

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АО «Атомэнергосбыт»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электрической энергии АО «Атомэнергосбыт» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, потребленной за установленные интервалы времени, автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации, а также передачу данных в утвержденных форматах другим удаленным заинтересованным пользователям. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной электроэнергии;
- периодический (1 раз 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 в организации (внешние пользователи) результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций (внешних пользователей);
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности (КТ) 0,5S и 0,5 по ГОСТ 7746-2015, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности (КТ) 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2015, счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа (модификация А1805RAL-P4GB-DW-4) (ГР № 31857-11) класса точности (КТ) 0,5S/1,0, счетчики электроэнергии многофункциональные ЕвроАльфа (модификации ЕА02RAL-P3B-3W, ЕА02RAL-P3-B-4-W) (ГР № 16666-97) класса точности (КТ) 0,2S/0,5, счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03 (ГР № 27524-04) класса точности (КТ) 0,2S/0,5, счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.02М (модификация СЭТ-4ТМ.02М.03) (ГР № 36697-12) класса точности (КТ) 0,5S/1,0, СЭТ-4ТМ.03М (модификация СЭТ-4ТМ.03М.01) (КТ) 0,2S/0,5 (ГР № 36697-12) и счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-4ТМ.05М (модификация ПСЧ-4ТМ.05М.12) (ГР № 36355-07) класса точности (КТ) 0,5S/1,0 указанные в таблице 2 (65 точек измерения).

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее-УСПД) типа RTU-300 (модификации RTU-325-E-512-M3-B4-Q-i2-G и RTU-325-E-512-M11-B4-Q-i2-G) (ГР № 19495-03), устройство синхронизации системного времени, выполненного на базе GPS-приемника типа 35HVS, каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень- представляет собой информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) , локально-вычислительную сеть, программное обеспечение «АльфаЦЕНТР», автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы. Технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы 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, реактивной и полной мощности.

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 московским временем и передаются в целых числах кВт·ч.

В точках измерений №10-28, 33-36, 47, 48, 51, 52, 60, 61, 65 цифровой сигнал с выходов счетчиков по физическим линиям (интерфейс RS-485), поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности, 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 при помощи ПО «АльфаЦентр» выполняется дальнейшая обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации трансформаторов тока и трансформаторов напряжения), в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в АО «АТС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

В точках измерений №1-9, 29-32, 37-46, 49, 50, 53-59, 62-64 цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на GSM-модем, далее по каналу GSM-сети поступает на входы ИВК. На ИВК, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в АО «АТС» и прочим заинтересованным организациям осуществляется от ИВК, по выделенному каналу связи через интернет–провайдера.

Отчеты в формате XML формируются на ИВК АО «Атомэнергопромсбыт», подписываются электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляются по каналу связи сети Интернет в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

ИВК АО «Атомэнергопромсбыт» также осуществляет прием xml-файлов формата 80020, 80030, 80040 из ИВК смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Сбор информации от АИИС КУЭ зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений осуществляется в виде автоматических ежесуточных и автоматизированных ежемесячных отчетов в формате XML посредством электронной почты сети Интернет (основной канал), коммутируемого канала и посредством локальной вычислительной сети непосредственно с устройств УСПД и счетчиков (резервный канал).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая формируется на всех уровнях системы. В качестве источника синхронизации времени ИВК АО «Атомэнергопромсбыт» используется NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ», обеспечивающий передачу точного времени через глобальную сеть Интернет. Синхронизация системного времени NTP-сервера первого уровня осуществляется от сигналов шкалы времени Государственного первичного эталона времени и частоты. Погрешность синхронизации системного времени NTP-серверов первого уровня относительно шкалы времени UTC (SU) не превышает 10 мс. Сервер периодически сравнивает свое системное время с часами NTP-сервера. Сличение часов сервера осуществляется не реже чем 1 раз в час, коррекция часов осуществляется независимо от наличия расхождений. Сравнение показаний часов счетчиков с часами ИВК АО «Атомэнергопромсбыт» производится во время сеанса связи со счетчиками. Корректировка осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и сервера ИВК на величину более ± 2 с 1 раз в сутки.

АИИС КУЭ, указанные в таблице 5 оснащены собственной 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.

В ИИК №1-9, коррекция времени счетчиков осуществляется от ИВК. Часы счетчиков синхронизируются от часов ИВК не чаще одного раза в сутки, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и ИВК более чем на ± 2 с.

Для ИИК №10-28, 33-36, 47, 48, 51, 52, 60, 61, 65 в качестве приёмника сигналов GPS о точном календарном времени используется устройство синхронизации системного времени типа УССВ – 35LVS (далее - УССВ), которое подключено к УСПД ПС «Песчаная» 220/110/10, от которого, в свою очередь, синхронизируется УСПД ПС «Первомайская» 220/110/10/6. Периодичность синхронизации времени в УССВ - 1 раз в секунду. Параметры коррекции времени УСПД задаются при программировании УСПД. Допустимое рассогласование времени УСПД и УССВ составляет ± 2 с., период синхронизации времени УСПД и УССВ составляет 60 мин. УСПД АИИС КУЭ при каждом обращении контролирует время внутренних часов счетчиков электрической энергии, подключенных к УСПД, и при рассогласовании времени более, чем ± 2 с., синхронизирует часы.

В ИИК № 29-32, 37-46, 49, 50, 53-59, 64 коррекция времени счетчиков осуществляется от ИВК АИИС КУЭ ОАО "Уральский электрохимический комбинат" модернизированная (ГР № 39055-12). Синхронизация происходит не чаще одного раза в сутки, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и ИВК АИИС КУЭ более чем на ± 2 с.

В ИИК № 62-63 коррекция времени счетчиков осуществляется от ИВК АИИС КУЭ АО "Атомэнергопромсбыт" (ФГУП "Комбинат "Электрохимприбор") (ГР № 64363-16). Синхронизация происходит не чаще одного раза в сутки, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и ИВК АИИС КУЭ более чем на ± 2 с.

В системе автоматически поддерживается единое время во всех её компонентах.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ± 5 с/сутки.

Журналы событий счетчика электроэнергии и сервера 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 программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР» (Версия не ниже 15.07.04)

Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.1
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р.50.2.077-2014–средний.

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО АИИС КУЭ и измерительную информацию (наличие специальных средств защиты-разграничение прав доступа, использование ключевого носителя, пароли, фиксация изменений в журнале событий), исключающие возможность несанкционированной модификации, загрузки фальсифицированного ПО и данных, считывания из памяти, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных.

Метрологические и технические характеристики

должны соответствовать положениям постановления Правительства РФ от 31.10.2009 г. №879 «Об утверждении положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации», ГОСТ 8.009-84, РМГ 29-2013, а также действующим национальным стандартам на средства измерений.

Перечень компонентов АИИС КУЭ, с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования присоединений, типов и классов точности средств измерений, входящих в состав измерительного канала (далее-ИК), представлен в таблице 2

Таблица 2 - Перечень компонентов, входящих в измерительные каналы АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала						Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	УСПД	УССВ уровня ИВКЭ	УССВ уровня ИВК	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПВС-34 здания 455/2 РУ-6 кВ, 1 сек. 6 кВ, яч.6	ТЛО-10 600/5 КТ 0,5S Зав. № 20486 Зав. № 20485 Зав. № 20487	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 6000/100 КТ 0,2 Зав. № 265	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Зав. № 01211681	-	-	НТР-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»	Активная/Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	ПВС-34 здания 455/2 РУ-6 кВ, 1 сек. 6 кВ, яч.7	ТЛО-10 1000/5 КТ 0,5S Зав. № 20443 Зав. № 20445 Зав. № 20444	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 6000/100 КТ 0,2 Зав. № 265	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Зав. № 01211687				
3	ПВС-34 здания 455/2 РУ-6 кВ, 2 сек. 6 кВ, яч.12	ТЛО-10 1000/5 КТ 0,5S Зав. № 20446 Зав. № 20447 Зав. № 20448	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 6000/100 КТ 0,2 Зав. № 260	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Зав. № 01211689				
4	ПВС-34 здания 455/2 РУ-6 кВ, 2 сек. 6 кВ, яч.13	ТЛО-10 600/5 КТ 0,5S Зав. № 20484 Зав. № 20489 Зав. № 20488	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 6000/100 КТ 0,2 Зав. № 260	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Зав. № 01211679				
5	Зд.466, РП-3, КРУ-6 кВ, 1 сек. 6 кВ, яч.4	ТВЛМ-10 150/5 КТ 0,5S Зав. № 82596 Зав. № 82556	НТМИ-6-66 (модификация НТМИ-6-66У3) 6000/100 КТ 0,5 Зав. № 7211	СЭТ- 4ТМ.02М.03 КТ 0,5S/1,0 Зав. № 0810102133	-	-		
6	Зд.466, РП-3, КРУ-6 кВ, 1 сек. 6 кВ, яч.10	ТВЛМ-10 600/5 КТ 0,5S Зав. № 82515 Зав. № 82574	НТМИ-6-66 (модификация НТМИ-6-66У3) 6000/100 КТ 0,5 Зав. № 7211	СЭТ- 4ТМ.02М.03 КТ 0,5S/1,0 Зав. № 0810101937				
7	Зд.466, РП-3, КРУ-6 кВ, 2 сек. 6 кВ, яч.13	ТВЛМ-10 1000/5 КТ 0,5S Зав. № 60800 Зав. № 60744	НТМИ-6-66 (модификация НТМИ-6-66У3) 6000/100 КТ 0,5 Зав. № 7213	СЭТ- 4ТМ.02М.03 КТ 0,5S/1,0 Зав. № 0810102176				
8	РУ-10 кВ ФГУП "Базальт", 1СШ 10кВ, яч.№17	ТОЛ 10-1 800/5 КТ 0,5S Зав. № 50982 Зав. № 50983	ЗНИОЛ 10000/100 КТ 0,5 Зав. № 3988110000033/1 Зав. № 3988110000033/2 Зав. № 3988110000033/3	ПСЧ- 4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Зав. № 0611100163				

НТР-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»

Активная/Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	РУ-10 кВ ФГУП "Базальт", 2СШ 10кВ, яч.№18	ТОЛ 10-1 800/5 КТ 0,5S Зав. № 51226 Зав. № 51227	ЗНИОЛ 10000/100 КТ 0,5 Зав. № 3988110000034/1 Зав. № 3988110000034/2 Зав. № 3988110000034/3	ПСЧ- 4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Зав. № 0611100100	.	.	НТР-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»	
10	ПС «Первомайская» 220/110/10/6, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-9, 2 СШ	СТ MGF: MERAMEC 200/5 КТ 0,5 Зав. № 4613807 Зав. № 4613815 Зав. № 4613811	НКФ-220 (модификация НКФ-220-II У1) 220000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 3364 Зав. № 3363 Зав. № 3371	EA02RAL- P3-B-4-W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131791	RTU-300 (мод. RTU-325-E-512-M3-B4-Q-i2-G), зав.№ 001546	УССВ-35HVS № 000525	-	Активная/Реактивная
11	ПС «Первомайская» 220/110/10/6, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-9, 1 СШ	СТ MGF: MERAMEC 200/5 КТ 0,5 Зав. № 4613804 Зав. № 4613817 Зав. № 4613802	НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1) НКФ-220 (модификация НКФ-220-II У1) НКФ-220 (модификация НКФ-220-II У1) 220000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 1487879 Зав. № 3050 Зав. № 3372	EA02RAL- P3-B-4-W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131790				
12	ПС «Первомайская» 220/110/10/6 ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-7	СТ MGF: MERAMEC 200/5 КТ 0,5 Зав. № 4683806 Зав. № 4683810 Зав. № 4683811	НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1) НКФ-220 (модификация НКФ-220-II У1) НКФ-220 (модификация НКФ-220-II У1) 220000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 1487879 Зав. № 3050 Зав. № 3372	EA02RAL- P3-B-4-W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131792				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	ПС «Первомайская» 220/110/10/6, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-8	СТ MGF: MERAMEC 200/5 КТ 0,5 Зав. № 4683805 Зав. № 4683801 Зав. № 4683803	НКФ-220 (модификация НКФ-220-II У1) 220000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 3364 Зав. № 3363 Зав. № 3371	EA02RAL- P3-B-4-W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131788	RTU-300 (мод. RTU-325-E-512- M3-B4-Q-i2-G), зав.№001546	УССВ-35HVS № 000525		
14	ПС «Песчаная» 220/110/10, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ- 11, АТ-12, 1 СШ	СТ MGF: MERAMEC 400/5 КТ 0,5 Зав. № 2148723 Зав. № 2148732 Зав. № 2148736	НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1) 220000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 1487878 Зав. № 1485077 Зав. № 1488229	EA02RAL-P3- B-4-W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01148152	RTU-300 (мод. RTU-325-E-512-M11-B4-Q-i2-G), зав. № 001443	УССВ-35HVS № 000525		
15	ПС «Песчаная» 220/110/10, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-11, АТ-12, 2 СШ	СТ MGF: MERAMEC 400/5 КТ 0,5 Зав. № 2148729 Зав. № 2148702 Зав. № 2148709	НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1) 220000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 1488230 Зав. № 1488231 Зав. № 1487877	EA02RAL-P3- B-4-W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01148153				
16	ПС «Песчаная» 220/110/10, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-21, АТ-22, 1 СШ	СТ MGF: MERAMEC 400/5 КТ 0,5 Зав. № 2148725 Зав. № 2148720 Зав. № 2148719	НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1) 220000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 1487878 Зав. № 1485077 Зав. № 1488229	EA02RAL-P3- B-4-W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01148154				
17	ПС «Песчаная» 220/110/10, ОРУ- 220 кВ, ввод 220 кВ АТ-21, АТ-22, 2 СШ	СТ MGF: MERAMEC 400/5 КТ 0,5 Зав. № 2148703 Зав. № 2148701 Зав. № 2148706	НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1) 220000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 1488230 Зав. № 1488231 Зав. № 1487877	EA02RAL-P3- B-4-W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01148155				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	ПС «Песчаная» 220/110/10, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-3, 1 СШ	СТ MGF: MERAMEC 200/5 КТ 0,5 Зав. № 2148726 Зав. № 2148722 Зав. № 2148712	НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1) 220000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 1487878 Зав. № 1485077 Зав. № 1488229	EA02RAL-P3- B-4-W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01148156	RTU-300 (мод. RTU-325-E-512-M11-B4-Q-i2-G), зав. № 001443	УССВ-35HVS № 000525	-	Активная/Реактивная
19	ПС «Песчаная» 220/110/10, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-3, 2 СШ	СТ MGF: MERAMEC 200/5 КТ 0,5 Зав. № 2148716 Зав. № 2148715 Зав. № 2148717	НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1) 220000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 1488230 Зав. № 1488231 Зав. № 1487877	EA02RAL-P3- B-4-W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01148157				
20	ПС «Песчаная» 220/110/10, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-4, 1 СШ	MR 200/5 КТ 0,5 Зав. № 2368-0113 Зав. № 2368-0107 Зав. № 2368-0101	НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1) 220000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 1487878 Зав. № 1485077 Зав. № 1488229	EA02RAL-P3- B-4-W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01148158				
21	ПС «Песчаная» 220/110/10, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-4, 2 СШ	MR 200/5 КТ 0,5 Зав. № 2368-0213 Зав. № 2368-0207 Зав. № 2368-0201	НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1) 220000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 1488230 Зав. № 1488231 Зав. № 1487877	EA02RAL-P3- B-4-W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01148159				
22	ПС «Песчаная»220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, ввод ВЛ 110 кВ Песчаная-Бунарская 1	ТФЗМ 110Б 1000/5 КТ 0,5 Зав. № 10429 Зав. № 10382 Зав. № 11707	НКФ-110 НКФ110-83У1 НКФ110-83У1 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 4167 Зав. № 58258 Зав. № 58249	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Зав. № 0808151896				
23	ПС «Песчаная» 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, ввод ВЛ 110 кВ Песчаная- Бунарская 2	ТФЗМ 110Б 1000/5 КТ 0,5 Зав. № 10423 Зав. № 10345 Зав. № 9370	НКФ-110 НКФ-110 НКФ110-83У1 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 4161 Зав. № 4170 Зав. № 58287	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Зав. № 0808151713				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
24	ПС «Первомайская» 220/110/10/6 кВ, ОРУ-110 кВ, ввод ВЛ 110 кВ ВТГРЭС- Первомайская 6	ВСТ 600/5 КТ 0,5S Зав. № 22923204 Зав. № 22923211 Зав. № 22923201	НКФ-110-57 У1 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 1487906 Зав. № 1487904 Зав. № 1487907	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Зав. № 0808150164	RTU-300 (мод. RTU-325-E-512-M3-B4-Q-i2-G), зав.№001546	УССВ-35HVS № 000525	-	Активная/Реактивная
25	ПС Первомайская 220/110/10/6 кВ, ОРУ-110 кВ, ввод ВЛ 110 кВ ВТГРЭС- Первомайская 3	ВСТ 600/5 КТ 0,5S Зав. № 22923207 Зав. № 22923206 Зав. № 22923205	НКФ-110 (модификация НКФ- 110-II У1) 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 4184 Зав. № 4174 Зав. № 4177	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Зав. № 0808151598				
26	ПС «Первомайская» 220/110/10/6 кВ, ОРУ-110 кВ, ввод ВЛ 110 кВ ВТГРЭС- Первомайская 4	ВСТ 600/5 КТ 0,5S Зав. № 22923216 Зав. № 22923213 Зав. № 22923217	НКФ-110-57 У1 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 1487906 Зав. № 1487904 Зав. № 1487907	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Зав. № 0808150080				
27	ПС «Первомайская» 220/110/10/6 кВ, ОРУ-110 кВ, ввод ВЛ 110 кВ ВТГРЭС- Первомайская 5	ВСТ 600/5 КТ 0,5S Зав. № 22923219 Зав. № 22923220 Зав. № 22923210	НКФ-110 (модификация НКФ-110-II У1) 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 4184 Зав. № 4174 Зав. № 4177	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Зав. № 0808152350				
28	ПС «Первомайская» 220/110/10/6 кВ, ОРУ-110 кВ, ОВ-110	ВСТ 600/5 КТ 0,5S Зав. № 1VAP51102710 Зав. № 1VAP51102707 Зав. № 1VAP51102693	НКФ-110-57 У1 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 4524 Зав. № 18293 Зав. № 4802	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Зав. № 0808150003				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
29	ПС «Смолино» 110/6 кВ, ОРУ-110 кВ, ввод ВЛ 110 кВ ВТГРЭС- Смолино 1	ВСТ 600/5 КТ 0,5S Зав. № 21304626 Зав. № 21304625 Зав. № 21304605	НКФ-110 (модификация НКФ-110-II У1) 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 4178 Зав. № 4179 Зав. № 4168	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Зав. № 0808151487				
30	ПС Смолино 110/6 кВ, ОРУ-110 кВ, ввод ВЛ 110 кВ ВТГРЭС- Смолино 2	ВСТ 600/5 КТ 0,5S Зав. № 21094119 Зав. № 21094120 Зав. № 21094118	НКФ-110 (модификация НКФ-110-II У1) 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 4188 Зав. № 4181 Зав. № 4186	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Зав. № 0808151812				
31	ПС Смолино 110/6 кВ, ОРУ-110 кВ, ввод ВЛ 110 кВ ВТГРЭС- Смолино 5	ВСТ 600/5 КТ 0,5S Зав. № 1VAP51102685 Зав. № 1VAP51102702 Зав. № 1VAP51102689	НКФ-110 (модификация НКФ-110-II У1) 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 4188 Зав. № 4181 Зав. № 4186	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Зав. № 0808150148				
32	ПС Смолино 110/6 кВ, ОРУ-110 кВ, ОБ-110	ВСТ 600/5 КТ 0,5S Зав. № 1VAP51102688 Зав. № 1VAP51102684 Зав. № 1VAP51102711	НКФ110-83У1 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Зав. № 58130 Зав. № 58195 Зав. № 58131	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Зав. № 0808150004				
33	ПС Песчаная 220/110/10 кВ, РУ-10 кВ, 1СШ, ф.3	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Зав. № 10743 Зав. № 10980	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Зав. № 602505	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131834				
34	ПС Песчаная 220/110/10 кВ, РУ-10 кВ, 3СШ, ф.33	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Зав. № 10837 Зав. № 10745	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Зав. № 595127	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131828				
					RTU-300 (мод. RTU-325-E-512- M11-B4-Q-i2-G , зав.№ 001443			
					УССВ-35HVS № 000525			
							НТР-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»	
								Активная/Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
35	ПС 220/110/10 кВ Песчаная, РУ-10 кВ, 2СШ, ф.25	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Зав. № 11251 Зав. № 11252	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Зав. № 599460	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131837	RTU-300 (мод. RTU-325-E-512- M11-B4-Q-i2-G, зав. № 001443	УССБ-35HVS № 000525	-	
36	ПС 220/110/10 кВ Песчаная, РУ-10 кВ, 4СШ, ф.57	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Зав. № 10747 Зав. № 10684	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Зав. № 599477	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131832				
37	ПС-3 (Новая) 220/110/10 кВ, РУ-10 кВ, 1СШ- 10, ф.4	ТПОЛ 10 1000/5 КТ 0,5S Зав. № 11808 Зав. № 10974	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Зав. № 599464	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131848			НТР-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»	Активная/Реактивная
38	ПС-3 (Новая) 220/110/10 кВ, РУ-10 кВ, 4СШ- 10, ф.20	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Зав. № 10985 Зав. № 11250	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Зав. № 606558	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131839				
39	ПС-3 (Новая) 220/110/10 кВ, РУ-10 кВ, 2СШ- 10, ф.11	ТПОЛ 10 1000/5 КТ 0,5S Зав. № 11031 Зав. № 11032	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Зав. № 827	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131849				
40	ПС-3 (Новая) 220/110/10 кВ, РУ-10 кВ, 3СШ- 10, ф.29	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Зав. № 10984 Зав. № 10979	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Зав. № 606579	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131841				
41	ПС 110/6 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 1С-6 кВ, ф.38	ТПОЛ 10 600/5 КТ 0,5S Зав. № 11697 Зав. № 11693	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 6000/100 КТ 0,5 Зав. № 0001	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131818				
42	ПС 110/6 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 2С-6 кВ, ф.43	ТПОЛ 10 600/5 КТ 0,5S Зав. № 11300 Зав. № 11700	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 6000/100 КТ 0,5 Зав. № 1941	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131827				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
43	ПС 110/6 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 2С-6 кВ, ф.37	ТПОЛ 10 600/5 КТ 0,5S Зав. № 11299 Зав. № 11301	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 6000/100 КТ 0,5 Зав. № 1941	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131823	.		НТР-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»	Активная/Реактивная
44	ПС 110/6 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 1С-6 кВ, ф.32	ТПОЛ 10 1000/5 КТ 0,5S Зав. № 11081 Зав. № 10976	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 6000/100 КТ 0,5 Зав. № 0001	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131846	.			
45	ПС 110/6 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 2С-6 кВ, ф.35	ТПОЛ 10 600/5 КТ 0,5S Зав. № 11419 Зав. № 11421	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 6000/100 КТ 0,5 Зав. № 1941	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131822	.			
46	ПС 110/6 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 1С-6 кВ, ф.36	ТПОЛ 10 1000/5 КТ 0,5S Зав. № 11027 Зав. № 10977	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 6000/100 КТ 0,5 Зав. № 0001	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131847	.			
47	ПС 220/110/10 кВ Песчаная, РУ-10 кВ, 1С-10 кВ, ф.6	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Зав. № 10838 Зав. № 10988	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Зав. № 602505	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131835	RTU-300 (мод. RTU-325-E-512- M11-B4-Q-i2-G), зав. № 001443	УССВ-35HVS № 000525		
48	ПС 220/110/10 кВ Песчаная, РУ-10 кВ, 4С-10 кВ, ф.60	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Зав. № 10987 Зав. № 10839	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Зав. № 599477	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131833			.	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
49	ПС 110/6 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 2С-6 кВ, ф.41	ТПОЛ 10 600/5 КТ 0,5S Зав. № 11370 Зав. № 11694	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 6000/100 КТ 0,5 Зав. № 1941	ЕА02РАL- РЗВ-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131826	.	.	НТР-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»	Активная/Реактивная
50	ПС 110/6 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 1С-6 кВ, ф.42	ТПОЛ 10 600/5 КТ 0,5S Зав. № 11807 Зав. № 11482	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 6000/100 КТ 0,5 Зав. № 0001	ЕА02РАL- РЗВ-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131820	.	.		
51	ПС 220/110/10 кВ Песчаная, РУ-10 кВ, 2С-10 кВ, ф.23	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Зав. № 10744 Зав. № 10685	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Зав. № 599460	ЕА02РАL- РЗВ-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131836	RTU-300 (мод. RTU-325-E-512- M11-B4-Q-i2-G), зав. № 001443	УССВ-35HVS № 000525	.	
52	ПС 220/110/10 кВ Песчаная, РУ-10 кВ, 4С-10 кВ, ф.53	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Зав. № 10983 Зав. № 10748	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Зав. № 599477	ЕА02РАL- РЗВ-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131831			.	
53	ПС 110/6 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 1С-6 кВ, ф.40	ТПОЛ 10 600/5 КТ 0,5S Зав. № 11698 Зав. № 11420	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 6000/100 КТ 0,5 Зав. № 0001	ЕА02РАL- РЗВ-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131819	.	.	НТР-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»	
54	ПС 110/6 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 2С-6 кВ, ф.39	ТПОЛ 10 600/5 КТ 0,5S Зав. № 11481 Зав. № 11692	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 6000/100 КТ 0,5 Зав. № 1941	ЕА02РАL- РЗВ-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131825	.	.		
55	ПС 3 (Новая) 220/110/10 кВ, РУ-10 кВ, 1С-10 кВ, ф.3	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Зав. № 11041 Зав. № 10981	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Зав. № 599464	ЕА02РАL- РЗВ-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131838	.	.	НТР-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»	
56	ПС 3 (Новая) 220/110/10 кВ, РУ-10 кВ, 4С-10 кВ, ф.25	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Зав. № 10923 Зав. № 10982	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Зав. № 606558	ЕА02РАL- РЗВ-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131840	.	.		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
57	ПС-10 10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, ф.17	ТОЛ 10 200/5 КТ 0,5S Зав. № 35700 Зав. № 35698	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 10000/100 КТ 0,5 Зав. № 2104	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01148166	-	-	НТР-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»	Активная/Реактивная
58	ПС-10 10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, ф.26	ТОЛ 10 200/5 КТ 0,5S Зав. № 35701 Зав. № 35699	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 10000/100 КТ 0,5 Зав. № 2118	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01148167	-	-		
59	ПС-9 10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, 1С-10 кВ, ф.4	ТПЛ-10-М 50/5 КТ 0,5S Зав. № 4343 Зав. № 4215	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 10000/100 КТ 0,5 Зав. № 1505110000002	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01148165	-	-		
60	ПС 220/110/10 кВ Песчаная, РУ-10 кВ, 3С-10, яч.35, Т-1 10/6 кВ	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Зав. № 10978 Зав. № 10986	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Зав. № 595127	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131829	RTU-300 (мод. RTU-325-E-512- M11-B4-Q-i2-G), зав. № 001443	УССВ-35HVS № 000525	-	Активная/Реактивная
61	ПС 220/110/10 кВ Песчаная, РУ-10 кВ, 3С-10, яч.36, Т-2 10/6 кВ	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Зав. № 11248 Зав. № 10840	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Зав. № 595127	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131830				
62	ПС Уральская 110/6 кВ, ОРУ-110 кВ, яч. к Т-1 110/6 кВ	ТОГ-110 600/5 КТ 0,2 Зав. № 7Э8 Зав. № 23Э8 Зав. № 21Э8	НКФ-110 110000/100 КТ 0,5 Зав. № 580352 Зав. № 564474 Зав. № 562000	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Зав. № 809142542	-	-	НТР-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»	Активная/Реактивная
63	ПС Уральская 110/6 кВ, ОРУ-110 кВ, яч. к Т- 2н 110/6 кВ	ТОГ-110 600/5 КТ 0,2 Зав. № 55Э8 Зав. № 43Э8 Зав. № 77Э8	НКФ-110 110000/100 КТ 0,5 Зав. № 55378 Зав. № 48942 Зав. № 48943	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 802162116	-	-		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
64	ПС Смолино 110/6 кВ, РУ-6 кВ, 1С-6 кВ, ф.4	ТПОЛ 10 600/5 КТ 0,5S Зав. № 11833 Зав. № 11695	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Зав. № 333	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131824	-	-	НТР-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»	Активная/Реактивная
65	ПС Первомайская 220/110/10/6 кВ, РУ-6 кВ, 1С-6 кВ, ф.1	ТПОЛ 10 600/5 КТ 0,5S Зав. № 11689 Зав. № 11696	НАМИТ-10-2 6000/100 КТ 0,5 Зав. № 1974	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01131793	RTU-300 (мод. RTU-325-E-512- M3-B4-Q-i2-G), зав. №001546	УССВ-35HVS № 000525	-	

Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала (далее-ИК) при измерении активной (реактивной) электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации (параметры сети: напряжение (0,9-1,1) ток (0,01-1,2) $I_{ном}$, 0,5 инд. $\leq \cos \varphi \leq 0,8$; допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов тока и напряжения от минус 40 до плюс 60 °С, для счетчиков электрической энергии от минус 40 до плюс 60°С, для УСПД от 5 до 50 °С и сервера от 10 до 35 °С) приведены в таблице 3. Температура воздуха в местах расположения счетчиков от 5 до 30 °С.

Таблица 3 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала АИИС КУЭ при измерении активной (реактивной) электрической энергии рабочих условиях

Номера каналов	Значение $\cos \varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной (реактивной) электрической энергии (при значении рабочего тока в процентах от номинального первичного тока ТТ), %							
		$d_{I(2)\%}$, $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$		$d_{5\%}$, $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$		$d_{20\%}$, $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$		$d_{100\%}$, $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$	
		А	Р	А	Р	А	Р	А	Р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-4	0,5	±5,5	±3,6	±3,1	±2,8	±2,3	±2,6	±2,3	±2,6
	0,8	±3,1	±5,1	±1,8	±3,5	±1,4	±3,0	±1,4	±3,0
	1	±2,1	Не норм.	±1,2	Не норм.	±1,1	Не норм.	±1,5	Не норм.
5-7	0,5	±5,6	±3,7	±3,3	2,8	±2,5	±2,6	±2,5	±2,6
	0,8	±3,1	±5,2	±1,9	3,6	±1,6	±3,1	±1,6	±3,1
	1	±2,2	Не норм.	±1,3	Не норм.	±1,2	Не норм.	±1,6	Не норм.

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8-9	0,5	±5,6	±3,7	±3,3	±2,8	±2,5	±2,6	±2,5	±2,6
	0,8	±3,1	±5,2	±1,9	±3,6	±1,6	±3,1	±1,6	±3,1
	1	±2,2	Не норм.	±1,3	Не норм.	±1,2	Не норм.	±1,6	Не норм.
10-21	0,5	-	-	±5,4	±2,7	±3,0	±1,7	±2,2	±1,4
	0,8	-	-	±2,9	±4,5	±1,6	±2,6	±1,3	±2,1
	1	-	-	±1,8	Не норм.	±1,1	Не норм.	±1,16	Не норм.
22-23	0,5	-	-	±5,4	±2,7	±3,0	±1,7	±2,2	±1,4
	0,8	-	-	±2,9	±4,5	±1,6	±2,6	±1,3	±2,1
	1	-	-	±1,8	Не норм.	±1,1	Не норм.	±1,0	Не норм.
24-32	0,5	±5,5	±3,3	±3,0	±1,7	±2,2	±1,4	±2,2	±1,4
	0,8	±2,9	±4,9	±1,6	±2,7	±1,3	±2,1	±1,3	±2,1
	1	±1,9	Не норм.	±1,1	Не норм.	±0,9	Не норм.	±1,0	Не норм.
33-61, 64, 65	0,5	±5,4	±2,8	±3,0	±1,7	±2,2	±1,4	±2,2	±1,4
	0,8	±2,9	±4,6	±1,6	±2,7	±1,3	±2,1	±1,3	±2,1
	1	±1,8	Не норм.	±1,1	Не норм.	±0,9	Не норм.	±1,0	Не норм.
62	0,5	-	-	±2,7	±2,8	±2,0	±2,6	±1,9	±2,5
	0,8	-	-	±1,8	±3,4	±1,4	±2,9	±1,5	±2,8
	1	-	-	±1,3	Не норм.	±1,1	Не норм.	±1,5	Не норм.
63	0,5	-	-	±2,4	±1,6	±1,7	±1,3	±1,5	±1,2
	0,8	-	-	±1,4	±2,3	±1,0	±1,8	±0,9	±1,7
	1	-	-	±1,1	Не норм.	±0,8	Не норм.	±0,9	Не норм.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерительного канала при измерении активной (реактивной) электрической энергии (параметры сети: напряжение (0,98-1,02) $U_{ном}$; ток (0,01-1,2) $I_{ном}$; 0,5 инд. $\leq \cos \varphi \leq 0,8$; приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерительного канала АИИС КУЭ при измерении активной (реактивной) электрической энергии

Номера каналов	Значение $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК при измерении активной (реактивной) электрической энергии, %							
		$d_{1(2)\%},$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$		$d_5 \%,$ $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20\%}$		$d_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$		$d_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$	
		A	P	A	P	A	P	A	P
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-4	0,5	±5,4	±2,9	±2,9	±1,8	±2,0	±1,4	±2,0	±1,4
	0,8	±3,0	±4,5	±1,6	±2,6	±1,2	±1,9	±1,2	±1,9
	1	±2,0	Не норм.	±1,1	Не норм.	±0,9	Не норм.	±0,9	Не норм.
5-7	0,5	±5,5	±3,0	±3,1	±1,9	±2,3	±1,5	±2,3	±1,5
	0,8	±3,0	±4,6	±1,7	±2,8	±1,3	±2,1	±1,3	±2,1
	1	±2,1	Не норм.	±1,2	Не норм.	±1,0	Не норм.	±1,0	Не норм.
8-9	0,5	±5,5	±3,0	±3,1	±1,9	±2,3	±1,5	±2,3	±1,5
	0,8	±3,0	±4,6	±1,7	±2,8	±1,3	±2,1	±1,3	±2,1
	1	±2,1	Не норм.	±1,2	Не норм.	±1,0	Не норм.	±1,0	Не норм.
10-21	0,5	-	-	±5,4	±2,5	±2,9	±1,5	±2,2	±1,2
	0,8	-	-	±2,8	±4,4	±1,6	±2,4	±1,2	±1,9
	1	-	-	±1,8	Не норм.	±1,1	Не норм.	±0,9	Не норм.

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10-21	0,5	-	-	±5,4	±2,5	±2,9	±1,5	±2,2	±1,2
	0,8	-	-	±2,8	±4,4	±1,6	±2,4	±1,2	±1,9
	1	-	-	±1,8	Не норм.	±1,1	Не норм.	±0,9	Не норм.
22-23	0,5	-	-	±5,4	±2,5	±2,9	±1,5	±2,2	±1,2
	0,8	-	-	±2,8	±4,4	±1,6	±2,4	±1,2	±1,9
	1	-	-	±1,8	Не норм.	±1,1	Не норм.	±0,9	Не норм.
24-32	0,5	±3,0	±1,5	±2,2	±1,2	±2,2	±1,2	±2,2	±1,2
	0,8	±1,6	±2,5	±1,2	±1,9	±1,2	±1,9	±1,2	±1,9
	1	±1,1	Не норм.	±0,9	Не норм.	±0,9	Не норм.	±0,9	Не норм.
33-61, 64, 65	0,5	±5,4	±2,7	±3,0	±1,5	±2,2	±1,2	±2,2	±1,2
	0,8	±2,9	±4,4	±1,6	±2,5	±1,2	±1,9	±1,2	±1,9
	1	±1,8	Не норм.	±1,1	Не норм.	±0,9	Не норм.	±0,9	Не норм.
62	0,5	-	-	±2,5	±1,7	±1,7	±1,4	±1,5	±1,3
	0,8	-	-	±1,5	±2,4	±1,1	±1,7	±1,0	±1,6
	1	-	-	±1,2	Не норм.	±0,9	Не норм.	±0,9	Не норм.
63	0,5	-	-	±2,3	±1,4	±1,6	±1,0	±1,4	±1,0
	0,8	-	-	±1,4	±2,1	±1,0	±1,4	±0,9	±1,3
	1	-	-	±1,1	Не норм.	±0,8	Не норм.	±0,7	Не норм.

Перечень систем автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электрической энергии объектов оптового рынка электрической энергии, с которых данные об измерениях активной и реактивной электрической энергии поступают в ИВК АО «Атомэнергопромсбыт» приведен в таблице 5.

Таблица 5 - Перечень систем автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электрической энергии и каналов измерительно - информационных систем автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электрической энергии объектов оптового рынка электрической энергии, с которых данные об измерениях активной и реактивной электрической энергии поступают в ИВК АО «Атомэнергопромсбыт»

Наименование АИИС КУЭ	Регистрационный номер в Информационном фонде
1	2
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО "Уральский электрохимический комбинат" модернизированная	39055-12
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ТЭЦ АО "УЭХК"	65742-16
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ - "ПС 500 кВ Камала-1"	46465-10
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО "ПО ЭХЗ"	44152-10

Продолжение таблицы 5

1	2
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "АтомЭнергоСбыт" (ФГУП "ПО "Маяк")	48205-11
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "АЭХК"	47140-11
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "Атомэнерго-промсбыт" (ФГУП "Горно-химический комбинат" (ФГУП "ГХК"))	64761-16
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ "Камала-1"	64368-16
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала Красноярская ТЭЦ-1 ОАО Енисейская ТГК (ТГК-13)	43857-10
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Оренбургские минералы"	39251-08
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "Атомэнергопромсбыт" (ФГУП "Комбинат "Электрохимприбор")	64363-16
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Атом-ЭнергоСбыт" (ФГУП "РФЯЦ - ВНИИТФ им.академ.Е.И.Забабахина")	47606-11
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) подстанций ПС-501, ПС-353, РП-5 филиала ОАО "Концерн Энергоатом" "Ленинградская атомная станция"	42605-09
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО "АтомЭнергоСбыт" (ФГУП ФНПЦ "ПО Старт")	50115-12
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО АЭС (ЗАО "Петрозаводскмаш")	48521-11
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ФГУП "НИТИ им.А.П.Александрова"	41070-09
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО "Далур"	45506-10
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Атом-ЭнергоСбыт" (ФГУП "ФНПЦ НИИИС им.Ю.Е.Седакова")	46340-10
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Атом-ЭнергоСбыт" (ФГУП "Приборостроительный завод")	55181-13
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "Атомэнерго-промсбыт" (АО "Хиагда")	61470-15

Продолжение таблицы 5

1	2
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "Аткарский МЭЗ"	64812-16
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО "АтомЭнергоСбыт" (ФГУП "УЭМЗ")	49948-12
Система информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "АтомЭнергоСбыт" (ОАО "ОКБМ Африкантов")	46288-10
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Ковровский механический завод"	44599-10
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "Атомэнергопромсбыт" (АО "ВПО "Точмаш")	61468-15
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ "Районная"	64325-16
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО "АтомЭнергоСбыт" (ФГУП "Атомфлот")	48973-12
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "Атомэнергопромсбыт" (АО "ВНИИНМ им. А.А. Бочвара")	62246-15
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "Атомэнергопромсбыт" (ОАО "Химико-металлургический завод")	64379-16
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "Атомэнергопромсбыт" (АО ОКБ "Гидропресс")	61469-15
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "Атомэнергопромсбыт" (ПАО "Машиностроительный завод")	62478-15
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "МСЗ"	49563-12
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "АтомЭнергоСбыт" (ОАО "ЗиО-Подольск")	55180-13
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Техно-В"	54530-13
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "АтомЭнергоСбыт" (ФГУП ПО "Север")	63495-16
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110/10 кВ "София"	63639-16
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Завод АО "ЧМЗ"	64820-16
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ТЭЦ АО "ЧМЗ"	64252-16

Надежность применяемых в системе компонентов:

счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа

- среднее время наработки на отказ не менее $T_{ср} = 120\ 000$ ч;

счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03

- среднее время наработки на отказ не менее $90\ 000$ ч,

электросчётчик ПСЧ-4ТМ.05.М

- среднее время наработки на отказ не менее $90\ 000\ 000$ ч,

счетчики электроэнергии многофункциональные ЕвроАльфа

- среднее время наработки на отказ не менее $T_{ср} = 120\ 000$ ч,

счетчики электрической энергии многофункциональные, СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02 М

- среднее время наработки на отказ не менее $T_{ср} = 140\ 000$ ч,

- среднее время восстановления работоспособности не более $t_{в} = 2$ ч;

счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-3ТМ.05М

- среднее время наработки на отказ не менее $T_{ср} = 120\ 000$ ч,

- среднее время восстановления работоспособности не более $t_{в} = 2$ ч;

трансформатор тока (напряжения)

- среднее время наработки на отказ не менее $40 \cdot 10^5$ часов,

УСПД RTU-325

- среднее время наработки на отказ не менее $T = 100\ 000$ часов,

- средний срок службы -30 лет,

сервер

- среднее время наработки на отказ не менее $T = 20\ 000$ часов,

- среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 1$ час.

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 с помощью электронной почты и сотовой связи.

Регистрация событий:

журнал событий счетчика и УСПД:

- параметрирования;

- воздействия внешнего магнитного поля;

- вскрытие счетчика;

-пропадания напряжения;

- коррекции времени в счетчике;

журнал сервера:

- даты начала регистрации измерений;

- перерывов электропитания;

- потери и восстановления связи со счётчиками;

- программных и аппаратных перезапусков;

- корректировки времени в счетчике и сервере;

- изменения ПО.

Защищенность применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;

- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

- сервера ИВК;

- УСПД;

- защита информации на программном уровне:
- результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на сервер.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование компонента системы	Регистрационный номер в Информационном фонде по обеспечению единства измерений	Количество
1	2	3
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа, КТ 0,5S/1,0	31857-11	4 шт.
Счетчики электроэнергии многофункциональные ЕвроАльфа (модификации EA02RAL-P3B-3W, EA02RAL-P3-B-4-W), КТ 0,2S/0,5	16666-97	31 шт./12 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-4ТМ.05М (модификация ПСЧ -4ТМ.05М.12), КТ 0,5S/1,0	36355-07	2 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03, КТ 0,2S/0,5	27524-04	1 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.02М (модификация СЭТ-4ТМ.02М.03), КТ 0,5S/1,0	36697-12	3 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М и модификация СЭТ-4ТМ.03М.01, КТ 0,2S/0,5	36697-12	11 шт./1 шт.
Трансформаторы тока измерительные, встроенные в элегазовые выключатели СТ MGF: MERAMEC, КТ 0,5	32401-06	30 шт.
Трансформаторы тока измерительные, встроенные в элегазовые выключатели MR, КТ 0,5	32391-06	6 шт.
Трансформаторы тока встроенные ВСТ, КТ 0,5S	28930-05	27 шт.
Трансформатор тока ТВЛМ-10, КТ 0,5S	1856-63	6 шт.
Трансформатор тока ТЛО-10, КТ 0,5S	25433-11	12 шт.
Трансформатор тока ТОГ-110, КТ 0,2	26118-03	6 шт.
Трансформатор тока ТОЛ 10, КТ 0,5S	7069-02	4 шт.
Трансформатор тока ТОЛ 10-1, КТ 0,5S	15128-03	4 шт.

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Трансформатор тока ТПЛ-10-М, КТ 0,5S	22192-03	2 шт.
Трансформатор тока ТПОЛ 10, КТ 0,5S	1261-02	56 шт.
Трансформатор тока ТФЗМ 110Б, КТ 0,5	24811-03	6 шт.
Трансформатор напряжения ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2, КТ 0,2	40740-09	2 шт.
Трансформатор напряжения, ЗНИОЛ, КТ 0,5	25927-09	6 шт.
Трансформатор напряжения, НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2), КТ 0,5	16687-02	6 шт.
Трансформатор напряжения, НКФ-110, КТ 0,5	26452-04	9 шт.
Трансформатор напряжения, НКФ-110 (модификация НКФ-110-II У1), КТ 0,5	26452-04	9 шт.
Трансформатор напряжения, НКФ-110-57 У1, КТ 0,5	14205-94	6 шт.
Трансформатор напряжения, НКФ-110-83У1, КТ 0,5	1188-84	6 шт.
Трансформатор напряжения, НКФ-220 (модификация НКФ-220-II У1), КТ 0,5	26453-04	5 шт.
Трансформатор напряжения, НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1), КТ 0,5	14626-00	7 шт.
Трансформатор напряжения, НТМИ-10, КТ 0,5	11094-87	9 шт.
Трансформатор напряжения, НТМИ-6-66 (модификация НТМИ-6-66У3), КТ 0,5	2611-70	2 шт.
Трансформатор напряжения, НТМИ-6, КТ 0,5	831-53	1 шт.
Устройство сбора и передачи данных типа RTU-300 (модификации RTU-325-E-512-M3-B4-Q-i2-G и RTU-325-E-512-M11-B4-Q-i2-G)	19495-03	1 шт./1 шт.
Устройство синхронизации системного времени выполненного на базе GPS-приемника типа 35LVS	-	1 шт.
Основной сервер: Dell PowerEdge R430	-	1 шт.
АРМ (автоматизированное рабочее место)	-	5 шт.
Документация		
Методика поверки МП 4222-21-7714348389-2017		1экз.
Формуляр ФО 4222-21-7714348389-2017		1экз

Поверка

осуществляется по документу МП 4222-21-7714348389-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АО «Атомэнергопромсбыт». Методика поверки, утвержденному ФБУ «Самарский ЦСМ» 02.03.2017 г.

Основные средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа 1800 в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные А1800 Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП, утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;

- счётчики "ЕвроАльфа" в соответствии с документом "ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки", согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2007 г.;

- счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с документом ИЛГШ.411152.145РЭ1. «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г.;

- счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ -4ТМ.05М в соответствии с документом «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05М» Руководство по эксплуатации ИЛГШ.411152.146 РЭ. Методика поверки ИЛГШ.411152.146 РЭ1;

-УСПД RTU 300 в соответствии с документом «Устройства сбора и передачи данных RTU- 300 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005 МП, утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г;

-радиочасы МИР РЧ-01, ГР №27008-04;

-мультиметр «Ресурс-ПЭ-5», ГР № 33750-12.

Допускается применять средства поверки, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение метрологических характеристик АИИС КУЭ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска и (или) наклейки со штрих кодом и заверяется подписью поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно - измерительной коммерческого учета электрической энергии АО «Атомэнергопромсбыт». Свидетельство об аттестации №191 /RA.RU 311290/2015/2017 от 05 марта 2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электрической энергии АО «Атомэнергопромсбыт»

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

ГОСТ 7746-2015.Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983-2015. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия

ГОСТ 31819.22-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2 S и 0,5 S

ГОСТ 31819.23-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии. (IEC 62053-23:2003, MOD)

ГОСТ 30206-94. «Межгосударственный стандарт. «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2S и 0,5S)

ГОСТ 26035-83. Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52323-2005. (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерений электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статистические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

ГОСТ Р 52425-2005. (МЭК 62053-23:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»
(ООО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»)
ИНН 7714348389
Адрес: 125040, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д.2, к. 12
Телефон 8 (495) 230-02-86

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Самарский центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области» (ФБУ «Самарский ЦСМ»)
Адрес: 443013, пр. Карла Маркса, 134, г. Самара
Телефон: (846) 3 36 08 27
E-mail: smrcsm@saminfo.ru
Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.