

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Каскад-Энергосбыт» - г. Калуга

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Каскад-Энергосбыт» - г. Калуга (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ, построенная на основе комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии "АльфаЦЕНТР" (Госреестра № 44595-10), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс, включающий 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-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325 (Госреестр № 37288-08), устройство синхронизации системного времени (УССВ), включающее приемник GPS-сигналов, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) на базе рабочей станции HP Proliant ML350 G4 с установленным серверным программным обеспечением "АльфаЦЕНТР", а также совокупность аппаратных, каналовобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

Вспомогательное оборудование – автоматизированное рабочее место оператора (АРМ) с установленным клиентским программным обеспечением "АльфаЦЕНТР", монитор, комплект устройств интерактивного ввода-вывода.

Сервер ИВК, АРМ оператора АИИС и УСПД уровня ИВКЭ включены в локальную вычислительную сеть (ЛВС) ООО «Каскад-Энергосбыт» - г. Калуга с помощью сетевого оборудования и поддерживают стек протокола TCP/IP-адресации архитектуры Ethernet.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (не реже 1 раза в сутки) 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 и УСПД в базу данных ИВК.

#### 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.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим местным временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485, волоконно-оптической линии связи и по беспроводному GSM/GPRS каналу (с использованием каналообразующей аппаратуры) поступает в УСПД, где осуществляется сбор, обработка и хранение измерительной информации. С помощью стека протокола TCP/IP-адресации архитектуры Ethernet осуществляется передача накопленных данных на СБД АИИС КУЭ.

СБД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения осуществляет формирование и хранение поступающей измерительной информации, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу данных коммерческого учета в ОАО "АТС" и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Сигналы точного времени формируются функционально законченным устройством синхронизации системного времени (УССВ) на основании сигналов GPS от GPS-приемника устройства синхронизации системного времени (УССВ).

Сличение шкалы времени УСПД и сигналов УССВ происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Коррекция шкалы времени УСПД с сигналами УССВ происходит с периодичностью 10 минут при расхождении на величину более  $\pm 2$  с.

Сличение шкал времени счетчиков, СБД со шкалой времени УСПД происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Коррекция шкал времени счетчиков, СБД с УСПД происходит при расхождении шкал времени счетчиков, СБД на величину более  $\pm 2$  с.

Факты коррекции шкал времени часов компонентов АИИС КУЭ регистрируются в журналах событий счетчика и УСПД.

#### Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (далее по тексту – ПО) АИИС КУЭ входит ПО счетчиков, ПО УСПД, ПО СБД, ПО АРМ.

Программные средства СБД уровня ИВК включают серверную операционную систему, сервисные программы, программы обработки текстовой информации (MS Office), ПО систем управления базами данных (СУБД) и ПО "АльфаЦЕНТР".

Программные средства АРМ включают операционную систему, программы обработки текстовой информации (MS Office) и клиентское ПО "АльфаЦЕНТР".

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1

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
Операционная система	Windows Server 2003 R2 Standart Edition Service Pack 2 32Bit		X15-52729	–	–
ПО "АльфаЦЕНТР"	Библиотека ac_metrology.dll	ac_metrology.dll	12.07.02	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54	MD5
	программа – планировщик опроса и передачи данных	Amrserver.exe		E6231EBBB9932E28644DDDB424942F6A	
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe		05E05FC7096BFB75C192EC398104FF23	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe		0E8F48065C12B2933C427442C762930B	
	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll		63A918EC9C3F63C5204562FC06522F13	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков	encryptdll.dll		0939CE05295FBCBVBBA400EEAE8D0572C	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		B8C331ABB5E34444170EEE9317D635CD	

ПО «АльфаЦентр» аттестовано на соответствие требованиям нормативной документации, свидетельство об аттестации № АПО-001-12 от 31 мая 2012 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 измерительных каналов АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

ПО "АльфаЦЕНТР" не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ. Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ООО «Каскад-Энергосбыт» - г. Калуга от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Состав измерительно-информационных каналов АИИС КУЭ ООО «Каскад-Энергосбыт» - г. Калуга приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ ООО «Каскад-Энергосбыт» - г. Калуга приведены в таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительно-информационных каналов					Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)	Сервер	
1	2	3	4	5	6	7	8
3	ОАО «ДСП» ТП-1, ф.12, КЛ-5А	ТПЛ-10-М К <sub>T</sub> =200/5 Кл. т. 0,2S Заводской № 3755, 2217 Госреестр № 22192-07	НАМИ-10-95 К <sub>T</sub> =6000/100 Кл. т. 0,5 Заводской № 5578 Госреестр № 20186-05	Альфа А3R1-4-AL-2BB-T Кл. т. 0,2S/1,0 Заводской № 01137072 Госреестр № 27429-04	RTU325-E1-512-M11-Q-i2-G Зав. № 001749 Госреестр № 37288-08	HP Proliant ML350 G4	Активная, Реактивная
4	ООО«Алкотек» ТП-2, ф.12, КЛ-6А	ТПЛ-10-М К <sub>T</sub> =400/5 Кл. т. 0,2S Заводской № 3732, 3729 Госреестр № 22192-07	НАМИ-10-95 К <sub>T</sub> =6000/100 Кл. т. 0,5 Заводской № 5573 Госреестр № 20186-05	Альфа А3R1-4-AL-2BB-T Кл. т. 0,2S/1,0 Заводской № 01137080 Госреестр № 27429-04			Активная, Реактивная
5	ООО «Холодильник» ф.11, КЛ-2Б	ТЛМ-10 К <sub>T</sub> =400/5 Кл. т. 0,2S Заводской № 02079, 02201 Госреестр № 48923-12	НАМИ-10-95 К <sub>T</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Заводской № 2011 Госреестр № 20186-05	Альфа А3R1-4-AL-2BB-T Кл. т. 0,2S/1,0 Заводской № 01137077 Госреестр № 27429-04			Активная, Реактивная
6	ООО «Холодильник» ф.12, КЛ-3Б	ТЛМ-10 К <sub>T</sub> 400/5 Кл. т. 0,2S Заводской № 02085, 02208 Госреестр № 48923-12	НАМИ-10-95 К <sub>T</sub> 10000/100 Кл. т. 0,5 Заводской № 1963 Госреестр № 20186-05	Альфа А3R1-4-AL-2BB-T Кл. т. 0,2S/1,0 Заводской № 01137078 Госреестр № 27429-04			Активная, Реактивная
7	ОАО «КТР» ф.1, ВЛ-1Б	ТПЛ-10-М К <sub>T</sub> =150/5 Кл. т. 0,2S Заводской № 2164, 3596 Госреестр № 22192-07	НАМИ-10-95 К <sub>T</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Заводской № 1961 Госреестр № 20186-05	Альфа А3R1-4-AL-2BB-T Кл. т. 0,2S/1,0 Заводской № 01137083 Госреестр № 27429-04			Активная, Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
8	ОАО «КТР» ф.2, ВЛ-2Б	ТПЛ-10-М К <sub>Т</sub> =100/5 Кл. т. 0,2S Заводской № 3589, 3607 Госреестр № 22192-07	НАМИ-10-95 К <sub>Т</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Заводской № 2017 Госреестр № 20186-05	Альфа А3R1-4-AL- 2BB-T Кл. т. 0,2S/1,0 Заводской № 01137082 Госреестр № 27429-04	RTU-325-E1- 512-M11-Q- 12-G Зав. № 000985 Госреестр № 37288-08	HP Proliant ML350 G4	Активная, Реактивная
9	ООО «Калуга XXI век» ТП-587, от РП-3А, КЛ- 1В	ТПЛ-10-М К <sub>Т</sub> =200/5 Кл. т. 0,2S Заводской № 2234, 3756 Госреестр № 22192-07	НАМИ-10-95 К <sub>Т</sub> =6000/100 Кл. т. 0,5 Заводской № 3174 Госреестр № 20186-05	Альфа А3R1-4-AL- 2BB-T Кл. т. 0,2S/1,0 Заводской № 01137075 Госреестр № 27429-04			Активная, Реактивная
10	ООО «Калуга XXI век» ТП-587, ф.39, КЛ-2В	ТПЛ-10-М К <sub>Т</sub> =200/5 Кл. т. 0,2S Заводской № 3511, 2218 Госреестр № 22192-07	НАМИ-10-95 К <sub>Т</sub> =6000/100 Кл. т. 0,5 Заводской № 3116 Госреестр № 20186-05	Альфа А3R1-4-AL- 2BB-T Кл. т. 0,2S/1,0 Заводской № 01137074 Госреестр № 27429-04			Активная, Реактивная
11	ООО «Калуга XXI век» ТП-587, от РП-20, КЛ-3В	ТПЛ-10-М К <sub>Т</sub> =200/5 Кл. т. 0,2S Заводской № 2235, 3757 Госре- естр № 22192-07	НАМИ-10-95 К <sub>Т</sub> =6000/100 Кл. т. 0,5 Заводской № 3174 Госреестр № 20186-05	Альфа А3R1-4-AL- 2BB-T Кл. т. 0,2S/1,0 Заводской № 01137076 Госреестр № 27429-04			Активная, Реактивная
12	ООО «Калуга XXI век» ТП-587, ф.44, КЛ-4В	ТЛО-10 К <sub>Т</sub> =200/5 Кл. т. 0,2S Заводской № 3171,3169 Госреестр № 25433-11	НАМИ-10-95 К <sub>Т</sub> =6000/100 Кл. т. 0,5 Заводской № 3180 Госреестр № 20186-05	Альфа А3R1-4-AL- 4BB-T Кл. т. 0,2S/1,0 Заводской № 01145355 Госреестр № 27429-04			Активная, Реактивная

Таблица 3

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$\delta_{1(2)\%}, I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}, I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}, I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}, I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
3 - 12 (ТТ-0,2S; ТН-0,5; Сч-0,2S)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,4	±1,0	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,7	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6
Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$\delta_{1(2)\%}, I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}, I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}, I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}, I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
3 - 12 (ТТ-0,2S; ТН-0,5; Сч-1,0)	0,9	±10,6	±3,9	±2,7	±2,5
	0,8	±8,1	±3,2	±2,3	±2,2
	0,7	±7,1	±2,9	±2,2	±2,1
	0,5	±6,1	±2,7	±2,1	±2,0

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ±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 ИК 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  $1,2 I_{ном}$
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 30°С;
    - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
    - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
    - для УСПД и сервера от плюс 10 до плюс 30°С.
- В Таблице 3 погрешность в рабочих условиях указана для температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5°С до плюс 40°С;
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ Р 30206-94 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии.
- 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. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного

типа. 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 Альфа АЗ - не менее 120000 часов;
- УСПД RTU-325 - не менее 100000 часов.

Среднее время восстановления (Тв), при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для УСПД  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 0,5$  часа;
- для GSM модема  $T_v \leq 1$  час.
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  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, сервере;
- 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.

Наличие фиксации в журнале событий в УСПД следующих событий:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии Альфа АЗ – сохранение данных в памяти 30 лет;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3,5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств 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-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	14
Трансформатор тока	ТЛО-10-М	2
Трансформатор тока	ТЛМ-10-1	4
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95	10
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа АЗ	10
Контроллер УСПД	RTU325-E1-512-M11-Q-i2-G	2
Модем GSM	Siemens TC-35i	14
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-35HVS	1
Специализированное программное обеспечение	"АльфаЦЕНТР"	1
Паспорт – формуляр	КИКУ.411711.002 ПС	1
Методика поверки	МП 1598/550-2013	1

## Поверка

осуществляется по документу МП 1598/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Каскад-Энергосбыт» - г. Калуга. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в мае 2013 года.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- для счётчиков Альфа АЗ – по документу "ГСИ. Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа АЗ . Методика поверки ", согласованному с ГЦИ СИ ВНИИМ им.Д.М. Менделеева" в июне 2004 г.;
- для УСПД RTU-325 – по документу "Устройство сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в 2008 г.

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

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

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 системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Каскад-Энергосбыт» - г. Калуга. Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1263/550-01.00229-2013 от 19.05.2013 года.



**Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ООО «Каскад-Энергосбыт» - г. Калуга**

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 7746-2001 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**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «Каскад-Интеграция»

Адрес (юридический): 248017, г. Калуга, ул. Московская, 302

Адрес (почтовый): 248008, г. Калуга, ул. Механизаторов, 38

Телефон: 7 (4842) 71-60-04

Факс: 7 (4842) 51-68-56

**Испытательный центр**

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

Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

Адрес : 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Телефон: (495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.