

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сильвинит» (далее АИИС КУЭ ОАО «Сильвинит») предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Уралкалий»; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ ОАО «Сильвинит» решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, среднеинтервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций–участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и хранящихся в АИИС КУЭ ОАО «Сильвинит» данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ ОАО «Сильвинит»;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ОАО «Сильвинит»;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ ОАО «Сильвинит» (коррекция времени).

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

АИИС КУЭ ОАО «Сильвинит» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S, 0,5S и 0,5 по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчики Альфа А2 класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии и 0,5 и 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электроэнергии и счетчики АЛЬФА класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 30206-94 для активной электроэнергии и 0,5 и 1,0 по ГОСТ 26035-83 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 2 (20 точек измерений).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-327, устройство синхронизации системного времени УССВ-35HVS и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают в счетчик 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 линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по линиям связи на третий уровень системы (сервер БД).

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, через основной или резервные каналы связи.

АИИС КУЭ ОАО «Сильвинит» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), состоящей из устройства синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника. Время УССВ синхронизировано со временем УСПД, коррекция времени УСПД происходит 1 раз в час допустимое рассогласование УСПД от времени УССВ  $\pm 2$  с. Коррекция времени сервера по времени УСПД происходит при каждом сеансе связи 1 раз в 30 мин. Сличение времени счетчиков со временем УСПД происходит каждые 30 мин, корректировка времени счетчиков происходит при расхождении со временем УСПД более  $\pm 2$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с/сут.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ ОАО «Сильвинит» используется ИВК «АльфаЦЕНТР», а именно ПО «АльфаЦЕНТР», регистрационный № 44595-10. ПО «АльфаЦЕНТР» имеет архитектуру клиент-сервер и состоит из основных компонентов, указанных в таблице 1. ИВК «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияния нет.

Уровень защиты программного обеспечения, используемого в АИИС КУЭ ОАО «Сильвинит», от непреднамеренных и преднамеренных изменений – С (в соответствии с МИ 3286-2010).

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Альфа-ЦЕНТР»	Программа – планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe) Amrserver.exe	3.29.0.0	e357189aea0466e98b0221dee68d1e12	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД Amrc.exe	3.29.1.0	c22b0e4805354c6281623288e23ac40d	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД Amra.exe	3.29.1.0	78a4c4d5319116086d480f8f4fc83251	
	драйвер работы с БД Cdbora2.dll	3.29.0.0	0ad7e99fa26724e65102e215750c655a	
	библиотека сообщений планировщика опросов alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Сильвинит» и их основные метрологические характеристики

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ГПП-110 110/6кВ ПС «Карналит», Ввод 110 кВ Т1	TG 145N 200/5 Кл.т 0,2S	СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Кл.т 0,2	A1R-4 Кл.т. 0,2S/0,5	RTU 327	Активная,  реактивная	± 0,5	± 1,0
2	ГПП-110 110/6кВ ПС «Карналит», Ввод 110кВ Т2	TG 145N 200/5 Кл.т 0,2S	СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Кл.т 0,2	A1R-4 Кл.т. 0,2S/0,5			± 1,2	± 1,8
3	ГПП-110 110/6кВ ПС «Карналит» ЗРУ-6 кВ 1 С.Ш. яч. 16	ТПОЛ-10 400/5 Кл.т 0,5	НТМИ-6 6000/100 Кл.т 0,5	A2R-3 Кл.т. 0,5S/1,0		Активная,  реактивная	± 1,1	± 3,3
4	ГПП-110 110/6кВ ПС «Карналит» ЗРУ-6 кВ 4 С.Ш. яч. 51	ТПЛ-10 200/5 Кл.т 0,5	НТМИ-6 6000/100 Кл.т 0,5	A2R-3 Кл.т. 0,5S/1,0			± 2,7	± 5,2
5	ГПП-110 110/6кВ ПС «Минерал» ЗРУ-110кВ Ввод 110кВ Т1	TG 145N 150/5 Кл.т 0,2S	СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Кл.т 0,2	A2R1-4 Кл.т. 0,2S/0,5		Активная,  реактивная	± 0,5	± 1,0
6	ГПП-110 110/6кВ ПС «Минерал» ЗРУ-110кВ Ввод 110кВ Т2	TG 145N 150/5 Кл.т 0,2S	СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Кл.т 0,2	A1R-4 Кл.т. 0,2S/0,5			± 1,2	± 1,8
7	ГПП-110 110/6кВ ПС «Минерал» ЗРУ-6кВ яч.7	ТПЛ-10 300/5 Кл.т 0,5	НАМИ-10-95 УХЛ 2 6000/100 Кл.т 0,5	A2R2-3 Кл.т. 0,5S/1,0		Активная,  реактивная	± 0,5	± 1,0
8	ГПП-110 110/6кВ ПС «Минерал» ЗРУ-6кВ яч.43	ТПЛ-10 300/5 Кл.т 0,5	НАМИ-10-95 УХЛ 2 6000/100 Кл.т 0,5	A2R2-3 Кл.т. 0,5S/1,0			± 1,2	± 2,0
						Активная,	± 1,1	± 3,3
						реактивная	± 2,7	± 5,6

Продолжение таблицы 2

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
9	ГПП-110 110/6кВ ПС «Рудник» ЗРУ-110кВ Ввод 110кВ Т1	TG 145N 150/5 Кл.т 0,2S	СРВ 123 110000/√3/ 100/√3 Кл.т 0,2	A1R-4 Кл.т. 0,2S/0,5	RTU 327	Активная,	± 0,5	± 1,0
10	ГПП-110 110/6кВ ПС «Рудник» ЗРУ-110кВ Ввод 110кВ Т2	TG 145N 150/5 Кл.т 0,2S	СРВ 123 110000/√3/ 100/√3 Кл.т 0,2	A1R-4 Кл.т. 0,2S/0,5		реактивная	± 1,2	± 1,8
11	ГПП-110 110/6кВ ПС «Рудник» ЗРУ-6кВ 2С.Ш. яч.№ 4	ТПЛМ-10 300/5 Кл.т 0,5	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл.т 0,5	A2R-3 Кл.т. 0,5S/1,0		Активная,	± 1,1	± 3,3
12	ГПП-110 110/6кВ ПС «Рудник» ЗРУ-6кВ 4С.Ш. яч.№ 26	ТПЛМ-10 300/5 Кл.т 0,5	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл.т 0,5	A2R-3 Кл.т. 0,5S/1,0		реактивная	± 2,7	± 5,2
13	ГПП-110 110/6кВ ПС «Рудник» ЗРУ-6кВ 4С.Ш. яч.№ 28	ТПЛ-10-М 100/5 Кл.т 0,5	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл.т 0,5	A2R2-3 Кл.т. 0,5S/1,0		Активная, реактивная	± 1,1 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
14	ГПП-110 110/6кВ ПС «Резвухино» ЗРУ-110кВ Ввод 110кВ Т1	ТВ-110 300/5 Кл.т 0,5S	СРВ 123 110000/√3/ 100/√3 Кл.т 0,2	A2R-4 Кл.т. 0,5S/1,0		Активная,	± 1,0	± 2,1
15	ГПП-110 110/6кВ ПС «Резвухино» ЗРУ-110кВ Ввод 110кВ Т2	ТВ-110 300/5 Кл.т 0,5S	СРВ 123 110000/√3/ 100/√3 Кл.т 0,2	A2R-4 Кл.т. 0,5S/1,0		реактивная	± 2,4	± 3,6
16	ПС РП-2 6кВ РУ-6 кВ яч.12	ТЛК-10 1000/5 Кл.т 0,5	ЗНОЛ.06 6000/√3/ 100/√3 Кл.т.0,5	A2R2-3 Кл.т. 0,5S/1,0		Активная,	± 1,1	± 3,3
17	ПС РП-2 6кВ РУ-6 кВ яч.23	ТЛК-10 1000/5 Кл.т 0,5	ЗНОЛ.06 6000/√3/ 100/√3 Кл.т 0,5	A2R2-3 Кл.т. 0,5S/1,0		реактивная	± 2,7	± 5,6

Окончание таблицы 2

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
18	ПС РП-2 Ввод №1 РУ-0,4 кВ собственных нужд	ТОП-0,66 100/5 Кл.т 0,5S	-	A2R2-4 Кл.т. 0,5S/1,0	RTU 327	Активная,	± 1,0	± 2,1
19	ПС РП-2 Ввод №2 РУ-0,4 кВ собственных нужд	ТОП-0,66 100/5 Кл.т 0,5S	-	A2R2-4 Кл.т. 0,5S/1,0		реактивная	± 2,3	± 4,1
20	ПС РП-1 6кВ ЗРУ-6кВ яч.10	ТПЛ-10-М 100/5 Кл.т 0,5	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т 0,5	A2R-3 Кл.т. 0,5S/1,0		Активная, реактивная	± 1,1 ± 2,7	± 3,3 ± 5,2

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02)  $U_{ном}$ ; ток (1 ÷ 1,2)  $I_{ном}$ ,  $\cos\varphi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
4. Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1)  $U_{ном}$ ; ток (0,05 ÷ 1,2)  $I_{ном}$  для точек измерений № 3,4,7,8, 11, 12, 13, 16, 17, 20; ток (0,05 ÷ 1,2)  $I_{ном}$  для точек измерений № 1,2, 5, 6, 9, 10, 14, 15, 18, 19;
  - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 70 °С, для счетчиков от минус 20 до плюс 55 °С; для УСПД от минус 10 до плюс 50 °С; и сервера от плюс 15 до плюс 35 °С;
5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $I=0,05 I_{ном}$   $\cos\varphi = 0,8$  инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии Альфа А2 по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии, счетчики электроэнергии Альфа по ГОСТ Р 30206-94 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
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. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа.

Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО «Сильвинит» как его неотъемлемая часть.

8. В составе измерительных каналов, перечисленных в таблице 2, применяются измерительные компоненты утвержденных типов.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик Альфа А2 - среднее время наработки на отказ не  $T=120000$  ч, среднее время восстановления работоспособности ( $t_v$ ) не более 2 ч;
- электросчётчик АЛЬФА- среднее время наработки на отказ не  $T=120000$  ч, среднее время восстановления работоспособности ( $t_v$ ) не более 2 ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч, среднее время восстановления работоспособности ( $t_v$ ) не более 2ч.;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии организацию с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
  - выключение и включение УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика;
  - УСПД;
  - сервера.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- один раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 117 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии за месяц по каждому каналу - 45 суток (функция автоматизирована), сохранение информации при отключении питания – не менее 5 лет;
- Сервер БД - 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 систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сильвинит».

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Сильвинит» приведена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Тип	Количество
Трансформатор тока	TG-145	18 шт.
Трансформатор тока	ТВ-110	6 шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	2 шт.
Трансформатор тока	ТПЛ-10	10 шт.
Трансформатор тока	ТЛК-10	4 шт.
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	4 шт.
Трансформатор тока	ТОП-0,66	6 шт.
Трансформатор напряжения	СРВ-123	24 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6	6 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	3 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	4 шт.
Догрузочный резистор	МР3021	20 шт.
Счетчики электрической энергии	Альфа А2	8 шт.
Счетчики электрической энергии	АЛЬФА	12 шт.
Модем	ZyXEL U336E+	2 шт.



Наименование	Тип	Количество
Устройство сбора и передачи данных	RTU-327	1 шт.
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-35HVS	1 шт.
Сервер	IBM ExpSell	1 шт.
ПО «АЛЬФАЦентр»		1 шт.
Методика поверки		1 шт.
Формуляр		1 шт.

### Поверка

осуществляется по методике поверки МП 48850-12 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сильвинит». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» 13 декабря 2011г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчики Альфа А2 – по методике поверки «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А2. Методика поверки». (МП-2203-0160-2009);
- Счетчики АЛЬФА - по методике поверки «Многофункциональные счетчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки». (МП-2203-0160-2009);
- УСПД RTU - 327 – по методике поверки «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327». Методика поверки» ДЯИМ.466215.007 МП.

Приемник сигналов точного времени МИР РЧ-01.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сильвинит» № ЭПК681/11-1.ФО.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сильвинит»

ГОСТ 1983-2001	«Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
ГОСТ 7746-2001	«Трансформаторы тока. Общие технические условия».
ГОСТ Р 52425-2005	«Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».
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 34.601-90	«Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
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**

ЗАО «Энергопромышленная компания»

тел./факс (343) 251-19-96,

адрес: 620144, г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, 96-В,

**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 зарегистрированный в Государственном реестре средств измерений  
№ 30004-08 от 27.06.2008 года.

Заместитель Руководителя

Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.