), %, при номинальном напряжении и симметричной нагрузке

| Классы точности измерительных компонентов | $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) | $\pm \delta_{1(2)\%W}$ $W_{1(2)\%} \leq W < W_{5\%}$ | $\pm \delta_{5\%W}$ $W_{5\%} \leq W < W_{20\%}$ | $\pm \delta_{20\%W}$ $W_{20\%} < W \leq W_{100\%}$ | $\pm \delta_{100\%W}$ $W_{100\%} < W \leq W_{120\%}$ |
|---|--------------------------------------|---|--|---|---|
| ТТ класс точности 0,1 | 0,8 (0,6) | н/н | 1,8 | 1,2 | 1,2 |
| ТН класс точности 0,1 | 0,5 (0,87) | н/н | 1,7 | 1,1 | 1,1 |
| СИ класс точности 0,5 | | | | | |
| ТТ класс точности 0,2S | 0,8 (0,6) | 2,3 | 1,9 | 1,3 | 1,3 |
| ТН класс точности 0,2 | 0,5 (0,87) | 2,0 | 1,8 | 1,2 | 1,2 |
| СИ класс точности 0,5 | | | | | |
| ТТ класс точности 0,2S | 0,8 (0,6) | 2,3 | 1,9 | 1,3 | 1,3 |
| ТН класс точности 0,2 | 0,5 (0,87) | 2,0 | 1,8 | 1,2 | 1,2 |
| СИ класс точности 1,0 | | | | | |
| ТТ класс точности 0,2S | 0,8(0,6) | 2,5 | 2,1 | 1,6 | 1,6 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,5 (0,87) | 2,1 | 1,9 | 1,3 | 1,3 |
| СИ класс точности 0,5 | | | | | |
| ТТ класс точности 0,2S | 0,8(0,6) | 2,5 | 2,1 | 1,6 | 1,6 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,5 (0,87) | 2,1 | 1,9 | 1,3 | 1,3 |
| СИ класс точности 1,0 | | | | | |
| ТТ класс точности 0,2 | 0,8 (0,6) | н/н | 2,3 | 1,4 | 1,3 |
| ТН класс точности 0,2 | 0,5(0,87) | н/н | 2,0 | 1,3 | 1,2 |
| СИ класс точности 0,5 | | | | | |
| ТТ класс точности 0,2 | 0,8 (0,6) | н/н | 2,3 | 1,4 | 1,3 |
| ТН класс точности 0,2 | 0,5(0,87) | н/н | 2,0 | 1,3 | 1,2 |
| СИ класс точности 1,0 | | | | | |
| ТТ класс точности 0,2 | 0,8 (0,6) | н/н | 2,5 | 1,7 | 1,6 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,5(0,87) | н/н | 2,1 | 1,4 | 1,3 |
| СИ класс точности 0,5 | | | | | |
| ТТ класс точности 0,2 | 0,8 (0,6) | н/н | 2,5 | 1,7 | 1,6 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,5(0,87) | н/н | 2,1 | 1,4 | 1,3 |
| СИ класс точности 1,0 | | | | | |
| ТТ класс точности 0,5S | 0,8 (0,6) | 4,6 | 2,9 | 2,1 | 2,1 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,5 (0,87) | 3,0 | 2,1 | 1,5 | 1,5 |
| СИ класс точности 0,5 | | | | | |
| ТТ класс точности 0,5S | 0,8 (0,6) | 4,6 | 2,9 | 2,1 | 2,1 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,5 (0,87) | 3,0 | 2,1 | 1,5 | 1,5 |
| СИ класс точности 1,0 | | | | | |
| ТТ класс точности 0,5S | 0,8 (0,6) | 5,1 | 3,6 | 2,8 | 2,8 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,5 (0,87) | 3,7 | 3,1 | 2,4 | 2,4 |
| СИ класс точности 2,0 | | | | | |
| ТТ класс точности 0,5S | 0,8 (0,6) | 4,5 | 2,7 | 1,9 | 1,9 |
| ТН класс точности 0,2 | 0,5 (0,87) | 2,9 | 2,1 | 1,4 | 1,4 |
| СИ класс точности 0,5 | | | | | |
| ТТ класс точности 0,5S | 0,8 (0,6) | 4,5 | 2,7 | 1,9 | 1,9 |
| ТН класс точности 0,2 | 0,5 (0,87) | 2,9 | 2,1 | 1,4 | 1,4 |
| СИ класс точности 1,0 | | | | | |
| ТТ класс точности 0,5 | 0,8 (0,6) | н/н | 4,6 | 2,6 | 2,1 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,5 (0,87) | н/н | 3,0 | 1,8 | 1,5 |
| СИ класс точности 0,5 | | | | | |
| ТТ класс точности 0,5 | 0,8 (0,6) | н/н | 4,6 | 2,6 | 2,1 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,5 (0,87) | н/н | 3,0 | 1,8 | 1,5 |
| СИ класс точности 1,0 | | | | | |
| ТТ класс точности 0,5 | 0,8 (0,6) | н/н | 5,1 | 3,2 | 2,8 |
| ТН класс точности 0,5 | 0,5 (0,87) | н/н | 3,7 | 2,6 | 2,4 |
| СИ класс точности 2,0 | | | | | |
| ТТ класс точности 0,5 | 0,8 (0,6) | н/н | 4,5 | 2,4 | 1,9 |
| ТН класс точности 0,2 | 0,5 (0,87) | н/н | 2,9 | 1,7 | 1,4 |
| СИ класс точности 0,5 | | | | | |
| ТТ класс точности 0,5 | 0,8 (0,6) | н/н | 4,5 | 2,4 | 1,9 |

| Классы точности измерительных компонентов | $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) | $\pm \delta_{1(2)\% W}$ $W_{1(2)\%} \leq W < W_{5\%}$ | $\pm \delta_{5\% W}$ $W_{5\%} \leq W < W_{20\%}$ | $\pm \delta_{20\% W}$ $W_{20\%} < W \leq W_{100\%}$ | $\pm \delta_{100\% W}$ $W_{100\%} < W \leq W_{120\%}$ |
|---|--------------------------------------|--|---|--|--|
| ТН класс точности 0,2 СИ класс точности 1,0 | 0,5 (0,87) | н/н | 2,9 | 1,7 | 1,4 |
| ТТ класс точности 0,5 | 0,8 (0,6) | н/н | 5,0 | 3,1 | 2,7 |
| ТН класс точности 0,2 СИ класс точности 2,0 | 0,5 (0,87) | н/н | 3,6 | 2,5 | 2,4 |
| ТТ класс точности 0,5 | 0,8 (0,6) | н/н | 4,9 | 3,1 | 2,7 |
| ТН класс точности 1,0 СИ класс точности 1,0 | 0,5 (0,87) | н/н | 3,2 | 2,1 | 1,9 |
| ТТ класс точности 0,5 | 0,8 (0,6) | н/н | 5,4 | 3,7 | 3,3 |
| ТН класс точности 1,0 СИ класс точности 2,0 | 0,5 (0,87) | н/н | 3,9 | 2,8 | 2,7 |
| ТТ класс точности 1,0 | 0,8 (0,6) | н/н | 8,6 | 4,4 | 3,2 |
| ТН класс точности 0,5 СИ класс точности 1,0 | 0,5 (0,87) | н/н | 5,0 | 2,7 | 2,0 |
| ТТ класс точности 1,0 | 0,8 (0,6) | н/н | 8,8 | 4,8 | 3,7 |
| ТН класс точности 0,5 СИ класс точности 2,0 | 0,5 (0,87) | н/н | 5,5 | 3,3 | 2,8 |
| ТТ класс точности 1,0 | 0,8 (0,6) | н/н | 8,7 | 4,8 | 3,6 |
| ТН класс точности 1,0 СИ класс точности 1,0 | 0,5 (0,87) | н/н | 5,1 | 2,9 | 2,3 |
| ТТ класс точности 1,0 | 0,8 (0,6) | н/н | 9,0 | 5,1 | 4,1 |
| ТН класс точности 1,0 СИ класс точности 2,0 | 0,5 (0,87) | н/н | 5,6 | 3,5 | 3,0 |
| ТТ класс точности 0,2 | 0,8 (0,6) | н/н | 2,2 | 1,3 | 1,2 |
| СИ класс точности 0,5 | 0,5 (0,87) | н/н | 1,9 | 1,2 | 1,1 |
| ТТ класс точности 0,2 | 0,8 (0,6) | н/н | 2,2 | 1,3 | 1,2 |
| СИ класс точности 1,0 | 0,5 (0,87) | н/н | 1,9 | 1,2 | 1,1 |
| ТТ класс точности 0,2 | 0,8 (0,6) | н/н | 3,1 | 2,3 | 2,3 |
| СИ класс точности 2,0 | 0,5 (0,87) | н/н | 2,9 | 2,3 | 2,2 |
| ТТ класс точности 0,5 | 0,8 (0,6) | н/н | 4,5 | 2,4 | 1,8 |
| СИ класс точности 0,5 | 0,5 (0,87) | н/н | 2,9 | 1,6 | 1,3 |
| ТТ класс точности 0,5 | 0,8 (0,6) | н/н | 4,5 | 2,4 | 1,8 |
| СИ класс точности 1,0 | 0,5 (0,87) | н/н | 2,9 | 1,6 | 1,3 |
| ТТ класс точности 0,5 | 0,8 (0,6) | н/н | 5,0 | 3,0 | 2,6 |
| СИ класс точности 2,0 | 0,5 (0,87) | н/н | 3,6 | 2,5 | 2,3 |
| ТТ класс точности 1,0 | 0,8 (0,6) | н/н | 8,5 | 4,3 | 3,0 |
| СИ класс точности 0,5 | 0,5 (0,87) | н/н | 5,0 | 2,6 | 1,9 |
| ТТ класс точности 1,0 | 0,8 (0,6) | н/н | 8,5 | 4,3 | 3,0 |
| СИ класс точности 1,0 | 0,5 (0,87) | н/н | 5,0 | 2,6 | 1,9 |
| ТТ класс точности 1,0 | 0,8 (0,6) | н/н | 8,8 | 4,7 | 3,6 |
| СИ класс точности 2,0 | 0,5 (0,87) | н/н | 5,4 | 3,2 | 2,7 |
| СИ класс точности 2,0 | 0,8 (0,6) | н/н | 2,5 | 2,0 | 2,0 |
| | 0,5 (0,87) | н/н | 2,5 | 2,0 | 2,0 |

В таблицах 2.2 и 2.3 приняты следующие обозначения:

$W_{1(2)\%}$, $W_{5\%}$, $W_{20\%}$, $W_{100\%}$, $W_{120\%}$ - значения электроэнергии при 1(2)%-ном, 5%-ном, 20%-ном, 100%-ном, 120%-ном (от номинального/базового) значениях силы тока.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации систем «ES-Энергия».

Комплектность средств измерений

Системы «ES-Энергия» могут включать в себя все или некоторые компоненты из перечисленных в таблице 3. Состав конкретного исполнения систем «ES-Энергия» определяется проектной и эксплуатационной документацией.

Таблица 3 - Комплектность средств измерений

| Наименование и тип компонентов (номер Госреестра СИ РФ) | Примечание |
|--|---|
| Измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001 классов точности не хуже 1 | Согласно схеме объекта учета |
| Измерительные трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001 классов точности не хуже 1 | |
| СИ классов точности не хуже 2 по ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52321-2005: счетчики: - Альфа А1700 (Г.р. № 25416-08); - Альфа А1800 (Г.р. № 31857-11); - СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М (Г.р. № 36697-12); - Меркурий 202 (Г.р. 26593-07); - Меркурий 230 (Г.р. № 23345-07); - СЕ 301 (Г.р. № 34048-08); - СЕ 301М (Г.р. № 42750-09); - СЕ 303 (Г.р. № 33446-08); - СЕ 304 (Г.р. № 31424-07); - ЦЭ6850М (Г.р. № 20176-06); приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии: - РМ130Р Plus, РМ130Е Plus, РМ130ЕН Plus (Г.р. № 36128-07); преобразователи измерительные цифровые: - ПЦ6806 (Г.р. № 23833-09) | По количеству ИК |
| Преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2 (Г.р. № 38585-08) | Применяются для технического учета |
| Приемо-передающая и связная аппаратура, включая модемы, цифровые преобразователи интерфейсов, мультиплексоры-расширители | По числу удаленных объектов контроля и количеству приборов учета энергоресурсов |
| Промышленные контроллеры | В соответствии с технической документацией |
| Устройства сбора и передачи данных | |
| Сервера баз данных | |
| АРМ на базе персонального компьютера | |
| Программное обеспечение «ES-Энергия» | |
| Блоки коррекции времени, устройства синхронизации системного времени | |
| Портативный переносный компьютер (ноутбук) | При необходимости |
| Принтер, источник бесперебойного питания | |
| Паспорт, руководство по эксплуатации, методика поверки | 1 комплект |

Примечания:

- 1 Допускается применение других типов СИ с аналогичными характеристиками.
- 2 По требованию организаций, производящих ремонт и поверку комплексов, поставляется ремонтная документация

Поверка

осуществляется по документу МП 2203-0271-2013 «Системы учета и контроля электроэнергии автоматизированные «ES-Энергия» Методика поверки, утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в сентябре 2013 г.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

- средства поверки ТН по ГОСТ 8.216-2011 и/или МИ 2845-2003, МИ 2925-2005, МИ 2982-2006;
- средства поверки ТТ по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков, приборов для измерений показателей качества и учета электрической энергии, преобразователей измерительных в соответствии с методикой поверки СИ;
- средства поверки УСПД и промышленных контроллеров, в соответствии с методикой поверки УСПД или промышленных контроллеров;
- средства поверки устройств синхронизации системного времени (УСВ) в соответствии с методикой поверки УСВ.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений систем «ES-Энергия» разрабатываются в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009 с учетом требований РД 153-34.0-11.209-99, технорабочего проекта и методики поверки МП 2203-0271-2013, сведения о методах измерений приведены в руководстве по эксплуатации систем «ES-Энергия».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Системам учета и контроля электроэнергии автоматизированным «ES-Энергия»

- 1) ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
- 2) ГОСТ Р 8.596–2002 «ГСИ Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;
- 3) ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»;
- 4) ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»;
- 5) ГОСТ Р 52321-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 11. Электромеханические счетчики активной энергии классов точности 0,5; 1 и 2»;
- 6) ГОСТ Р 52322-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2»;
- 7) ГОСТ Р 52322-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»;
- 8) ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии»;
- 9) ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 «Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 101. Обобщающий стандарт по основным функциям телемеханики»;

10) ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 «Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870-5-101 с использованием стандартных транспортных профилей»;

11) РД 153-34.0-11.209-99 «Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии и мощности. Типовая методика выполнения измерений электроэнергии и мощности»;

12) МИ 3286-2010 «Проверка защиты программного обеспечения и определение его уровня при испытаниях средств измерений в целях утверждения типа».

13) ТУ 4217-003-53329198-13 «Системы учета и контроля электроэнергии автоматизированные «ES-Энергия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций (электрической энергии и мощности).

Изготовитель

ЗАО «Инженерный центр «Энергосервис»

Юридический адрес: 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 44, стр.1, помещение 1А, комната 1

Почтовый адрес: 163046, г. Архангельск, ул. Котласская, 26

Тел.: (8182) 65-75-65; факс: (8182) 23-69-55

Электронная почта: ed@ens.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,

190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19

тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«__»_____2014 г.