

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «МЭК» г. Мытищи с Изменениями № 1, № 2, № 3, № 4

### Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «МЭК» г. Мытищи с Изменениями № 1, № 2, № 3, № 4 является дополнением к описаниям типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО "МЭК" г. Мытищи, Свидетельства об утверждении типа RU.E.34.001.A № 43682, RU.E.34.001.A № 48818, RU.E.34.001.A № 55629, RU.E.34.001.A № 58250 регистрационный № 47643-11, № 47643-12, № 47643-14, № 47643-15 и включает в себя описание дополнительных измерительных каналов, соответствующих точкам измерений № 17, № 18.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «МЭК» г. Мытищи с Изменениями № 1, № 2, № 3, № 4 (далее - АИИС КУЭ ОАО «МЭК») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, контроля ее передачи и потребления отдельными технологическими объектами, а также сбора, хранения и обработки полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ ОАО «МЭК» представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ОАО «МЭК» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки, 1 раз в месяц) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин, сутки, месяц);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны сервера;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, электронных ключей, программных паролей);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация и коррекция показаний часов компонентов АИИС КУЭ).

АИИС КУЭ ОАО «МЭК» состоит из двух измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ ОАО «МЭК» включает в себя:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746-2001, счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М.01 (Госреестр РФ № 36697-12) класса точности 0,5S/1,0, образующие первый уровень системы;

- информационно-вычислительный комплекс ИВК «АльфаЦЕНТР» (Госреестр РФ № 44595-10), включающий в себя сервер, устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника типа УССВ-2 (Госреестр РФ № 54074-13), а также программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР», образующий второй уровень системы.

В состав АИИС КУЭ ОАО «МЭК» входит каналообразующая аппаратура, ряд вспомогательных технических средств, а так же автоматизированные рабочие места (АРМы), оснащенные ПО «АльфаЦЕНТР».

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы, которые по линиям связи поступают на соответствующие входы электронных счетчиков электрической энергии.

Измерения активной мощности (P) счетчиками выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность  $S = U \cdot I$ . Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму  $Q = (S^2 - P^2)^{0.5}$ . Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Сервер сбора данных HP ProLiant ML350 осуществляет сбор результатов измерений со счетчиков электроэнергии по цифровым интерфейсам, перевод измеренных значений в именованные физические величины, учет потребления электроэнергии и мощности по временным интервалам и информационное взаимодействие с организациями – участниками оптового рынка электроэнергии.

При помощи ПО «АльфаЦЕНТР», установленного на сервере АИИС КУЭ ОАО «МЭК», формируется и отсылается файл XML-формата, содержащий измерительную информацию по ИК данной системы в соответствии с регламентом ОАО «АТС».

Дополнительно на сервер АИИС КУЭ ОАО «МЭК» поступают данные в XML-формате с сервера ОАО «Мосэнерго» по ИК № 60 АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» (Госреестр РФ № 38899-12, присоединение ОАО «Электросеть» Фидер 7 ЦРП-2 10 кВ ТЭЦ-27).

При помощи ПО «АльфаЦЕНТР» сервера АИИС КУЭ ОАО «МЭК» производится импорт результатов измерений с файла XML-формата по ИК № 60 АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» в базу данных «АльфаЦЕНТР» сервера ОАО «МЭК». После того, как результаты измерений по ИК № 60 обработаны, сохранены и записаны в БД «Альфа-ЦЕНТР», формируется файл XML-формата, содержащий измерительную информацию, который передается в ОАО «АТС».

Система выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии, измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального энергопотребления.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ ОАО «МЭК»: трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и сервера соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. В системе обеспечена возможность

автономного, удаленного и визуального съема информации со счетчиков. Глубина хранения информации в счетчиках не менее 45 суток, на сервере – не менее 3,5 лет.

Система обеспечения единого времени АИИС КУЭ ОАО «МЭК» организована на базе GPS-приемника типа УССВ-2, подключенного к серверу. Контроль расхождения времени производится через каждые 5 минут, коррекция – по факту наличия расхождения, превышающего  $\pm 1$  с. Коррекция времени электросчетчиков производится от сервера. Контроль расхождения времени производится при каждом опросе счётчика, коррекция – по факту наличия расхождения, превышающего  $\pm 2$  с.

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «МЭК» от несанкционированных вмешательств предусмотрена механическая и программная защита, установка паролей на счетчики и сервер.

Предусмотрено резервирование основного источника питания сервера, счетчиков и каналов передачи цифровой информации.

Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов, и информационные кабели, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт после возобновления питания.

Состав дополнительных измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «МЭК» приведен в Таблице 1.

Таблица 1 – Состав дополнительных измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «МЭК»

№ ИК	Наименование	Вид СИ (наименование, тип, количество, номер Госреестра)	Метрологические характеристики (МХ) СИ
17	РТП-530 Ввод от ПС 711 Ф.112Б	ТТ ТПОЛ-10, 2 шт. Г/р № 47958-11	Класс точности 0,5S Ктт= 400/5
		ТН ЗНОЛ.06-10 У3, 3 шт. Г/р № 46738-11	Класс точности 0,5 Ктн= (10000/ÖВ)/(100ÖВ)
		счетчик СЭТ-4ТМ.03М.01 Г/р № 36697-12	Класс точности 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А
18	РТП-530 Ввод от ПС 711 Ф.219Б	ТТ ТПОЛ-10, 2 шт. Г/р № 47958-11	Класс точности 0,5S Ктт= 400/5
		ТН ЗНОЛ.06-10 У3, 3 шт. Г/р № 46738-11	Класс точности 0,5 Ктн= (10000/ÖВ)/(100ÖВ)
		счетчик СЭТ-4ТМ.03М.01 Г/р № 36697-12	Класс точности 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А
		комплекс измерительно- вычислительный для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР» Г/р № 44595-10	МХ приведены в разделе "Программное обеспечение"

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в порядке, установленном в ОАО «Мытищинская электросетевая компания». Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО «МЭК» как его неотъемлемая часть.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного на сервере АИИС КУЭ ОАО «МЭК», приведены в таблице 2.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИВК «АльфаЦЕНТР», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электрической энергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК «АльфаЦЕНТР».

Таблица 2 – Идентификационные данные

Наименование программного обеспечения	«АльфаЦЕНТР» AC_SE
Идентификационное наименование программного обеспечения	Amrserver.exe Amrc.exe Amra.exe Cdbora2.dll encryptdll.dll alphamess.dll ac_metrology.dll
Номер версии программного обеспечения	4.12.0.0 и выше 4.12.0.0 и выше 4.3.2.0 и выше 4.12.0.0 и выше 1.0.0.0 и выше нет сведений 12.1.0.0
Контрольная сумма alphamess.dll	b8c331abb5e34444170eee9 317d635cd

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «средний» в соответствии с Рекомендациями по метрологии Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики АИИС КУЭ ОАО «МЭК» приведены в таблицах 3, 4, 5.

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
1	2	3
Количество измерительных каналов	2	ИК № 17, № 18
Номинальное напряжение на вводах и отходящих линиях системы, кВ	10	ИК №№ 17, № 18
Отклонение напряжения, % от номинального, не более	±10	В рабочих условиях эксплуатации.
Номинальный ток, А	400	ИК № 17, № 18
Диапазон изменения тока, % от номинального, не более	от 1(2) до 120	ИК № 17, № 18 В рабочих условиях эксплуатации.
Диапазон изменения коэффициента мощности	от 0,5 до 1,0	В рабочих условиях. По паспортам-протоколам точек учета
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики.	от минус 20 до 40 от минус 15 до 40	ИК № 17, № 18
Суточный ход системных часов, с/сутки	±5	С учетом коррекции времени в системе
Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с	±5	С учетом внутренней коррекции времени в системе
Срок службы, лет: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики	25 30	В соответствии с технической документацией.

Таблица 4 - Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК (измерения активной электрической энергии и мощности для рабочих условий эксплуатации)

№ ИК	Значение $\cos j$	$\pm\delta_{w P 2\%}$	$\pm\delta_{w P 5\%}$	$\pm\delta_{w P 20\%}$
		Для диапазона $1(2)\% \leq I / I_{ном} < 5\%$	Для диапазона $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$	Для диапазона $20\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$
17, 18	1	±2,6	±2,0	±1,9
	0,8	± 3,8	±3,0	±2,6
	0,5	± 5,9	±3,8	±3,2

Где:

$\pm\delta_{w P 2\%}$  - предел допускаемой относительной погрешности измерений активной электроэнергии для диапазона  $2\% \leq I / I_{ном} < 5\%$ ;

$\pm\delta_{w P 5\%}$  - предел допускаемой относительной погрешности измерений активной электроэнергии для диапазона  $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$ ;

$\pm\delta_{w P 20\%}$  - предел допускаемой относительной погрешности измерений активной электроэнергии для диапазона  $20\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$ .

Таблица 5 - Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК (измерения реактивной электрической энергии и мощности для рабочих условий эксплуатации)

№ ИК	Значение $\cos\varphi$ / $\sin\varphi$	$\pm\delta_{W Q2\%}$ Для диапазона $1(2)\% \leq I / I_{ном} < 5\%$	$\pm\delta_{W Q5\%}$ Для диапазона $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$	$\pm\delta_{W Q20\%}$ Для диапазона $20\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$
17, 18	0,8/0,6	$\pm 6,1$	$\pm 4,9$	$\pm 4,5$
	0,5/0,9	$\pm 4,5$	$\pm 3,9$	$\pm 3,8$

Где:

$\pm\delta_{W Q 2\%}$  - предел допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электроэнергии для диапазона  $2\% \leq I / I_{ном} < 5\%$ ;

$\pm\delta_{W Q 5\%}$  - предел допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электроэнергии для диапазона  $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$ ;

$\delta_{W Q 20\%}$  - предел допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электроэнергии для диапазона  $20\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$ .

### Знак утверждения типа

наносится типографским или иным способом на титульные листы эксплуатационной документации на Систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «МЭК» г. Мытищи с Изменениями № 1, № 2, № 3, № 4.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «МЭК» приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность

Тип	Количество (шт.)
1	2
Измерительные трансформаторы тока	
ТПОЛ-10	4
Измерительные трансформаторы напряжения	
ЗНОЛ.06-10 УЗ	6
Счетчики электрической энергии	
СЭТ-4ТМ.03М.01	2
Устройство синхронизации системного времени	
УССВ-2	1
Измерительно-вычислительный комплекс	
ИВК «АльфаЦЕНТР» с ПО «АльфаЦЕНТР»	1
Эксплуатационная документация	1 комплект
Методика измерений	
Методика поверки МП-2203-0219-2011	1

### Поверка

осуществляется по документу МП-2203-0219-2011 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «МЭК» г. Мытищи. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в июле 2011 г.

Средства поверки СИ - по документам на измерительные компоненты:  
ТТ – по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;  
ТН – по МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 6/ÖВ...35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»; ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;  
счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по документу «Методика поверки. ИЛГШ.411152.145 РЭ1», согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.  
УССВ-2 – по документу «Устройства синхронизации системного времени УССВ-2. Методика поверки. МП-РТ-1906-2013. ДЯИМ.468213.001 МП», утвержденному ФГУ «Ростест-Москва» в 2013 г.  
Радиочасы МИР РЧ-02, Госреестр РФ № 46656-11.

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

«Методика измерений электрической энергии с использованием Системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «МЭК» г. Мытищи с Изменением № 5», аттестованная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева».

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «МЭК» г. Мытищи с Изменениями № 1, № 2, № 3, № 4**

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

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

#### **Изготовитель**

ООО "Фирма "Неон АВМ"

141002, г. Мытищи Московской обл., ул. Колпакова, д. 2, корп. 15

ИНН 5029046448

тел./факс (495) 582-35-42, e-mail: [neon-avm@mtu-net.ru](mailto:neon-avm@mtu-net.ru)

#### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14

[e-mail:info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.