

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Энергомера»

#### Назначение средства измерений

Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Энергомера» (далее - ИИС) предназначены для измерения и многотарифного коммерческого учёта электрической энергии и мощности, автоматизированного сбора, хранения, обработки и отображения данных по энергопотреблению.

#### Описание средства измерений

ИИС применяются на энергетических объектах розничного рынка электроэнергии, промышленных предприятиях, в коммунально-бытовом хозяйстве и мелкомоторном секторе.

ИИС представляют собой территориально распределённые технические устройства, komponуемые по типовым проектам на объектах учёта с единым центром сбора, вычислительной обработки и хранения данных.

ИИС имеет трёхуровневую структуру.

Первый уровень - измерительно-информационный комплекс (далее - ИИК), включает в себя:

- измерительные трансформаторы тока классов точности 0,2, 0,2S, 0,5, 0,5S;
- измерительные трансформаторы напряжения классов точности 0,2, 0,5;
- вторичные измерительные цепи;
- счётчики электрической энергии классов точности 0,2S, 0,5, 0,5S, 1,0, 2,0, подключаемые через цифровые интерфейсы RS-485, CAN, RS-232;
- счётчики электрической энергии классов точности 0,5, 0,5S, 1,0, 2,0, подключаемые по PLC-каналу и радиоканалу.

В ИИС возможен некоммерческий учет параметров газа, тепла и воды, посредством подключаемых через цифровые интерфейсы RS-485, CAN, RS-232 счётчиков газа, тепла, воды, расходомеров и вычислителей.

Второй уровень ИИС - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее - ИВКЭ), на котором организуется сбор данных по объекту учёта и их передача на третий уровень при помощи информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), может включать следующие технические компоненты:

- устройства сбора и передачи данных УСПД 164-01М, CE 805 (далее - УСПД);
- преобразователи цифровых интерфейсов;
- PLC-модемы типов CE832, CE834;
- радиомодемы типов CE831 (диапазон 433 МГц), CE833, EMB-250 (диапазон 2,4 ГГц);
- модемы GSM/GPRS;
- источники вторичного питания.

Передача данных от счётчиков к УСПД может производиться по цифровым каналам связи следующих типов:

- проводному – через интерфейсы RS-485, RS-232, CAN (прямое подключение к УСПД);
- PLC – по сети 0,4 кВ (подключение к УСПД через модемы типов CE832, CE834);
- радиоканалу (подключение к УСПД через модемы типов CE831, CE833, EMB-250, устройство индикаторное CE 901);

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК). ИВК содержит:

- сервер базы данных (далее - БД) с установленным программным обеспечением верхнего уровня;

- модемные устройства;
- вспомогательное оборудование вычислительной техники.

В качестве программного обеспечения верхнего уровня в ИИС используется специализированное ПО «SEnergy».

ИИС могут обеспечивать межмашинный (межпрограммный) обмен данными с внешними информационно-измерительными системами, использующими на верхнем уровне следующие программные продукты:

- ПО «Пирамида. 2000» (ЗАО ИТФ «Системы и технологии»);
- ПО «АльфаЦЕНТР» (ООО «Эльстер Метроника»);
- ПО ЦП ИИС «ТОК» (ООО "СКБ Амрита");
- ПО «Энергосфера» (ООО "Прософт-Системы");
- ПО «Энергоресурсы» (НТЦ «АРГО»);
- ПО «Нейрон» (ЗАО "Систел А");
- ПО «Учет энергоресурсов» (НПО «Мир»);
- SCADA "КРУГ 2000" (НПФ "Круг");
- ПО «Телескоп+» (ЗАО «НПФ Прорыв»);
- ПО «EMCOS CORPORATE» (ЗАО "SIGMA TELAS");
- SCADA «ЭНТЕК» (ООО «ЭНТЕЛС»).

Передача от ИВКЭ в ИВК может производиться посредством следующих каналов связи:

- локальный цифровой интерфейс;
- сеть Ethernet;
- радиоканал;
- GSM/GPRS;
- спутниковый канал;
- выделенный проводной канал.

ИИС обеспечивают выполнение следующих функций для целей коммерческого учёта:

- измерение и многотарифный учет активной и реактивной электрической энергии и мощности, включая усреднённые значения мощности (профили нагрузки) за интервал времени от 1 до 60 минут;

- сбор измерительных данных (включая параметры сети) и диагностической информации со счетчиков электроэнергии с цифровым интерфейсом (далее – СЦИ);

- обработка и хранение в базе данных сервера ИИС (далее – БД) измерительных данных коммерческого учёта;

- управление нагрузкой (посредством подачи команд на реле нагрузки в счётчиках через УСПД или напрямую в счётчик);

- визуальное представление данных и генерацию отчётных форм в ПО «SEnergy»;

- измерение текущего времени при помощи системы обеспечения единого времени (CO-EV);

- установку и синхронизацию текущего времени в устройствах сбора и передачи данных (далее – УСПД) и СЦИ;

- защиту результатов измерений, хранящихся в БД, от несанкционированного доступа (аутентификация пользователей, разграничение прав доступа);

ИИС обеспечивают выполнение следующих функций для целей технического учёта и контроля:

- сбор в заданные моменты времени с СЦИ и сохранение в БД мгновенных значений параметров электрической сети (активная и реактивная мощность, напряжение, ток, частота, гармонические составляющие);

- сбор в заданные моменты времени с СЦИ и сохранение в БД показателей качества электроэнергии;

- сбор со счетчиков и расходомеров воды, газа, с цифровым интерфейсом и сохранение в БД величин объема потребленной холодной, горячей воды (показания на конец месяца, на конец суток, значений за месяц, сутки, текущие показания);

- сбор со счетчиков тепла и тепловычислителей с цифровым интерфейсом и сохранение в БД величин объема потребленной тепловой энергии и потребленного теплоносителя (показания на конец месяца, на конец суток, значений за месяц, сутки, текущие показания);

- сбор в заданные моменты времени со специализированных счетчиков с цифровым интерфейсом и сохранение в БД мгновенных значений текущего расхода энергоносителя, а также температуры горячей воды;

- управление встроенными реле нагрузки в СЦИ и внешними коммутационными аппаратами посредством подачи команд;
- контроль положения коммутационной аппаратуры и прием сигналов от датчиков и охранных устройств;
- обмен с автоматизированными информационными системами предприятий электроэнергетики в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;
- передачу сообщений об аварийных событиях в счётчиках электроэнергии.

ИИС обеспечивают удалённый доступ с автоматизированных рабочих мест к БД сервера по защищённому соединению через сеть Интернет или локальную компьютерную сеть. При этом используются механизмы аутентификации пользователей и ограничения согласно установленных прав доступа для пользователей.

СОЕВ в ИИС строится на основе устройств синхронизации времени УСВ-2 или, при наличии подключения к сети Интернет, NTP серверов Государственной службы времени, частоты и параметров вращения Земли (далее - NTP серверов). Синхронизация компонентов ИИС осуществляется с уровня ИВК. При этом возможно выполнять установку и дальнейшую синхронизацию текущего времени на всех уровнях ИИС, используя программу администрирования устройств «AdminTools».

Программное обеспечение «SEnergy» обеспечивает ручной ввод в БД сервера информации о поступлении оплаты за электроэнергию по абонентам и вычисление долга абонента в рублях на основе данных о его фактическом потреблении.

### Программное обеспечение

ПО «SEnergy» имеет модульную архитектуру с выделением в отдельные программные модули метрологически значимых функций. Структура базы данных - централизованная, данные собираются на единый сервер, где установлено ПО «SEnergy». Установка ПО «SEnergy» производится при помощи инсталляционного пакета, поставляемого на компакт-диске в составе комплекта пользователя САНТ.411979.004 ПО «SEnergy».

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при измерении электроэнергии в ПО «SEnergy», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляют  $\pm 1$  единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Идентификационные данные программного обеспечения «SEnergy» приведены в таблице 1.

Таблица 1. Идентификационные данные программного обеспечения «SEnergy»

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование метрологического модуля	Номер версии (идентификационный номер) метрологического модуля	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
«SEnergy»	se_metrology.dll	8.0	34D92FC6	CRC32

Защита программного обеспечения «SEnergy» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Значения метрологических характеристик для измерительных каналов (далее - ИК) при измерении электрической энергии приведены в таблице 3. Погрешность измерения электрической энергии не зависит от способов передачи измерительной информации при использовании цифровых каналов связи и определяется классами точности применяемых средств измерений.

Относительная погрешность при измерении электрической мощности  $\delta_p$ , % для рабочих условий эксплуатации измерительного канала ИИС вычисляется по формуле 1.

$$\delta_P = \pm \sqrt{\delta_E^2 + \delta_{KE}^2 + \delta_{PD}^2} \quad (1)$$

где

$\delta_E$  - относительная погрешность (приписанная характеристика погрешности измерений) измерительного канала при измерениях электрической энергии;

$\delta_{KE}$  - относительная погрешность от дискретности измерения электрической мощности, %;

$\delta_{PD}$  - предел дополнительной относительной погрешности измерения средней мощности (используется в формуле (1), только если на интервалах усреднения мощности производилась корректировка часов, в противном случае принимается равной нулю).

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при измерении электрической энергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляют одну единицу младшего разряда измеренного значения.

Дополнительная погрешность измерения электрической энергии в зависимости от влияний внешних воздействий на ИК определяется классами точности применяемых приборов, а также стандартами и техническими условиями по которым они изготовлены.

Учет тепловой энергии, газа, воды и других энергоресурсов осуществляют соответствующие вычислители, корректоры, расходомеры и счетчики. Погрешности этих каналов сбора информации в ИИС не нормируются.

Характеристики устойчивости и прочности к воздействию внешних факторов (температуры, влажности окружающего воздуха, атмосферного давления, магнитные поля и др.) компонентов системы – согласно эксплуатационной документации каждого компонента.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Пределы допускаемых значений относительной погрешности измерения электрической энергии	Согласно таблице 3 для нормальных условий применения
Пределы допускаемых значений относительной погрешности измерения мощности	Вычисляются по формуле (1) и формулам, приведенным в методике поверки САНТ.411711.003ПМ
Параметры питающей сети переменного тока: – напряжение, В – частота, Гц	220±22 50±1
Температурный диапазон окружающей среды для: – счетчиков электрической энергии, °С – УСПД, °С – трансформаторов тока и напряжения, °С	от -40 до +55 от -40 до +55 от -40 до +50
Индукция внешнего магнитного поля в местах установки счетчиков электрической энергии, не более, мТл	0,5
Мощность, потребляемая вторичной нагрузкой, подключаемой к ТТ и ТН, % от номинального значения	25 - 100
Потери напряжения в линии от ТН к счетчику, не более, % – для ТН класса точности 1,0 – для ТН класса точности 0,5 и точнее	0,5 0,25
Первичные номинальные линейные напряжения, кВ	0,1; 0,4; 0,66; 3; 6; 10; 15; 20; 24; 27; 35; 110; 150; 220; 330; 500; 750; 1150

Параметр	Значение
Первичные номинальные токи, А	1; 5; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 75; 80; 100; 150; 200; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 3000; 4000; 5000; 6000; 8000; 10000; 12000; 14000; 16000; 18000; 20000; 25000; 28000; 30000; 32000; 35000; 40000
Номинальная частота измеряемой электрической энергии, мощности, Гц	50
Вторичные номинальные линейные напряжения, кВ	0,1; 0,4
Вторичные номинальные токи, А	1; 5
Интервал усреднения мощности, минуты	1; 3; 5; 15; 30; 60
Абсолютная погрешность времени, обеспечиваемая СОЕВ, секунд, не более <sup>1)</sup>	±5
Средний срок службы ИИС, лет	15
<sup>1)</sup> В рабочих условиях эксплуатации при периодичности синхронизации времени 1,5 часа	

Таблица 3 - Пределы допускаемых основных относительных погрешностей ИК (измерение электрической энергии) для разных нагрузок,  $\delta_{\text{ен}}$ , %.

№ ИК	Состав ИИК	cos φ (sin φ)	$\delta_{1(2)\%I}$	$\delta_{5\%I}$	$\delta_{20\%I}$	$\delta_{100\%I}$
			$I_{1(2)\%} \leq I < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I < I_{120\%}$
1	ТТ класс точности 0,2	1,0	Не нормируется	0,9	0,6	0,5
	ТН класс точности 0,2	0,8	Не нормируется	1,3	0,8	0,6
	Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия)	0,5	Не нормируется	2,0	1,2	0,9
	ТТ класс точности 0,2	0,8	Не нормируется	2,3	1,4	1,3
	ТН класс точности 0,2 (0,6)	(0,6)				
	Счетчик класс точности 0,5 <sup>1)</sup> (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	2,0	1,3	1,2
2	ТТ класс точности 0,2S	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	ТН класс точности 0,2	0,8	1,3	0,9	0,6	0,6
	Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия)	0,5	2,0	1,3	0,9	0,9
	ТТ класс точности 0,2S	0,8	Не нормируется	1,9	1,3	1,3
	ТН класс точности 0,2 (0,6)	(0,6)				
	Счетчик класс точности 0,5 <sup>1)</sup> (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	1,8	1,2	1,2
3	ТТ класс точности 0,2S	1,0	1,4	0,8	0,7	0,7
	ТН класс точности 0,2	0,8	Не нормируется	1,3	0,9	0,9
	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5	Не нормируется	1,6	1,1	1,1
	ТТ класс точности 0,2S	0,8	Не нормируется	1,9	1,3	1,3
	ТН класс точности 0,2 (0,6)	(0,6)				
	Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	1,8	1,2	1,2
4	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
	Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия)	0,5	2,3	1,7	1,4	1,4
	ТТ класс точности 0,2S	0,8	Не нормируется	2,1	1,6	1,6
	ТН класс точности 0,5 (0,6)	(0,6)				
	Счетчик класс точности 0,5 <sup>1)</sup> (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	1,9	1,3	1,3

5	ТТ класс точности 0,2S	1,0	1,5	0,9	0,9	0,9
	ТН класс точности 0,5	0,8	Не нормируется	1,4	1,1	1,1
	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5	Не нормируется	1,9	1,5	1,5
	ТТ класс точности 0,2S	0,8	Не нормируется	2,1	1,6	1,6
	ТН класс точности 0,5	(0,6)				
	Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	1,9	1,3	1,3
6	ТТ класс точности 0,2	1,0	Не нормируется	1,1	0,8	0,7
	ТН класс точности 0,2	0,8	Не нормируется	1,6	0,9	0,9
	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5	Не нормируется	2,3	1,3	1,1
	ТТ класс точности 0,2	0,8	Не нормируется	2,3	1,4	1,3
	ТН класс точности 0,2	(0,6)				
	Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	2,0	1,3	1,2
7	ТТ класс точности 0,2	1,0	Не нормируется	1,1	0,8	0,7
	ТН класс точности 0,5	0,8	Не нормируется	1,5	1,0	0,9
	Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия)	0,5	Не нормируется	2,3	1,6	1,4
	ТТ класс точности 0,2	0,8	Не нормируется	2,5	1,7	1,6
	ТН класс точности 0,5	(0,6)				
	Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	2,1	1,4	1,3
8	ТТ класс точности 0,2	1,0	Не нормируется	1,2	0,9	0,9
	ТН класс точности 0,5	0,8	Не нормируется	1,7	1,1	1,1
	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5	Не нормируется	2,5	1,7	1,5
	ТТ класс точности 0,2	0,8	Не нормируется	2,5	1,7	1,6
	ТН класс точности 0,5	(0,6)				
	Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	2,1	1,4	1,3
9	ТТ класс точности 0,5S	1,0	1,8	1,1	0,9	0,9
	ТН класс точности 0,5	0,8	2,9	1,7	1,2	1,2
	Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия)	0,5	5,4	3,0	2,2	2,2
	ТТ класс точности 0,5S	0,8	Не нормируется	2,9	2,1	2,1
	ТН класс точности 0,5	(0,6)				
	Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	2,1	1,5	1,5
10	ТТ класс точности 0,5S	1,0	2,1	1,2	1,0	1,0
	ТН класс точности 0,5	0,8	3,0	1,9	1,4	1,4
	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5	5,5	3,1	2,3	2,3
	ТТ класс точности 0,5S	0,8	Не нормируется	2,9	2,1	2,1
	ТН класс точности 0,5	(0,6)				
	Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	2,1	1,5	1,5
11	ТТ класс точности 0,5S	1,0	Не нормируется	1,9	1,4	1,4
	ТН класс точности 0,5	0,8	Не нормируется	2,3	1,6	1,6
	Счетчик класс точности 1,0 (активная энергия)	0,5	Не нормируется	3,3	2,4	2,4
	ТТ класс точности 0,5S	0,8	Не нормируется	3,6	2,8	2,8
	ТН класс точности 0,5	(0,6)				
	Счетчик класс точности 2,0 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	3,1	2,4	2,4

12	ТТ класс точности 0,5S	1,0	1,7	0,9	0,7	0,7
	ТН класс точности 0,2	0,8	2,8	1,5	1,1	1,1
	Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия)	0,5	5,3	2,7	1,9	1,9
	ТТ класс точности 0,5S	0,8	Не нормируется	2,7	1,9	1,9
	ТН класс точности 0,2	(0,6)				
	Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	2,1	1,4	1,4
13	ТТ класс точности 0,5S	1,0	2,0	1,1	0,9	0,9
	ТН класс точности 0,2	0,8	3,0	1,8	1,2	1,2
	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5	5,4	2,9	2,0	2,0
	ТТ класс точности 0,5S	0,8	Не нормируется	2,7	1,9	1,9
	ТН класс точности 0,2	(0,6)				
	Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	2,1	1,4	1,4
14	ТТ класс точности 0,5	1,0	Не нормируется	1,8	1,1	0,9
	ТН класс точности 0,5	0,8	Не нормируется	2,9	1,6	1,2
	Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия)	0,5	Не нормируется	5,4	2,9	2,2
	ТТ класс точности 0,5	0,8	Не нормируется	4,6	2,6	2,1
	ТН класс точности 0,5	(0,6)				
	Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	2,9	1,7	1,5
15	ТТ класс точности 0,5	1,0	Не нормируется	1,8	1,2	1,0
	ТН класс точности 0,5	0,8	Не нормируется	3,0	1,7	1,4
	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5	Не нормируется	5,5	3,1	2,4
	ТТ класс точности 0,5	0,8	Не нормируется	4,6	2,6	2,1
	ТН класс точности 0,5	(0,6)				
	Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	2,9	1,7	1,5
16	ТТ класс точности 0,5	1,0	Не нормируется	2,4	1,5	1,4
	ТН класс точности 0,5	0,8	Не нормируется	3,3	1,9	1,6
	Счетчик класс точности 1,0 (активная энергия)	0,5	Не нормируется	5,6	3,1	2,4
	ТТ класс точности 0,5	0,8	Не нормируется	5,1	3,2	2,8
	ТН класс точности 0,5	(0,6)				
	Счетчик класс точности 2,0 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	3,7	2,6	2,4
17	ТТ класс точности 0,5	1,0	Не нормируется	1,7	0,9	0,7
	ТН класс точности 0,2	0,8	Не нормируется	2,8	1,5	1,1
	Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия)	0,5	Не нормируется	5,3	2,7	1,9
	ТТ класс точности 0,5	0,8	Не нормируется	4,5	2,4	1,9
	ТН класс точности 0,2	(0,6)				
	Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	2,9	1,6	1,4
18	ТТ класс точности 0,5	1,0	Не нормируется	1,8	1,1	0,9
	ТН класс точности 0,2	0,8	Не нормируется	3,0	1,6	1,2
	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5	Не нормируется	5,4	2,9	2,2
	ТТ класс точности 0,5	0,8	Не нормируется	4,5	2,4	1,9
	ТН класс точности 0,2	(0,6)				
	Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	2,9	1,6	1,4

19	ТТ класс точности 0,5	1,0	Не нормируется	2,4	1,4	1,3
	ТН класс точности 0,2	0,8	Не нормируется	3,2	1,8	1,5
	Счетчик класс точности 1,0 (активная энергия)	0,5	Не нормируется	5,5	2,9	2,2
	ТТ класс точности 0,5	0,8	Не нормируется	5,0	3,1	2,7
20	ТН класс точности 0,2	(0,6)				
	Счетчик класс точности 2,0 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	3,6	2,5	2,4
	ТТ класс точности 0,5	1,0	Не нормируется	2,1	1,6	1,5
	ТН класс точности 1,0	0,8	Не нормируется	3,3	2,2	1,9
21	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5	Не нормируется	5,9	3,8	3,3
	ТТ класс точности 0,5	0,8	Не нормируется	5,0	3,2	2,7
	ТН класс точности 1,0	(0,6)				
	Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	3,2	2,1	2,0
22	ТТ класс точности 0,5	1,0	Не нормируется	2,6	1,8	1,7
	ТН класс точности 1,0	0,8	Не нормируется	3,5	2,3	2,1
	Счетчик класс точности 1,0 (активная энергия)	0,5	Не нормируется	6,0	3,8	3,3
	ТТ класс точности 0,5	0,8	Не нормируется	5,4	3,7	3,3
23	ТН класс точности 1,0	(0,6)				
	Счетчик класс точности 2,0 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	3,9	2,9	2,7
	ТТ класс точности 1,0	1,0	Не нормируется	3,4	1,8	1,4
	ТН класс точности 0,5	0,8	Не нормируется	5,6	2,9	2,1
24	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5	Не нормируется	10,6	5,5	3,9
	ТТ класс точности 1,0	0,8	Не нормируется	8,6	4,4	3,2
	ТН класс точности 0,5	(0,6)				
	Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	5,0	2,7	2,0
25	ТТ класс точности 1,0	1,0	Не нормируется	3,7	2,1	1,7
	ТН класс точности 0,5	0,8	Не нормируется	5,7	3,0	2,3
	Счетчик класс точности 1,0 (активная энергия)	0,5	Не нормируется	10,7	5,5	3,9
	ТТ класс точности 1,0	0,8	Не нормируется	8,8	4,8	3,7
26	ТН класс точности 0,5	(0,6)				
	Счетчик класс точности 2,0 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	5,4	3,3	2,8
	ТТ класс точности 1,0	1,0	Не нормируется	3,6	2,1	1,7
	ТН класс точности 1,0	0,8	Не нормируется	5,8	3,2	2,5
27	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5	Не нормируется	10,8	5,9	4,5
	ТТ класс точности 1,0	0,8	Не нормируется	8,8	4,8	3,7
	ТН класс точности 1,0	(0,6)				
	Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	5,1	2,9	2,4
28	ТТ класс точности 1,0	1,0	Не нормируется	3,9	2,3	2,0
	ТН класс точности 1,0	0,8	Не нормируется	5,9	3,3	2,6
	Счетчик класс точности 1,0 (активная энергия)	0,5	Не нормируется	10,9	5,9	4,5
	ТТ класс точности 1,0	0,8	Не нормируется	9,0	5,2	4,1
29	ТН класс точности 1,0	(0,6)				
	Счетчик класс точности 2,0 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	5,6	3,5	3,0



26	ТТ класс точности 0,2	1,0	Не нормируется	0,9	0,4	0,3
	Без ТН	0,8	Не нормируется	1,2	0,6	0,5
	Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия)	0,5	Не нормируется	1,9	1,0	0,7
	ТТ класс точности 0,2	0,8	Не нормируется	2,2	1,3	1,2
	Без ТН	(0,6)				
	Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,5	Не нормируется	1,9	1,2	1,1
27	ТТ класс точности 0,2	1,0	Не нормируется	1,0	0,7	0,6
	Без ТН	0,8	Не нормируется	1,6	0,8	0,7
	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5	Не нормируется	2,2	1,1	0,9
	ТТ класс точности 0,2	0,8	Не нормируется	2,2	1,3	1,2
	Без ТН	(0,6)				
	Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия)	0,5	Не нормируется	1,9	1,2	1,1
28	ТТ класс точности 0,2	1,0	Не нормируется	1,8	1,2	1,1
	Без ТН	0,8	Не нормируется	2,0	1,2	1,1
	Счетчик класс точности 1,0 (активная энергия)	0,5	Не нормируется	2,5	1,4	1,3
	ТТ класс точности 0,2	0,8	Не нормируется	3,1	2,3	2,3
	Без ТН	(0,6)				
	Счетчик класс точности 2,0 (реактивная энергия)	0,5	Не нормируется	2,9	2,3	2,2
29	ТТ класс точности 0,5	1,0	Не нормируется	1,7	0,9	0,6
	Без ТН	0,8	Не нормируется	2,8	1,4	1,0
	Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия)	0,5	Не нормируется	5,3	2,6	1,8
	ТТ класс точности 0,5	0,8	Не нормируется	4,5	2,4	1,8
	Без ТН	(0,6)				
	Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,5	Не нормируется	2,8	1,6	1,3
30	ТТ класс точности 0,5	1,0	Не нормируется	1,7	1,0	0,8
	Без ТН	0,8	Не нормируется	2,9	1,5	1,1
	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5	Не нормируется	5,4	2,8	2,1
	ТТ класс точности 0,5	0,8	Не нормируется	4,5	2,4	1,8
	Без ТН	(0,6)				
	Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия)	0,5	Не нормируется	2,9	1,6	1,3
31	ТТ класс точности 0,5	1,0	Не нормируется	2,3	1,4	1,2
	Без ТН	0,8	Не нормируется	3,2	1,7	1,4
	Счетчик класс точности 1,0 (активная энергия)	0,5	Не нормируется	5,5	2,8	2,1
	ТТ класс точности 0,5	0,8	Не нормируется	5,0	3,0	2,6
	Без ТН	(0,6)				
	Счетчик класс точности 2,0 (реактивная энергия)	0,5	Не нормируется	3,6	2,5	2,3
32	ТТ класс точности 1,0	1,0	Не нормируется	3,3	1,7	1,1
	Без ТН	0,8	Не нормируется	5,5	2,7	1,8
	Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия)	0,5	Не нормируется	10,5	5,2	3,5
	ТТ класс точности 1,0	0,8	Не нормируется	8,5	4,3	3,0
	Без ТН	(0,6)				
	Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,5	Не нормируется	4,9	2,6	1,9
		(0,87)				

33	ТТ класс точности 1,0 Без ТН	1,0	Не нормируется	3,3	1,7	1,2
		0,8	Не нормируется	5,5	2,8	1,9
	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5	Не нормируется	10,5	5,4	3,7
	ТТ класс точности 1,0 Без ТН	0,8 (0,6)	Не нормируется	8,5	4,3	3,0
	Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	4,9	2,6	1,9
34	ТТ класс точности 1,0 Без ТН	1,0	Не нормируется	3,7	2,0	1,6
		0,8	Не нормируется	5,7	2,9	2,1
	Счетчик класс точности 1,0 (активная энергия)	0,5	Не нормируется	10,6	5,4	3,7
	ТТ класс точности 1,0 Без ТН	0,8 (0,6)	Не нормируется	8,8	4,7	3,5
	Счетчик класс точности 2,0 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	5,4	3,2	2,7
35	Без ТН	1,0	Не нормируется	1,5	1,0	1,0
	Без ТН	0,8	Не нормируется	1,5	1,0	1,0
	Счетчик класс точности 1,0 (активная энергия)	0,5	Не нормируется	1,5	1,0	1,0
	Без ТН	0,8 (0,6)	Не нормируется	2,5	2,0	2,0
	Без ТН	0,5 (0,87)	Не нормируется	2,5	2,0	2,0
	Счетчик класс точности 2,0 (реактивная энергия)					

Примечание: в таблице 3 используются следующие обозначения:

$I_{1(2)\%}$ ,  $I_{5\%}$ ,  $I_{20\%}$ ,  $I_{100\%}$ ,  $I_{120\%}$  - значения тока нагрузки равному 1(2)%, 5%, 20%, 100%, 120% номинального/базового тока соответственно;

для счетчиков непосредственного включения обозначение  $I_{120\%}$  соответствует максимально возможному значению силы тока, измеряемому счетчиком, указанному в его документации.

Порядок расчета и формулы для расчёта пределов допускаемой погрешности измерения средней мощности приведены в методике поверки САНТ.411711.003ПМ.

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации ИИС типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Состав компонентов и оборудования ИИС приведён в таблице 5.

Таблица 5. Состав компонентов и оборудования ИИС

Наименование	Примечание
Измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001	Согласно схеме объекта учета
Измерительные трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001	Согласно схеме объекта учета
Многофункциональные счетчики электрической энергии, подключаемые по цифровым интерфейсам: СЕ 102; СЕ 102М; СЕ 201; СЕ 205; СЕ 208; СЕ 301; СЕ 303; СЕ 304; СЕ 305, СЕ 306; ЦЭ6850; ЦЭ6850М	По количеству точек учета
Устройство индикаторное СЕ 901	Согласно схеме объекта учета
Теплосчётчик ТЭМ-106 <sup>1)</sup>	Согласно схеме объекта учета

Наименование	Примечание
Технические средства приема-передачи данных: - радиомодемы CE831, CE833, EMB-250; - модемы PLC CE832, CE834	В зависимости от структурной схемы проекта ИИС
УСПД: - УСПД 164-01М; - CE805	В зависимости от количества точек измерения на объекте учета
Устройства синхронизации времени UCSB-2	В зависимости от структурной схемы проекта ИИС
Преобразователи цифровых интерфейсов типа «Сапфир», ADAM	В зависимости от структурной схемы проекта ИИС
Проводные и GSM-модемы, спутниковые модемы, радиомодемы	В зависимости от структурной схемы проекта ИИС
Автоматизированное рабочее место (АРМ) – компьютер стационарный или переносной с монитором и принтером	Состав и количество определяется проектом
Специализированное программное обеспечение «SEnergy» <sup>2)</sup>	Определяется проектом
Программа «Коммуникационный сервер «CE-NetConnections»» <sup>3)</sup>	
Программа администрирования устройств «AdminTools» <sup>4)</sup>	
<sup>1)</sup> Средство измерений стороннего изготовителя. Погрешности измерительных каналов в ИИС не нормируются. <sup>2)</sup> Поставляется в виде комплекта пользователя САНТ.411979.004 <sup>3)</sup> Входит в комплект поставки при использовании каналов GPRS <sup>4)</sup> Доступна на Интернет-сайте производителя <a href="http://www.energomera.ru">www.energomera.ru</a>	

Состав комплекта эксплуатационной документации на ИИС приведён в таблице 6.

Таблица 6. Состав комплекта эксплуатационной документации

Наименование	Кол.	Примечание
Формуляр САНТ.411711.003ФО	1	-
Руководство по эксплуатации САНТ.411711.003РЭ	1	В электронном виде
Методика поверки САНТ.411711.003 ПМ	1	-

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом САНТ.411711.003 ПМ «Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Энергомера». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2012 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88.

– средства поверки счетчиков электрической энергии:

- CE 102 – в соответствии с документом: «Счётчики активной электрической энергии однофазные многотарифные CE 102. Методика поверки» ИНЕС.411152.090Д1, утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;

- CE 102М – в соответствии с документом «Счетчики активной электрической энергии однофазные многотарифные CE 102М. Методика поверки» САНТ.411152.035 Д1, утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;

- CE 201 – в соответствии с документом «Счётчики активной электрической энергии однофазные CE 201. Методика поверки» ИНЕС.411152.083Д1, утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.;

- CE 205 – в соответствии с документом «Счётчики активной электрической энергии однофазные многотарифные CE 205. Методика поверки» САНТ.411152.070Д1, утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2012 г.;

- СЕ 208 – в соответствии с документом «Счётчики активной электрической энергии однофазные многофункциональные СЕ 208. Методика поверки» САНТ.411152.068Д1, утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2012 г.;
- СЕ 301 – в соответствии с документом «Счётчики активной электрической энергии трёхфазные СЕ 301. Методика поверки» ИНЕС.411151.091Д1, утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.;
- СЕ 303 – в соответствии с документом «Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные СЕ 303. Методика поверки» САНТ.411152.081 Д1, утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
- СЕ 304 – в соответствии с документом «Счётчики активной и реактивной электрической энергии трёхфазные СЕ 304. Методика поверки» ИНЕС.411152.064Д1, утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2006 г.;
- СЕ 305 – в соответствии с документом «Счётчики активной электрической энергии трёхфазные многотарифные СЕ 305. Методика поверки» САНТ.411152.069Д1, утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2012 г.;
- СЕ 306 – в соответствии с документом «Счётчики активной электрической энергии трёхфазные СЕ 306. Методика поверки» САНТ.411152.007Д2, утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;
- ЦЭ6850, ЦЭ6850М – в соответствии с документом «Счётчики электрической энергии ЦЭ6850. Методика поверки» ИНЕС.411152.034Д1, утвержденным ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2002 г.;
- УСПД 164-01М – в соответствии с документом «Устройство сбора и передачи данных УСПД 164-01М. Методика поверки» САНТ.411151.001Д1, утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2012 г.;
- СЕ805 – в соответствии с документом «Устройство сбора и передачи данных СЕ 805. Методика поверки» САНТ.411189.001Д1, утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2012 г.;
- устройство синхронизации времени УСВ-2;
- мультиметр «Ресурс – ПЭ»;
- термометр, диапазон измерений от минус 40 до +55 °С, пределы допускаемой погрешности  $\pm 1$  °С.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений изложена в «Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Энергомера». Руководство по эксплуатации» САНТ.411711.003 РЭ.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Системам информационно-измерительным контроля и учета энергопотребления «Энергомера»**

- ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия
- ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения
- ГОСТ Р 52320-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счётчики электрической энергии
- ГОСТ Р 52322-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счётчики активной энергии классов точности 1 и 2
- ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счётчики 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 счётчики реактивной энергии
- ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия
- ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 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

Технические условия Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Энергомера» САНТ.411711.003 ТУ.

**Изготовитель**

АО «Электротехнические заводы «Энергомера», г. Ставрополь  
355029, Россия, г. Ставрополь, ул. Ленина, 415  
Телефоны: (8652) 35-75-27 центр консультации потребителей  
35-67-45 канцелярия  
Телефон/факс: (8652) 56-66-90 центр консультации потребителей  
56-44-17 канцелярия  
E-mail: [concern@energomera.ru](mailto:concern@energomera.ru)  
Сайт: <http://www.energomera.ru>

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»  
119361, Москва, ул. Озерная, 46  
Телефон: 781-86-03  
e-mail: [dept208@vniims.ru](mailto:dept208@vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



С.С. Голубев

\_\_\_\_\_ 2016 г.

*Удостоверено*

ПРОШНУРОВАНО,  
ПРОНУМЕРОВАНО  
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ

13/ршардг/ЛИСТОВ(А)

