



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.E.34.010.A № 49057

Срок действия бессрочный

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Система автоматизированная информационно-измерительная
коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МУП "Метроэлектротранс"**

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР 001

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО "ИСКРЭН", г. Москва

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 36301-12

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

МП 1445/446-2012

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 4 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от **07 декабря 2012 г. № 1100**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин

"....." 2012 г.

Серия СИ

№ 007696

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МУП «Метроэлектротранс»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МУП «Метроэлектротранс» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности на оптовом рынке электроэнергии и мощности (далее по тексту – ОРЭМ) по расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС» 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 МУП «Метроэлектротранс» представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ МУП «Метроэлектротранс» состоят из двух уровней:

1-ый уровень – включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер сбора данных (ССД), устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированное рабочее место оператора (АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

В качестве ССД используется компьютер на базе серверной платформы HP ProLiant ML150 G6 с программным обеспечением «ISKRAMATIC SEP2W».

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной 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 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:

Работа АИИС КУЭ основана на принципе действия счетчиков МТ851, который создан на эффекте Холла и реализован с помощью SPS (SmartPowerSensor) технологии, разработанной фирмой «ISKRAEMECO».

Сигналы, пропорциональные напряжению и току в сети, снимаются с вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения и поступают на вход преобразователя счетчика. Измерительная система преобразователя перемножает входные сигналы, получая мгновенную потребляемую мощность. Этот сигнал поступает на вход микроконтроллера счетчика, преобразующего его вВт·ч и, по мере накопления сигналов, изменяющего показания счетчика. Микроконтроллер считывает и сохраняет последнее сохраненное значение. По мере накопления каждого Вт·ч, микроконтроллер увеличивает показания счетчика.

Для получения информации со счетчиков, сервер сбора данных (ИБК) формирует запрос на счётчик МТ851.

ТТ и ТН, включенные в цепи нагрузки, приводят действительные значения токов и напряжений к нормированным величинам. Аналоговые сигналы от ТТ и ТН поступают на счетчики электроэнергии серии МТ851.

Счетчики серии МТ851 измеряют с привязкой к единому календарному времени мгновенные значения следующих физических величин: активной, реактивной и полной мощности, обеспечивают учет активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления и четырехквadrантной реактивной энергии и ведение «Журнала событий», а так же измеряют календарное время и интервалы (промежутки) времени.

Счетчики серии МТ851 ведут восьмиканальный независимый массив профиля мощности с программируемым временем интегрирования 30 мин для активной и реактивной мощности прямого и обратного направления.

Интервал времени интегрирования активной и реактивной мощности прямого и обратного направления в счетчиках серии МТ851 установлен равным 30 мин.

Измеренные величины активной и реактивной мощности прямого и обратного направления автоматически записываются в энергонезависимую память массивов профилей мощности счетчиков серии МТ851.

Данные со счетчиков серии МТ851 передаются по запросам на Сервер сбора и хранения данных. Прием запросов и передача данных со счетчиков производится посредством проводных линий связи по интерфейсам RS-485 и CS. Идентификация счетчиков серии МТ851 в локальной вычислительной сети осуществляется по индивидуальному сетевому адресу. Сервер является ведущим, а счетчики серии МТ851 – ведомыми при опросе.

Сервер автоматически, в заданные интервалы времени (30 мин, 24 ч и 1 мес), производит опрос счетчиков серии МТ851. Сразу по поступлению данных измерений и записей «Журналов событий», они записываются в базу данных Сервера, которая сохраняется на жесткий диск Сервера.

Сервер посредством программы «SEP2 DbManager», входящей в программный пакет «Iskramatic SEP2W», приводит фактические измеренные величины к действительным значениям путем масштабирования (перемножения на коэффициенты трансформации) и сохраняет действительные значения в базе данных Сервера.

Доступ к информации, хранящейся в базе данных Сервера сбора и хранения данных осуществляется через сеть Ethernet. Информация передается автоматически по запросам, поступающим с АРМ операторов. По каналам связи локальной вычислительной сети (ЛВС)обеспечивается передача информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и другим заинтересованным субъектам ОРЭ.

АИИС КУЭ МУП «Метроэлектротранс» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени и имеет нормированные метрологические характеристики. В СОЕВ входят все средства измерений времени, влияющие на процесс измерения количества электроэнергии, и учитываются временные характеристики (задержки) линий связи между ними, которые используются при синхронизации времени. СОЕВ привязана к единому календарному времени.

Синхронизация времени АИИС КУЭ осуществляется программным способом по специальному алгоритму. Алгоритм включает в себя коррекцию часов системного времени сервера (ИВК) и коррекцию часов счётчиков по сигналам устройства синхронизации времени УСВ-2 (Госреестр № 41681-10).

При реализации этого алгоритма специальная программа «Программный модуль УСВ», установленная на ИВК, в соответствии с заданным расписанием (не менее 1 раза в 5 секунд), производит отправку запросов на получение значения точного времени от устройства УСВ-2, проверяет системное время ИВК и при расхождении производит коррекцию. В журнале событий отображается время до коррекции времени и после коррекции времени.

Синхронизация часов счётчиков производится программой SEP2 Collect по отдельному расписанию. ИВК посылает специальный запрос на конкретный счётчик. Получив ответ, ИВК вычисляет разницу во времени между часами сервера и часами счётчика. В том случае, если расхождение времени более чем на ± 1 с, производится коррекция часов счётчика.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения входит:

- операционная система Microsoft Windows 2008 Server;
- операционная система Microsoft Windows SQL 2008 Server;
- целевой сборник программных пакетов «ISKRAMATIC SEP2W» (версия 1.64).

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологически значимые модули ПО

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4	5	6
ПО «SEP2W»	Программа – планировщик опроса и сбора результатов измерений (стандартный каталог для всех модулей C:\Program Files\SEP2W\)	Sep2Collect.exe	1.64a	344BB34F027BF9729 46016E6B1EC3623	MD5
	Программа для управления БД SEP2	Sep2DbManager.exe	1.64	A622BE2696CD9BC6 90DF2453AA85271E	MD5
	Генератор отчетов, отображение информации в графическом или табличном видах	Sep2Report.exe	1.65	341611CD1BEDA6A 40191CCB689564A97	MD5

ПО «ISKRAMATIC SEP2W» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ МУП «Метроэлектротранс».

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ МУП «Метроэлектротранс» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ МУП «Метроэлектротранс» приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК АИИС КУЭ				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	Сервер (ССД)	
1	2	3	4	5	6	7
1	Тяговая ПС №1 - Фид. 56 «Центральная»	ТОЛ-10-1-7 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=600/5 фаза А №10682 фаза С №11488 Гос. реестр №15128-03	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №2251 фаза В №2236 фаза С №2245 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747762 Гос. реестр №27724-04	НР ProLiant ML150 G6	активная реактивная
2	Тяговая ПС №1 - Фид. 82 «Центральная»	ТОЛ-10-1-7 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=600/5 фаза А №10491 фаза С №44332 Гос. реестр №15128-03	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №2251 фаза В №2236 фаза С №2245 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747594 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
3	Тяговая ПС №1 - ТСН-2 от фид. 82 «Центральная»	ТОП-0,66 У3 Кл.т. 0,5; Ктт=100/5 фаза А №0098911 фаза В №0098914 фаза С №0098960 Гос. реестр №15174-06	—	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34874559 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
4	Тяговая ПС №4 - Фид. 23 «Северная»	ТПЛ-10-М-1 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=400/5 фаза А №1883 фаза С №1165 Гос. реестр №22192-07	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №2297 фаза В №2232 фаза С №2277 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747603 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
5	Тяговая ПС №4 - Фид. 15 «Северная»	ТПЛ-10-М-1 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=400/5 фаза А №2368 фаза С №1432 Гос. реестр №22192-07	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №2297 фаза В №2232 фаза С №2277 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34569484 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
6	Тяговая ПС №4 - ТСН-2 от Фид. 15 «Северная»	ТОП-0,66 У3 Кл.т. 0,5; Ктт=100/5 фаза А №0036421 фаза В №0036435 фаза С №0036416 Гос. реестр №15174-06	—	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34874598 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
7	Тяговая ПС №7 - Фид. 19 «Северная»	ТПОЛ-10-3 У3 Кл.т. 0,5S; Ктт=200/5 фаза А №4491 фаза С №4429 Гос. реестр №1261-02	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №2263 фаза В №2257 фаза С №2214 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747807 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8	Тяговая ПС №9 - Фид. 14 РП-11	ТПЛ-10-М-1 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=200/5 фаза А №1433 фаза С №1434 Гос. реестр №22192-07	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №1815 фаза В №1868 фаза С №1858 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34569404 Гос. реестр №27724-04	НР ProLiant ML150 G6	активная реактивная
9	Тяговая ПС №9 - Фид. 1 РП-11	ТОЛ-10-1-7 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=200/5 фаза А №2081 фаза С №2385 Гос. реестр №15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №1815 фаза В №1868 фаза С №1858 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747714 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
10	Тяговая ПС №9 - ТСН-2 от фид. 1 РП-11	ТОП-0,66 У3 Кл.т. 0,5; Ктт=75/5 фаза А №0098950 фаза В №0098951 фаза С №0098920 Гос. реестр №15174-06	—	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34874562 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
11	Тяговая ПС №11 - Фид. 71 «Центральная»	ТПЛ-10-М-1 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=400/5 фаза А №1479 фаза С №1163 Гос. реестр №22192-07	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №2298 фаза В №2306 фаза С №2262 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34569493 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
12	Тяговая ПС №11 - Гор. Вв от ТП ЛВЗ	ТОП-0,66 У3 Кл.т. 0,5; Ктт=100/5 фаза А №0032309 фаза В №0036337 фаза С №0036328 Гос. реестр №15174-06	—	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34874517 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
13	Тяговая ПС №12 - Фид. 33 «Спортивная»	ТОЛ-10-1-7 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=400/5 фаза А №10344 фаза С №10345 Гос. реестр №15128-03	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №2276 фаза В №2261 фаза С №2305 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747583 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
14	Тяговая ПС №12 - Фид. 6 «Спортивная»	ТОЛ-10-1-7 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=400/5 фаза А №10346 фаза С №10797 Гос. реестр №15128-03	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №2276 фаза В №2261 фаза С №2305 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747822 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
15	Тяговая ПС №12 - ТСН-2 от Фид. 6 «Спортивная»	ТОП-0,66 У3 Кл.т. 0,5; Ктт=100/5 фаза А №0082083 фаза В №0082079 фаза С №0082096 Гос. реестр №15174-06	—	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34874597 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
16	Тяговая ПС №13 - Фид. 5 «ГДН»	ТПЛ-10-М-1 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=400/5 фаза А №2207 фаза С №2208 Гос. реестр №22192-07	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №1866 фаза В №1891 фаза С №1887 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747774 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
17	Тяговая ПС №13 - Фид. 37 «ГДН»	ТПЛ-10-М-1 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=400/5 фаза А №2286 фаза С №2287 Гос. реестр №22192-07	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №1866 фаза В №1891 фаза С №1887 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747621 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
18	Тяговая ПС №13 - ТСН-2 от фид. 37 «ГДН»	ТОП-0,66 У3 Кл.т. 0,5; Ктт=100/5 фаза А №0036965 фаза В №0036403 фаза С №0036364 Гос. реестр №15174-06	—	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34874590 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
19	Тяговая ПС №14 - Фид. 21 «Ельшанская»	ТПОЛ-10-3 У3 Кл.т. 0,5S; Ктт=600/5 фаза А №4314 фаза С №4313 Гос. реестр №1261-02	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №1835 фаза В №1838 фаза С №1867 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747709 Гос. реестр №27724-04	НР ProLiant ML150 G6	активная реактивная
20	Тяговая ПС №14 - ТП-А575	ТПОЛ-10-3 У3 Кл.т. 0,5S; Ктт=600/5 фаза А №4170 фаза С №4255 Гос. реестр №1261-02	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №1835 фаза В №1838 фаза С №1867 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34873985 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
21	Тяговая ПС №14 - ТСН-2 от ТП-А575	ТОП-0,66 У3 Кл.т. 0,5; Ктт=100/5 фаза А №0036267 фаза В №0036278 фаза С №0036287 Гос. реестр №15174-06	—	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34874585 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
22	Тяговая ПС №15 - Фид. 32 «Фестивальная»	ТПОЛ-10-3 У3 Кл.т. 0,5S; Ктт=600/5 фаза А №4227 фаза С №4228 Гос. реестр №1261-02	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №1876 фаза В №1883 фаза С №1873 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747720 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
23	Тяговая ПС №15 - Фид. 26 «Фестивальная»	ТПОЛ-10-3 У3 Кл.т. 0,5S; Ктт=600/5 фаза А №4171 фаза С №4254 Гос. реестр №1261-02	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №1876 фаза В №1883 фаза С №1873 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747834 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
24	Тяговая ПС №15 - ТСН-2 от Фид. 26 «Фестивальная»	ТОП-0,66 У3 Кл.т. 0,5; Ктт=100/5 фаза А №0036966 фаза В №0036437 фаза С №0036975 Гос. реестр №15174-06	—	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34874603 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
25	Тяговая ПС №16 - Фид. 24 «Дзержинская»	ТПЛ-10-М-1 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=300/5 фаза А №2056 фаза С №2055 Гос. реестр №22192-07	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №2207 фаза В №2296 фаза С №2300 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747800 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
26	Тяговая ПС №16 - Фид. 14 «Разгуляевская»	ТПЛ-10-М-1 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=300/5 фаза А №2407 фаза С №1286 Гос. реестр №22192-07	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №2207 фаза В №2296 фаза С №2300 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747740 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
27	Тяговая ПС №16 - ТСН-2 от Фид. 14 «Разгуляевская»	ТОП-0,66 У3 Кл.т. 0,5; Ктт=100/5 фаза А №0036427 фаза В №0037005 фаза С №0035704 Гос. реестр №15174-06	—	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34874612 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
28	Тяговая ПС №17 - Фид. 51 «Центральная»	ТПЛ-10-М-1 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=400/5 фаза А №2095 фаза С №2096 Гос. реестр №22192-07	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №2233 фаза В №2248 фаза С №2246 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747842 Гос. реестр №27724-04	активная реактивная	
29	Тяговая ПС №18 - Фид. 34 «Спортивная»	ТПОЛ-10-3 У3 Кл.т. 0,5S; Ктт=200/5 фаза А №4430 фаза С №4431 Гос. реестр №1261-02	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №1878 фаза В №1879 фаза С №1865 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747703 Гос. реестр №27724-04	активная реактивная	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
30	Тяговая ПС №20 - Фид. 87 «Центральная»	ТПЛ-10-М-1 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=400/5 фаза А №1241 фаза С №1461 Гос. реестр №22192-07	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №2235 фаза В №2355 фаза С №2320 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34569490 Гос. реестр №27724-04	НР ProLiant ML150 G6	активная реактивная
31	Тяговая ПС №20 - Фид. 84 «Центральная»	ТПЛ-10-М-1 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=400/5 фаза А №2246 фаза С №2247 Гос. реестр №22192-07	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №2235 фаза В №2355 фаза С №2320 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747597 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
32	Тяговая ПС №20 - ТСН-2 от Фид. 84 «Центральная»	ТОП-0,66 У3 Кл.т. 0,5; Ктт=100/5 фаза А №0036370 фаза В №0036379 фаза С №0036368 Гос. реестр №15174-06	—	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34874584 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
33	Тяговая ПС №21 - Фид. 17 РП НИИ ГТП	ТОЛ-10-И-7 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=300/5 фаза А №10483 фаза С №10533 Гос. реестр №15128-03	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №1777 фаза В №1836 фаза С №1870 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747761 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
34	Тяговая ПС №21 - Фид. 18 РП НИИ ГТП	ТОЛ-10-И-7 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=300/5 фаза А №10795 фаза С №10796 Гос. реестр №15128-03	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №1777 фаза В №1836 фаза С №1870 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34569510 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
35	Тяговая ПС №21 - ТСН-2 от Фид. 17 НИИ ГТП	ТОП-0,66 У3 Кл.т. 0,5; Ктт=100/5 фаза А №0036424 фаза В №0036248 фаза С №0036326 Гос. реестр №15174-06	—	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34874601 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
36	Тяговая ПС №23 - Фид. 5 «Спортивная»	ТПЛ-10-М-1 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=200/5 фаза А №1459 фаза С №1460 Гос. реестр №22192-07	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №2295 фаза В №2299 фаза С №2304 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34569507 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
37	Тяговая ПС №24 - Фид. 10 «Олимпийская»	ТОЛ-10-И-7 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=150/5 фаза А №42801 фаза С №42902 Гос. реестр №15128-03	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №2301 фаза В №2240 фаза С №2243 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34569406 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
38	Тяговая ПС №24 - Фид. 9 «Олимпийская»	ТОЛ-10-И-7 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=150/5 фаза А №10480 фаза С №10481 Гос. реестр №15128-03	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №2302 фаза В №2303 фаза С №2294 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747696 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
39	Тяговая ПС №24 - ТСН-2 от Фид. 9 «Олимпийская»	ТОП-0,66 У3 Кл.т. 0,5; Ктт=100/5 фаза А №0036301 фаза В №0036308 фаза С №0036331 Гос. реестр №15174-06	—	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34874596 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
40	Тяговая ПС №29 - Фид. 33 «Дзержинская»	ТОЛ-10-И-7 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=300/5 фаза А №10336 фаза С №10340 Гос. реестр №15128-03	ЗНОЛ.06-6 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=6000/√3/100/√3; фаза А №2332 фаза В №2331 фаза С №2334 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747588 Гос. реестр №27724-04	активная реактивная	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
41	Тяговая ПС №55 - Фид. 36 «Развилка-1»	ТОЛ-10-1-7 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=200/5 фаза А №10488 фаза С №10484 Гос. реестр №15128-03	ЗНОЛ.06-10 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=10000/√3/100/√3; фаза А №21401 фаза В №21239 фаза С №20808 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747826 Гос. реестр №27724-04	HP ProLiant ML150 G6	активная реактивная
42	Тяговая ПС №55 - Фид. 16 «Развилка-1»	ТОЛ-10-1-7 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=200/5 фаза А №10486 фаза С №10487 Гос. реестр №15128-03	ЗНОЛ.06-10 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=10000/√3/100/√3; фаза А №22312 фаза В №20164 фаза С №22269 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747817 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
43	Тяговая ПС №55 - ТСН-2 от Фид. 16 «Развилка-1»	ТОП-0,66 У3 Кл.т. 0,5; Ктт=100/5 фаза А №0036988 фаза В №0037001 фаза С №0036982 Гос. реестр №15174-06	—	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34874591 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
44	Тяговая ПС №56 - Фид. 38 «Развилка-1»	ТОЛ-10-1-7 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=150/5 фаза А №10479 фаза С №10478 Гос. реестр №15128-03	ЗНОЛ.06-10 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=10000/√3/100/√3; фаза А №21266 фаза В №21262 фаза С №21264 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747810 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
45	Тяговая ПС №56 - Фид. 27 «Развилка-1»	ТОЛ-10-1-7 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=150/5 фаза А №10482 фаза С №42800 Гос. реестр №15128-03	ЗНОЛ.06-10 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=10000/√3/100/√3; фаза А №24079 фаза В №22262 фаза С №24070 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747812 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
46	Тяговая ПС №56 - ТСН-2 от Фид. 27 «Развилка-1»	ТОП-0,66 У3 Кл.т. 0,5; Ктт=100/5 фаза А №87221 фаза В №87203 фаза С №87185 Гос. реестр №15174-06	—	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34874583 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
47	Тяговая ПС №57 - Фид. 24 «Развилка-2»	ТОЛ-10-1-7 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=300/5 фаза А №10534 фаза С №10535 Гос. реестр №15128-03	ЗНОЛ.06-10 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=10000/√3/100/√3; фаза А №21228 фаза В №21270 фаза С №21269 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747825 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
48	Тяговая ПС №57 - Фид. 17 «Развилка-2»	ТОЛ-10-1-7 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=300/5 фаза А №10338 фаза С №11487 Гос. реестр №15128-03	ЗНОЛ.06-10 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=10000/√3/100/√3; фаза А №22259 фаза В №24060 фаза С №24067 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747717 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
49	Тяговая ПС №57 - ТСН-2 от Фид. 17 «Развилка-2»	ТОП-0,66 У3 Кл.т. 0,5; Ктт=100/5 фаза А №77316 фаза В №76843 фаза С №76905 Гос. реестр №15174-06	—	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №34874608 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная
50	Тяговая ПС №58 - Фид. 19 «Развилка-2»	ТОЛ-10-1-7 У2 Кл.т. 0,5S; Ктт=200/5 фаза А №10489 фаза С №10485 Гос. реестр №15128-03	ЗНОЛ.06-10 У3; Кл.т. 0,5; Ктт=10000/√3/100/√3; фаза А №24065 фаза В №24071 фаза С №18452 Гос. реестр №3344-04	MT851 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №32747704 Гос. реестр №27724-04		активная реактивная

Таблица 3

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер канала	cosφ	$\delta_{1(2)}\%$, $I_{1(2)}\% \leq I_{изм} < I_5\%$	$\delta_5\%$, $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$\delta_{20}\%$, $I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$\delta_{100}\%$, $I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
1, 2, 4, 5, 7 - 9, 11 - 14, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 28 - 31, 33, 34, 36 - 38, 40 - 42, 44, 45, 47, 48, 50	1	±2,4	±1,7	±1,5	±1,5
	0,9	±2,6	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,0	±2,1	±1,8	±1,8
	0,7	±3,5	±2,4	±2,0	±2,0
	0,5	±5,1	±3,4	±2,6	±2,6
3, 6, 10, 15, 18, 21, 24, 27, 32, 35, 39, 43, 46, 49	1	—	±2,1	±1,6	±1,4
	0,9	—	±2,6	±1,7	±1,5
	0,8	—	±3,1	±1,9	±1,7
	0,7	—	±3,7	±2,2	±1,8
	0,5	—	±5,5	±3,0	±2,3
Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер канала	cosφ	$d_{1(2)}\%$, $I_{1(2)}\% \leq I_{изм} < I_5\%$	$d_5\%$, $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$d_{20}\%$, $I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$d_{100}\%$, $I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
1, 2, 4, 5, 7 - 9, 11 - 14, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 28 - 31, 33, 34, 36 - 38, 40 - 42, 44, 45, 47, 48, 50	0,9	±6,8	±4,0	±2,8	±2,7
	0,8	±5,7	±3,5	±2,5	±2,4
	0,7	±5,0	±3,1	±2,2	±2,2
	0,5	±4,0	±2,6	±1,9	±1,9
		—	—	—	—
3, 6, 10, 15, 18, 21, 24, 27, 32, 35, 39, 43, 46, 49	0,9	—	±5,9	±3,2	±2,4
	0,8	—	±4,9	±2,7	±2,2
	0,7	—	±4,2	±2,4	±2,0
	0,5	—	±3,1	±2,0	±1,8
		—	—	—	—

Ход часов компонентов системы не превышает ±5 с/сут.

Примечания:

- Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- 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 $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos\phi=0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.
- Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$,
 - сила тока от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИИК № 1, 2, 4, 5, 7 - 9, 11 - 14, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 28 - 31, 33, 34, 36 - 38, 40 - 42, 44, 45, 47, 48, 50; сила тока от $0,05 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИИК № 3, 6, 10, 15, 18, 21, 24, 27, 32, 35, 39, 43, 46, 49;
 - температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от минус 10 до плюс 30°C ;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83.

б. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 3. 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:

- счетчиков электроэнергии МТ851 – среднее время наработки на отказ не менее 1847754 часов;

- резервирование питания в АИИС КУЭ осуществляется при помощи источников бесперебойного питания (ИБП), обеспечивающих стабилизированное бесперебойное питание элементов АИИС КУЭ при скачкообразном изменении или пропадании напряжения.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 7$ часа;
- 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;

- данные ТТ о средних значениях фазных токов за тридцать минут хранятся в долговременной памяти электросчетчиков и передаются в базу данных ИВК;

- данные ТН обеспечены журналом автоматической регистрации событий;

- снижение напряжения по каждой из фаз А, В, С ниже уставок;

- исчезновение напряжения по всем фазам;

- восстановление напряжения;

- панели подключения к электрическим интерфейсам электросчетчиков защищены механическими пломбами;

- программа параметрирования электросчетчиков имеет пароль;

- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;

- пароль на счетчике.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;

- фактов пропадания напряжения;

- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);

- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии МТ851–профиль мощности при времени интегрирования 30 мин. составляет для счетчика МТ851 – 94,2 сут.;

- ИВК –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

Наименование	Тип	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М-I-У2	24
Трансформатор тока	ТОП-0,66 У3	45
Трансформатор тока	ТПОЛ-10-3 У3	12
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I-7 У2	34
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6 У3	84
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-10 У3	21
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Терминал связи	P2S-K33-00-V1.25	21
Сервер сбора данных	HP ProLiant ML150 G6	1
Счетчик электрической энергии	МТ851	50
GSM – модем (интерфейс RS232)	Siemens MC-35i	23
Модем	ZyXEL U-336S	1
Инструкция по эксплуатации	ИЮНД.411711.005.ИЭ	1
Паспорт-формуляр	ИЮНД.411711.005.ФО-ПС	1
Методика поверки	МП 1445/446-2012	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1445/446-2012 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МУП «Метроэлектротранс». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в октябре 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 МТ851 – по документу ГОСТ 8.584-2004.

Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы GlobalPositioningSystem (GPS). (Госреестр № 27008-04);

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Термометр по ГОСТ 28498, 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) МУП «Метроэлектротранс». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1142/446-01.00229-2012 от 12 ноября 2012 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ МУП «Метро-электротранс»

- 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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «ИСКРЭН»

Адрес (юридический): 117292, Москва, ул. Кржижановского, дом 7, корпус 2, офис 18

Адрес (почтовый): 117292, Москва, ул. Кржижановского, дом 7, корпус 2, офис 18

Телефон: (495) 663-77-47

Факс: (495) 663-77-47

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. «____» _____ 2012 г.