

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления автоматизированного коммерческого учета и контроля выработанной и потребляемой электроэнергии и мощности на оптовом рынке электроэнергии (далее по тексту – ОРЭМ) в филиале ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция» по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (далее по тексту – ИАСУ КУ) ОАО «АТС», в региональные филиалы ОАО «СО ЕЭС», смежным субъектам ОРЭМ в рамках согласованного регламента.

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

Описание средства измерений

АИИС КУЭ, построенная на основе комплексов измерительно-вычислительных для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР» (номер Госреестра 44595-10), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения. АИИС КУЭ состоит из трех уровней:

1-ый уровень – информационно-измерительные комплексы (ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИБКЭ), который включает в себя устройства сбора и обработки данных (УСПД) RTU 325 (номер Госреестра 19495-03), сервер сбора, обработки и хранения данных Курской атомной станции (далее по тексту – сервер предприятия), устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированные рабочие места операторов, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение;

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИБК), который включает в себя сервер сбора, обработки и хранения данных ОАО «Концерн Росэнергоатом» (далее по тексту – сервер ОАО «Концерн Росэнергоатом»), автоматизированные рабочие места операторов (далее по тексту – АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение.

В качестве сервера предприятия используется промышленный компьютер HP Proliant DL380 G5 (зав. номер CZC8105DT3), сервера ОАО «Концерн Росэнергоатом» – промышленный компьютер IBM xSeries 345 8670-M1X (зав. номер KDXWN7W). На серверах и АРМ установлен-

но программное обеспечение «АльфаЦЕНТР» (далее по тексту – ПО «АльфаЦЕНТР») производства ООО «Эльстер Метроника».

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) 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 результатов измерений в организации-участники ОРЭМ;
- 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);
- передача журналов событий счетчиков.

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. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

УСПД автоматически в соответствии с параметрами конфигурации один раз в 30 мин по линиям связи интерфейса RS-485 производят опрос, считывание, обработку, накопление, хранение, отображение измерительной информации счетчиков. Считанные данные результатов измерений приводятся к реальным значениям с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН и заносятся в базу данных. Также в базу данных заносятся журналы событий счетчиков.

Сервер предприятия автоматически в заданные интервалы времени (30 мин) по цифровым каналам связи производит считывание из УСПД данных коммерческого учета электроэнергии и записей журнала событий, которые обрабатываются и записываются в энергонезависимую память сервера предприятия. Сервер ОАО «Концерн Росэнергоатом» автоматически в заданные интервалы времени (30 мин) производит считывание информации с сервера предприятия и осуществляет ее дальнейшую обработку, формирование справочных и отчетных документов. Доступ к информации, хранящейся в базе данных серверов, осуществляется с АРМ операторов АИИС КУЭ.

Посредством АРМ операторов ОАО «Концерн Росэнергоатом» осуществляется обработка и передача информации по электронной почте в ИАСУ КУ КО; в автоматическом режиме с сервера ОАО «Концерн Росэнергоатом» осуществляется передача информации в региональные филиалы ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая автоматически поддерживает единое календарное время. В СОЕВ входят таймеры счетчиков, сервера предприятия и УССВ. УССВ реализовано на базе GPS-приемника модели GPS 35 HVS производства компании «Garmin», подключенного к УСПД, что обеспечивает погрешность измерения времени этим УСПД не хуже 1 с. Контроль времени сервера предприятия осуществляется при каждом сеансе связи с УСПД, к которому подключен GPS-приемник; коррекция времени

сервера предприятия осуществляется при расхождении времени сервера со временем УСПД на величину более чем 1 с. Контроль времени в счетчиках происходит от УСПД при каждом сеансе связи, коррекция времени счетчика осуществляется автоматически при обнаружении рассогласования со временем УСПД более чем на 1 с. Погрешность системного времени АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения АИИС КУЭ (далее по тексту – ПО) входит встроенное ПО счетчиков и ПО ИВКЭ и ИВК. Программные средства ИВКЭ и ИВК содержат встроенное ПО УСПД (на уровне ИВКЭ), ПО СОЕВ, базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных, и прикладное ПО «АльфаЦЕНТР».

Состав прикладного программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
ПО на сервере филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» Курская атомная станция АльфаЦЕНТР SE	АльфаЦЕНТР Клиент Ifrun60.exe	11.07.01	3929232592	CRC32
	АльфаЦЕНТР Коммуникатор Trtu.exe	3.29Л	1043246449	CRC32
	АльфаЦЕНТР Утилиты ACUtils.exe	2.5.11.144	2061470709	CRC32
ПО на АРМ филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» Курская атомная станция	АльфаЦЕНТР Клиент Ifrun60.exe	11.07.01	3929232592	CRC32
ПО на сервере ОАО «Концерн Росэнергоатом» АльфаЦЕНТР SE	АльфаЦЕНТР Клиент Ifrun60.exe	11.07.01	3929232592	CRC32
	АльфаЦЕНТР Коммуникатор Trtu.exe	3.29.2	3091084280	CRC32
	АльфаЦЕНТР Диспетчер Заданий ACTaskManager.exe	2.11.1	1675253772	CRC32
	АльфаЦЕНТР Утилиты ACUtils.exe	2.5.12.148	2061740709	CRC32

ПО АИИС КУЭ не влияет на ее метрологические характеристики. Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 3, Таблице 4.

Таблица 2

№ ИК	Наименование ИИК (диспетчерского присоединения), код точки измерения	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6	7
1.	ВЛ 750 кВ КуАЭС – ПС Северо-Украинская 463020001102101	SAS 800/1G КТ 0,2S 3000/1 Зав. №№ 08/083386, 08/083380, 08/083374 Госреестр № 25121-07	Осн.: НДЕ-750-72 У1 КТ 0,5 (750000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 1156918, 1156926,1156916 Рез.: НДЕ-750-72 У1 КТ 0,5 (750000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 1156929, 1220242, 1156919 Госреестр № 4965-75	Альфа А1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01219009 Госреестр № 31857-06	RTU 325 Зав. № 002106 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная
2.	ВЛ 750 кВ КуАЭС – ПС Металлургическая 463020001102102	SAS 800/1G КТ 0,2S 3000/1 Зав. №№ 083405, 083393, 083396 Госреестр № 25121-07	Осн.: НДЕ-750-72 У1 КТ 0,5 (750000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 1150957, 1156925, 1156920 Рез.: НДЕ-750-72 У1 КТ 0,5 (750000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 1263138, 1263135, 1220245 Госреестр № 4965-75	Альфа А1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01219007 Госреестр № 31857-06	RTU 325 Зав. № 002106 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная
3.	ВЛ 750 кВ КуАЭС – ПС Ново-Брянская 463020001102103	SAS 800/1G КТ 0,2S 3000/1 Зав. №№ 09/083413, 09/083421, 09/083428 Госреестр № 25121-07	Осн.: НДЕ-750-72 У1 КТ 0,5 (750000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 1339828, 1339825, 1411696 Рез.: НДЕ-750-72 У1 КТ 0,5 (750000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 1353818, 1343482, 1217338 Госреестр № 4965-75	Альфа А1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01219008 Госреестр № 31857-06	RTU 325 Зав. № 002106 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4.	ВЛ 330 кВ КурАЭС – Курская 463020001204101	TG 420 КТ 0,2S 1500/1 Зав. №№ 1427/09, 1425/09, 1426/09 1329/09, 1305/09, 1326/09 Госреестр № 15651-06	Осн.: НКФ-330 У1; НКФ-330-73 У1; НКФ-330-73 У1 КТ 0,5 (330000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 1042809, 7072, 7056 Госреестр № 2939-72; 1443-03; 1443-03 Рез.: НКФ-М-330-1 У1 КТ 0,2; 0,5; 0,2 (330000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 5136, 4614, 5134 Госреестр № 26454-04 НКФ-М-330-1 У1 КТ 0,5; 0,5; 0,2 (330000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 4721 АЭС, 4716 АЭС, 5707 АЭС Госреестр № 26454-04	Альфа A1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01219002 Госреестр № 31857-06	RTU 325 Зав. № 000794 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная
5.	ВЛ 330 кВ КурАЭС – Железногорская 463020001204102	TG 420 КТ 0,2S 1500/1 Зав. №№ 1444/09, 1582/09, 1422/09 1119/09, 1118/09, 1123/09 Госреестр № 15651-06	Осн.: НКФ-330-73 У1 КТ 0,5 (330000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 9185 АЭС, 9188 АЭС, 9170 АЭС Госреестр № 1443-03 Рез.: НКФ-М-330-1 У1 КТ 0,5; 0,5; 0,2 (330000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 4721 АЭС, 4716 АЭС, 5707 АЭС Госреестр № 26454-04	Альфа A1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01219006 Госреестр № 31857-06	RTU 325 Зав. № 000794 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная
6.	ВЛ 330 кВ КуАЭС – ПС Южная-1 463020001204103	TG 420 КТ 0,2S 1500/1 Зав. №№ 1328/09, 1594/09, 1592/09 1336/09, 1335/09, 1441/09 Госреестр № 15651-06	Осн. НКФ-М-330-1 У1 КТ 0,2 (330000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 5693 АЭС, 5704 АЭС, 5699 АЭС Рез.: НКФ-М-330-1 У1 КТ 0,2; 0,5; 0,2 (330000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 5136, 4614, 5134 Госреестр № 26454-04	Альфа A1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01219000 Госреестр № 31857-06	RTU 325 Зав. № 000794 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7.	ВЛ 330 кВ КуАЭС – ПС Южная-2 463020001204104	TG 420 КТ 0,2S 1500/1 Зав. №№ 1591/09, 1589/09, 1596/09 1437/09, 1438/09, 1432/09 Госреестр № 15651-06	Осн.: НКФ-330 У1 КТ 0,5 (330000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 1042811, 1042814, 1042812 Госреестр № 2939-72 Рез.: НКФ-М-330-1 У1 КТ 0,5; 0,5; 0,2 (330000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 4721 АЭС, 4716 АЭС, 5707 АЭС Госреестр № 26454-04	A1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01219003 Госреестр № 31857-06	RTU 325 Зав. № 000794 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная
8.	ВЛ 330 кВ КуАЭС – ПС Сумы Северная 463020001204105	TG 420 КТ 0,2S 1500/1 Зав. №№ 1333/09, 1122/09, 1121/09 1345/09, 1342/09, 1445/09 Госреестр № 15651-06	Осн.: CPB 362 КТ 0,2 (330000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 8784394, 8784386, 8784383 Госреестр № 15853-06 Рез.: НКФ-330 У1 КТ 0,5 (330000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 1131367, 113136, 1131354 Госреестр № 2939-72	Альфа A1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01219004 Госреестр № 31857-06	RTU 325 Зав. № 000794 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная
9.	ВЛ 330 кВ КуАЭ – ПС Шотка 463020001204106	TG 420 КТ 0,2S 1500/1 Зав. №№ 1588/09, 1433/09, 1436/09 1584/09, 1439/09, 1593/09 Госреестр № 15651-06	Осн.: CPB 362 КТ 0,2 (330000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 8784387, 8784393, 8784385 Рез.: CPB 362 КТ 0,2 (330000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 8784389, 8784384, 8784388 Госреестр № 15853-06	ЕвроАЛЬФА EA02RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107223 Госреестр № 16666-97	RTU 325 Зав. № 000794 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная
10.	ТГ-1 461010001410001	ТШЛ-20Б-III КТ 0,5 18000/5 Зав. №№ 405, 284, 393 Госреестр № 4242-74	ЗНОЛ.06-20 У3 КТ 0,5 (20000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 6144, 5754, 6038 Госреестр № 3344-04	ЕвроАЛЬФА EA02RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107250 Госреестр № 16666-97	RTU 325 Зав. № 000794 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная
11.	ТГ-2 461010001410002	ТШЛ-20Б-III КТ 0,5 18000/5 Зав. №№ 380, 396, 388 Госреестр № 4242-74	ЗНОЛ.06-20 У3 КТ 0,5 (20000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 6119, 5483, 6040 Госреестр № 3344-04	ЕвроАЛЬФА EA02RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107253 Госреестр № 16666-97	RTU 325 Зав. № 000794 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
12.	ТГ-3 461010001410003	ТШЛ-20Б-III КТ 0,2 18000/5 Зав. №№ 43, 574, 576 Госреестр № 4242-74	ЗНОЛ.06-20 УЗ КТ 0,5 (20000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 6117, 5682, 6036 Госреестр № 3344-04	ЕвроАЛЬФА ЕА02RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107257 Госреестр № 16666-97	RTU 325 Зав. № 000794 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная
13.	ТГ-4 461010001410004	ТШЛ-20Б-III КТ 0,2 18000/5 Зав. №№ 68, 62, 58 Госреестр № 4242-74	ЗНОЛ.06-20 УЗ КТ 0,5 (20000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 6042, 5901, 6143 Госреестр № 3344-04	ЕвроАЛЬФА ЕА02RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107254 Госреестр № 16666-97	RTU 325 Зав. № 000794 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная
14.	ТГ-5 461010001410004	ТШЛ-20Б-III КТ 0,2 18000/5 Зав. №№ 370, 387, 369 Госреестр № 4242-74	ЗНОЛ.06-20 УЗ КТ 0,5 (20000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 3499, 3618, 3617 Госреестр № 3344-08	Альфа А1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01208303 Госреестр № 31857-06	RTU 325 Зав. № 002106 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная
15.	ТГ-6 461010001410006	ТШЛ-20Б-III КТ 0,2 18000/5 Зав. №№ 538, 395, 529 Госреестр № 4242-74	ЗНОЛ.06-20 УЗ КТ 0,5 (20000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 3667, 3431, 3570 Госреестр № 3344-08	Альфа А1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01208304 Госреестр № 31857-06	RTU 325 Зав. № 002106 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная
16.	ТГ-7 461010001410007	ТШЛ-20Б-III КТ 0,2 18000/5 Зав. №№ 520, 526, 16 Госреестр № 4242-74	ЗНОЛ.06-20 УЗ КТ 0,5 (20000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 4297, 4557, 4296 Госреестр № 3344-08	Альфа А1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01224701 Госреестр № 31857-06	RTU 325 Зав. № 002106 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная
17.	ТГ-8 461010001410008	ТШЛ-20Б-III КТ 0,2 18000/5 Зав. №№ 373, 525, 33 Госреестр № 4242-74	ЗНОЛ.06-20 УЗ КТ 0,5 (20000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 5098, 5101, 4453 Госреестр № 3344-08	Альфа А1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01224703 Госреестр № 31857-06	RTU 325 Зав. № 002106 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная
18.	1-ТР н.А 6 кВ 461010001514801	ТПШЛ-10 КТ 0,5 3000/5 Зав. №№ 5599, 5724, 5713 Госреестр № 1423-60	НОМ-6 КТ 0,5 6000/100 Зав. №№ 1291, -, 1313 Госреестр № 159-49	ЕвроАЛЬФА ЕА02RL-B-3 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107245 Госреестр № 16666-97	RTU 325 Зав. № 000794 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная
19.	1-ТР н.В 6 кВ 461010001514802	ТПШЛ-10 КТ 0,5 3000/5 Зав. №№ 5717, 5571, 5584 Госреестр № 1423-60	НОМ-6 КТ 0,5 6000/100 Зав. №№ 1379, -, 1571 Госреестр № 159-49	ЕвроАЛЬФА ЕА02RL-B-3 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107247 Госреестр № 16666-97	RTU 325 Зав. № 000794 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная
20.	1-ТР 110 кВ	TG 145N КТ 0,2S 800/1 Зав. №№ 04603, 04604, 04602 Госреестр № 30489-05	СРА 123 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 8784 380, 8784 382, 8784 381 Госреестр № 15852-06	ЕвроАЛЬФА ЕА02RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107221 Госреестр № 16666-97	RTU 325 Зав. № 000794 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная

1	2	3	4	5	6	7
21.	ВЛ 110 кВ КуАЭС - Льгов	TG 145N КТ 0,2S 800/1 Зав. №№ 04607, 04605, 04606 Госреестр № 30489-05	СПА 123 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 8784 380, 8784 382, 8784 381 Госреестр № 15852-06	ЕвроАЛЬФА ЕА02РАL-В-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107222 Госреестр № 16666-97	RTU 325 Зав. № 000794 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная

Таблица 3

Номер ИК	Коэф. мощности cos φ	Границы допускаемых относительных погрешностей измерений активной электроэнергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации δ, %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
6 (осн. ТН), 8 (осн. ТН), 9, 20, 21 ТТ – 0,2S; ТН – 0,2; Сч – 0,2S	1,0	± 1,2	± 0,8	± 0,8	± 0,8
	0,9	± 1,2	± 0,9	± 0,8	± 0,8
	0,8	± 1,3	± 1,0	± 0,9	± 0,9
	0,7	± 1,5	± 1,1	± 0,9	± 0,9
	0,6	± 1,7	± 1,2	± 1,0	± 1,0
	0,5	± 2,0	± 1,4	± 1,2	± 1,2
1-5, 7, 6 (рез. ТН), 8 (рез. ТН) ТТ – 0,2S; ТН – 0,5; Сч – 0,2S	1,0	± 1,3	± 1,0	± 0,9	± 0,9
	0,9	± 1,3	± 1,1	± 1,0	± 1,0
	0,8	± 1,5	± 1,2	± 1,1	± 1,1
	0,7	± 1,6	± 1,3	± 1,2	± 1,2
	0,6	± 1,9	± 1,5	± 1,4	± 1,4
	0,5	± 2,2	± 1,8	± 1,6	± 1,6
12-17 ТТ – 0,2; ТН – 0,5; Сч – 0,2S	1,0	–	± 1,2	± 1,0	± 0,9
	0,9	–	± 1,4	± 1,1	± 1,0
	0,8	–	± 1,5	± 1,2	± 1,1
	0,7	–	± 1,7	± 1,3	± 1,2
	0,6	–	± 2,0	± 1,5	± 1,4
	0,5	–	± 2,4	± 1,7	± 1,6
10, 11, 18, 19 ТТ – 0,5; ТН – 0,5; Сч – 0,2S	1,0	–	± 1,9	± 1,2	± 1,0
	0,9	–	± 2,4	± 1,4	± 1,2
	0,8	–	± 2,9	± 1,7	± 1,4
	0,7	–	± 3,6	± 2,0	± 1,6
	0,6	–	± 4,4	± 2,4	± 1,9
	0,5	–	± 5,5	± 3,0	± 2,3

Таблица 4

Номер ИК	Коэф. мощ- ности $\cos\varphi/\sin\varphi$	Границы допускаемых относительных погрешностей измерений реактивной электроэнергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации $\delta, \%$			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
6 (осн. ТН), 8 (осн. ТН), 9, 20, 21 ТТ – 0,2S; ТН – 0,2; Сч – 0,5	0,9/0,44	$\pm 3,6$	$\pm 2,1$	$\pm 1,5$	$\pm 1,4$
	0,8/0,6	$\pm 2,8$	$\pm 1,7$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
	0,7/0,71	$\pm 2,4$	$\pm 1,6$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,6/0,8	$\pm 2,2$	$\pm 1,5$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,5/0,87	$\pm 2,1$	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$	$\pm 1,0$
1-5, 7, 6 (рез. ТН), 8 (рез. ТН) ТТ – 0,2S; ТН – 0,5; Сч – 0,5	0,9/0,44	$\pm 3,8$	$\pm 2,5$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$
	0,8/0,6	$\pm 2,9$	$\pm 1,9$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	0,7/0,71	$\pm 2,5$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$	$\pm 1,3$
	0,6/0,8	$\pm 2,3$	$\pm 1,6$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$
	0,5/0,87	$\pm 2,2$	$\pm 1,5$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
12-17 ТТ – 0,2; ТН – 0,5; Сч – 0,5	0,9/0,44	–	$\pm 3,1$	$\pm 2,1$	$\pm 1,9$
	0,8/0,6	–	$\pm 2,3$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$
	0,7/0,71	–	$\pm 2,0$	$\pm 1,4$	$\pm 1,3$
	0,6/0,8	–	$\pm 1,9$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$
	0,5/0,87	–	$\pm 1,8$	$\pm 1,3$	$\pm 1,2$
10, 11, 18, 19 ТТ – 0,5; ТН – 0,5; Сч – 0,5	0,9/0,44	–	$\pm 6,5$	$\pm 3,6$	$\pm 2,7$
	0,8/0,6	–	$\pm 4,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$
	0,7/0,71	–	$\pm 3,6$	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$
	0,6/0,8	–	$\pm 3,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$
	0,5/0,87	–	$\pm 2,8$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$

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 переменного тока от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
 - переменный ток от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos j = 0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: 20 °С.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение переменного тока от $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$;
 - сила тока от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ для ИИК 1-9, 20, 21; сила тока от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ для ИИК 10-19.
 - температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от плюс 15 до плюс 35 °С;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2011;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2011.
5. Трансформаторы тока изготовлены по ГОСТ 7746-2011, трансформаторы напряжения – по ГОСТ 1983-2001, счетчики:
 - Альфа А1802 – по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
 - ЕвроАЛЬФА ЕА02 – по ГОСТ 30206-94 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 3. 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:

- среднее время наработки на отказ: счетчик Альфа А1802 – не менее 120000 часов; счетчик ЕвроАЛЬФА ЕА02 – не менее 50000 часов; УСПД RTU 325 – не менее 40000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 2$ часов;
- для УСПД $T_v \leq 2$ часов;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;
- для компьютера АРМ $T_v \leq 1$ час;
- для модема $T_v \leq 1$ час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют возможность пломбирования;
- на счетчиках предусмотрена возможность пломбирования крышки зажимов и откидывающейся прозрачной крышки на лицевой панели счетчика;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, серверах, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и разграничение прав доступа;
- защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

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);
- серверах, АРМ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии (тридцатиминутный график нагрузки в двух направлениях): Альфа А1802 – не менее 306 суток; при отключении питания – не менее 30 лет; ЕвроАЛЬФА ЕА02 – не менее 146 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- УСПД – коммерческий график нагрузки (расход электроэнергии с усреднением 30 мин) по каждому каналу – 18 месяцев; при отключении питания – не менее 3 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5

Таблица 5

№ п/п	Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3	4
1.	Трансформатор тока	SAS 800/1G	9
2.	Трансформатор тока	TG 420	18
3.	Трансформатор тока	TG 145N	6
4.	Трансформатор тока	ТПШЛ-10	6
5.	Трансформатор тока	ТПШЛ-20Б-III	24
6.	Трансформатор напряжения	НДЕ-75-72 У1	18
7.	Трансформатор напряжения	НКФ-330 У1	7
8.	Трансформатор напряжения	НКФ-330-73 У1	5
9.	Трансформатор напряжения	НКФ-М-330-1 У1	9
10.	Трансформатор напряжения	CPB 362	9
11.	Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-20 У3	21
12.	Трансформатор напряжения	НОМ-6	4
13.	Трансформатор напряжения	CPA 123	6
14.	Электросчетчик	Альфа A1802RAL-P4G-DW-4	12
15.	Электросчетчик	ЕвроАЛЬФА EA02RAL-B-4	7
16.	Электросчетчик	ЕвроАЛЬФА EA02RL-B-3	2
17.	УСПД	RTU 325-E-256-M7-B4-Q-i2-G	1
18.	УСПД	RTU 325-E-512-M7-B4-Q-i2-G	1
19.	GSM -модем	Siemens TC-35	1
20.	Модем	ZyxeU-336E	2
21.	Медиаконвертор	SignaMax 065-1120 i	2
22.	Медиаконвертор	SignaMax 065-1164SMi	1
23.	Медиаконвертор	SignaMax 065-1162SMi	1
24.	Медиаконвертор	SignaMax 065-1164SCi	2
25.	Медиаконвертор	SignaMax 065-1162SCi	4
26.	Коммутатор	ЗСОМ ЗС16470	1
27.	GPS-приемник	GPS 35 HVS «Garmin»	1
28.	Сервер предприятия	HP Proliant DL380 G5	1
29.	Сервер ОАО «Концерн Росэнергоатом»	IBM xSeries 345 8670-M1X	1
30.	Специализированное программное обеспечение	АльфаЦЕНТР	1
31.	Паспорт-формуляр	ГДАР.411711.085-06 ПФ	1
32.	Методика поверки	МП 1137/446-2011	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1137/446-2011 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в декабре 2011 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 Е02 – по методике поверки № 026447-2007, входящей в состав эксплуатационной документации, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2007 г.;
- счетчики Альфа 1802 – по методике поверки МП-2203-0042-2006, входящей в состав эксплуатационной документации, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19.05.2005;
- УСПД RTU 325 – методике поверки «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2003 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.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе: «Методика измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция». Свидетельство об аттестации методики измерений № 031/01.00238-2008/085-06.1-2011 от 21.11.2011 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция»

- 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.
- 5 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
- 6 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
- 7 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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (ОАО «Концерн Росэнергоатом»)
109507, г. Москва, ул. Ферганская, д.25
Тел.: +7 (495) 647-43-88
Факс: +7 (495) 647-46-03

Заявитель

ЗАО НПП «ЭнергопромСервис»
105120, г. Москва, Костомаровский переулок, д. 3, офис 104
Телефон: + 7 (495) 663-34-35

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»). Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.
117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31
Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11
Факс (499) 124-99-96

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П. «____» _____ 2012 г.