

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Т-Плюс» (ТЭЦ «Академическая»)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Т-Плюс» (ТЭЦ «Академическая») (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 (далее – УСПД), каналообразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени (далее – УСВ), входящее состав УСПД.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (далее – ПО) «Энергосфера».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные 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 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 на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей

информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/ІР.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени, входящее в состав УСПД, на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Погрешность часов GPS-приемника не более  $\pm 1$  с. Устройство синхронизации времени обеспечивает автоматическую коррекцию часов УСПД. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и времени приемника более чем на  $\pm 1$  с, пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации часов УСПД и времени приемника не более  $\pm 1$  с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на  $\pm 2$  с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Энергосфера» версии не ниже 7.0, в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Энергосфера».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

# **Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Порядковый номер	Наименование объекта и номер ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ТЭЦ «Академическая», КЛ-110кВ ТЭЦ «Академическая» - ПС «Петрищевская»	F35-CT5 Кл. т. 0,2S 2000/1 Зав. № 2014/47012-1000/1/D1; Зав. № 2014/47012-1000/1/D1; Зав. № 2014/47012-1000/1/D1	EGK 145-3/VT1 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № 2013.1012.01 / 001; Зав. № 2013.1012.01 / 001; Зав. № 2013.1012.01 / 001; Зав. № 2013.1012.02 / 001; Зав. № 2013.1012.02 / 001; Зав. № 2013.1012.02 / 001; Зав. № 2013.1012.02 / 002; Зав. № 2013.1012.02 / 002; Зав. № 2013.1012.02 / 002	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0809150411	ЭКОМ-3000 Зав. № 05156028	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,5  ±2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	ТЭЦ «Академическая», КЛ-110кВ ТЭЦ «Академическая» - ПС «Южная» 1 цепь с отпайкой на ПС «Овощная»	F35-CT5 Кл. т. 0,2S 2000/1 Зав. № 2014/47012- 1000/3/D1; Зав. № 2014/47012- 1000/3/D1; Зав. № 2014/47012- 1000/3/D1	EGK 145-3/VT1 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № 2013.1012.01 / 003; Зав. № 2013.1012.01 / 003; Зав. № 2013.1012.01 / 003; Зав. № 2013.1012.02 / 001; Зав. № 2013.1012.02 / 001; Зав. № 2013.1012.02 / 001; Зав. № 2013.1012.02 / 002; Зав. № 2013.1012.02 / 002; Зав. № 2013.1012.02 / 002	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0809150249	ЭКОМ- 3000 Зав. № 05156028	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,5  ±2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	ТЭЦ «Академическая», КЛ-110кВ ТЭЦ «Академическая» - ПС «Академическая»	F35-CT5 Кл. т. 0,2S 2000/1 Зав. № 2014/47012- 1000/4/D1; Зав. № 2014/47012- 1000/4/D1; Зав. № 2014/47012- 1000/4/D1	EGK 145-3/VT1 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № 2013.1012.01 / 004; Зав. № 2013.1012.01 / 004; Зав. № 2013.1012.01 / 004; Зав. № 2013.1012.02 / 001; Зав. № 2013.1012.02 / 001; Зав. № 2013.1012.02 / 001; Зав. № 2013.1012.02 / 002; Зав. № 2013.1012.02 / 002; Зав. № 2013.1012.02 / 002	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0809150291	ЭКОМ- 3000 Зав. № 05156028	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,5  ±2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ТЭЦ «Академическая», КЛ-110кВ ТЭЦ «Академическая» - ПС «Южная» 2 цепь с отпайкой на ПС «Овощная»	F35-CT5 Кл. т. 0,2S 2000/1 Зав. № 2014/47012- 1000/5/D1; Зав. № 2014/47012- 1000/5/D1; Зав. № 2014/47012- 1000/5/D1	EGK 145-3/VT1 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № 2013.1012.01 / 006; Зав. № 2013.1012.01 / 006; Зав. № 2013.1012.01 / 006; Зав. № 2013.1012.02 / 001; Зав. № 2013.1012.02 / 001; Зав. № 2013.1012.02 / 001; Зав. № 2013.1012.02 / 002; Зав. № 2013.1012.02 / 002; Зав. № 2013.1012.02 / 002	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0809150256	ЭКОМ- 3000 Зав. № 05156028	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,5  ±2,6
5	ТЭЦ «Академическая», РП 6015, Ввод 1 от ПС «Академическая»	TPU 40.13 Кл. т. 0,2S 400/5 Зав. № 1VLT5115079539; Зав. № 1VLT5115079540; Зав. № 1VLT5115079541	TJP 4.0 Кл. т. 0,2 10000:√3/100:√3 Зав. № 1VLT5212016489; Зав. № 1VLT5212016488; Зав. № 1VLT5212016490	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812122092	ЭКОМ- 3000 Зав. № 05156028	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,5  ±2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ТЭЦ «Академическая», РП 6015, Ввод 2 от ПС «Академическая»	ТПУ 40.13 Кл. т. 0,2S 400/5 Зав. № 1VLT5115079542; Зав. № 1VLT5115079543; Зав. № 1VLT5115079544	ТПР 4.0 Кл. т. 0,2 10000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №; 1VLT5212016485 Зав. № 1VLT5212016486; Зав. № 1VLT5212016487	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812121620	ЭКОМ- 3000 Зав. № 05156028	активная  реактивная	$\pm 0,6$  $\pm 1,3$	$\pm 1,5$  $\pm 2,6$
7	ТЭЦ «Академическая», ТГ1	ТВ-ЭК 20 Кл. т. 0,2S 10000/1 Зав. № 14-44865 ; Зав. № 14-44863; Зав. № 14-44864	ЗНОЛ-ЭК-15 М2 Кл. т. 0,2 15000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 15-14907; Зав. № 15-14906; Зав. № 15-14908	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0809150277	ЭКОМ- 3000 Зав. № 05156028	активная  реактивная	$\pm 0,6$  $\pm 1,3$	$\pm 1,5$  $\pm 2,6$
8	ТЭЦ «Академическая», ТГ2	BDG 072A1 Кл. т. 0,2S 5000/1 Зав. № 1VLT5114066556; Зав. № 1VLT5114066557; Зав. № 1VLT5114066558	ЗНОЛ-ЭК-10 М2 Кл. т. 0,2 10000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 14-44874; Зав. № 14-44873; Зав. № 14-44872	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0809150390	ЭКОМ- 3000 Зав. № 05156028	активная  реактивная	$\pm 0,6$  $\pm 1,3$	$\pm 1,5$  $\pm 2,6$

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры сети: напряжение (0,98 – 1,02)  $U_{ном}$ ; ток (1,0 – 1,2)  $I_{ном}$ , частота - (50 ± 0,15) Гц;  $\cos \varphi = 0,9$  инд.;
- температура окружающей среды: ТТ и ТН - от плюс 15 до плюс 35 °С; счетчиков - от плюс 21 до плюс 25 °С; УСПД - от плюс 10 до плюс 30 °С; ИВК - от плюс 10 до плюс 30 °С;
- относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

4. Рабочие условия эксплуатации:

а) для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения - (0,9 – 1,1)  $U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока - (0,02 – 1,2)  $I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) 0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5); частота - (50 ± 0,4) Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 70 °С.

б) для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - (0,9 – 1,1)  $U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока - (0,01 – 1,2)  $I_{н2}$ ; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) - 0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5); частота - (50 ± 0,4) Гц;
- относительная влажность воздуха (40 - 60) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа;
- температура окружающего воздуха: от минус 40 до плюс 60 °С;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,5 мТл.

в) для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;
- температура окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 30 °С;
- относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos \varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 8 от 0 до плюс 40 °С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, УСПД на одноступенчатый утвержденного типа.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 165000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- УСПД ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;



– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии 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;

Защищённость применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера;

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчетчика;
- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

– электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 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 35 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;

– Сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Т-Плюс» (ТЭЦ «Академическая») типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
1	2	3	4
Трансформатор тока	F35-СТ5	50605-12	4
Трансформатор тока	TPU 40.13	51368-12	6
Трансформатор тока	ТВ-ЭК 20	39966-10	3
Трансформатор тока	BDG 072A1	48214-11	3
Трансформатор напряжения	EGK 145-3/VT1	41074-09	6
Трансформатор напряжения	TJP 4.0	51401-12	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-ЭК-15 М2	47583-11	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-ЭК-10 М2	47583-11	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.16	36697-12	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	2
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	17049-14	1
Программное обеспечение	«Энергосфера»	-	1
Методика поверки	-	-	1
Паспорт-Формуляр	-	-	1
Руководство по эксплуатации	-	-	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 63166-16 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Т-Плюс» (ТЭЦ «Академическая»). Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2015 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 – по документу ПБКМ.421459.007 МП «Устройства сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000». Методика поверки», согласованному с ФГУП «ВНИИМС» 20 апреля 2014 г.;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100%, дискретность 0,1%.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

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

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ПАО «Т-Плюс» (ТЭЦ «Академическая»), аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2011 от 29.06.2011 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Т-Плюс» (ТЭЦ «Академическая»)**

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

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

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

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Прософт-Системы» (ООО «Прософт-Системы») ИНН 6660149600

Юридический адрес: 620062, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д.95, кв.16

Почтовый адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а

Тел.: (343) 356-51-11; Факс: (343) 310-01-06

E-mail: [info@prosoftsystems.ru](mailto:info@prosoftsystems.ru); [www.prosoftsystems.ru](http://www.prosoftsystems.ru)

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: 8 (495) 437-55-77 / 437-56-66; E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.