

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»(далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2011, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерений активной электроэнергии; и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень –информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, сервер баз данных (сервер БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации времени НКУ Метроника МС-225, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Альфа Центр».

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по сотовым каналам связи поступает на верхний уровень, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется посредством интернет-провайдера.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени НКУ Метроника МС-225. Время часов сервера БД АИИС КУЭ, синхронизировано с временем НКУ Метроника МС-225, синхронизация осуществляется один раз в час, вне зависи-

симости от наличия расхождения. Погрешность синхронизации не более  $\pm 0,1$  с. Сличение времени часов счетчиков с ИВК производится во время сеанса связи со счетчиками (каждые 30 минут). Корректировка времени часов осуществляется при расхождении с временем часов ИВК  $\pm 1$  с (не чаще одного раза в сутки). Погрешность часов компонентов системы не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

В АИС КУЭ используется ПО «Альфа Центр», в состав которого входят программы указанные в таблице 1. «Альфа Центр» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами «Альфа Центр».

Таблица 1 — Идентификационные данные ПО

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Альфа-ЦЕНТР»	программопланировщик опроса и передачи данных	amrserver.exe	7.07.01	582b756b2098ab dabbe52eae57e3e 239	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	amrc.exe		b3bf6e3e5100c06 8b9647d2f9bfde8 dd	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	amra.exe		764bbe1ed87851 a0154dba8844f3 bb6b	
	драйвер работы с БД	cdbora2.dll		7dfc3b73d1d1f20 9cc4727c965a92f 3b	
	библиотека шифрования пароля счетчиков	encryptdll.dll		0939ce05295fbcb bba400eeae8d05 72c	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		b8c331abb5e344 44170eee9317d6 35cd	

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияния нет.

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

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Номер точки измерений	Наименование точки измерений	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК (ИВКЭ)		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ПС-5 «ВПП», ЗРУ-6 кВ, яч. 25	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 27077 Зав. № 27783	НОМ-6-77 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 6630 Зав. № 6806 Зав. № 6916	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0809111565		актив- ная	±1,1	±3,0
						реак- тивная	±2,6	±4,7
2	ПС-5 «ВПП», ЗРУ-6 кВ, яч. 27	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 26817 Зав. № 26682	НОМ-6-77 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 6630 Зав. № 6806 Зав. № 6916	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0809112620		актив- ная	±1,1	±3,0
						реак- тивная	±2,6	±4,7
3	ПС-5 «ВПП», ЗРУ-6 кВ, яч. 46	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 27604 Зав. № 27511	НОМ-6-77 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 6925 Зав. № 6803 Зав. № 6877	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0809112634	Альфа- центр	актив- ная	±1,1	±3,0
						реак- тивная	±2,6	±4,7
4	ПС-5 «ВПП», ЗРУ-6 кВ, яч. 35	ТПЛ-10 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 1710 Зав. № 1135	НОМ-6-77 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 6630 Зав. № 6806 Зав. № 6916	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0809112698		актив- ная	±1,1	±3,0
						реак- тивная	±2,6	±4,7
5	ПС-5 «ВПП», ЗРУ-6 кВ, яч. 60	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 27525 Зав. № 1156	НОМ-6-77 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 6925 Зав. № 6803 Зав. № 6877	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0809112733		актив- ная	±1,1	±3,0
						реак- тивная	±2,6	±4,7

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия эксплуатации:
  - параметры сети: напряжение  $(0,95 \div 1,05)$  Уном; ток  $(1 \div 1,2)$  Iном;  $\cos\phi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ;
- Рабочие условия эксплуатации:
  - параметры сети: напряжение -  $(0,9 \div 1,1)$ ; тока -  $(0,01 \div 1,2)$ Iном; коэффициент мощности  $\cos\phi (\sin\phi)$   $0,5 \div 1,0$  ( $0,87 \div 0,5$ );
  - допускаемая температура окружающей среды ТТ и ТН - от минус 40 до  $+70^\circ\text{C}$ ; счетчиков - от минус 40 до  $+60^\circ\text{C}$ ; УСПД - от минус 10 до  $+50^\circ\text{C}$ ; ИВК - от плюс 10 до  $+25^\circ\text{C}$ ;

5. Погрешность в рабочих условиях указана для тока 0,05 Іном,  $\cos\phi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до + 40 °C.
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005.
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИ-ИС КУЭ как его неотъемлемая часть.
8. Все измерительные компоненты системы утверждены и внесены в Госреестр средств измерений.

Параметры надежности применяемых в АИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 ч, среднее время восстановления работоспособности не более 168 ч;
- сервер БД – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов, среднее время восстановления работоспособности 0,5 часа.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынков электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и ИВК;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика;
  - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

### Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- Сервер АИС КУЭ - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИС КУЭ.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Таблица 3 – Комплектность АИС КУЭ.

Наименование	Количество
Трансформатор тока ТПОЛ-10	8 шт.
Трансформатор тока ТПЛ-10	2 шт.
Трансформатор напряжения НОМ-6-77	6 шт.
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М	5 шт.
Методика поверки	1 шт.
Паспорт-формуляр	1 шт.

### Проверка

осуществляется по документу МП 49516-12 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИС КУЭ) ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в феврале 2012 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- Счетчик СЭТ-4ТМ.03М – по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145 РЭ;

Средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком – по методике поверки на АИС КУЭ.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии (АИС КУЭ) ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин». Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИС КУЭ

- ГОСТ 1983-2001      «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».  
ГОСТ 7746-2001      «Трансформаторы тока. Общие технические условия».  
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».  
ГОСТ Р 52425-2005    «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

- ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.  
ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Техносоюз»  
(ООО «Техносоюз»)

Юридический адрес: 105122 г. Москва, Щелковское шоссе, д. 9

Почтовый адрес: 119270, г. Москва, Лужнецкая набережная, д.2/4, строение 37, 1 этаж

Тел.: (495) 639-91-50, Факс: (495) 639-91-52

E-mail: [info@t-souz.ru](mailto:info@t-souz.ru), [www.t-souz.ru](http://www.t-souz.ru)

**Испытательный центр:**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46

Тел.: 8 (495) 437 55 77

Факс: 8 (495) 437 56 66

Электронная почта: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 года

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_» 2012 г.