

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «БЭЛС» (ИИК № 135 - 139)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «БЭЛС» (ИИК № 135 - 139) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ, построенная на основе ИИС «Пирамида» (Госреестр № 21906-11), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

1-ый уровень – включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя коммуникационный сервер (КС) ОАО «МОЭСК», сервер базы данных (СБД) ОАО «МОЭСК», СБД ЗАО «БЭЛС», автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АРМ оператора представляет собой персональный компьютер, на котором установлена клиентская часть ПО «Пирамида 2000. АРМ». АРМ по ЛВС предприятия связано с сервером, на котором установлено ПО «Пирамида 2000. Сервер». Для этого в настройках ПО «Пирамида 2000. АРМ» указывается IP-адрес сервера.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) 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;
- передача результатов измерений в организации-участники 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 КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- передача журналов событий счетчиков.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков, посредством проводных линий связи поступает на УСПД. УСПД раз в 30 минут опрашивает счетчики и осуществляют вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (в счетчике коэффициенты трансформации выбраны равные единице), хранение измерительной информации и журналов событий, передачу результатов измерений на верхний уровень АИИС КУЭ.

Коммуникационный сервер ОАО «МОЭСК» с периодичностью раз в сутки опрашивает УСПД и считывает 30-минутный профиль мощности для каждого канала учета за сутки и журналы событий. Считанные значения передаются в СБД ОАО «МОЭСК».

СБД ОАО «МОЭСК» производит вычисление получасовых значений электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН на основании считанного профиля мощности. Затем в автоматическом режиме, раз в сутки, передаёт результаты измерений на СБД ЗАО «БЭЛС» в формате электронного документа XML макета 80020, результаты записываются в базу данных.

СБД ЗАО «БЭЛС» осуществляет формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в ПАК ОАО «АТС», ЦСИ филиала ОАО «СО ЕЭС» Московское РДУ, ОАО «Мосэнергосбыт» в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ ЗАО «БЭЛС» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят часы УССВ, УСПД, СБД ОАО «МОЭСК», КС ОАО «МОЭСК» и счетчиков. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В качестве УССВ используются УСВ-1 (Госреестр № 28716-05).

Сравнение показаний часов УСВ-1 и СБД ЗАО «БЭЛС» осуществляется один раз в час. Синхронизация часов УСВ-1 и СБД ЗАО «БЭЛС» осуществляется вне зависимости от величины расхождения показаний часов УСВ-1 и СБД ЗАО «БЭЛС».

Сравнение показаний часов УСВ-1 и СБД ОАО «МОЭСК» осуществляется один раз в час. Синхронизация часов УСВ-1 и СБД ОАО «МОЭСК» осуществляется вне зависимости от величины расхождения показаний часов УСВ-1 и СБД ОАО «МОЭСК».

Сравнение показаний часов СБД ОАО «МОЭСК» и КС ОАО «МОЭСК» осуществляется один раз в час. Синхронизация часов СБД ОАО «МОЭСК» и КС ОАО «МОЭСК» осуществляется при расхождении показаний часов СБД ОАО «МОЭСК» и КС ОАО «МОЭСК» на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов УСПД и КС ОАО «МОЭСК» происходит при каждом обращении к УСПД, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов УСПД и КС ОАО «МОЭСК» осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и КС ОАО «МОЭСК» на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут. Синхронизация часов счетчиков и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более чем  $\pm 1$  с.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят программы указанные в таблице 1. «Пирамида 2000» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами «Пирамида 2000».

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 «Пирамида 2000»	модуль, объединяющий драйвера счетчиков	BLD.dll	Версия 8	58a40087ad0713aaa6668df25428eff7	MD5
	драйвер кэширования ввода данных	cachect.dll		7542c987fb7603c9853c9a110f6009d	
	драйвер опроса счетчика СЭТ 4ТМ	Re-gEvSet4tm.dll		3f0d215fc617e3d8898099991c59d967	
	драйвера кэширования и опроса данных контроллеров	caches 1.dll		b436dfc978711f46db31bdb33f88e2bb	
		cacheS10.dll		6802cbdeda81efea2b17145ff122ef00	
		sicons10.dll		4b0ea7c3e50a73099fc9908fc785cb45	
		sicons50.dll		8d26c4d519704b0bc075e73fD1b72118	
	драйвер работы с COM-портом	comrs232.dll		bec2e3615b5f50f2f945abc858f54aaf	
	драйвер работы с БД	dbd.dll		fe05715defecec25e062245268ea0916a	
	библиотеки доступа к серверу событий	ESClient_ex.dll		27c46d43b1lca3920cf2434381239d5d	
		filemap.dll		C8b9bb71f9faf2077464df5bbd2fc8e	
	библиотека проверки прав пользователя при входе	plogin.dll		40c10e827a64895c327e018d12f75181	

Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида», включающее в себя ПО «Пирамида 2000», внесены в Госреестр № 21906-11. ПО «Пирамида 2000» аттестовано на соответствие требованиям нормативной документации, свидетельство об аттестации № АПО-209-15 от 26 октября 2011 года, выданное ФГУП «ВНИИМС».

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительно-информационных каналов АИИС КУЭ приведен в Таблице 2. Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК					Вид электро- энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик элек- трической энергии	УСПД	Сервер	
135	ПС № 157 «Го- ренки», РУ-10 кВ, яч. ф. 501	ТОЛ-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 16731 Зав. № 16765 Зав. № 01572 Госреестр № 7069-07	НАМИ-10 кл. т 0,2 Ктт = 10000/100 Зав.№ 352 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 0108075577 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 002506 Госреестр № 37288-08	СБД ОАО «МОЭСК» HP ProLiant ML370 КС ОАО «МОЭСК» HP ProLiant ML350 СБД ЗАО «БЭЛС» Intel S5000PSL	активная реактивная
136	ПС № 157 «Го- ренки», РУ-10 кВ, яч. ф. 601	ТОЛ-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 16745 Зав. № 16760 Зав. № 16729 Госреестр № 7069-07	НАМИ-10 кл. т 0,2 Ктт = 10000/100 Зав.№ 2450 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 0108075507 Госреестр № 27524-04			активная реактивная
137	ПС № 419 «Мине- ральная», РУ-6 кВ, яч. ф. 4	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 55040 Зав. № 49916 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4114 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0107075203 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 002233 Госреестр № 37288-08		активная реактивная
138	ПС № 419 «Мине- ральная», РУ-6 кВ, яч. ф. 17	ТВЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 58494 Зав. № 58316 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4102 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0107075199 Госреестр № 27524-04			активная реактивная
139	ПС № 419 «Мине- ральная», РУ-6 кВ, яч. ф. 20	ТВЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 37938 Зав. № 59958 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4102 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0106073171 Госреестр № 27524-04			активная реактивная

Таблица 3

Номер ИИК	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации $\delta$ , %				
	$\cos\varphi$	$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5$ %	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20}$ %	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100}$ %	$I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120}$ %
135, 136 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	1,0	$\pm 1,2$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
	0,9	$\pm 1,3$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
	0,8	$\pm 1,4$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,7	$\pm 1,6$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,5	$\pm 2,2$	$\pm 1,4$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
137 - 139 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	-	$\pm 2,2$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$
	0,9	-	$\pm 2,7$	$\pm 1,9$	$\pm 1,7$
	0,8	-	$\pm 3,2$	$\pm 2,1$	$\pm 1,9$
	0,7	-	$\pm 3,8$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$
	0,5	-	$\pm 5,7$	$\pm 3,3$	$\pm 2,7$
Номер ИИК	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации $\delta$ , %				
	$\cos\varphi$	$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5$ %	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20}$ %	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100}$ %	$I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120}$ %
135, 136 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	0,9	$\pm 5,6$	$\pm 2,1$	$\pm 1,5$	$\pm 1,4$
	0,8	$\pm 4,6$	$\pm 1,7$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
	0,7	$\pm 4,1$	$\pm 1,6$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,5	$\pm 3,8$	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
137 - 139 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	-	$\pm 7,2$	$\pm 4,0$	$\pm 3,1$
	0,8	-	$\pm 5,2$	$\pm 3,1$	$\pm 2,6$
	0,7	-	$\pm 4,3$	$\pm 2,7$	$\pm 2,3$
	0,5	-	$\pm 3,5$	$\pm 2,3$	$\pm 2,1$

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сут.

Примечания:

- Погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi=1,0$  нормируется от  $I_1\%$ , а погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi<1,0$  нормируется от  $I_2\%$ .
- Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
  - температура окружающей среды: от 15 до 25 °С.
- Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ,
  - сила тока от  $0,01 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИИК № 135, 136 и от  $0,05 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИИК № 137 - 139;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;
    - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
    - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УСПД RTU-325L – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов;
- УСВ-1 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для УСПД  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, УССВ, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4

Таблица 4

Наименование	Тип	Кол.
Трансформатор тока	ТОЛ-10	6
Трансформатор тока	ТПЛ-10	2
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	4
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	2
Электросчётчик	СЭТ-4ТМ.03	2
Электросчётчик	СЭТ-4ТМ.03.01	3
УСПД	RTU-325L	2
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-1	2
Преобразователь	Moха NPort 5430	2
Источник бесперебойного питания	APC Back UPS CS 500	2
Коммутатор	SignalMax FO-065-7530i	2
Спутниковый терминал (VSAT)	SkyEdge Pro	2
Модем	Siemens MC-35i	1
Сервер коммуникационный (ОАО «МОЭСК»)	HP ProLiant ML350	1
Сервер БД (ОАО «МОЭСК»)	HP ProLiant ML370	1
Сервер БД (ЗАО «БЭЛС»)	Intel S5000PSL	1
Источник бесперебойного питания	APC SmartUPS 1000	2
Методика поверки	МП 1683/550-2013	1
Паспорт-формуляр	ЭССО.411711.АИИС.112.01 Ф	1

## Поверка

осуществляется по документу МП 1683/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «БЭЛС» (ИИК № 135 - 139). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в октябре 2013 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2004 г.;
- RTU-325L – по методике поверки ДЯИМ.466.453.005МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.
- ИИС «Пирамида» - по документу «Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида». Методика поверки» ВЛСТ 150.00.000 И1, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
- УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки 221 00.000МП» утверждённым ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2004 г.;

Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);

Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50 °С, цена деления 1°С.

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

Методика измерений приведена в документе: «Методика (метод) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «БЭЛС» (ИИК № 135 - 139)». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0242/2013-01.00324-2011 от 20.06.2013 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ЗАО «БЭЛС» (ИИК № 135 - 139)**

- 1 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
- 2 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- 3 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
- 4 ГОСТ 7112.01-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
- 5 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

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

-при осуществлении торговли и товарообменных операций.

#### **Изготовитель**

ООО «ЭнергоСнабСтройПроект»

Адрес (юридический): 121500, г. Владимир, Дорога МКАД 60 км, д. 4А, офис 204

Адрес (почтовый): 600021, г. Владимир, ул. Мира, д. 4а, офис №3

Телефон: (4922) 33-81-51, 34-67-26

Факс: (4922) 42-44-93

#### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Факс (499) 124-99-96

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.