

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «МЭК» г. Мытищи

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «МЭК» г. Мытищи (далее - АИИС КУЭ ОАО «МЭК») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, контроля ее передачи и потребления за установленные интервалы времени 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 «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).

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ОАО «МЭК» состоит из восьми измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии и мощности.

Информационные каналы организованы на базе информационно-вычислительного комплекса ИВК «Альфа-Центр» (Госреестр РФ № 20481-00), включающего в себя программное обеспечение ПО Альфа-Центр, установленное на сервере. Система включает в себя каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации системного времени (УССВ), подключенное к серверу, и автоматизированные рабочие места

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использованы измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746-2001.

Измерения электроэнергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М. (Госреестр РФ № 36697-08) класса точности 0,5S/1

Измерения активной мощности (P) счетчиками типа СЭТ-4ТМ.03М выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик производит 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

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.

АИИС КУЭ ОАО «МЭК» привязана к единому календарному времени с помощью 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 ± 1 с. Коррекция времени электросчетчиков производится от сервера. Контроль времени расхождения производится при каждом опросе счётчика, коррекция – по факту наличия расхождения, превышающего ± 2 с.

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ 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 измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «МЭК» приведен в Таблице 1.

Таблица 1

Измерительный канал		Средство измерений	
№ ИК	Наименование	тип СИ количество № Госреестра	заводской номер, метрологические характеристики,
1	2	3	4

1	2	3	4
№1	РТП-510 Ввод от ТЭЦ-27 ф.49	ТТ, 2 шт. ТПЛ-СЭЩ-10 №ГР 38202-08	№№ 02214, 02062 Кл.точн. 0,5 Ктт= 600/5
		ТН, 3 шт. ЗНОЛ-СЭЩ-10 №ГР 35956-07	№№ 01564, 01575, 01581 Кл.точн. 0,5 Ктн= 10000/100
		счетчик СЭТ-4ТМ.03М.01 №ГР 36697-08	№ 0808101608 Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Iмах=10 А
№2	РТП-460 Ввод от ТЭЦ-27 ф.50	ТТ, 2 шт. ТЛП-10 -2 №ГР 30709-08	№№ 972,970 Кл.точн. 0,5 Ктт= 600/5
		ТН, 3 шт. ЗНОЛ.06-10 У3 №ГР 3344-08	№№ 2966, 977, 4751 Кл.точн. 0,5 Ктн= 10000/100
		счетчик СЭТ-4ТМ.03М.01 №ГР 36697-08	№ 0802090551 Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Iмах=10 А
№3	РТП-510 Ввод от ТЭЦ-27 ф.149	ТТ, 2 шт. ТПЛ-СЭЩ-10 №ГР 38202-08	№№02267, 02162 Кл.точн. 0,5 Ктт= 600/5
		ТН, 3 шт. ЗНОЛ-СЭЩ-10 №ГР 35956-07	№№ 01542, 01558, 01557 Кл.точн. 0,5 Ктн= 10000/100
		счетчик СЭТ-4ТМ.03М.01 №ГР 36697-08	№ 0808102263 Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Iмах=10 А
№4	РТП-460 Ввод от ТЭЦ-27 ф.146	ТТ, 2 шт. ТЛП-10- 2 №ГР 30709-08	№№ 971, 969 Кл.точн. 0,5 Ктт= 600/5
		ТН, 3 шт. ЗНОЛ-СЭЩ-10 №ГР35956-07	№№ 01153, 01553, 01556, Кл.точн. 0,5 Ктн= 10000/100
		счетчик СЭТ-4ТМ.03М.01 №ГР 36697-08	№ 0802090552 Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Iмах=10 А
№5	ТП-197 Ввод от п/ст 15 ф.16Б	ТТ, 2 шт. ТОЛ-10 №ГР 7069-07	№№ 21700, 25742 Кл.точн. 0,5 Ктт= 200/5
		ТН, 1 шт. НАМИ-10-95 УХЛ2 №ГР 20186-05	№3920 Кл.точн. 0,5 Ктн= 10000/100

1	2	3	4
		счетчик СЭТ-4ТМ.03.01 №ГР 27524-04	№ 0802110410 Кл.точн. 0,5S/1,0 Iном=5 А, Iмах=10 А
№6	РТП-200 Ввод от п/ст 15 ф.29	ТТ, 2 шт. ТПОЛ-10 У3 №ГР 1261-08	№№20295, 1547 Кл.точн. 0,5 Ктт= 400/5
		ТН, 3 шт. ЗНОЛ.06-10 У3 №ГР 3344-08	№№ 0002924, 0002922, 0002896 Кл.точн. 0,5 Ктн= 10000/100
		счетчик СЭТ-4ТМ.03М.01 №ГР 36697-08	№ 0812094517 КТ 0,5S/1,0 Iном=5 А, Iмах=10 А
№7	РТП-200 Ввод от п/ст 15 ф.28	ТТ, 2 шт. ТПОЛ-10 У3 №ГР 1261-08	№№3422, 3433 Кл.точн. 0,5 Ктт= 400/5
		ТН, 3 шт. ЗНОЛ.06-10 У3 №ГР 3344-08	№№ 0002687, 0002673, 0002780 Кл.точн. 0,5 Ктн= 10000/100
		счетчик СЭТ-4ТМ.03М.01 №ГР 36697-08	№0808090995 Кл.точн. 0,5S/1,0 Iном=5 А, Iмах=10 А
№8	РП-15 Ввод от п/ст 259 ф.12	ТТ, 2 шт. ТПФМ-10 №ГР 814-53	№№ 13910, 15458 Кл.точн. 0,5 Ктт= 400/5
		ТН, 1 шт. НТМК-6-48 №ГР 323-49	№1394 Кл.точн. 0,5 Ктн= 6000/100
		счетчик СЭТ-4ТМ.03М.01 №ГР 36697-08	№ 0812094458 Кл.точн. 0,5S/1,0 Iном=5 А, Iмах=10 А

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 «МЭК», приведены в таблице 2.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИВК «Альфа-Центр», 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 «Альфа-Центр»

Таблица 2

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 «Аль-фаЦЕНТР» АС-СЕ	Программа – планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe)	Amrserver.exe	3.22.0.0	59a77a4227064de71c6d3a94df236f3f	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe	3.22.4.0	944d5d1bc39b3758caaa75444525aa37	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe	3.22.4.0	3f3e91997353f32cbf3fb6fd0eff9785	
	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll	3.19.2.0	636f9701cefb602e39f5f6f94f62950a	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков А1700, А1140	encryptdll.dll	1.0.0.0	e15dc7663f3dbecd7c1a49eb70a8b6bc	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll	нет сведений	805d040232566fab9a94132ba5678683	

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ3286-2010: С.

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество измерительных каналов	8	
Номинальное напряжение на вводах и отходящих линиях системы, кВ	10 6	ИК 1-7 ИК 8
Отклонение напряжения, % от номинального, не более	±10	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Номинальный ток, А	200	ИК 5
	400	ИК 6-8
	600	ИК 1-4

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Диапазон изменения тока, % от номинального, не более	от 5 до 120	ИК 1-8 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 1-8
Предел допускаемой абсолютной погрешности хода 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 измерения активной электрической энергии и мощности для рабочих условий эксплуатации

№ ИК	Значение $\cos \varphi$	$\pm \delta_w P_{5\%}$ Для диапазона $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$	$\pm \delta_w P_{20\%}$ Для диапазона $20\% \leq I / I_{ном} < 100\%$	$\pm \delta_w P_{120\%}$ Для диапазона $100\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$
1-8	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 измерения реактивной электрической энергии и мощности для рабочих условий эксплуатации

№ ИК	Значение $\cos \varphi / \sin \varphi$	$\pm \delta_w Q_{5\%}$ Для диапазона $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$	$\pm \delta_w Q_{20\%}$ Для диапазона $20\% \leq I / I_{ном} < 100\%$	$\pm \delta_w Q_{120\%}$ Для диапазона $100\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$
1-8	0,8/0,6	±6,1	±4,9	±4,5
	0,5/0,9	±4,7	±4,1	±4,0

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».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ «МЭК» определяется проектной документацией на систему. 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 «МЭК». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в июле 2011 г.

Средства поверки - по НД 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 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки».

Счетчики 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.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ОАО «МЭК» г. Мытищи», аттестованная ОАО «АТС».

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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) 993-01-67, e-mail: neon-avm@mtu-net.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,
регистрационный номер в Государственном реестре № 30001-10,
190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19
тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: info@vniim.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«_____» _____ 2011 г.