

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Евдаковский МЖК»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Евдаковский МЖК» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

Первый уровень - измерительно-информационный комплекс включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту - ТН), измерительные трансформаторы тока (далее по тексту - ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту Сч и/или счетчики) и вторичные измерительные цепи.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее по тексту - ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-327LV (Госреестр № 41907-09, заводской номер 010007) и каналообразующую аппаратуру.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту - ИВК), включающий в себя сервер БД miniPC, выполняющий функцию консолидации информации по точкам учета, организации информационного обмена между уровнями системы, синхронизации времени, передачу информации.

АИИС КУЭ обеспечивает:

- автоматическое выполнение измерений величин активной и реактивной электроэнергии (прямого и обратного направления) с заданной дискретностью (30 мин.);
- сбор и передачу журналов событий счетчиков в базу данных ИВК;
- автоматическое выполнение измерений времени и ведение единого времени в составе СОЕВ АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- периодический (не реже 1 раза в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений (приращений электроэнергии прямого и обратного направления) с заданной дискретностью (30 мин.);
- хранение в базе данных АИИС КУЭ не менее 3,5 лет результатов измерений, информации о состоянии средств измерений («Журналов событий»);
- обработку, формирование и передачу результатов измерений в XML-формате по электронной почте (с электронной подписью);
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- обеспечение по запросу коммерческого оператора дистанционного доступа к результатам измерений, данным журналов событий на всех уровнях АИИС КУЭ;
- обеспечение диагностики и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- обеспечение конфигурирования и настройки параметров АИИС КУЭ;

- автоматическую регистрацию событий, сопровождающих процессы измерения, в «Журнале событий» на уровне измерительно-информационного комплекса;
- предоставление доступа к измеренным значениям и «Журналам событий» со стороны ИВК;
- возможность масштабирования долей именованных величин количества электроэнергии;
- расчеты потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания.

Принцип действия:

Первичные фазные токи и напряжения преобразовываются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронных счетчиков. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорных счетчиках вычисляются мгновенные значения активной, реактивной, полной мощности и интегрированные по времени значения активной и реактивной энергии. УСПД автоматически не реже одного раза в сутки и/или по запросу проводит сбор результатов измерений и информации о состоянии средств измерений со счетчиков.

Передача цифрового сигнала с выходов счетчиков на входы УСПД осуществляется по интерфейсу RS-485 с последующим преобразованием в формат Ethernet (счетчик - каналобразующая аппаратура - УСПД), либо по каналу сотовой связи (через GSM-модемы) с последующим преобразованием в формат пакетных данных посредством сотовой GSM связи (счетчик - GSM модемы - УСПД).

УСПД поддерживает работу с выбранными для учета электроэнергии многофункциональными счетчиками электроэнергии, осуществляет сбор данных по измерению количества электроэнергии и данных журналов событий счетчика, производит коррекцию времени в системе.

Сервер БД осуществляет сбор результатов измерений с заданной цикличностью с уровня ИВКЭ и хранит результаты измерений и состояний средств измерений (журналы событий счетчиков и УСПД), производит обработку информации и проводит необходимые расчеты, формирует отчетные формы, обеспечивает доступ к этой информации по локальной вычислительной сети (ЛВС) со стороны автоматизированных рабочих мест (АРМ).

Передача информации в сбытовую организацию и/или заинтересованным субъектам происходит по сети Internet (сервер БД - каналобразующая аппаратура - сбытовая организация/заинтересованные субъекты).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе устройства синхронизации системного времени УССВ-16 HVS, включающее в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени и обеспечивает синхронизацию времени на всех уровнях АИИС КУЭ. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Сличение шкалы времени УСПД и шкалы времени устройства синхронизации системного времени происходит 1 раз в 30 минут. Ход часов УСПД не превышает ± 1 с/сут. Не реже чем 1 раз в сутки осуществляется сличение шкалы времени между счетчиками и УСПД. Коррекция времени счётчика со стороны УСПД осуществляется при обнаружении рассогласования более чем на ± 2 с.

Сличение шкалы времени между сервером БД и УСПД осуществляется не реже, чем 1 раз в сутки. Коррекция времени сервера БД со стороны УСПД осуществляется при обнаружении рассогласования более чем на ± 2 с.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (далее по тексту - ПО) АИИС КУЭ входит ПО счетчиков, сервера и АРМ на основе специализированного программного пакета - ПО «АльфаЦЕНТР».

Метрологически значимой частью специализированного ПО АИИС является библиотека ac_metrology.dll. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учёта, и является неотъемлемой частью АИИС.

Идентификационные данные файла ac_metrology.dll приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	15.07.03
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Другие идентификационные данные	ac_metrology.dll

Границы интервала допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых счетчиков и измерительных трансформаторов.

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительно-информационных комплексов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ в рабочих условиях эксплуатации приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав первого уровня измерительно-информационных каналов АИИС КУЭ

№ измерительно-информационных каналов	Наименование измерительно-информационных каналов	Состав 1-го уровня измерительно-информационных каналов			Вид энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	
1	2	3	4	5	6
1	ПС 35/6 кВ «ЕМЖК», РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1, 1СШ	ТПЛ кл.т 0,5S К _{тт} = 400/5 Зав. № 838, 839 Госреестр № 47958-11	НТМИ-6 УЗ кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 1512ва439 Госреестр № 51199-12	ПСЧ-4ТМ.05М кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0612110529 Госреестр № 36355-07	активная реактивная
2	ПС 35/6 кВ «ЕМЖК», РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-2, 2СШ	ТПЛ кл.т 0,5S К _{тт} = 400/5 Зав. № 871, 872 Госреестр № 47958-11	НТМИ-6 УЗ кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 1603ва036, Госреестр № 51199-12	ПСЧ-4ТМ.05М кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0611110744 Госреестр № 36355-07	активная реактивная
3	П/СТ № 5 10/6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2, секция № 2	Т-0,66 кл.т 0,5S К _{тт} = 1000/5 Зав. № 021553,021554, 021555 Госреестр № 36382-07	-	ПСЧ-4ТМ.05МК кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1112121656 Госреестр № 46634-11	активная реактивная
4	П/СТ № 4 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 2	Т-0,66 кл.т 0,5S К _{тт} = 600/5 Зав. № 124604, 124605, 124606 Госреестр № 36382-07	-	ПСЧ-4ТМ.05МК кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1112121732 Госреестр № 46634-11	активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики измерительно-информационных каналов АИИС КУЭ

Номер измерительно-информационных каналов	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности измерительно-информационных каналов при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		d _{1(2)%} ,	d _{5 %} ,	d _{20 %} ,	d _{100 %} ,
		I _{1(2)%} ≤ I _{изм} < I _{5 %}	I _{5 %} ≤ I _{изм} < I _{20 %}	I _{20 %} ≤ I _{изм} < I _{100%}	I _{100 %} ≤ I _{изм} ≤ I _{120%}
1	2	3	4	5	6
1, 2 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,5	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,9	±2,2	±1,9	±1,9
	0,8	±3,4	±2,4	±2,0	±2,0
	0,7	±3,9	±2,6	±2,2	±2,2
	0,5	±5,7	±3,4	±2,7	±2,7
3, 4 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,5	±1,6	±1,5	±1,5
	0,9	±2,8	±2,1	±1,8	±1,8
	0,8	±3,3	±2,3	±1,8	±1,8
	0,7	±3,8	±2,5	±2,0	±2,0
	0,5	±5,5	±3,2	±2,4	±2,4
Номер измерительно-информационных каналов	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности измерительно-информационных каналов при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		d _{1(2)%} ,	d _{5 %} ,	d _{20 %} ,	d _{100 %} ,
		I _{1(2)%} ≤ I _{изм} < I _{5 %}	I _{5 %} ≤ I _{изм} < I _{20 %}	I _{20 %} ≤ I _{изм} < I _{100%}	I _{100 %} ≤ I _{изм} ≤ I _{120%}
1	2	3	4	5	6
1 - 2 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	0,9	±7,3	±4,9	±4,2	±4,2
	0,8	±5,6	±4,3	±3,8	±3,8
	0,7	±4,9	±4,0	±3,6	±3,6
	0,5	±4,3	±3,8	±3,5	±3,5
3 - 4 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S)	0,9	±7,1	±4,7	±3,9	±3,9
	0,8	±5,5	±4,1	±3,6	±3,6
	0,7	±4,8	±3,9	±3,5	±3,5
	0,5	±4,3	±3,8	±3,5	±3,5

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ нормируется от $I_{2\%}$.

2 Характеристики относительной погрешности измерительно-информационных каналов даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

4 Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- частота от 49 Гц до 51 Гц;
- напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
- сила тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$;
- температура окружающей среды: от 15 до 25 °С.

5 Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$;
- частота от 49 Гц до 51 Гц;
- сила тока от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ для измерительно-информационных каналов № 1;

2; 3; 4

температура окружающей среды:

- для счетчиков от плюс 10 до плюс 35 °С;
- для трансформаторов тока по, ГОСТ 7746;
- для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983.

6 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983 счетчики по ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ Р 52322-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

7 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков и прочих средств измерений на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у средств измерения, используемых в составе данной АИИС КУЭ. Допускается замена компонентов системы на однотипные с техническими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 4. Замена оформляется актом в установленном в ПАО «Евдаковский МЖК» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчики электрической энергии статические трехфазные ПСЧ-4ТМ.05М - среднее время наработки на отказ не менее 140 000 часов;
- счетчики электрической энергии статические трехфазные ПСЧ-4ТМ.05МК - среднее время наработки на отказ не менее 165 000 часов;
- УССВ - среднее время наработки на отказ не менее 44000 часов;
- УСПД (ИВКЭ) - среднее время наработки на отказ не менее 240000 часов;
- Сервер БД (ИВК) - среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 168$ часов;
- для сервера БД $T_v \leq 1$ часа;
- для УСПД $T_v \leq 24$ часа;
- для УССВ $T_v \leq 168$ часов.

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, сервере;

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

Наличие фиксации в журнале событий счетчиков следующих событий:

- фактов параметрирования счетчиков электрической энергии;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции шкалы времени.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере БД (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05МК (Госреестр № 46634-11) - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 113 суток; средний срок службы 30 лет;
- счетчики электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М (Госреестр № 36355-07) - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 113 суток; средний срок службы 30 лет;
- УСПД - хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений - не менее 45 суток;
- Сервер БД - хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений - не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3
1 Трансформаторы тока	ТПЛ	4
2. Трансформаторы тока	Т-0,66	6
3 Трансформаторы напряжения	НТМИ-6 УЗ	2
4 Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	2
5 Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05М	2
6. Устройство сбора и передачи данных	RTU-327LV	1
7 Устройство синхронизации системного времени	16-HVS	1
8 Сервер	miniPC	1
9 ПО (комплект)	ПО «Альфа ЦЕНТР»	1
10 Паспорт-формуляр	СТПА.411711.ЕМЖК01.ФО	1
11 Методика поверки	РТ-МП-3468-550-2016	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3468-550-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Евдаковский МЖК». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 25.08.2016 г.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения - по МИ 2845-2003 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- для счётчиков электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М (Госреестр № 36355-07) - поверка счетчиков проводится в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.146РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.146РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20.11.2007 г.;
- для счётчиков электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05МК (Госреестр № 46634-11) - осуществляется по документу «Счетчик электрической энергии multifunctional ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.167РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 21 марта 2011 г.;
- для УСПД RTU-327LV - по документу ДЯИМ.466215.007 МП «Устройства сбора и передачи данных RTU-327. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (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 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений количества электроэнергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО ПАО «Евдаковский МЖК».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Евдаковский МЖК»

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.

Изготовитель

ООО «СТАНДАРТ», ИНН 5261063935

Юридический адрес: 603009, г. Нижний Новгород, ул. Столетова, д. 6

Телефон: (831) 461-54-67

Испытательный центр

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

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.