

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Кубаньэнергосбыт»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Кубаньэнергосбыт» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, а также сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительные каналы (ИК), АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-ый уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), 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-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных на базе СИКОН С70 (далее – УСПД);

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) состоит из двух центров сбора и обработки информации – ИВК АИИС КУЭ ОАО «Кубаньэнерго» и ИВК АИИС КУЭ ОАО «Кубаньэнергосбыт».

ИВК АИИС КУЭ ОАО «Кубаньэнерго» включает в себя ИВК «ИКМ-Пирамида» (Зав.№ 121), устройство синхронизации времени на базе GPS-приемника типа УСВ-2, каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

ИВК АИИС КУЭ ОАО «Кубаньэнергосбыт» включает в себя сервер сбора данных HP ProLiant DL180 G6 (470065-507), устройство синхронизации времени на базе GPS-приемника типа УСВ-2, каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и ПО «Альфа ЦЕНТР».

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (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);
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех измерительных каналах;
- 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 заинтересованные организации;
- 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).

Принцип действия.

Первичные фазные 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 преобразуются 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 проводным каналам связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление, отображение и передача накопленных данных на верхний уровень системы.

Далее, по запросу ИВК, УСПД передает запрашиваемую информацию на ИВК «ИКМ-Пирамида», установленную в ЦСОИ ОАО «Кубаньэнерго», по сотовым каналам связи стандарта GSM (в ИК № 3) и по выделенным каналам связи (в ИК № 1, 2, 4), где и хранятся обработанные результаты измерений.

Из ИВК «ИКМ-Пирамида» информация о результатах измерений активной и реактивной электроэнергии и «журналы событий» в формате XML 80020 по электронной почте поступает на сервер сбора, установленный в ЦСОИ «Кубаньэнергосбыт», где импортируется в базу данных. В базе данных сервера происходит дальнейшее хранение данных.

Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется посредством интернет-провайдера.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), созданную на основе устройств синхронизации времени УСВ-2, подключенных к ИВК «ИКМ-Пирамида» и серверу сбора данных АИИС КУЭ ОАО «Кубаньэнергосбыт». В состав устройства синхронизации времени УСВ-2 входит приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Ход часов УСВ-2 не более $\pm 0,35$ с/сут. ИВК «ИКМ-Пирамида» периодически сравнивает свое системное время со временем в УСВ-2, установленным в ЦСОИ ОАО «Кубаньэнерго». Сличение часов ИВК «ИКМ-Пирамида» с часами УСВ-2 осуществляется не реже чем 1 раз в час, коррекция часов осуществляется независимо от наличия расхождений. Сравнение показаний часов УСПД и ИВК «ИКМ-Пирамида» происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов УСПД и ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и ИВК «ИКМ-Пирамида» ± 2 с. Сличение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД производится во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 минут). Корректировка шкалы времени осуществляется при расхождении времени счетчиков с временем УСПД ± 2 с, но не чаще 1 раза в сутки.

Сервер сбора данных периодически сравнивает свое системное время со временем в УСВ-2, установленным в ЦСОИ ОАО «Кубаньэнергосбыт». Сличение часов сервера с часами УСВ-2 осуществляется не реже чем 1 раз в час, коррекция часов осуществляется независимо от наличия расхождений.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в ИВК АИИС КУЭ

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
1	2	3	4	5	6
ПО «Пирамида 2000. Сервер» 20.02/2010/C-6144	Модуль вычисления значений энергии и мощности по группам точек учета	CalcClients.dll	3	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	MD5
	Модуль расчета небаланса энергии/мощности	CalcLeakage.dll	3	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	
	Модуль вычисления значений энергии потерь в линиях и трансформаторах	CalcLosses.dll	3	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	
	Общий модуль, содержащий функции, используемые при вычислениях различных значений и проверке точности вычислений	Metrology.dll	3	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	
	Модуль обработки значений физических величин, передаваемых в бинарном протоколе	ParseBin.dll	3	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	
	Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколам семейства МЭК	ParseIEC.dll	3	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	
	Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Modbus	ParseModbus.dll	3	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	
	Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Пирамида	ParsePiramida.dll	3	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
ПО «Пирамида 2000. Сервер» 20.02/2010/С-6144	Модуль формирования расчетных схем и контроля целостности данных нормативно-справочной информации	SynchroNSI.dll	3	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	MD5
	Модуль расчета величины рассинхронизации и значений коррекции времени	VerifyTime.dll	3	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75	
ПО АльфаЦЕНТР	Библиотека метрологически значимой части	ac_metrology.dll	12.01	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54	

ПО «Пирамида 2000» аттестовано на соответствие требованиям нормативной документации, свидетельство об аттестации № АПО-209-15 от 26 октября 2011 года, выданное ФГУП «ВНИИМС».

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.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ОАО «Кубаньэнергосбыт» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровня измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Кубаньэнергосбыт» приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Кубаньэнергосбыт» приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав 1-го и 2-го уровня измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Кубаньэнергосбыт»

№ ИК	Наименование ИК	Состав 1-го и 2-го уровня измерительных каналов				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)	
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС-110/35/10 кВ «Забайкаловская»	ТФНД-110М А № 1452 В №1508 С № 1545 Коэфф. тр. 400/5 Кл.т. 0,5	НКФ-110-57У1 А № 1042474 В № 1042400 С № 1042477 Коэфф. тр. 110000/√3:100/√3 Кл.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03.01 Зав. № 11040019 Кл.т. 0,5S/1,0	СИКОН С70 Зав.№ 01093	Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
2	ПС-110/10 кВ «Успенская НПС» ОРУ- 110кВ 1 с.ш.	ТФЗМ-110Б-1У1 А № 46383 С № 46288 Коэфф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5	НКФ-110-57У1 А № 1107379 В № 1107365 С № 15534 Коэфф. тр. 110000/√3:100/√3 Кл.т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03.01 Зав. № 0104085590 Кл.т. 0,5S/1,0	СИКОН С70 Зав.№ 01090	Активная Реактив- ная
3	ПС 35/10кВ «Маломино» РУ-10 кВ	ТВК-10 А № 13423 С № 24583 Коэфф. тр. 50/5 Кл.т. 0,5	НТМИ-10 № 75 Коэфф. тр. 10000/100 Кл.т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03.01 Зав. № 0108078512 Кл.т. 0,5S/1,0	СИКОН С70 Зав.№ 03866	Активная Реактив- ная
4	ПС-110/10кВ «Псебай», ВЛ-110 кВ ОРУ 110 кВ, 2 с.ш.	ТФЗМ-110Б-1У1 А № 24619 В № 11292 С № 24550 Коэфф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5	НКФ-110-57У1 А № 23290 В № 5850 С № 21561 Коэфф. тр. 110000/√3:100/√3 Кл.т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03.01 Зав. № 0107076181 Кл.т. 0,5S/1,0	СИКОН С70 Зав.№ 01092	Активная Реактив- ная

Таблица 3 - Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Кубаньэнергосбыт»

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

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. 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 5 до 25 °С.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
- напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$,
 - сила тока от $0,05 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИК №№ '1 - 4
 - температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от минус 40 до плюс 55°С;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001;.
 - для УСПД, ИВК «ИКМ-Пирамида» и сервера от плюс 15 до плюс 30°С.
5. Таблице 3 погрешность в рабочих условиях указана для температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5°С до 40°С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 52425-2005, ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии.
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. 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 СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УСПД СИКОН С70 – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов
- ИВК «ИКМ-Пирамида» – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов;
- УСВ-2 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 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 ИВК «ИКМ-Пирамида» $T_v \leq 1$ час;
- для УСВ-2 ≤ 2 часа;
- 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, 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.

Наличие фиксации в журнале событий в УСПД следующих событий:

- – параметрирования;
- – пропадания напряжения;
- – коррекции времени в счетчике и УСПД;
- – пропадание и восстановление связи со счетчиком

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК «ИКМ-Пирамида» (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 5 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 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 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
1 Трансформатор тока	ТФНД-110М (Госреестр № 2793-71)	3
2 Трансформатор тока	ТФЗМ-110Б-1У1 (Госреестр № 2793-88)	6
3 Трансформатор тока	ТВК-10 (Госреестр № 8913-82)	2
4 Трансформатор напряжения	НКФ-110-57У1 (Госреестр № 14205-05)	9
5 Трансформатор напряжения	НТМИ-10 (Госреестр № 831-53)	1
6 Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03.01 (Госреестр № 27524-04)	4
7 ИВК	ИВК «ИКМ-Пирамида» (Госреестр № 45270-10)	1
8 Сервер сбора данных	HP ProLiant DL180 G6 (470065-507)	1
9 Устройство синхронизации времени	УСВ -2 (Госреестр № 41681-10)	2
10 УСПД	Контроллер СИКОН С70 (Госреестр № 28822-05)	4
11 ПО	«Пирамида 2000»	3

Продолжение таблицы 4

1	2	3
12 ПО	«Альфа ЦЕНТР»	3
13 Методика поверки	МП 1565/446-2013	1
14 Паспорт – формуляр	ВЛСТ 891.00.000 ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1565/446-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Кубаньэнергосбыт». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в феврале 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 СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.
 - для УСПД СИКОН С70 – по документу « Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С70. Методика поверки ВЛСТ 220.00.000 И1», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2005 г;
 - ИВК «ИКМ-Пирамида» - по документу «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида». Методика поверки ВЛСТ 230.00.000 И1», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
 - для УСВ-1 – по документу «ВЛСТ 221.00.000МП», утверждённому ФГУП ВНИИФТРИ в 2004 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 измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (мощности) ОАО «Кубаньэнергосбыт» (по точкам поставки в сечениях с ОАО «Ставропольэнергосбыт» и ОАО «Карачаево-Черкесскэнерго») для оптового рынка электроэнергии (АИИС КУЭ ОАО «Кубаньэнергосбыт» (по точкам поставки в сечениях с ОАО «Ставропольэнергосбыт» и ОАО «Карачаево-Черкесскэнерго»)). ВЛСТ 890.00.000 МИ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «Кубань-энергосбыт»

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.

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 52425-2005 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

ЗАО ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИРМА «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Адрес (юридический): 600026, г. Владимир, ул. Лакина, 8

Телефон: (4922) 33-93-68

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

Тел.(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.