

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная  
коммерческого учета электроэнергии  
АИИС КУЭ ОАО «МЭК» г. Мытищи с Изменением № 1

### Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «МЭК» г. Мытищи с Изменением № 1 является дополнением к описанию типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «МЭК» г. Мытищи, Свидетельство об утверждении типа RU.E.34.001.A № 43682, регистрационный № 47643-11 и включает в себя описание дополнительных измерительных каналов, соответствующих точкам измерений № 9 и № 10.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «МЭК» г. Мытищи с Изменением № 1 (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 времени).

АИИС КУЭ ОАО «МЭК» включает в себя:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746-2001, счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М.01 (Госреестр РФ № 36697-08) класса точности 0,5S/1,0, образующие первый уровень системы;

- информационно-вычислительный комплекс ИВК «АльфаЦЕНТР» (Госреестр РФ № 44595-10), включающего в себя сервер, УССВ на базе GPS-приемника типа УССВ-16НVS, а так же программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР», образующий второй уровень системы.

В состав АИИС КУЭ ОАО «МЭК» входит каналобразующая 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 № 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 «АльфаЦЕНТР», 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 35 суток, на сервере – не менее 3,5 лет.

Система обеспечения единого времени АИИС КУЭ ОАО «МЭК» организована при помощи УССВ на базе GPS-приемника типа УССВ-16HVS, подключенного к серверу. Контроль расхождения времени производится через каждые 5 мин., коррекция – по факту наличия расхождения, превышающего  $\pm 1$  с. Коррекция времени электросчётчиков 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, номер Госреестра)	Метрологические характеристики (МХ) СИ
9	РТП-600 Ввод от ТЭЦ-27 ф.46	ТТ ТПОЛ-10 У3 Г/р № 1261-08	Класс точности 0,5 Ктт= 800/5
		ТН ЗНОЛ.06-10 У3 Г/р № 3344-08	Класс точности 0,5 Ктн= (10000/ $\sqrt{3}$ )/(100 $\sqrt{3}$ )
		счетчик СЭТ-4ТМ.03М.01 Г/р № 36697-08	Класс точности 0,5S/1,0 Iном=5 А, Imax=10 А
10	РТП-600 Ввод от ТЭЦ-27 ф.150	ТТ ТПОЛ-10 У3 Г/р № 1261-08	Класс точности 0,5 Ктт= 800/5
		ТН ЗНОЛ.06-10 У3 Г/р № 3344-08	Класс точности 0,5 Ктн= (10000/ $\sqrt{3}$ )/(100 $\sqrt{3}$ )
		счетчик СЭТ-4ТМ.03М.01 Г/р № 36697-08	Класс точности 0,5S/1,0 Iном=5 А, Imax=10 А
9, 10		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	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
ПО «АльфаЦЕНТР» АС-SE	Планировщик опроса и передачи данных - Amrserver.exe	Elster AmrServer	3.33.0.0	da3edbbbf127fea410b4bbfefb42e5a9	MD5
	Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД - Amrc.exe	RTU327 Amr Client	3.33.2.0	12c661c6a94d08dd3b459beb67a83e01	
	Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД - Amra.exe	RTU327 Amr Client	3.33.2.0	d1be2765fc9e9684cb1d8ef2696defb7	
	Драйвер работы с БД - Cdbora2.dll	Oracle database driver for ACComm	3.32.0.0	407e72bfeaa9af40f90dbb424b3bb335	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков - encryptdll.dll	Идентификационное наименование отсутствует	2.0.0.0	0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
	Библиотека сообщений планировщика опросов - alphamess.dll	Идентификационное наименование отсутствует	нет сведений	b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010: С.

### 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
Количество измерительных каналов	2	ИК 9, 10
Номинальное напряжение на вводах и отходящих линиях системы, кВ	10	ИК 9, 10
Отклонение напряжения, % от номинального, не более	±10	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Номинальный ток, А	800	ИК 9, 10
Диапазон изменения тока, % от номинального, не более	от 5 до 120	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Диапазон изменения коэффициента мощности	от 0,5 до 1,0	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики.	от минус 20 до плюс 40 от минус 15 до плюс 40	ИК 9, 10
Суточный ход системных часов, с/сутки	±5	С учетом коррекции по GPS
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 завода-изготовителя

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

№ ИК	Значение $\cos \varphi$	$\pm \delta_w p_5 \%$	$\pm \delta_w p_{20\%}$	$\pm \delta_w p_{120\%}$
		Для диапазона $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$	Для диапазона $20\% \leq I / I_{ном} < 100\%$	Для диапазона $100\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$
9, 10	1	±2,5	±2,0	±1,9
	0,8	± 3,8	±2,8	±2,6
	0,5	± 6,0	±3,7	±3,2

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

№ ИК	Значение $\cos\phi/\sin\phi$	$\pm\delta_{w Q 5\%}$	$\pm\delta_{w Q 20\%}$	$\pm\delta_{w Q 120\%}$
		Для диапазона $5\% \leq I/I_{ном} < 20\%$	Для диапазона $20\% \leq I/I_{ном} < 100\%$	Для диапазона $100\% \leq I/I_{ном} \leq 120\%$
9, 10	0,8/0,6	$\pm 6,1$	$\pm 4,9$	$\pm 4,5$
	0,5/0,9	$\pm 4,7$	$\pm 4,1$	$\pm 4,0$

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

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

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

### Знак утверждения типа

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 Изменением № 1.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «МЭК» определяется проектной документацией на создание первоначальной и добавленной частей АИИС КУЭ, а также эксплуатационной документацией – руководством по эксплуатации и формуляром, в который входит полный перечень технических средств, из которых комплектуются основные и добавленные измерительные каналы АИИС КУЭ ОАО «МЭК».

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки.

### 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  $6/\sqrt{3} \dots 35$  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.

Радиочасы МИР РЧ-01, Госреестр РФ № 27008-04.

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

«Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ОАО «МЭК» г. Мытищи с Изменением № 1», аттестованная ОАО «АТС».

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «МЭК» г. Мытищи с Изменением № 1**

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

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

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

осуществление торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

ООО "Фирма "Неон АВМ",

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

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_»\_\_\_\_\_2013 г.