

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГО» (ООО «Кингисеппский стекольный завод»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГО» (ООО «Кингисеппский стекольный завод») (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень - информационно-измерительные каналы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде средств измерений 37288-08 (Регистрационный № 37288-08), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер ООО «РУСЭНЕРГО» (далее по тексту - сервер АИИС КУЭ), устройство синхронизации системного времени (УСВ) УСВ-1 (Регистрационный № 28716-05), автоматизированные рабочие места (АРМ), а также технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, технические средства приема-передачи данных.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);

периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИИК;

хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);

передача результатов измерений в организации - участники оптового рынка электроэнергии в рамках согласованного регламента;

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);
предоставление дистанционного доступа к компонентам АИИС КУЭ (по запросу).

Принцип действия

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика. 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 минут.

УСПД один раз в сутки автоматически опрашивает счетчики с использованием цифровых проводных интерфейсов RS-485 и считывает 30-минутный профиль электроэнергии и журналы событий.

УСПД осуществляет вычисление получасовых значений электроэнергии на основании считанного профиля электроэнергии с учётом коэффициентов трансформации и является промежуточным хранилищем измерительной информации и журналов событий.

Сервер АИИС КУЭ один раз в сутки опрашивает УСПД с использованием GSM-модемов и считывает с него 30-минутные профили электроэнергии и журналы событий для каждого канала учета, а также выполняет синхронизацию времени. Результаты измерений и журналы событий записываются в базу данных.

Сервер АИИС КУЭ осуществляет хранение, оформление справочных и отчетных документов и передачу данных в ПАК АО «АТС» с электронной подписью субъекта ОРЭ, АО «СО ЕЭС», смежному субъекту оптового рынка и сетевой организации в виде xml-файлов формата 80020.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УСВ-1, счетчиков, УСПД, сервера АИИС КУЭ.

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ и УСВ-1 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов сервера АИИС КУЭ и УСВ-1 осуществляется независимо от показаний часов сервера АИИС КУЭ и УСВ-1.

Сравнение показаний часов УСПД и сервера АИИС КУЭ происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов УСПД и сервера АИИС КУЭ осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и сервера АИИС КУЭ на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам. Синхронизация часов счетчиков и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более чем ± 1 с.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Метрологически значимая часть ПО
Наименование ПО	ПО «Пирамида 2000»
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3

Идентификационные данные (признаки)	Метрологически значимая часть ПО
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	56f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2 - Состав ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование точки измерений	Состав ИИК			ИВКЭ	ИВК	Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ПС 110/6 кВ №392, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. №27	ТПОЛ-10У3 кл.т. 0,5S 800/5 Зав. № 886 Зав. № 887 Регистрационный № 1261-08	ЗНОЛ.06-6У3 кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 6337 Зав. № 6523 Зав. № 6525 Регистрационный № 3344-08	ЕА05RAL-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089975 Регистрационный № 16666-07	RTU-325 Зав. № 000490 Регистрационный № 37288-08	Сервер АИИС КУЭ ООО «РУСЭНЕРГО» УСВ-1 Зав. № 1509 Регистрационный № 28716-05	активная реактивная
2	ПС 110/6 кВ №392, ЗРУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. №4	ТПОЛ-10У3 кл.т. 0,5S 800/5 Зав. № 884 Зав. № 888 Регистрационный № 1261-08	ЗНОЛ.06-6У3 кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 6140 Зав. № 6144 Зав. № 6148 Регистрационный № 3344-08	ЕА05RAL-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089950 Регистрационный № 16666-07			активная реактивная
3	ПС 110/6 кВ №392, ЗРУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. №16	ТПЛ-10-МУ2 кл.т. 0,5S 150/5 Зав. № 708 Зав. № 801 Регистрационный № 22192-07	ЗНОЛ.06-6У3 кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 6140 Зав. № 6144 Зав. № 6148 Регистрационный № 3344-08	ЕА05RAL-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089984 Регистрационный № 16666-07			активная реактивная
4	ПС 110/6 кВ №392, ЗРУ-6 кВ, 8 СШ 6 кВ, яч. №66	ТПЛ-10-МУ2 кл.т. 0,5S 150/5 Зав. № 793 Зав. № 712 Регистрационный № 22192-07	ЗНОЛ.06-6У3 кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 6137 Зав. № 5874 Зав. № 6509 Регистрационный № 3344-08	ЕА05RAL-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089955 Регистрационный № 16666-07			активная реактивная
5	ПС 110/6 кВ №392, ЗРУ-6 кВ, 4 СШ 6 кВ, яч. №36	ТПОЛ-10У3 кл.т. 0,5S 300/5 Зав. № 878 Зав. № 872 Регистрационный № 1261-08	ЗНОЛ.06-6У3 кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 6147 Зав. № 5869 Зав. № 6142 Регистрационный № 3344-08	ЕА05RAL-B-3 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01086069 Регистрационный № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
6	ПС 110/6 кВ №392, ЗРУ-6 кВ, 5 СШ 6 кВ, яч. №45	ТПОЛ-10У3 кл.т. 0,5S 300/5 Зав. № 361 Зав. № 3329 Регистрационный № 1261-08	ЗНОЛ.06-6У3 кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 6524 Зав. № 6518 Зав. № 6527 Регистрационный № 3344-08	EA05RAL-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089961 Регистрационн ый № 16666-07	RTU-325 Зав. № 000490 Регистрационный № 37288-08	Сервер АИИС КУЭ ООО «РУСЭНЕРГО» УСВ-1 Зав. № 1509 Регистрационный № 28716-05	активная реактив- ная
7	ПС 110/6 кВ №392, ЗРУ-6 кВ, 8 СШ 6 кВ, яч. №74	ТПЛ-10-МУ2 кл.т. 0,5S 300/5 Зав. № 362 Зав. № 363 Регистрационный № 22192-07	ЗНОЛ.06-6У3 кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 6137 Зав. № 5874 Зав. № 6509 Регистрационный № 3344-08	EA05RAL-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089951 Регистрационн ый № 16666-07			активная реактив- ная
8	ПС 110/6 кВ №392, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. №3	ТПОЛ-10У3 кл.т. 0,5S 300/5 Зав. № 5680 Зав. № 5686 Регистрационный № 1261-08	ЗНОЛ.06-6У3 кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 5429 Зав. № 5418 Зав. № 5433 Регистрационный № 3344-08	EA05RAL-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01164959 Регистрационн ый № 16666-07			активная реактив- ная
9	ПС 110/6 кВ №392, ЗРУ-6 кВ, 8 СШ 6 кВ, яч. №76	ТПОЛ-10У3 кл.т. 0,5S 300/5 Зав. № 5303 Зав. № 5683 Регистрационный № 1261-08	ЗНОЛ.06-6У3 кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 6137 Зав. № 5874 Зав. № 6509 Регистрационный № 3344-08	EA05RAL-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01164958 Регистрацион- ный № 16666-07			активная реактив- ная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации d, %			
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 9 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,4	±1,6	±1,5	±1,5
	0,9	±2,8	±1,8	±1,6	±1,6
	0,8	±3,2	±2,1	±1,8	±1,8
	0,7	±3,8	±2,4	±2,0	±2,0
	0,5	±5,6	±3,3	±2,6	±2,6
Номер ИИК	sinφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации d, %			
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 9 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	0,44	±6,6	±4,9	±4,1	±4,1
	0,6	±5,1	±4,1	±3,6	±3,6
	0,71	±4,4	±3,8	±3,4	±3,4
	0,87	±3,9	±3,5	±3,1	±3,1

Ход часов компонентов СОЕВ АИИС КУЭ ±5 с/сут.

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ нормируется от $I_{2\%}$.

2 Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

3 В качестве характеристик погрешности ИИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

4 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 $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos j = 0,9$ инд;

температура окружающей среды: от плюс 15 до плюс 25 °С.

5 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 5 до плюс 35 °С;

для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;

для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

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 электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как 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:
счетчики ЕвроАЛЬФА - среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов;
УСПД RTU-325 - среднее время наработки на отказ не менее 100000 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, УСВ, 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 времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчики ЕвроАльфа - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 74 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

наносится на титульные листы паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений указана в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3 шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10У3	12 шт.
Трансформатор тока	ТПЛ-10-МУ2	6 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6У3	18 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA05RAL-B-4	8 шт.

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA05RAL-B-3	1 шт.
УСПД	RTU-325	1 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	1 шт.
Сервер (ООО «РУСЭНЕРГО»)	Сервер HP ProLiant DL360 G5	1 шт.
Методика поверки	РТ-МП-4225-500-2017	1 шт.
Паспорт-формуляр	ЭНСЕ.095367.002 ПФ	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4225-500-2017 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГО» (ООО «Кингисеппский стекольный завод»). Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 13.03.2017 г.

Основные средства поверки:

трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003;

трансформаторов напряжения - по ГОСТ 8.216-2011;

счетчиков ЕвроАЛЬФА - по методике поверки № 026447-2007, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2007;

УСПД RTU 325 - по документу «Устройства 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-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Регистрационный № 46656-11);

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.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска клейма поверителя и (или) наклейки.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГО» (ООО «Кингисеппский стекольный завод»)». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 0007/2017-01.00324-2011 от 02.03.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «РУСЭНЕРГО» (ООО «Кингисеппский стекольный завод»)

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосервис» (ООО «Энергосервис»)
ИНН 4401095367
Адрес: 156013, г. Кострома, Мира проспект, д. 37-39/28
Телефон: +7(4942) 44-00-44, +7(4942) 44-00-02
Факс: +7(4942) 44-00-66

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Межрегиональный центр метрологического обеспечения» (ООО «МЦМО»)
ИНН 7715671659
Адрес: 600021 г. Владимир, ул. Пушкарская, д. 46, оф. 514, 515, 517
Телефон: +7(4922) 47-09-34

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект д.31
Телефон: +7(495)544-00-00, +7(499)129-19-11
Факс: +7(499)124-99-96
E-mail: info@rostest.ru
Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.