

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

Зам. генерального директора

ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

2010 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Калининградской области	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>45849-10</u>
--	---

Изготовлена ОАО «Российские Железные Дороги», г. Москва по проектной документации Филиала ОАО «ИЦ ЕЭС»-«Фирма ОРГРЭС, г. Москва. Заводской номер 051.

НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Калининградской области (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности потребляемой с ОРЭМ по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» Балтийское РДУ, ОАО «ФСК-ЕЭС», в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ конструктивно выполненная на основе ИВК «Альфа Центр» (Госреестр № 20481-00) представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, шлюзы коммуникационные ШК-1, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс (ИВК), состоящий из двух подуровней: информационно-вычислительного комплекса регионального Центра энергоучета (ИВК РЦЭ), реализованного на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД RTU-327), выполняющего функции сбора и хранения результатов измерений, и информационно-вычислительного комплекса Центра сбора данных (ИВК ЦСД) АИИС КУЭ, реализованного на базе серверного оборудования (серверов сбора данных основного и резервного, сервера управления), автоматизированного рабочего места администратора (АРМ), технических средств для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

АРМ представляет собой компьютер типа IBM PC настольного исполнения с операционной системой Windows и с установленным прикладным программным обеспечением (ПО) Альфа-Центр реализующим всю необходимую функциональность ИВК.

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 в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников 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).

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД уровня ИВК РЦЭ, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК ЦСД.

В состав ПО АИИС КУЭ входит: Windows (АРМ ИВК), прикладное ПО – Альфа-Центр, реализующее всю необходимую функциональность ИВК, система управления базой данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Синхронизация времени производится с помощью GPS-приемника, принимающего сигналы глобальной системы позиционирования, входящего в комплект УССВ, подключаемого к УСПД. От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД, а от них – внутренние часы счетчиков, подключенных к УСПД. Уставка, при достижении которой происходит коррекция часов УСПД, составляет 1 с. Синхронизация внутренних часов счетчика с верхним уровнем АИИС КУЭ происходит при каждом обращении (каждый сеанс связи). ПО позволяет назначить время суток, в которое можно производить коррекцию времени. Рекомендуется для этой операции назначить время с 00:00 до 03:00 часов.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах, корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ± 5 с/сут.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 1. Уровень ИВК АИИС КУЭ реализован на базе устройства сбора и передачи данных УСПД RTU-327 (Госреестр № 41907-09) и Комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии Альфа-Центр (Госреестр № 20481-00).

Таблица 1 – Состав измерительных каналов

№ ИИК п/п	Наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	
1	2	3	4	5	6
1	ПС Муромская Вв1 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 7024; 7030 Госреестр № 25433-03	НАМИ 10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 362; 362; 362 Госреестр № 20186-00	EA05RAL-P3B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01111124 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
2	ПС Муромская Вв2 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 7020; 7027 Госреестр № 25433-03	НАМИ 10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 378; 378; 378 Госреестр № 20186-00	EA05RAL-P3B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01111221 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
3	ПС Пионерская Вв1 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 7025; 7029 Госреестр № 25433-03	НАМИ 10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 329; 329; 329 Госреестр № 20186-00	EA05RAL-P3B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01111133 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
4	ПС Пионерская Вв2 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 7023; 7033 Госреестр № 25433-03	НАМИ 10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 358; 358; 358 Госреестр № 20186-00	EA05RAL-P3B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01111131 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
5	ПС Чкаловская Вв 1 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 7016; 7017 Госреестр № 25433-03	НАМИ 10-1У2 кл. т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 4596;3682; 4596;3682; 4596;3682 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-P4B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117962 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
6	ПС Чкаловская Вв 2 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 7018; 7015 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10-66 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 364;844; 364;844; 364;844 Госреестр № 831-69	EA05RAL-P4B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117968 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
7	ПС Чкаловская ф29-1 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 7032; 7019 Госреестр № 25433-03	НАМИ 10-1У2 кл. т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 4596;3682; 4596;3682; 4596;3682 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-P4B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117972 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
8	ПС Чкаловская ф29-2 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 7034; 7022 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10-66 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 364;844; 364;844; 364;844 Госреестр № 831-69	EA05RAL-P4B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117964 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
9	ПС Чкаловская ф29-3 10кВ	ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 7021; 7031 Госреестр № 25433-03	НАМИ 10-1У2 кл. т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 4596;3682; 4596;3682; 4596;3682 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-P4B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117969 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
10	ПС Чкаловская ф29-4 10кВ	ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 7028; 7026 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10-66 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 364;844; 364;844; 364;844 Госреестр № 831-69	EA05RAL-P4B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117966 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
11	ПС Чкаловская ф29-5 10кВ	ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 7035; 7039 Госреестр № 25433-03	НАМИ 10-1У2 кл. т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 4596;3682; 4596;3682; 4596;3682 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-P4B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117963 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
12	ПС Чкаловская ф29-6 10кВ	ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 7040; 7036 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10-66 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 364;844; 364;844; 364;844 Госреестр № 831-69	EA05RAL-P4B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117970 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
13	ПС Чкаловская ф29-7 10кВ	ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 7037; 7038 Госреестр № 25433-03	НАМИ 10-1У2 кл. т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 4596;3682; 4596;3682; 4596;3682 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-P4B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117973 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
14	ПС Чкаловская ф29-8 10кВ	ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 1750; 1746 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10-66 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 364;844; 364;844; 364;844 Госреестр № 831-69	EA05RAL-P4B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117967 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
15	ПС Чкаловская ф29-11 10кВ	ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 50/5 Зав. № 7336; 7337 Госреестр № 25433-03	НАМИ 10-1У2 кл. т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 4596;3682; 4596;3682; 4596;3682 Госреестр № 11094-87	EA05RL-P1B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01111721 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИИК (активная энергия)

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_{5\%}$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
		$I_{1(2)} \leq I_{ном} < 1,5\%$	$1,5\% \leq I_{ном} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{ном} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{ном} < I_{120\%}$
1 - 4, 6, 8, 10, 12, 14 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	±2,0	±1,5	±1,5	±1,5
	0,9	±2,0	±1,7	±1,6	±1,6
	0,8	±2,1	±1,8	±1,7	±1,7
	0,7	±2,3	±2,0	±1,8	±1,8
	0,5	±2,7	±2,4	±2,1	±2,1
5, 7, 9, 11, 13, 15 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	1,0	±1,9	±1,5	±1,4	±1,4
	0,9	±1,9	±1,6	±1,5	±1,5
	0,8	±2,0	±1,7	±1,5	±1,5
	0,7	±2,1	±1,8	±1,6	±1,6
	0,5	±2,5	±2,1	±1,8	±1,8

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИИК (реактивная энергия)

Границы допустимой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$	δ_5	δ_{20}	δ_{100}
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5$	$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$	$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$	$I_{100} \leq I_{изм} < I_{120}$
1 - 4, 6, 8, 10, 12, 14 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	±6,2	±3,7	±2,6	±2,4
	0,8	±4,6	±2,9	±2,1	±2,0
	0,7	±4,1	±2,7	±2,0	±1,9
	0,5	±3,6	±2,4	±1,8	±1,8
5, 7, 9, 11, 13, 15 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 1,0)	0,9	±6,0	±3,4	±2,2	±2,0
	0,8	±4,5	±2,7	±1,9	±1,8
	0,7	±4,0	±2,6	±1,8	±1,8
	0,5	±3,5	±2,3	±1,7	±1,7

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ :
 - напряжение питающей сети: напряжение $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$, ток $(1 \div 1,2) \cdot I_{ном}$, $\cos\varphi=0,9$ инд;
 - температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$, сила тока $(0,01...1,2) \cdot I_{ном}$;
 - температура окружающей среды:
 - счетчики электроэнергии «ЕвроАльфа» от минус 40 °С до плюс 70 °С;
 - УСПД от плюс 5 до плюс 35 °С;
 - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
 - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии, по ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. 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:

- счетчик электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_{в} \leq 2$ часа;
- для сервера $T_{в} \leq 1$ час;
- для УСПД $T_{в} \leq 1$ час;
- для компьютера АРМ $T_{в} \leq 1$ час;
- для модема $T_{в} \leq 1$ час.

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

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – до 5 лет при температуре 25 °С;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

МЕСТО И СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗНАКА УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

ПОВЕРКА

Проверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Калининградской области. Методика поверки». МП-887/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в ноябре 2010 г.

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;
- Счетчик "ЕвроАЛЬФА" – в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки».
- УСПД RTU-327 – в соответствии с документом ДЯИМ.466215.007 МП утвержденным 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, диапазон измерений – 40...+60°C, цена деления 1°C.

Межповерочный интервал – 4 года.

СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ

Измерения производятся в соответствии с документом: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Калининградской области».

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
3. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
4. ГОСТ 7746–2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
5. ГОСТ 1983–2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
6. ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
7. ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.
8. МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО «Российские Железные Дороги»
Адрес 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д.2
Тел. (495) 262-60-55
Факс (495) 262-60-55
e-mail: info@rzd.ru
<http://www.rzd.ru/>

Главный инженер
«Трансэнерго» - филиал ОАО «РЖД»

В.В. Абрамов