

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Международный аэропорт Домодедово»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Международный аэропорт Домодедово» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности потребляемой с оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) по расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ построенная на основе ПО «АльфаЦЕНТР» (Госреестр № 44595-10), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включают в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – измерительно-вычислительные комплексы электроустановок (ИВКЭ), включающие в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325 (Госреестр № 19495-03), устройство синхронизации системного времени (УССВ), линии связи сбора данных со счетчиков, аппаратуру передачи данных внутренних каналов связи, автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора ИВКЭ.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер сбора данных (ССД) регионального отделения ЗАО "Международный аэропорт Домодедово", основной и резервный серверы баз данных (СБД) ЗАО "Международный аэропорт Домодедово", автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ) МС-225, а также совокупность аппаратных, каналаобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АРМ оператора представляет собой персональный компьютер, на котором установлена клиентская часть ПО «АльфаЦЕНТР». АРМ по каналам связи локальной вычислительной сети (ЛВС) предприятия связано с сервером, на котором установлено ПО «АльфаЦЕНТР» Сервер». Для этого в настройках ПО «АльфаЦЕНТР»АРМ» указывается IP-адрес сервера.

В качестве ССД используется сервер HP ML350, установленный в региональном отделении ЗАО "Международный аэропорт Домодедово". В качестве СБД используются серверы HP ML350. СБД установлен в центре сбора и обработки информации (ЦСОИ) ЗАО "Международный аэропорт Домодедово".

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) 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 результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии;
- 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 (коррекция времени);
- передача журналов событий АИИС КУЭ.

Принцип действия:

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

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи RS – 485 поступает в УСПД (RTU-325), где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор, хранение и передача результатов измерений на верхний уровень АИИС КУЭ. Передача результатов измерений на верхний уровень АИИС КУЭ происходит по каналу GSM.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Измерение времени АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым НКУ Метроника МС-225. Коррекция часов в НКУ Метроника МС-225 происходит от GPS-приёмника GPS16-HVS.

ССД и СБД синхронизируют время с устройством синхронизации времени НКУ Метроника МС-225. Синхронизация времени серверов происходит каждый час, коррекция часов (времени) сервера с часами НКУ Метроника МС-225 осуществляется независимо от расхождении с временем НКУ Метроника МС-225, т.е. серверы входят в режим подчинения устройствам точного времени и устанавливают время с НКУ Метроника МС-225.

Сличение времени УСПД с временем ССД - при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 1,0$  с.

Сличение времени счетчиков с временем УСПД - при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 1,0$  с.

Ход часов компонентов системы не превышает  $\pm 5$  с/сут.

### Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО ССД и СБД АИИС КУЭ. Программные средства ССД и СБД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО «АльфаЦЕНТР», ПО СОЕВ.

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5	6
ПО УСПД RTU-325	Структура архивов УСПД	DB_V207.UPD	Версия 2.08	5f38c9a41e5f25a96f7685f26a8b32cd	MD 5
	Системное ПО	SYSTEM_V224.UPD	Версия 2.24	948ff67ff3c4ad3fe4b8e9db32b84a5c	MD 5
	Прикладное ПО	rtu325_v214L.7z	Версия 2.14L	4a0614aaafef74ea8195c66bfb7f456d	MD 5
ПО «АльфаЦЕНТР»	Программа-планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe)	Amrserver.exe	Версия 12.01	6a6fb014f69ccc963f4c59449fd933a9	MD5
	драйвер ручного опроса счётчиков и УСПД	Amrc.exe		ff7904bc8feadbe566aed283a063cdd7	
	драйвер автоматического опроса счётчиков и УСПД	Amra.exe		73e5ec4ad16ec4967b361946e0aeaacc	
	Драйвер работы с БД	Cdbora2.dll		1285eec8e0179fcf3b44645747eb6056	
	Библиотека шифрования пароля счётчиков A1700, A1140	Encryptdll.dll		0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
	Библиотека сообщений планировщика опросов	Alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ ЗАО «Международный аэропорт Домодедово».

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ЗАО «Международный аэропорт Домодедово» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и - 2-го уровней измерительных каналов АИИС КУЭ ЗАО «Международный аэропорт Домодедово» приведен в Таблице 2.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ дисп. Наим	Наименование объекта	Состав ИИК (1 - 2 уровень)				Вид электро- энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик элек- трической энергии	ИВКЭ (УСПД)	
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 425 КЛ-10кВ ТП -7 РУ-10кВ, яч.6	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 25448; 25449 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1330; 1330; 1330 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812104212 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-B8-G Зав. №005580 Госре- естр 19495-03	активная реактивная
2	ПС 425 КЛ-10кВ ТП -54 РУ-10кВ, яч.8	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 59302; 59306 Госреестр № 2363-68	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 5142; 5142; 5142 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812104224 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E- 512- М3-B8-G Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
3	ПС 425 КЛ-10кВ ТП -44 РУ-10кВ яч.10	ТПК-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 30115; 01484 Госреестр № 22944-07	ЗНИОЛ кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 0028; 0084; 0088 Госреестр № 25927-03	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812104154 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E- 512- М3-B8-G Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
4	ПС 425 КЛ-10кВ ТП -48 РУ-10кВ, яч.10	ТПК-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 01698; 01490 Госреестр № 22944-07	ЗНИОЛ кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 0095; 0005; 0002 Госреестр № 25927-03	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812103420 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E- 512- М3-B8-G Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
5	ПС 425 КЛ-10кВ ТП-51 РУ-10кВ, яч.1	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 0578; 0698 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛП-ЭК-10 кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 03001-11; 03005-11; 03012-11 Госреестр № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812105051 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E- 512- М3-B8-G Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
6	ТП-51 РУ-10кВ яч.5	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 5146; 4612 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛП-ЭК-10 кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 03001-11; 03005-11; 03012-11 Госреестр № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812103753 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E- 512- М3-B8-G Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
7	ТП-51 РУ-10кВ яч.4	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 5035; 35644 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛП-ЭК-10 кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 03001-11; 03005-11; 03012-11 Госреестр № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812104041 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E- 512- М3-B8-G Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8	ТП-51 РУ-10кВ яч.10	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 369; 03736 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛП-ЭК-10 кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 03001-11; 03005-11; 03012-11 Госреестр № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812104989 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-В8-С Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
9	ПС 663 КЛ-10кВ ТП -15 РУ-10кВ, яч.9	ТЛЮ-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 9308; 9309 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛ-06-10 кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1394; 396; 1556 Госреестр № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812104997 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-В8-С Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
10	ПС 425 КЛ-10кВ ТП -15 РУ-10кВ, яч.6	ТЛЮ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 9310; 9311 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛ-06-10 кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 714; 643; 716 Госреестр № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812104922 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-В8-С Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
11	ПС 425 КЛ-10кВ ТП-55 РУ-10кВ, яч.4	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 27089; 27278 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3010; 3010; 3010 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812104022 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-В8-С Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
12	ТП-2 РУ-10кВ яч.7	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 1273; 1295 Госреестр № 1261-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 03029-11; 03014-11; 03011-11 Госреестр № 35956-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812104014 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-В8-С Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
13	ТП-2 РУ-10кВ яч.8	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 1890; 1823 Госреестр № 1261-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 04560-11; 04564-11; 04553-11 Госреестр № 35956-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812105796 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-В8-С Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
14	ТП35 РУ-10кВ яч.5	ТЛП-10-5 кл. т 0,5 Ктт = 30/5 Зав. № 25511; 25512 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛ-ЭК-10 кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 2295; 2294; 2293 Госреестр № 40014-08	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812104024 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-В8-С Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
15	ТП35 РУ-10кВ яч.6	ТЛП-10-5 кл. т 0,5 Ктт = 30/5 Зав. № 25510; 25509 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛ-ЭК-10 кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 2292; 2297; 2296 Госреестр № 40014-08	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812105065 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-В8-С Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
16	ПС 663 КЛ-10кВ ТП -26 РУ-10кВ, яч.1	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 4029; 535 Госреестр № 1261-02	ЗНИОЛ-10 кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 2618; 5136; 7374 Госреестр № 25927-03	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812104070 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-B8-G Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
17	ПС 663 КЛ-10кВ ТП -34 РУ-10кВ, яч.9	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 2369; 2559 Госреестр № 1261-08	ЗНОЛ-06-10 кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 6433; 16020; 16010 Госреестр № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812104108 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-B8-G Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
18	ПС 663 КЛ-10кВ ТП -31Н РУ-10кВ, яч.1	ARM3/N2F кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 07020061; 07020055; 07020053 Госреестр № 18842-99	VRC2/S1F кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 691467; 691468 Госреестр № 18841-99	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 812104168 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-B8-G Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
19	ТП 1 ТП 11 РУ-10кВ, яч.12	ARM3/N2F кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 0760233; 0760236; 0759292 Госреестр № 18842-99	VRC2/S1F кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0758140; 0747824 Госреестр № 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812105652 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-B8-G Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
20	ПС 663 КЛ-10кВ ТП-1 РУ 10 кВ, яч.5	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 11424; 19317 Госреестр № 2363-68	ЗНОЛП-ЭК-10 кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 20498; 20497; 20473 Госреестр № 40014-08	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812105018 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-B8-G Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
21	ТП 1 РУ-10кВ яч.1	ТЛЮ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 31388; 31387 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 20498; 20497; 20473 Госреестр № 40014-08	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812104015 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-B8-G Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
22	ТП 1 РУ-10кВ яч.3	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 88; 175 Госреестр № 2363-68	ЗНОЛП-ЭК-10 кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 20498; 20497; 20473 Госреестр № 40014-08	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812104104 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-B8-G Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
23	ТП 1 РУ-10кВ яч.2	ТЛЮ-10 кл. т 0,5 Ктт = 40/5 Зав. № 31390; 31389 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 20519; 20480; 20470 Госреестр № 40014-08	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0807111095 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-B8-G Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
24	ТП 1 РУ-10кВ яч.4	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 52030; 61924 Госреестр № 2363-68	ЗНОЛП-ЭК-10 кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 20519; 20480; 20470 Госреестр № 40014-08	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812104057 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-В8-Г Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
25	ТП 1 РУ-10кВ яч.6	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 26268; 18474 Госреестр № 2363-68	ЗНОЛП-ЭК-10 кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 20519; 20480; 20470 Госреестр № 40014-08	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812104040 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-В8-Г Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
26	ТП 1 РУ-10кВ яч.10	ТПЛМ-10-5 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 35439; 35440 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП-ЭК-10 кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 20519; 20480; 20470 Госреестр № 40014-08	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812106520 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-В8-Г Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
27	ПС 663 КЛ-10кВ КТП-29 РУ 10 кВ, яч.2	ТОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 30043; 30039 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 04571-11; 04557-11; 04550-11 Госреестр № 35956-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0810110191 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-В8-Г Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
28	ПС 663 КЛ-10кВ ТП-56 РУ 10 кВ, яч.7	ARJP2/N2 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1205792; 1205793; 1205794 Госреестр № 27476-09	VRC2/S1F кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0771249; 0771248 Госреестр № 18841-99	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812104963 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-В8-Г Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
29	ПС 425 КЛ-10кВ ТП -56 РУ-10кВ, яч.8	ARJP2/N2 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1205795; 1205796; 1205797 Госреестр № 27476-09	VRC2/S1F кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0771247; 0771246 Госреестр № 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812104929 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-В8-Г Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
30	ПС 633 КЛ-10кВ ТП -61 РУ-10кВ, яч.7	ARJP2/N2 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1205892; 1205893; 1205894 Госреестр № 27476-09	VRC2/S1F кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0803833; 0803830 Госреестр № 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812105205 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-В8-Г Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
31	ПС 425 КЛ-10кВ ТП -61 РУ-10кВ, яч.6	ARJP2/N2 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1205889; 1205890; 1205891 Госреестр № 27476-09	VRC2/S1F кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0803826; 0803827 Госреестр № 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812104080 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- М3-В8-Г Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
32	ТП 2 РУ-10кВ яч.11	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 1270; 1295 Госреестр № 1261-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 03029-11; 03014-11; 03011-11 Госреестр № 35956-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812104145 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- M3-B8-G Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
33	ТП 2 РУ-10кВ ТП 2 РУ-0,4кВ, Пан.1	ТИ кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 14359; 14116; 14242 Госреестр № 48529-11	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812103839 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- M3-B8-G Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная
34	ТП 7 РУ 0,4кВ Пан.3	Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 956260; 956261; 956262 Госреестр № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812102056 Госреестр № 36697-08	RTU-325-E-512- M3-B8-G Зав. №005580 Госреестр 19495-03	активная реактивная

Таблица 3

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК АИИС КУЭ (измерение активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ)						
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{I(2)\%}$ , $I_{I(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ , $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ , $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ , $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$	
1 - 32 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,6	
	0,9	-	±2,7	±1,9	±1,7	
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9	
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,1	
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,7	
33 - 34 (ТТ 0,5; Сч 0,5S)	1,0	-	±2,2	±1,6	±1,5	
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6	
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,7	
	0,7	-	±3,7	±2,3	±1,9	
	0,5	-	±5,6	±3,1	±2,4	
Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК АИИС КУЭ (измерение реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ)						
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{I(2)\%}$ , $I_{I(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ , $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ , $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ , $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$	
1 - 32 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	-	±7,6	±4,2	±3,2	
	0,8	-	±5,0	±2,9	±2,4	
	0,7	-	±4,2	±2,6	±2,2	
	0,5	-	±3,3	±2,2	±2,0	
33 - 34 (ТТ 0,5; Сч 1,0)	0,9	-	±7,5	±3,9	±2,8	
	0,8	-	±4,9	±2,7	±2,2	
	0,7	-	±4,2	±2,4	±2,0	
	0,5	-	±3,2	±2,1	±1,8	

Примечания:

1. Погрешность измерений  $d_{I(2)\%P}$  и  $d_{I(2)\%Q}$  для  $\cos j = 1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений  $d_{I(2)\%P}$  и  $d_{I(2)\%Q}$  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 относительной погрешности указаны Предел интервала, соответствующие вероятности 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  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,9$  инд;
- температура окружающей среды: от 15 до 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  $0,05 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$ ;
- температура окружающей среды:
  - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 °С 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, ГОСТ 30206-94, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83, ГОСТ 52425-2005;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии С Э Т - 4 Т М. 03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УСПД RTU-325 – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов.
- МС-225 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее 23612 часа

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, УССВ, УСПД, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);

- УСПД, сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М,– тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 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

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Тип	Кол.
1	2	3	4
1	Трансформатор тока	ТПЛ-10	12
2	Трансформатор тока	ТПЛМ-10	10
3	Трансформатор тока	ТПК-10	4
4	Трансформатор тока	ТЛО-10	8
5	Трансформатор тока	ТПОЛ-10	9
6	Трансформатор тока	ТПП-10-5	6
7	Трансформатор тока	ARM3/N2F	6
8	Трансформатор тока	ТОЛ-10	2
9	Трансформатор тока	ARJP2/N2	12
10	Трансформатор тока	TI	3
11	Трансформатор тока	T-0,66	3
12	Трансформатор напряжения	НТМИ-10	4
13	Трансформатор напряжения	ЗНИОЛ	9
14	Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-06-10	9
15	Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	3
16	Трансформатор напряжения	VRC2/S1F	12
17	Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	6
18	Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10	9
19	Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-ЭК-10	6
20	Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М	34
21	Устройство синхронизации системного времени	НКУ Метроника МС-225	1
22	Сервер базы данных	HP ML350	1
23	УСПД	RTU-325	1

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
24	Специализированное программное обеспечение	ПО Альфа ЦЕНТР (АС_SE_5)	1
25	Источник бесперебойного питания	SMK-1000A-RM-LCD	1
26	Методика поверки	МП 1273/446-2012	1
27	Паспорт-формуляр	ЕЛВК.424347.161-П-Ф	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1273/446-2012 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Международный аэропорт Домодедово». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в июне 2012 года.

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;
- Счётчик СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г.;
- УСПД в соответствии с документом «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки. ДИЯМ.466.453.005 МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 году;
- МС-225– среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
- оборудование для поверки ИВК в соответствии с методикой поверки ИВК «Альфа-Центр» (ДИЯМ.466453.006МП), утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами «МИР РЧ-01»;
- радиочасы «МИР РЧ-01», принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS);
- Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (метод) измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Международный аэропорт Домодедово». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений 989/446-01.00229-2011 от 18.06.2012

### Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ЗАО «Международный аэропорт Домодедово»

- 1 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
- 2 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- 3 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
- 4 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
- 5 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

7 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ЗАО УК «ЭЛМО»

Адрес (юридический): 111394, г. Москва, ул. Мартеновская, 39, стр.2

Адрес (почтовый): 111394, г. Москва, ул. Мартеновская, 39, стр.2

Телефон: ( 495) 603-38-02

Факс: ( 495) 603-38-02

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Факс (499) 124-99-96

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.П.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012г.