

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ЕДИНИЧНОГО ЭКЗЕМПЛЯРА

СОГЛАСОВАНО



Руководителя ГЦИ СИ
Федерального центра метрологии
ФГУП «ВНИИМ» Министрства промышленности
и торговли Российской Федерации

И. А. Павлюк

2008 г.

<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ОАО «БЭЗ»</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений</p> <p>Регистрационный № <u>37758-08</u></p> <p>Взамен № _____</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Изготовлена ООО «Энергетика-МА» для коммерческого учета электроэнергии ОАО «БЭЗ» Ногинский р-н Московской обл. по проектной документации ООО «Энергетика-МА» г. Москва, заводской №315.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ОАО «БЭЗ» (далее АИИС КУЭ ОАО «БЭЗ») предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, потребляемой за установленные интервалы времени объектом, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО «БЭЗ» представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ОАО «БЭЗ» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки, 1 раз в месяц) и /или 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;
- 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 КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ ОАО «БЭЗ» состоит из 6 измерительных каналов (ИК), которые используются для измерений электрической энергии и мощности на двух подстанциях: ПС-602 - 2 канала и ЦРП-13 - 4 канала. В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использованы измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 (ГОСТ 1983) и тока (ТТ) класса точности 0,5S (ГОСТ 7746).

Измерения электроэнергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи счетчиков активной и реактивной энергии переменного тока, статических, многофункциональных СЭТ-4ТМ.02 (Госреестр РФ

№20175-01) - ПС-602 класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии и Меркурий 230 ART (Госреестр РФ №23345-04) – 2 шт. класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии и Меркурий 230 ART (Госреестр РФ №23345-07) – 2 шт. класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ Р 52425 для реактивной электроэнергии в ЦРП-13.

Измерения активной мощности (P) счетчиками типа СЭТ-4ТМ.02 и Меркурий 230 ART выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик рассчитывает активную и полную мощность по формулам:

$$\text{для активной мощности } P = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} U_i \cdot I_i}{n}$$

$$\text{для полной мощности } S = \frac{\sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} U_i^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} I_i^2}}{n}$$

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q = \sqrt{S^2 - P^2}$. Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Информационные каналы организованы на базе сумматора электронного многофункционального для учета электроэнергии СЭМ-2.01 (Госреестр РФ №31924-06), выполняющего функции УСПД, вспомогательных технических средств (адаптеры, модемы, сетевое оборудование, компьютеры) и программного обеспечения «Energy for Windows», системного программного обеспечения.

Результаты измерений электроэнергии и мощности передаются на устройство сбора и передачи данных (УСПД).

УСПД СЭМ-2 осуществляет сбор данных от счетчиков электроэнергии ЦРП-13 через интерфейс RS-485 и от счетчиков электроэнергии ПС-602 через GSM-модем, а также передает их через интерфейс RS-232 в АРМ главного энергетика и через GSM-модем в отделение «Мосэнергосбыта» для контроля.

Система выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии, измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального энергопотребления ОАО «БЭЗ».

Организация системного времени АИИС КУЭ «БЭЗ» осуществляется при помощи синхронизации системного времени раз в сутки от УСПД, время которого в свою очередь устанавливается от компьютера в отделении «Мосэнергосбыта». УСПД осуществляет синхронизацию времени счетчиков. Корректировка часов счетчиков производится УСПД один раз в сутки.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ «БЭЗ»: трансформаторов тока и напряжения, счетчиков электроэнергии и УСПД соответствуют требованиям технической документации.

Питание УСПД осуществляется от РЩ-220В.

Для непосредственного получения информации с отдельных счетчиков - СЭТ-4ТМ.02, Меркурий 230 ART и/или УСПД (в случае, например, повреждения линий связи) предусматривается использование их встроенных индикаторов. Таким образом, в системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков и/или УСПД.

Глубина хранения профиля информации для счетчиков и УСПД составляет не менее 62 суток, для АРМ не менее 3,5 лет.

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированных вмешательств предусмотрена механическая (в виде пломбирования клеммных колодок) и программная защита (в виде паролей).

Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемых отсеке счетчика и испытательной коробке.

Все подводимые сигнальные кабели к СЭМ-2 кроссируются в пломбируемом отсеке корпуса СЭМ-2.

При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт СЭМ-2 после возобновления питания.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «БЭЗ» приведен в таблице 1.

Таблица 1

№№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	счетчик	УСПД	
1	ПС-602 РУ-6 кВ фидер 303 3 секция	ТПОЛ-10, 300/5, класс точн.0,5S; № ГР 1261-02 Зав. №4258 а Зав. №7256 с	НТМИ-6-66У3, 6000/100 класс точн. 0,5; № ГР 2611-70 Зав. №1425	СЭТ-4ТМ02.2, класс точн. 0,5S № ГР 20175-01 Зав. №12037011	СЭМ-2.01 № ГР 31924-06 Зав. №315	активная, реактив- ная
2	ПС-602 РУ-6 кВ фидер 405 4 секция	ТПОЛ-10, 300/5, класс точн.0,5S; № ГР 1261-02 Зав. №4368 а Зав. №4871 с	НТМИ-6-66У3, 6000/100В; класс точн. 0,5; № ГР 2611-70 Зав. №11800	СЭТ-4ТМ02.2, класс точн. 0,5S № ГР 20175-01 Зав. №12033162		
3	ЦРП-13 РУ-6 кВ фидер 1 1 секция ТП-54	ТПОЛ-10, 100/5, класс точн.0,5S; № ГР 1261-02 Зав. №4251 а Зав. №5243 с	НТМИ-6-66У3, 6000/100 класс точн. 0,5; № ГР 2611-70 Зав. №1798	Меркурий 230 ART, класс точн. 0,5S № ГР 23345-07 Зав. №01755278		
4	ЦРП-13 РУ-6 кВ фидер 1 1 секция ТП-13	ТПОЛ-10, 100/5, класс точн.0,5S; № ГР 1261-02 Зав. №9598 а Зав. №8411 с		Меркурий 230 ART, класс точн. 0,5S № ГР 23345-04 Зав. №00715465		
5	ЦРП-13 РУ-6 кВ фидер 403 2 секция ТП-54	ТПОЛ-10, 100/5, класс точн.0,2S; № ГР 1261-02 Зав. №4653 а Зав. №7328 с	НТМИ-6-66У3, 6000/100 класс точн. 0,5; № ГР 2611-70 Зав. №1578	Меркурий 230 ART, класс точн. 0,5S № ГР 23345-07 Зав. №01755280		
6	ЦРП-13 РУ-6 кВ фидер 103 2 секция ТП-13	ТПОЛ-10, 100/5, класс точн.0,5S; № ГР 1261-02 Зав. №4438 а Зав. №7568 с		Меркурий 230 ART, класс точн. 0,5S № ГР 23345-04 Зав. №00715624		

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном в ОАО «БЭЗ» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики АИИС КУЭ ОАО «БЭЗ» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество ИК коммерческого учета.	6	
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	6	ИК 1–6
Отклонение напряжения от номинального, %	±10	В рабочих условиях. По паспортам-протоколам точек учета
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	300 100	ИК 1, 2 ИК 3–6
Диапазон изменения тока в % от номинального	от 1 до 107 от 1 до 100	ИК 1–2 ИК 3–6 В рабочих условиях. По паспортам-протоколам точек учета
Диапазон изменения коэффициента мощности	от 0,89 до 0,96 от 0,81 до 1,00	ИК 1, 2 ИК 3–6 В рабочих условиях. По паспортам-протоколам точек учета
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторов тока и напряжения; электросчетчиков; УСПД	от минус 10 до +35 от минус 10 до +35 от +10 до +35	ИК 1–6
Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с	±5	С учетом синхронизации времени в системе
Срок службы, лет: Трансформаторы тока и напряжения; электросчетчик; УСПД	25 30 10	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК коммерческого учета АИИС КУЭ ОАО «БЭЗ» приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК коммерческого учета при измерении активной электрической энергии, для нормальных условий эксплуатации АИИС КУЭ, %							
№№ каналов	Значение $\cos\varphi$	Для диапазона $1\% < I/I_n < 5\%$	Для диапазона $2\% \leq I/I_n < 5\%$	Для диапазона $5\% \leq I/I_n < 20\%$	Для диапазона $20\% \leq I/I_n < 100\%$	Для диапазона $I/I_n = 100\%$	Для диапазона $100\% \leq I/I_n < 107\%$
1, 2	1	±2,1	-	±1,2	±1,0	±1,0	±1,0
	0,8	-	±3,1	±1,9	±1,4	±1,4	±1,4
	0,5	-	±5,5	±3,1	±2,3	±2,3	±2,3
4–6	1	±2,1	-	±1,2	±1,0	±1,0	-
	0,8	-	±3,1	±1,9	±1,4	±1,4	-
	0,5	-	±5,5	±3,1	±2,3	±2,3	-

Таблица 4

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК коммерческого учета при измерении реактивной электрической энергии, для нормальных условий эксплуатации АИИС КУЭ, %						
№№ каналов	Значение $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$)	Для диапазона $2\% < I_n < 5\%$	Для диапазона $5\% \leq I_n < 20\%$	Для диапазона $20\% \leq I_n < 100\%$	Для диапазона $I_n = 100\%$	Для диапазона $100\% \leq I_n < 107\%$
1, 2	0,87 (0,5)	$\pm 6,3$	$\pm 3,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,4$	$\pm 2,4$
	0,98 (0,2)	$\pm 15,9$	$\pm 8,4$	$\pm 5,9$	$\pm 5,8$	$\pm 5,8$
3, 5	0,87 (0,5)	$\pm 3,4$	$\pm 2,4$	$\pm 2,4$	$\pm 2,4$	-
	0,98 (0,2)	-	-	$\pm 6,0$	$\pm 6,0$	-
4, 6	0,87 (0,5)	$\pm 7,6$	$\pm 3,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,4$	-
	0,98 (0,2)	$\pm 18,8$	$\pm 8,4$	$\pm 5,9$	$\pm 5,8$	-

Пределы допускаемых дополнительных погрешностей от условий эксплуатации ИК (счетчиков электрической энергии) приведены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

Пределы допускаемых дополнительных погрешностей от условий эксплуатации ИК (счетчиков электрической энергии с включением через трансформаторы тока и напряжения) при измерении активной электрической энергии (ГОСТ 30206 и ГОСТ Р 52323), %						
№№ ИК	Диапазон токов, от $I_{ном}$	Коэффициент мощности, $\cos\varphi$	Влияющие величины			
			$U_n \pm 10\%$	$f_n \pm 5\%$	0,5 мТл	$\Delta t = 10^\circ\text{C}$
1, 2, 4, 6	0,1- I_{max}	0,5	$\pm 0,4$	$\pm 0,2$	-	$\pm 0,5$
	0,05- I_{max}	1	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	-	$\pm 0,3$
	1,0	1	-	-	$\pm 1,0$	-
3, 5	0,1- I_{max}	0,5	$\pm 0,4$	$\pm 0,2$	-	$\pm 0,5$
	0,05- I_{max}	1	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	-	$\pm 0,3$
	1,0	1	-	-	$\pm 1,0$	-

Таблица 6

Пределы допускаемых дополнительных погрешностей от условий эксплуатации ИК (счетчиков электрической энергии с включением через трансформаторы тока и напряжения) при измерении реактивной электрической энергии (ГОСТ 26035 и ГОСТ Р 52425), %						
№№ ИК	Диапазон токов, от $I_{ном}$	Коэффициент мощности, $\sin\varphi$	Влияющие величины			
			$U_n \pm 10\%$	$f_n \pm 5\%$	0,5 мТл	$\Delta t = 10^\circ\text{C}$
1, 2, 4, 6	0,02	0,5	$\pm 0,36$	$\pm 2,45$	-	$\pm 2,45$
	0,05	0,5	$\pm 0,07$	$\pm 0,85$	-	$\pm 0,85$
	0,2	0,5	$\pm 0,02$	$\pm 0,55$	-	$\pm 0,55$
	I_{max}	0,5	$\pm 0,00$	$\pm 0,50$	-	$\pm 0,50$
	0,02	0,2	$\pm 0,91$	$\pm 5,45$	-	$\pm 1,60$
	0,05	0,2	$\pm 0,18$	$\pm 1,45$	-	$\pm 1,45$
	0,2	0,2	$\pm 0,05$	$\pm 0,70$	-	$\pm 0,70$
	I_{max}	0,2	$\pm 0,00$	$\pm 0,50$	-	$\pm 0,50$
	1	1,0	-	-	1	-
3, 5	0,1 - I_{max}	0,5	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	-	$\pm 0,7$
	0,05 - I_{max}	1,0	$\pm 0,7$	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 0,5$

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «БЭЗ».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «БЭЗ» определяется проектной документацией 0638-ЭС.УЭ. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки 0638-ЭС.УЭ.МП.

ПОВЕРКА

Поверка системы АИИС КУЭ ОАО «БЭЗ» в соответствии с документом 0638-ЭС.УЭ.МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «БЭЗ». Методика поверки», утвержденным Сергиево-Посадским филиалом ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» 14.04.2008 г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003 и/или ГОСТ 8.216-88;
- Счетчики – СЭТ-4ТМ02 по документу ИЛГШ.411152.087 РЭ1 «Методика поверки» и Меркурий 230 ART по документу АВЛГ.411152.021 РЭ1 «Методика поверки»;
- СЭМ-2 – по документу МП.ВТ.076-2003 «Сумматор электронные многофункциональный для учёта электроэнергии СЭМ-2. Методика поверки»;
- Радиочасы «МИР РЧ-01» или Internet-соединение с серверами точного времени.

Межповерочный интервал – 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ОАО «БЭЗ» заводской №315 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью «Энергетика-МА»
Россия, 125525, г. Москва, 2-Песчаная ул., д. 2/1, корп. 50
тел. (495) 725-39-18

Генеральный директор
ООО «Энергетика-МА»



К.М. Мохов