



Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Курской АЭС	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>33149-06</u>
--	---

Изготовлена ООО «Эльстер Метроника» для коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала ФГУП концерн «Росэнергоатом» «Курская атомная станция» по проектной документации ООО «Эльстер Метроника», согласованной с НП «АТС», заводской номер 001.06.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Курской АЭС (далее – АИИС КУЭ Курской АЭС) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами филиала ФГУП концерн «Росэнергоатом» «Курская атомная станция», сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ Курской АЭС представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ Курской АЭС 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 функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ Курской АЭС состоит из 34 измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии и мощности, образующих первый уровень системы.

Второй уровень системы образует устройство сбора и передачи (УСПД).

Третий уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс, каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени, автоматизированное рабочее место (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использованы измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001 классов точности 0,5 и тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001 классов точности 1; 0,5.

Измерения электроэнергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии ЕвроАЛЬФА класса точности 0,2S. Измерения активной мощности (P) счетчиком типа ЕвроАЛЬФА выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик ЕвроАЛЬФА 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.

Информационные каналы АИИС КУЭ Курской АЭС организованы на базе Измерительно-вычислительного комплекса для учета электрической энергии «Альфа-Центр» (Госреестр РФ № 20481-00). Результаты измерений электроэнергии и мощности передаются по каналам связи в цифровом коде на устройство сбора и передачи данных (УСПД). УСПД RTU325 (Госреестр РФ № 19495-03) осуществляет сбор данных от счетчиков электроэнергии ЕвроАЛЬФА по цифровым интерфейсам, перевод измеренных значений в именованные физические величины, учет потребления электроэнергии и мощности, отображает данные учета на встроенном дисплее, а также передает их по цифровым каналам на АРМ системы.

Далее приведены основные функции и эксплуатационные характеристики АИИС КУЭ Курской АЭС. Функции АИИС КУЭ, совпадающие с требованиями Приложения 11.1 к договору о присоединении к торговой системе ОРЭ, обозначены как соответствующие П-параметры.

Система выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии ($P_{\Phi 2}, P_{\Phi 3} / P_{A2}, P_{A3}$), измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы ($P_{\Phi 4}, P_{\Phi 10} / P_{A5}, P_{A8}, P_{A9}$), а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок ($P_{\Phi 16} / P_{A14}, P_{\Phi 22} / P_{A15}$), необходимых для организации рационального энергопотребления.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ Курской АЭС: трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ ($P_{H3}, P_{H4}; P_{H1}, P_{H2}$). В системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков (P_{H22}, P_{H24}). Глубина хранения информации в счетчиках и УСПД не менее 35 суток ($P_{\Phi 40}, P_{\Phi 41} / P_{A26}$), на сервере – не менее 3,5 лет.

Организация системного времени АИИС КУЭ Курской АЭС осуществляется при помощи устройства синхронизации на базе GPS-приемника УССВ-35 HVS. Корректировка часов УСПД производится 1 раз в сутки. УСПД осуществляет синхронизацию времени сервера и счетчиков. Корректировка часов счетчиков производится УСПД во время опроса.

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированных вмешательств предусмотрена механическая (P_{32}, P_{37}) и программная защита ($P_{313} - P_{315}$) – установка паролей на счетчики, УСПД, сервер.

Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика. Все подводимые сигнальные кабели к RTU кроссируются в пломбируемом отсеке корпуса RTU или в отдельном пломбируемом кросс-блоке. Все электронные компоненты RTU установлены в пломбируемом отсеке. При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт RTU после возобновления питания.

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ Курской АЭС приведен в таблице 1.

Таблица 1

Канал измерений		Средство измерений		
№ ИК	Наименование объекта учета	Вид СИ (наименование, тип, количество, Госреестр.№)	Метрологические характеристики, зав. номер	Наименование измеряемой величины
1	ОРУ 330 кВ ВЛ «2АТ»	ТТ трансформатор тока ТФРМ-330Б Г/р №26444-04 ТРН-330-У1 Г/р №3199-72	$K_I=1500/1$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 4174, 4180, 4176 №№ 3280, 425, 3107	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-330 Г/р №1443-61	$K_U=330/0,1$ кВ; КТ0,5 Фаза А, В, С №№ 9284, 9276, 8731	
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ}=1$ А; $I_{МАКС}=10$ А; $U_{НОМ}=3 \times 57/100$ В; КТ 0,2S №1107213	
2	ОРУ 330 кВ ВЛ «Шостка»	ТТ трансформатор тока ТРН-330-У1 Г/р №3199-72	$K_I=1500/1$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 903, 906, 904 №№ 663, 667, 660	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-330 Г/р №1443-61	$K_U=330/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№4064, 6953, 2867	
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ}=1$ А; $I_{МАКС}=10$ А; $U_{НОМ}=3 \times 57/100$ В; КТ 0,2S № 1107223	
3	ОРУ 330 кВ ВЛ «Северная»	ТТ трансформатор тока ТФРМ-330Б Г/р №264444-04 ТРН-330-У1 Г/р №3199-72	$K_I=1500/1$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 1013, 1008, 1009 №№ 2886, 2890, 2921	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-330 Г/р №1443-61	$K_U=330/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № 1107385 № 1110367 № 1110365	
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	КТ 0,2S $I_{НОМ}=1$ А; $I_{МАКС}=10$ А; $U_{НОМ}=3 \times 57/100$ В; № 1107219	
4	ОРУ 330 кВ ВЛ «Южная-1»	ТТ трансформатор тока ТФРМ-330Б Г/р №264444-04 ТРН-330-У1 Г/р №3199-72	$K_I=1500/1$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 2899, 428, 420 №№ 3274, 3250, 1351	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-330 Г/р №1443-61	$K_U=330/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № 1042850 № 1042849 № 8755	
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ}=1$ А; $I_{МАКС}=10$ А; $U_{НОМ}=3 \times 57/100$ В; КТ 0,2S № 1107218	

5	ОРУ 330 кВ ВЛ «Южная-2»	ТТ трансформатор тока ТФРМ-330Б Г/р №264444-04 ТРН-330-У1 Г/р №3199-72	$K_I=1500/1$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 419, 3308, 423 №№ 3258, 414, 417	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-330 Г/р №1443-61	$K_U=330/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 1013, 1008, 1009	
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 1$ А; $I_{МАКС} = 10$ А; $U_{НОМ} = 3 \times 57/100$ В; КТ 0,2S № 1107216	
6	ОРУ 330 кВ ВЛ «Железнодорожная»	ТТ трансформатор тока ТФРМ-330Б Г/р №264444-04	$K_I=1500/1$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 2891, 2923, 2885 №№ 2916, 3283, 2917	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-330 Г/р №1443-61	$K_U= 330/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 9188, 9170, 9185	
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 1$ А; $I_{МАКС} = 10$ А; $U_{НОМ} = 3 \times 57/100$ В; КТ 0,2S № 1107212	
7	ОРУ 330 кВ ВЛ «Курская»	ТТ трансформатор тока ТФРМ-330Б Г/р №26444-04	$K_I= 1500/1$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 419, 3308, 423	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-330 Г/р №1443-61	$K_U= 330/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 419, 3308, 423	
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 1$ А; $I_{МАКС} = 10$ А; $U_{НОМ} = 3 \times 57/100$ В; КТ 0,2S № 1107210	
8	ОРУ 330 кВ ВЛ «4ТР»	ТТ трансформатор тока ТРН-330-У1 Г/р №3199-72	$K_I= 1500/1$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 488, 493, 503 №№ 657, 669, 672	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-330 Г/р №1443-61	$K_U= 330/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ б/н	
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5$ А; $I_{МАКС} = 10$ А; $U_{НОМ} = 3 \times 57/100$ В; КТ 0,2S № 1107209	
9	ОРУ 330 кВ ВЛ «1АТ»	ТТ трансформатор тока ТРН-330-У1 Г/р №3199-72	$K_I= 3000/1$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 499, 500, 502 №№ 1121, 1125, 1119	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-330 Г/р №1443-61	$K_U= 330/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 4065, 2838, 4059	
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5$ А; $I_{МАКС} = 10$ А; $U_{НОМ} = 3 \times 57/100$ В; КТ 0,2S № 1107217	

10	ОРУ 750 кВ 2 очередь ВЛ «Северо – Украин- ская»	ТТ трансформатор тока ТРН-750 Г/р №4134-74	$K_I=3000/1$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 436, 451, 450	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НДЕ-750 Г/р №25848-03	$K_U=750/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № 1156929 № 1220242 № 1156919	
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2RAL-Р4В-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 1$ А; $I_{МАКС} = 10$ А; $U_{НОМ} = 3 \times 57/100$ В; КТ 0,2S № 1107214	
11	ОРУ 750 кВ 2 очередь ВЛ «Металлургиче- ская»	ТТ трансформатор тока ТФРМ 750А Г/р №26446-04	$K_I=3000/1$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 777, 776, 762	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НДЕ-750 Г/р №25848-03	$K_U=750/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № 1263138 № 1263135 № 1220245	
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2RAL-Р4В-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 1$ А; $I_{МАКС} = 10$ А; $U_{НОМ} = 3 \times 57/100$ В; КТ 0,2S № 1107215	
12	ОРУ 750 кВ 3 очередь ВЛ «Новобрянская»	ТТ трансформатор тока ТФРМ 750А Г/р №26446-04	$K_I=3000/1$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 1862/1541, 1531, 1512	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НДЕ-750 Г/р №25848-03	$K_U= 750/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № 1353818 № 1343482 № 1217338	
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2RAL- Р4В-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 1$ А; $I_{МАКС} = 10$ А; $U_{НОМ} = 3 \times 57/100$ В; КТ 0,2S № 1107208	
13	Блок №1 «ТГ1»	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-III №4242-74	$K_I=18000/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 405, 284, 393	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-20-63 №1593-62	$K_U=20/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ Б/н	
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2RAL-Р4В-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5$ А; $I_{МАКС} = 10$ А; $U_{НОМ} = 3 \times 57/100$ В; КТ 0,2S № 1107250	
14	Блок №1 «21Т»	ТТ трансформатор тока ТВТ-35М Г/р №3642-73	$K_I= 3000/5$ А; КТ 1,0 Фаза А, В, С №№ Б/н	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-20-63 Г/р №1593-62	$K_U= 20/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ Б/н	

		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{НОМ}} = 5 \text{ A}; I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{НОМ}} = 3 \times 57/100 \text{ В};$ КТ 0,2S/0,2 № 1107234	
15	Блок №1 «ТГ2»	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-III Г/р №4242-74	$K_I = 18000/5 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 380, 396, 375	Электроэнергия активная и реактивная.
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-20-63 Г/р №1593-62	$K_U = 20/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ б/н	Средняя мощность активная и реактивная
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{НОМ}} = 5 \text{ A}; I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{НОМ}} = 3 \times 57/100 \text{ В};$ КТ 0,2S № 1107253	
16	Блок №1 «22Т»	ТТ трансформатор тока ТВТ-35М Г/р №3642-73	$K_I = 3000/5 \text{ A};$ КТ 1,0 Фаза А, В, С №№ б/н	Электроэнергия активная и реактивная.
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-20-63 Г/р №1593-62	$K_U = 20/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ б/н	Средняя мощность активная и реактивная
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{НОМ}} = 5 \text{ A}; I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{НОМ}} = 3 \times 57/100 \text{ В};$ КТ 0,2S № 1107236	
17	КРУ-6 кВ «1ТР нога А»	ТТ трансформатор тока ТПШЛ-10 Г/р №1423-60	$K_I = 3000/5 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 5599, 5724, 5713	Электроэнергия активная и реактивная.
		ТН трансформатор напряжения НОМ-6 Г/р №159-49	$K_U = 6/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ б/н	Средняя мощность активная и реактивная
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{НОМ}} = 5 \text{ A}; I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{НОМ}} = 3 \times 57/100 \text{ В};$ КТ 0,2S № 1107245	
18	КРУ-6 кВ «1ТР нога В»	ТТ трансформатор тока ТПШЛ-10 Г/р №1423-60	$K_I = 3000/5 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 5717, 5571, 5584	Электроэнергия активная и реактивная.
		ТН трансформатор напряжения НОМ-6 Г/р №159-49	$K_U = 6/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ б/н	Средняя мощность активная и реактивная
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{НОМ}} = 5 \text{ A}; I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{НОМ}} = 3 \times 57/100 \text{ В};$ КТ 0,2S № 1107247	
19	КРУ-6 кВ «2ТР нога А»	ТТ трансформатор тока ТПШЛ-10 Г/р №1423-60	$K_I = 3000/5 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ б/н	Электроэнергия активная и реактивная.
		ТН трансформатор напряжения НОМ-6 Г/р №159-49	$K_U = 6/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ б/н	Средняя мощность активная и реактивная
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{НОМ}} = 5 \text{ A}; I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{НОМ}} = 3 \times 57/100 \text{ В};$ КТ 0,2S № 1107244	

20	КРУ-6 кВ «2ТР нога В»	ТТ трансформатор тока ТПШЛ-10 Г/р №1423-60	$K_I=3000/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ б/н	Электроэнергия активная и реактивная.
		ТН трансформатор напряжения НОМ-6 Г/р №159-49	$K_U=6/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ б/н	Средняя мощность активная и реактивная
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5$ А; $I_{МАКС} = 10$ А; $U_{НОМ} = 3 \times 57/100$ В; КТ 0,2S № 1107243	
21	Блок №2 «ТГ3»	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-III Г/р №4242-74	$K_I=18000/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 48, 36	Электроэнергия активная и реактивная.
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-20-63 Г/р №1593-62	$K_U=20/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ б/н	Средняя мощность активная и реактивная
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5$ А; $I_{МАКС} = 10$ А; $U_{НОМ} = 3 \times 57/100$ В; КТ 0,2S № 1107257	
22	Блок №2 «23Т»	ТТ трансформатор тока ТВТ-35М Г/р №3642-73	$K_I=3000/5$ А; КТ 1,0 Фаза А, В, С №№ б/н	Электроэнергия активная и реактивная.
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-20-63 Г/р №1593-62	$K_U=20/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № б/н	Средняя мощность активная и реактивная
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5$ А; $I_{МАКС} = 10$ А; $U_{НОМ} = 3 \times 57/100$ В; КТ 0,2S № 1107241	
23	Блок №2 ТГ4»	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-III Г/р №4242-74	$K_I=18000/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 66,52	Электроэнергия активная и реактивная.
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-20-63 Г/р №1593-62	$K_U=20/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № б/н	Средняя мощность активная и реактивная
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5$ А; $I_{МАКС} = 10$ А; $U_{НОМ} = 3 \times 57/100$ В; КТ 0,2S № 1107254	
24	Блок №2 «24Т»	ТТ трансформатор тока ТВТ-35М Г/р №3642-73	$K_I=3000/5$ А; КТ 1,0 Фаза А, В, С №№ б/н	Электроэнергия активная и реактивная.
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-20-63 Г/р №1593-62	$K_U=20/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ б/н	Средняя мощность активная и реактивная
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	КТ 0,2S $I_{НОМ} = 5$ А; $I_{МАКС} = 10$ А; $U_{НОМ} = 3 \times 57/100$ В № 1107233	
25	Блок №3 «ТГ5»	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-III Г/р №4242-74	$K_I=18000/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 379, 369	Электроэнергия активная и реактивная.

		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-20-63 Г/р №1593-62	$K_U = 20/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 15, 17, 46	Средняя мощность активная и реактивная
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2РАЛ-Р4В-4- W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5$ А; $I_{МАКС} = 10$ А; $U_{НОМ} = 3 \times 57/100$ В; КТ 0,2S № 1107249	
26	Блок №3 «25Т»	ТТ трансформатор тока ТВТ-35М Г/р №3642-73	$K_I = 3000/5$ А; КТ 1.0 Фаза А, В, С №№ б/н	Электроэнергия активная и реактивная.
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-20-63 Г/р №1593-62	$K_U = 20/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 30, 54831, 54832	Средняя мощность активная и реактивная
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2РАЛ-Р4В-4- W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5$ А; $I_{МАКС} = 10$ А; $U_{НОМ} = 3 \times 57/100$ В; КТ 0,2S № 1107239	
27	Блок №3 «ТГ6»	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-III Г/р №4242-74	$K_I = 18000/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 529, 538	Электроэнергия активная и реактивная.
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-20-63 Г/р №1593-62	$K_U = 20/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 53, 68, 14	Средняя мощность активная и реактивная
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2РАЛ-Р4В-4- W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5$ А; $I_{МАКС} = 10$ А; $U_{НОМ} = 3 \times 57/100$ В; КТ 0,2S № 1107251	
28	Блок №3 «26Т»	ТТ трансформатор тока ТВТ-35М Г/р №3642-73	$K_I = 3000/5$ А; КТ 1.0 Фаза А, В, С №№ б/н	Электроэнергия активная и реактивная.
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-20-63 Г/р №1593-62	$K_U = 20/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 54827, 57918	Средняя мощность активная и реактивная
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2РАЛ-Р4В-4- W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5$ А; $I_{МАКС} = 10$ А; $U_{НОМ} = 3 \times 57/100$ В; КТ 0,2S № 1107235	
29	КРУ-6 кВ «ЗТР нога А»	ТТ трансформатор тока ТПШЛ-10 Г/р №1423-60	$K_I = 3000/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ б/н	Электроэнергия активная и реактивная.
		ТН трансформатор напряжения НОМ-6 Г/р №159-49	$K_U = 6/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ б/н	Средняя мощность активная и реактивная
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2РАЛ-Р4В-4- W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5$ А; $I_{МАКС} = 10$ А; $U_{НОМ} = 3 \times 57/100$ В; КТ 0,2S № 1107248	
30	КРУ-6 кВ «ЗТР нога В»	ТТ трансформатор тока ТПШЛ-10 Г/р №1423-60	$K_I = 3000/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ б/н	Электроэнергия активная и реактивная.
		ТН трансформатор напряжения НОМ-6 Г/р №159-49	$K_U = 6/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ б/н	Средняя мощность активная и реактивная

		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 5 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{ном}} = 3 \times 57/100 \text{ В};$ КТ 0,2S № 1107246	
31	Блок №4 «ТГ7»	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-III Г/р №4242-74	$K_I = 18000/5 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 520, 16	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-20-63 Г/р №1593-62	$K_U = 20/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 34989, 40477, 35370	
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 5 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{ном}} = 3 \times 57/100 \text{ В};$ КТ 0,2S № 1107255	
32	Блок №4 «27Г»	ТТ трансформатор тока ТВТ-35М Г/р №3642-73	$K_I = 3000/5 \text{ A};$ КТ 1,0 Фаза А, В, С №№ б/н	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-20-63 Г/р №1593-62	$K_U = 20/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ б/н	
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 5 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{ном}} = 3 \times 57/100 \text{ В};$ КТ 0,2S № 1107240	
33	Блок №4 «ТГ8»	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-III Г/р №4242-74	$K_I = 18000/5 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 373, 33	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-20-63 Г/р №1593-62	$K_U = 20/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 98, 455526, 90	
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 5 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{ном}} = 3 \times 57/100 \text{ В};$ КТ 0,2S № 1107252	
34	Блок №4 «28Т»	ТТ трансформатор тока ТВТ-35М Г/р №3642-73	$K_I = 3000/5 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ б/н	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-20-63 Г/р №1593-62	$K_U = 20/0,1 \text{ кВ};$ КТ 1,0 Фаза А, В, С №№ б/н	
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-P4B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 5 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{ном}} = 3 \times 57/100 \text{ В};$ КТ 0,2S № 1107237	
		Устройство сбора и передачи данных УСПД Г/р № 19495-03	RTU-325-E1-256-M11- Q-12-G	Электроэнергия и мощность

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на Курской АЭС порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ Курской АЭС как его неотъемлемая часть.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ Курской АЭС

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество ИК коммерческого учета.	34	-
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	750 330 20 6	ИК 10-12 ИК 1-9 ИК 13-16, 21-28, 31-34 ИК 17-20, 29, 30
Отклонение напряжения от номинального, %	±10	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	18000 3000 1500	ИК 13, 15, 21, 23, 25, 27, 31, 33 ИК 9-12, 14, 16-22, 24, 26, 28-30, 32, 34 ИК 1-8
Диапазон изменения тока от номинального в %	От 5 до 120	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования.
Диапазон изменения коэффициента мощности	От 0,5 до 1,0	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования.
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики; УСПД	от минус 30 до +35 от +15 до +30 от +15 до +30	
Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов УСПД, 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; УСПД	25 30 30	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя

Таблица 3 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии и мощности для реальных условий эксплуатации АИИС КУЭ Курской АЭС при доверительной вероятности 0,95

№ ИК	Значение $\cos \varphi$	для диапазона $5\% < I/I_n \leq 20\%$	для диапазона $20\% < I/I_n \leq 100\%$	для диапазона $100\% < I/I_n \leq 120\%$
1-13, 15, 17-21, 23, 25, 27, 30, 31, 33	1,0	1,8	1,1	0,9
	0,9	2,3	1,3	1,1
	0,8	2,8	1,6	1,3
	0,5	5,4	3,0	2,2
14, 16, 22, 24, 26, 28, 32, 34	1,0	3,4	1,8	1,3
	0,9	4,4	2,3	1,6
	0,8	5,5	2,9	2,0
	0,5	10,6	5,4	3,7

Таблица 4 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии и мощности для реальных условий эксплуатации АИИС КУЭ Курской АЭС при доверительной вероятности 0,95

№ ИК	Значение $\cos \varphi$	для диапазона $5\% < I/I_n \leq 20\%$	для диапазона $20\% < I/I_n \leq 100\%$	для диапазона $100\% < I/I_n \leq 120\%$
1-13, 15, 17-21, 23, 25, 27, 30, 31, 33	0,9	6,3	3,4	2,5
	0,8	4,3	2,4	1,8
	0,5	2,5	1,4	1,1
14, 16, 22, 24, 26, 28, 32, 34	0,9	12,4	6,3	4,4
	0,8	8,4	4,3	3,0
	0,5	4,7	2,4	1,8

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную для коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Курской АЭС.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом МП 2203-0059-2006 «Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Курской АЭС. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в ноябре 2006 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;
- Счетчики ЕвроАЛЬФА – по ГОСТ 8.584-2004;

Межповерочный интервал 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной для коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Курской АЭС, заводской номер 001.06 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель:

ООО «Эльстер Метроника».

Адрес: 111250 г.Москва, ул. Красноказарменная, 12/45

Тел./факс (495) 956 2511 / 956 2510

Зам. Генерального директора
ООО «Эльстер Метроника»



Н.В. Колобродов