

## 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  $\pm 1$  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  $\pm 1$  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	eec558e09ee0b8a244e1 31442afd651b	MD5
		1.4.1.0	eec558e09ee0b8a244e1 31442afd651b	MD5
ES-Дозор	ES-Patrol.exe	1.1.5	25159a9b3bd5f42c333 2c81ad452286c	MD5
ES-Backup	ES-Backup.exe	2.1.8	0a85a84ddf6aec1d0dcb 3a3f2dc7ac12	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 компонент	cos φ	$\pm \delta_{1(2)\%W}$	$\pm \delta_{5\%W}$	$\pm \delta_{20\%W}$	$\pm \delta_{100\%W}$
		$W_{1(2)\%} \leq W < W_{5\%}$	$W_{5\%} \leq W < W_{20\%}$	$W_{20\%} < W \leq W_{100\%}$	$W_{100\%} < W \leq W_{120\%}$
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
ТТ класс точности 0,5	1,0	н/н	1,8	1,0	0,8
ТН класс точности 0,2	0,8	н/н	2,8	1,4	1,0
СИ класс точности 0,2S	0,5	н/н	5,3	2,7	1,9
ТТ класс точности 0,5	1,0	н/н	1,8	1,0	0,8

Классы точности измерительных компонент	cos φ	$\pm\delta_{1(2)\%W}$ $W_{1(2)\%} \leq W < W_{5\%}$	$\pm\delta_{5\%W}$ $W_{5\%} \leq W < W_{20\%}$	$\pm\delta_{20\%W}$ $W_{20\%} < W \leq W_{100\%}$	$\pm\delta_{100\%W}$ $W_{100\%} < W \leq W_{120\%}$
ТН класс точности 0,2 СИ класс точности 0,5S	0,8	н/н	2,9	1,5	1,2
	0,5	н/н	5,4	2,8	2,0
ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,2 СИ класс точности 1,0	1,0	н/н	2,0	1,4	1,2
	0,8	н/н	3,2	1,8	1,5
	0,5	н/н	5,5	2,9	2,1
ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 1,0 СИ класс точности 0,5S	1,0	н/н	2,1	1,5	1,3
	0,8	н/н	3,3	2,1	1,8
	0,5	н/н	5,9	3,7	3,1
ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 1,0 СИ класс точности 1,0	1	н/н	2,3	1,8	1,7
	0,8	н/н	3,5	2,3	2,0
	0,5	н/н	6,0	3,8	3,2
ТТ класс точности 1,0 ТН класс точности 0,5 СИ класс точности 0,5S	1	н/н	3,4	1,8	1,3
	0,8	н/н	5,6	2,9	2,1
	0,5	н/н	10,6	5,4	3,8
ТТ класс точности 1,0 ТН класс точности 0,5 СИ класс точности 1,0	1	н/н	3,5	2,1	1,7
	0,8	н/н	5,7	3,0	2,2
	0,5	н/н	10,7	5,5	3,9
ТТ класс точности 1,0 ТН класс точности 1,0 СИ класс точности 0,5S	1	н/н	3,5	2,1	1,7
	0,8	н/н	5,7	3,1	2,4
	0,5	н/н	10,8	5,8	4,3
ТТ класс точности 1,0 ТН класс точности 1,0 СИ класс точности 1,0	1	н/н	3,6	2,3	1,9
	0,8	н/н	5,9	3,3	2,6
	0,5	н/н	10,9	5,9	4,4
ТТ класс точности 0,2 СИ класс точности 0,2S	1	н/н	0,9	0,4	0,3
	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 СИ класс точности 1,0	1	н/н	1,0	0,7	0,6
	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 СИ класс точности 0,5S	1	н/н	1,4	1,2	1,1
	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 СИ класс точности 0,2S	1	н/н	1,7	0,9	0,6
	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 СИ класс точности 0,5S	1	н/н	1,7	1,0	0,8
	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 СИ класс точности 1,0	1	н/н	2,0	1,4	1,2
	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 СИ класс точности 0,2S	1	н/н	3,3	1,7	1,1
	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 СИ класс точности 0,5S	1	н/н	3,3	1,7	1,2
	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 СИ класс точности 1,0	1	н/н	3,5	2,0	1,6
	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
ТН класс точности 0,2	0,5 (0,87)	н/н	2,9	1,7	1,4

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

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	При необходимости
Портативный переносный компьютер (ноутбук)	
Принтер, источник бесперебойного питания	1 комплект
Паспорт, руководство по эксплуатации, методика поверки	

**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.

Основные средства 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.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

## **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»**

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

ГОСТ Р 8.596–2002 «ГЦИ Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»

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»

ГОСТ Р 52322-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2»

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»

ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии»

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 «Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 101. Обобщающий стандарт по основным функциям телемеханики»

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»

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

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

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «Энергосервис»  
(ООО «Инженерный центр «Энергосервис»)  
ИНН 7722330113

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

E-mail: [ed@ens.ru](mailto:ed@ens.ru)

**Испытательный центр**

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

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

Тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

E-mail: [info@vniim.ru](mailto: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

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.