



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.E.34.007.A № 42831

Срок действия бессрочный

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Система автоматизированная информационно-измерительная
коммерческого учета электроэнергии ОАО "Конструкторское бюро
транспортного машиностроения"**

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР 1

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**Общество с ограниченной ответственностью "Производственное
объединение Энергоресурс", г. Санкт-Петербург**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 46939-11

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

АИИС.3958/69.01.Д1-АЭ

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **4 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от **09 июня 2011 г. № 2682**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

В.Н.Крутиков

"....." 2011 г.

Серия СИ

№ 000800

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Конструкторское бюро транспортного машиностроения»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Конструкторское бюро транспортного машиностроения» (далее АИИС) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности и измерения времени в шкале времени UTC(SU).

Описание средства измерений

АИИС представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС выполняет следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический и по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии средств измерений со стороны серверов организаций–участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС;
- измерение времени.

АИИС включает в себя информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ) и измерительно-вычислительный комплекс (ИВК).

ИИК ТИ образованы трансформаторами тока (ТТ), трансформаторами напряжения (ТН) и счётчиками электроэнергии. Состав ИИК ТИ, входящих в состав АИИС, приведен в таблице 1.

ТТ и ТН, входящие в состав ИИК ТИ, выполняют функции масштабного преобразования тока и напряжения для каждого присоединения, в которых они используются.

Мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются счётчиками электрической энергии АИИС в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения вычисляются мгновенные значения мощности.

Из мгновенных значений мощности путем интегрирования вычисляется активная мощность, из мгновенных значений тока и напряжения их среднеквадратические значения и, затем, полная мощность. Реактивная мощность вычисляется из значений активной и полной мощности. Вычисленные значения активной и реактивной мощности каждого направления преобразуются в частоту следования импульсов. Во внутренних регистрах счетчиков осуществляется накопление импульсов, соответствующих каждому виду и направлению передачи электроэнергии в течение интервала времени 30 минут. По окончании этого интервала времени накопленное количество импульсов из каждого регистра переносится в долговременную энергонезависимую память с указанием времени измерений в шкале времени UTC.

УСПД «ES-Энергия» один раз в 30 минут опрашивает счетчики электрической энергии и собирает результаты измерений, отсутствующие в базе данных сервера АИИС. Результаты измерений сохраняются в памяти УСПД и передаются в сервер АИИС для сохранения в базе данных. Сервер баз данных осуществляет хранение результатов измерений, а также первичную обработку, заключающуюся в пересчете результатов измерений в именованные величины.

ИБК АИИС обеспечивает хранение результатов измерений в базе данных сервера, просмотр результатов измерений с помощью автоматизированного рабочего места и автоматическую передачу результатов измерений во внешние системы по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 1.0, в том числе в ИАСУ КУ ОАО «АТС», ИБК Энергосбытовой компании, ИБК ОАО «МРСК Сибири» и другим заинтересованным лицам по каналам связи провайдера услуг доступа к глобальной сети передачи данных Интернет.

Связь между ИИК ТИ и ИБК обеспечивают информационные каналы связи. Каналы связи построены следующим образом: счетчики электрической энергии объединяются шинами интерфейса RS-485 внутри отдельных объектов: ГПП-22, ТЭЦ-2, РП-2, «Спецплощадка». Связь счетчиков каждой группы осуществляется с УСПД ИБК посредством службы GPRS мобильной радиосвязи, в качестве связующих компонентов используются коммутаторы GSM С-1.01. Связь между ИБК АИИС и ИБК внешних по отношению к АИИС систем обеспечивается по основному и резервному каналам связи. В качестве основного канала связи используется глобальная сеть передачи данных «Интернет»; в качестве резервного канала связи используется служба GPRS сети мобильной радиосвязи.

ИИК ТИ, ИБК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

АИИС КУЭ выполняет измерение времени в шкале UTC(SU). Шкала времени UTC формируется GPS-модулем коррекции времени ЭНКС-2.01.0 (Госреестр. № 37328-08), который обеспечивает автоматическую синхронизацию часов УСПД «ES-Энергия». УСПД «ES-Энергия» обеспечивает ежесуточную коррекцию часов счетчиков ИИК ТИ АИИС.

Таблица 1 – Состав ИИК ТИ

№ ИК	Диспетчерское наименование	Трансформаторы тока				Трансформаторы напряжения				Счетчики электрической энергии			
		Тип	Зав. № по фазам)	К-т тр-и	Кл. точн.	Тип	Зав. № (по фазам)	К-т тр-и	Кл. точн.	Тип	Зав. №	Класс точн. при измерении электроэнергии	
												акт.	реакт.
1.	ф.С-47-1, ГПП-22, 110/10кВ "Промышленная", ЗРУ10кВ яч.43	ТПШЛ-10	A: 2798 B: 2946 C: 2947	3000/ 5	0,5	НОМ-10-66	AB: 3278; BC: 5889	$\frac{10000}{100}$	0,5	СЭТ4-ТМ.03М	0804101229	0,5S	1
2.	ф.С-47-2, ГПП-22, 110/10кВ "Промышленная", ЗРУ10кВ яч.38	ТПШЛ-10	A: 2780 B: 2783 C: 932	3000/ 5	0,5	НОМ-10-66	AB: 6130; BC: 6280	$\frac{10000}{100}$	0,5	СЭТ4-ТМ.03М	0812094503	0,5S	1
3.	ф.С-48-1, ГПП-22, 110/10кВ "Промышленная", ЗРУ10кВ яч.21	ТПШЛ-10	A: 265 B: 259 C: 492	3000/ 5	0,5	НОМ-10-66	AB: 5646; BC: 2212	$\frac{10000}{100}$	0,5	СЭТ4-ТМ.03М	0804101225	0,5S	1

4.	ф.С-48-2, ГПП-22, 110/10кВ "Промыш ленная", ЗРУ10кВ яч.10	ТПШЛ- 10	А: 987 В: 795 С: 200	3000/ 5	0,5	НОМ- 10-66	АВ: 5357; ВС:4887	$\frac{10000}{100}$	0,5	СЭТ4- ТМ.03М	0804101504	0,5S	1
5.	ГПП-22, 110/10кВ "Промыш ленная", ЗРУ10кВ ТСН-1 яч.14	ТПЛМ- 10	А: 43054; С: 33934	20/5	0,5	НОМ- 10-66	АВ: 5357; ВС:4887	$\frac{10000}{100}$	0,5	СЭТ4- ТМ.03М	0804101610	0,5S	1
6.	ГПП-22, 110/10кВ "Промыш ленная", ЗРУ10кВ ТСН-2 яч.34	ТПЛМ- 10	А: 69687; С: 53747	20/5	0,5	НОМ- 10-66	АВ: 6130; ВС: 6280	$\frac{10000}{100}$	0,5	СЭТ4- ТМ.03М	0804101469	0,5S	1

7.	ГПП-22, 110/10кВ "Промыш ленная", ЗРУ10кВ ф.2211	ТПЛ- 10	А: 59318; С: 05087	200/5	0,5	НОМ- 10-66	АВ: 5646; ВС: 2212	$\frac{10000}{100}$	0,5	СЭТ4- ТМ.03М	0806100332	0,5S	1
8.	ГПП-22, 110/10кВ "Промыш ленная", ЗРУ10кВ ф.2220	ТПЛ- 10	А: 1362; С: 1262	200/5	0,5	НОМ- 10-66	АВ: 5357; ВС: 4887	$\frac{10000}{100}$	0,5	СЭТ4- ТМ.03М	0804101512	0,5S	1
9.	ГПП-22, 110/10кВ "Промыш ленная", ЗРУ10кВ ф.2249	ТПЛ- 10	А: 26889; С: 26028	200/5	0,5	НОМ- 10-66	АВ: 3278; ВС: 5889	$\frac{10000}{100}$	0,5	СЭТ4- ТМ.03М	0804101490	0,5S	1
10.	ГПП-22, 110/10кВ "Промыш ленная", ЗРУ10кВ ф.2250	ТПЛ- 10	А: 8121; С: 8041	200/5	0,5	НОМ- 10-66	АВ: 6130; ВС: 6280	$\frac{10000}{100}$	0,5	СЭТ4- ТМ.03М	0804101497	0,5S	1
11.	РП-2, яч. 7	ТПЛ- 10	А: 7371; С: 11523	100/5	0,5	НТМИ -10-66	1946	$\frac{10000}{100}$	0,5	СЭТ4- ТМ.03М	0804101175	0,5S	1
12.	РП-2, яч. 9	ТПЛ- 10	А: 52242; С: 64624	100/5	0,5	НТМИ -10-66	1946	$\frac{10000}{100}$	0,5	СЭТ4- ТМ.03М	0804101470	0,5S	1
13.	ТЭЦ-2, ЗРУ10кВ, ф.201	ТПЛ- 10	А: 25680; С: 11713	100/5	0,5	НОЛ.08	АВ: 404; ВС: 405	$\frac{10000}{100}$	0,5	СЭТ4- ТМ.03	0108079260	0,5S	1

14.	ТЭЦ-2, ЗРУ10кВ, ф.207	ТПОФ	A: 18240; C: 19148	600/5	0,5	НОЛ.08	AB: 404; BC: 405	$\frac{10000}{100}$	0,5	СЭТ4- ТМ.03М	0804101111	0,5S	1
15.	ТЭЦ-2, ЗРУ10кВ, ф.229	ТПОФ	A: 19157; C: 19155	600/5	0,5	НОМ- 10	AB: 4174; BC: 3805	$\frac{10000}{100}$	0,5	СЭТ4- ТМ.03	0108077939	0,5S	1
16.	ТЭЦ-2, ЗРУ10кВ, ф.234	ТПОЛ- 10	A: 24186; C: 20467	600/5	0,5	НОЛ.08	AB: 407; BC: 361	$\frac{10000}{100}$	0,5	СЭТ4- ТМ.03М	0812094496	0,5S	1
17.	ТЭЦ-2, ЗРУ10кВ, ф.211	ТПФМ -10	A: 77647; C: 77406	400/5	0,5	НОЛ.08	AB: 404; BC: 405	$\frac{10000}{100}$	0,5	СЭТ4- ТМ.03	0107075016	0,5S	1
18.	ТЭЦ-2, ЗРУ10кВ, ф.215	ТПОФ	A: 8121; C: 8041	600/5	0,5	НОМ- 10	AB: 276042; BC: 275983	$\frac{10000}{100}$	0,5	СЭТ4- ТМ.03	0108079128	0,5S	1

19.	ТЭЦ-2, ЗРУ10кВ, ф.216	ТПОФ	A: 106688; C: 128262	600/5	0,5	НОМ- 10	AB: 276042; BC: 275983	$\frac{10000}{100}$	0,5	СЭТ4- ТМ.03	0107077024	0,5S	1
20.	Спец- площадка	ТОП- 0,66	A:000513 3; B:000474 9; C: 0005043	200/5	0,5	-	-	-	-	СЭТ4- ТМ.03М	0812095732	0,5S	1

Программное обеспечение

Программное обеспечение АИИС, «ES-Энергия», состоит из средств сбора данных; клиентской части; серверной части и служебных программ. Средства сбора данных работают под управлением программного модуля «ES АСД» и обеспечивают сбор данных со счетчиков и их передачу в УСПД. Серверная часть включает в себя базы данных «ES АИИС КУЭ SQL» и «ES Контроль SQL» работающие под управлением СУБД MS SQL Server. База данных «ES АИИС КУЭ SQL» обеспечивает хранение конфигурации АИИС и результатов измерений, используемых для коммерческого учета электрической энергии. База данных «ES Контроль SQL» обеспечивает хранение оперативных данных в виде нарастающей энергии от начала 30 минутного интервала к его окончанию. Клиентская часть включает в себя программный модуль «ES Учет», обеспечивающий обработку и просмотр результатов измерений и другой информации, хранящейся в базе данных «ES АИИС КУЭ SQL». Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2. Состав ПО и идентификационные признаки компонентов, подлежащих метрологическому контролю

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
ES-учет Администратор	ES-Admin.exe	1.0.0.0	4271803174	CRC32
	Ascue.dll	1.0.0.0	1485869291	CRC32
	UI.dll	1.0.0.0	731818901	CRC32
ES-Универсальный сборщик	ES_Meter.exe	3.0.0.0	3926702287	CRC32
Драйвер счетчиков СЭТ-4ТМ	seth.dll	1.0.0.1	3636350167	CRC32
ES-Синхронизация времени	ESTSAgent.exe	1.0.0.0	2967574727	CRC32
	ESTSSvc.exe	1.0.0.0	3177938392	CRC32

Уровень защиты программного обеспечения от изменений по МИ 3286-2010 - «С».

Метрологические и технические характеристики

Количество измерительных каналов20.

Границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности $P=0,95$ при измерении активной и реактивной электрической энергии и активной и реактивной средней мощности в рабочих условиях применения приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности 0,95

I, % от $I_{ном}$	Коэффициент мощности	ИК №№ 1 – 12, 14, 16		ИК №№ 13, 15, 17 – 19		ИК № 20	
		δ_w^A , ±%	δ_w^P , ±%	δ_w^A , ±%	δ_w^P , ±%	δ_w^A , ±%	δ_w^P , ±%
5	0,5 инд.	5,7	4,0	5,6	3,4	5,6	3,9
5	0,8 инд., 0,8 емк.	3,4	5,3	3,3	5,1	3,3	5,2
5	0,865 инд., 0,865 емк.	3,1	6,2	2,9	6,1	3,0	6,1
5	1	2,1	-	2,0	-	2,0	-

I, % от I _{ном}	Коэффициент мощности	ИК №№ 1 – 12, 14, 16		ИК №№ 13, 15, 17 – 19		ИК № 20	
		δ_w^A , ±%	δ_w^P , ±%	δ_w^A , ±%	δ_w^P , ±%	δ_w^A , ±%	δ_w^P , ±%
20	0,5 инд.	3,4	3,2	3,2	2,2	3,2	3,1
20	0,8 инд., 0,8 емк.	2,2	3,7	2,1	2,9	2,1	3,6
20	0,865 инд., 0,865 емк.	2,1	4,1	1,9	3,4	2,0	3,9
20	1	1,5	-	1,4	-	1,4	-
От 100 до 120	0,5 инд.	2,8	3,1	2,6	2,0	2,5	3,0
От 100 до 120	0,8 инд., 0,8 емк.	2,0	3,4	1,8	2,4	1,8	3,2
От 100 до 120	0,865 инд., 0,865 емк.	1,9	3,6	1,7	2,7	1,8	3,4
От 100 до 120	1	1,4	-	1,2	-	1,3	-

Предел допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC(SU) не более, с ± 5.

Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии, минут 30.

Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут 30.

Формирование XML-файла для передачи внешним организациям автоматическое.

Формирование базы данных с результатами измерений с указанием времени проведения измерений и времени поступления результатов измерений в базу данных автоматическое.

Глубина хранения результатов измерений в базе данных не менее, лет 3,5.

Ведение журналов событий ИВК и ИИК ТИ автоматическое.

Рабочие условия применения компонентов АИИС:

температура окружающего воздуха, °С от 0 до плюс 40;

частота сети, Гц от 49,5 до 50,5;

напряжение сети питания, В от 198 до 242.

Индукция внешнего магнитного поля, мТл не более 0,05.

Допускаемые значения информативных параметров входного сигнала:

ток, % от I_{ном} от 5 до 120%;

напряжение, % от U_{ном} от 90 до 110;

коэффициент мощности, cos φ (при измерении активной электрической энергии и мощности) 0,5 инд.-1,0-0,5 емк.;

коэффициент реактивной мощности, sin φ 0,5 инд.-1,0-0,5 емк.

Средняя наработка на отказ, часов не менее 30000;

Коэффициент готовности не менее 0,97.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра АИИС.3958/69.01.ФО-АЭ «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Конструкторское бюро транспортного машиностроения». Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС

Наименование	Тип, обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТПШЛ-10 (Г.р. №1423-60)	12
Трансформатор тока	ТПЛМ-10 (Г.р. №2363-68)	4
Трансформатор тока	ТПЛ-10 (Г.р. №1276-59)	14
Трансформатор тока	ТПОФ (Г.р. №518-50)	8
Трансформатор тока	ТПОЛ-10 (Г.р. №1261-08)	2
Трансформатор тока	ТПФМ-10 (Г.р. №814-53)	2
Трансформатор тока	ТОП-0,66 (Г.р. №15174-06)	3
Трансформатор напряжения	НОМ-10-66 (Г.р. №4947-75)	4
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66 (Г.р. №831-69)	1
Трансформатор напряжения	НОМ-10 (Г.р. №363-49)	4
Трансформатор напряжения	НОЛ.08 (Г.р. №3345-09)	4
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М (Г.р. №36697-08)	15
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03 (Г.р. №27524-04)	5
Блок коррекции времени	ЭНКС-2 (Г.р. №37328-08)	1
Система учета и контроля электроэнергии автоматизированная	ES-Энергия (Г.р. №22466-08)	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Конструкторское бюро транспортного машиностроения». Методика поверки	АИИС.3958/69.01.Д1-АЭ	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Конструкторское бюро транспортного машиностроения». Формуляр	АИИС.3958/69.01.ФО-АЭ	1

Поверка

осуществляется по методике поверки АИИС.3958/69.01.Д1-АЭ «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Конструкторское бюро транспортного машиностроения». Методика поверки», утвержденной ФГУП «СНИИМ» в феврале 2011 г.

Основное поверочное оборудование: миллитесламетр портативный ТП-2-2У, мультиметр АРРА-109, вольтамперфазометр «Парма ВАФ-А», измеритель комплексных сопротивлений электрических цепей «Вымпел», часы «Электроника-65».

Поверка измерительных компонентов измерительных каналов проводится в соответствии со следующими нормативными документами по поверке:

- измерительные трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217;
- измерительные трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216;
- счетчик электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1;
- счетчик электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1;
- блок коррекции времени ЭНКС-2 – в соответствии с методикой поверки ЭНКС.426487.003 МП;

- система учета и контроля электроэнергии автоматизированная ES-Энергия – в соответствии с методикой поверки МП 2203-0103-2008.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Конструкторское бюро транспортного машиностроения». Свидетельство об аттестации методики измерений №95-01.00249-2011 от «30» марта 2011 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к Системе автоматизированной информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Конструкторское бюро транспортного машиностроения»:

1. ГОСТ Р 8.596-2002. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
2. ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.
3. ГОСТ 1983-2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
4. ГОСТ 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).
5. ГОСТ 26035-83. Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.
6. ГОСТ Р 52323-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
7. ГОСТ Р 52425-05. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений - осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель:

Общество с ограниченной ответственностью «Производственное объединение Энергоресурс», 190005, г. Санкт-Петербург, Троицкий пр., д.12 лит. А, пом. 4 «Н».

Испытательный центр:

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»).

Адрес: 630004 г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4.

Аттестат аккредитации №30007-09; тел. (383)210-08-14, ф.(383) 210-13-60.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
Техническому регулированию
и метрологии

М.П. _____ Крутиков В. Н.
«___» _____ 2011 г.