ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОБинов СОВАНО
Заметенерального директора

от регульного директора

да руки директора

да регульного директора

да регул

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Балаковской АЭС

Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 42637-09 Взамен № 33121-06

Изготовлена ОАО «Концерн Энергоатом» г. Москва по проектной документации ООО «Эльстер Метроника» г. Москва и ЗАО НПП «ЭнергопромСервис» г. Москва. Заводской номер № 001.01.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Балаковской АЭС (далее по тексту – АИИС КУЭ Балаковской АЭС) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности филиалом ОАО «Концерн Энергоатом» «Балаковская атомная станция» по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора ИАСУ КУ КО, ЦСОИ региональных филиалов ОАО «СО ЕЭС», ЦСОИ смежных субъектов ОРЭ.

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

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ Балаковской АЭС, построенная на основе измерительно-вычислительного комплекса для учета электрической энергии «Альфа-Центр» (далее ПО «Альфа-Центр»), Госреестр № 20481-00, представляет собой трёхуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

1-й уровень: измерительно-информационный комплекс (ИИК), предназначенный для автоматического проведения измерений в точке измерения. ИИК включает в себя: измерительные трансформаторы тока и напряжения, вторичные измерительные цепи, счетчики электрической энергии ЕвроАЛЬФА;

2-й уровень: информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), предназначенный для решения задач автоматического сбора, обработки и накопления данных от ИИК, а также интерфейсы доступа к этой информации. ИВКЭ включает в себя: устройства сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325, устройство синхронизации системного времени (УССВ), сервер баз данных (БД) Балаковской АЭС, каналообразующую аппаратуру;

3-й уровень: информационно-вычислительный комплекс (далее ИВК), предназначенный для автоматизированного сбора и хранения информации в целом по ОАО «Концерн Энергоатом». ИВК включает в себя: сервер сбора и обработки данных ОАО «Концерн Энергоатом», автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства приёма-передачи данных, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, технические средства обеспечения питания технологического оборудования.

АИИС КУЭ Балаковской АЭС решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 минут) 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 Балаковской АЭС;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ Балаковской АЭС (коррекция времени).

Принцип действия:

Основной метод измерений активной и реактивной электроэнергии основан на преобразовании тока и напряжения с последующим измерением и интегрированием по времени активной и реактивной мощности контролируемого присоединения (точке измерений) за получасовой интервал времени и приведением фактических измеренных величин к действительным значениям путем масштабирования. Преобразование тока и напряжения осуществляется при помощи измерительных трансформаторов тока и напряжения. Измерение и интегрирование по времени активной и реактивной мощности контролируемого присоединения (точке измерений) осуществляется при помощи счетчиков типа ЕвроАЛЬФА с нормированными метрологическими характеристиками, автоматически вырабатывающего измерительные сигналы, которые используют для автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения, передачи и отображения данных об электроэнергии.

Результаты измерений электроэнергии и мощности передаются по каналам связи в цифровом коде на входы УСПД, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и ее хранение, а также осуществляется дальнейшая передача информации на сервер БД Балаковской АЭС.

АИИС КУЭ Балаковской АЭС оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерения времени счетчиков (ИИК), сервера БД Балаковской АЭС, УСПД (ИВКЭ), сервера сбора данных ОАО «Концерн Энергоатом» (ИВК) и УССВ. В качестве эталона времени выступает глобальная система позиционирования (GPS) «NAVSTAR». Синхронизация времени в АИИС КУЭ производится по сигналам единого календарного времени, принимаемым через УССВ. В качестве УССВ используется GPS-приемник 35 HVS подключённый к УСПД RTU-325.

Контроль времени УСПД осуществляется один раз в 30 мин. Корректировка времени в момент синхронизации осуществляется автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД и УССВ более чем на ± 1 с.

Синхронизация времени сервера сбора данных ОАО «Концерн Энергоатом» производится по сигналам единого календарного времени, принимаемым через УССВ. В качестве УССВ используется GPS-приемник, подключённый к самому серверу.

Коррекция времени сервера БД Балаковской АЭС осуществляется при расхождении времени с временем УСПД на величину более ± 1 с.

Контроль времени в счетчиках происходит от УСПД при каждом сеансе связи. Коррекция времени производится при расхождении со временем УСПД на величину более плюс/минус 1 с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ Балаковской АЭС: ±5 с/сутки.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

Таблица 1

	таолица т	Γ			T	
	Наименование	·	Coc	тав измерительного канала		
	точки учета,					
X	диспетчерские				Вид	
наименования присоединения		Вид	Тип, техничес	кие и метрологические характеристики, номер	измеряемой	
9	присоединения	СИ		Госреестра, заводской номер	величины	
"	(Код точки					
	измерения)					
1	2	3		4	5	
			Тип	RTU-325-E-256-M11-B-Q-i2-G		
		УСПД	Госреестр №	19495-03		
			Заводской №	000790	Энергия	
	UDUO	-	Тип	YCCB-35HVS	Активная,	
	ИВКЭ	УССВ	Госреестр №	19495-03 (в составе ПТК RTU)	Реактивная,	
			Заводской №	000293	Календарное	
		Сервер	Тип	HP Proliant DL380G5 с ПО AC SE и Oracle 9	время,	
		БД	Госреестр №	20481-00 (ИВК «Альфа-Центр»)	интервалы	
			Тип	IBM РС с ПО АС SE (клиентское место)	времени	
		APM	Госреестр №	20481-00 (ИВК «Альфа-Центр»)		
			Тип	ТФ3M-500Б		
			KT	2000/1		
		TT				
	ВЛ-500 кВ БалАЭС-	TT	Класс точности	0,5		
			Госреестр №	26546-04		
			Заводской №	838, 851, 850	-	
		TI.	Тип	НКФМ-500	Энергия	
1			KT	500000/100	Активная,	
-	ПС Трубная	TH	Класс точности	1,0	Реактивная	
	643030002103102	ļ	Госреестр №	26546-08		
			Заводской №	2256, 2267, 2261		
			Тип	EA02RAL-P4-B-4W		
		Сч	Класс точности	0,2\$/0,5		
		"	Госреестр №	16666-97		
			Заводской №	01107744		
			Тип	SAS 550/5G		
			KT	3000/1		
		TT	Класс точности	0,2S		
			Госреестр №	25121-03		
2			Заводской №	08/079 658, 08/079 648, 08/079 661		
	ВЛ-500 кВ		Тип	НДЕ-500	1 _	
	БалАЭС-Саратовская ГЭС		КТ	500000/100	Энергия	
		TH	Класс точности	0,5	Активная,	
	643030002103103		Госреестр №	24991-03	Реактивная	
			Заводской №	1220229, 1220227, 1228184		
		-	Тип	EA02RAL-P4-B-4W	-	
			Класс точности	0,2S/0,5		
		Сч	Госреестр №	16666-97		
			Заводской №	01107749		
		Заводской №	VIIV//47			

	Продолжени		ицы і		
1	2	3		4	5
			Тип	SAS 550/5G	
			КТ	3000/1	
		TT	Класс точности	0,2S	
			Госреестр №	25121-03	
	D.W. 400. D		Заводской №	08/079 675, 08/079 670, 08/079 668	
	ВЛ-500 кВ		Тип	НДЕ-500	
_	БалАЭС-ПС		KT	50000/100	Энергия
3	Ключики	TH	Класс точности	0,5	Активная,
	643030002103104		Госреестр №	24991-03	Реактивная
			Заводской №	1220231, 1220230, 1220226	
			Тип	EA02RAL-P4-B-4W	_
			Класс точности	0,2S/0,5	
		Сч	Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107746	
			Тип	SAS 550/5G	
			KT	3000/1	
		TT			
		11	Класс точности	0,28	
			Госреестр №	25121-03	
			Заводской №	08/079 664, 08/079 663, 08/079 669	
	ВЛ-500 кВ		Тип	НКФ-500	Энергия
4	БалАЭС-ПС		КТ	500000/100	Активная,
,	Куйбышевская	TH	Класс точности	1,0	Реактивная
	(Куйбышевская-1)		Госреестр №	3159-72	1 Cak i iibiian
	643030002103106		Заводской №	3274, 3283, 3242	
			Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
		Сч	Класс точности	0,2\$/0,5	
		C4	Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107750	
			Тип	SAS 550/5G	
			КТ	3000/1	
		TT	Класс точности	0,28	
			Госреестр №	25121-03	
			Заводской №	08/079 652, 08/079 656, 08/079 657	
	ВЛ-500 кВ		Тип	НКФ-500	_
	БалАЭС-ПС		KT	500000/100	Энергия
5	Куйбышевская	TH	Класс точности		Активная,
	(Куйбышевская-2)	111	Госреестр №	3159-72	Реактивная
	643030002103105		Заводской №	4028, 4027, 4056	
			Тип	EA02RAL-P4-B-4W	_
			Класс точности	0,2S/0,5	
		Сч		0,28/0,3 16666-97	
			Госреестр №	01107751	
			Заводской №	TG-420	
			Тип		
		-	KT	2000/1	
		TT	Класс точности	0,28	
			Госреестр №	15651-06	
			Заводской №	1526/09, 1523/09, 1521/09	4
			Тип	НКФ-220-58У	
			KT	220000/100	
		TH	Класс точности	0,5	
	ВЛ-220 кВ		Госреестр №	26453-08	Энергия
6	БалАЭС-Степная		Заводской №	19923, 20096, 19848	Активная,
	643030002205102		Тип	НКФ-220-58У	Реактивная
		TH	КТ	220000/100	
			Класс точности	0,5	
		резерв	Госреестр №	26453-08	
			Заводской №	20066, 54769, 19980	
			Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
		<u></u>	Класс точности	0,2S/0,5	
		Сч	Госреестр №	16666-97	
ı			Заводской №	01107747	
	L				

	Продолжени		итри и		
11	2	3		4	5
			Тип	ТФРМ-330Б	
			K_T	2000/1	
		TT	Класс точности	0,2	
			Госреестр №	26444-04	
			Заводской №	1994, 2041, 1981	
			Тип	НКФ-220-58У	
			K _T	220000/100	
		TH	Класс точности	0,5	
	ВЛ-220 кВ		Госреестр №	26453-08	Энергия
7	БалАЭС-Ершов		Заводской №	19923, 20096, 19848	Активная,
	643030002205103		Тип	НКФ-220-58У	Реактивная
			KT	220000/100	
		TH	Класс точности	0,5	
		резерв	Госреестр №	26453-08	
			Заводской №		
				20066, 54769, 19980	
			Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
		Сч	Класс точности	0,2\$/0,5	
			Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107740	
			Тип	TG-420	
			K _T	2000/1	
		TT	Класс точности	0,2S	
			Госреестр №	15651-06	
			Заводской №	1527/09, 1522/09, 1528/09	
	ВЛ-220 кВ БалАЭС-Горный 643030002205104	ТН ТН резерв	Тип	НКФ-220-58У	Энергия
			K_{T}	220000/100	
			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	26453-08	
8			Заводской №	19923, 20096, 19848	Активная,
_			Тип	НКФ-220-58У	Реактивная
			KT	220000/100	Touring
1			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	26453-08	
			Заводской №	20066, 54769, 19980	
			Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
		Сч	тип Класс точности	0,2S/0,5	
				16666-97	
			Госреестр № Заводской №	01107742	
			Заводскои № Тип	ТФРМ-330Б	
		тт	K _T	2000/1	
		TT	Класс точности	0,2	
			Госреестр №	26444-04	
			Заводской №	2034, 1924, 1905	
9			Тип	НКФ-220-58У	
			K _T	220000/100	
	ВЛ-220 кВ	TH	Класс точности	0,5	
	БалАЭС-		Госреестр №	26453-08	Энергия
	Центральная		Заводской №	19923, 20096, 19848	Активная,
	(A3C 1)		Тип	НКФ-220-58У	Реактивная
	643030002205105	TH	KT	220000/100	
	0-15050002205105		Класс точности	0,5	
		резерв	Госреестр №	26453-08	
			Заводской №	20066, 54769, 19980	
			Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
			Класс точности	0,2\$/0,5	
		Сч	Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107743	
	1				

	Продолжени	е табли	ицы 1		
1	2	3		4	5
_			Тип	ТФРМ-330Б	
			K_{T}	2000/1	
		TT	Класс точности	0,2	
			Госреестр №	26444-04	
			Заводской №	1946, 1942, 1944	
			Тип	НКФ-220-58У	
			K_T	220000/100	
	ВЛ-220 кВ	TH	Класс точности	0,5	
	БалАЭС-		Госреестр №	26453-08	Энергия
10	Центральная		Заводской №	19923, 20096, 19848	Активная,
	(AGC 2)		Тип	НКФ-220-58У	Реактивная
	643030002205106	тн	KT	220000/100	
	0.5050002205100	резерв	Класс точности	0,5	
		резерв	Госреестр №	26453-08	
			Заводской №	20066, 54769, 19980	
			Tun	EA02RAL-P4-B-4W	
		Сч	Класс точности	0,28/0,5	
		C1	Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107741	
			Тип	ТФРМ-330Б	
			K_T	2000/1	
		TT	Класс точности	0,2	
			Госреестр №	26444-04	
			Заводской №	1977, 1982, 1983	
		ТН	Тип	НКФ-220-58У	
			KT	220000/100	
			Класс точности	0,5	
	ОВ-220 БалАЭС		Госреестр №	26453-08	Энергия
11	643030002205907		Заводской №	19923, 20096, 19848	Активная,
			Тип	НКФ-220-58У	Реактивная
		TH	КТ	220000/100	
		резерв	Класс точности	0,5	
1		Pesepa	Госреестр №	26453-08	
			Заводской №	20066, 54769, 19980	
			Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
		Сч	Класс точности	0,2S/0,5	
			Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107745	
			Тип	TШB-24	
		777	K _T	30000/5	
		TT	Класс точности	0,2	
			Госреестр №	6380-77	
			Заводской №	103, 104, 105	1
	Г1		Тип КТ	3HOЛ-06-24 24000/100	Энергия
12	641010001331001	TH			Активная,
	041010001331001	1111	Класс точности	0,5	Реактивная
			Госреестр №	3344-04 1460, 1460, 13333	
			Заводской № Тип	1460, 1469, 13333 EA02RAL-P4-B-4W	-
			тип Класс точности	0,2S/0,5	
		Сч	Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107766	
			SUBUDUNUN NE	V11V//UU	<u> </u>

	Продолжени	е табл	ицы 1			
1	2	3		4	5	
			Тип	TIIIB-24		
			K _T	30000/5		
		TT	Класс точности	0,2		
			Госреестр №	6380-77		
			Заводской №	282, 284, 275		
			Тип	ЗНОЛ-06-24	1 _	
13	Γ2		K _T	24000/100	Энергия	
13	641010001331002	TH	Класс точности	0,5	Активная,	
			Госреестр №	3344-04	Реактивная	
			Заводской №	9966, 443, 949		
	ĺ		Тип	EA02RAL-P4-B-4W	1	
		Сч	Класс точности	0,28/0,5		
		C4	Госреестр №	16666-97		
			Заводской №	01107757		
			Тип	TIIIB-24		
			K _T	30000/5		
		TT	Класс точности	0,2		
			Госреестр №	6380-77		
			Заводской №	107, 110, 111		
			Тип	ЗНОЛ-06-24	1 5	
1.4	Г3		KT	24000/100	Энергия	
14	641010001331003	TH	Класс точности	0,5	Активная,	
	_		Госреестр №	3344-04	Реактивная	
			Заводской №	3, 32100, 55		
		Сч	Тип	EA02RAL-P4-B-4W	1	
			Класс точности	0,2\$/0,5		
			Госреестр №	16666-97		
			Заводской №	01107765		
	Т		Тип	TIIIB-24		
ł			TT	K _T	30000/5	
		TT		Класс точности	0,2	
				Госреестр №	6380-77	
			Заводской №	11, 4, 191		
			Тип	3НОЛ-06-24	Энергия	
15	Γ4 641010001331004		KT	24000/100	Активная,	
13			Класс точности	0,5	Реактивная	
			Госреестр №	3344-04	Teakinbhan	
			Заводской №	9153, 10096, 8794		
			Тип	EA02RAL-P4-B-4W		
		Сч	Класс точности	0,28/0,5		
		CI	Госреестр №	16666-97		
			Заводской №	01107758		
			Тип	TBT-35		
			K _T	3000/5		
		TT	Класс точности	1,0		
			Госреестр №	29237-05		
			Заводской №	80102, 80104, 80105	_	
16			Тип	3НОЛ-06-24	Энергия	
	1TCH-1		KT	24000/100	Активная,	
	641010001431801	TH	Класс точности	0,5	Реактивная	
			Госреестр №	3344-04		
			Заводской №	10104, 3160, 2443	-	
			Тип	EA02RL-P4-B-4W		
		Сч	Класс точности	0,2\$/0,5		
			Госреестр №	16666-97		
			Заводской №	01107771		

	Продолжени	е табл	ицы 1			
1	2	3		4	5	
_			Тип	TBT-35		
			K _T	3000/5		
		TT	Класс точности	1,0		
			Госреестр №	29237-05		
			Заводской №	41132, 41236, 40510		
		•	Тип	ЗНОЛ-06-24	_	
17	1TCH-2		K _T	24000/100	Энергия	
17	641010001431802	TH	Класс точности	0,5	Активная,	
			Госреестр №	3344-04	Реактивная	
			Заводской №	10104, 3160, 2443		
			Тип	EA02RL-P4-B-4W		
		Сч	Класс точности	0,2\$/0,5		
		Cq	Госреестр №	16666-97		
			Заводской №	01107774		
			Тип	TBT-35		
			K _T	3000/5		
		TT	Класс точности	1,0		
			Госреестр №	29237-05		
			Заводской №	83523, 83524, 83525		
			Тип	3НОЛ-06-24	Энергия	
18	2TCH-1		KT	24000/100	Активная,	
10	641010001431803	TH	Класс точности	0,5	Реактивная	
	_		Госреестр №	3344-04	ТСактивная	
			Заводской №	948, 956, 438		
		Сч К.	Тип	EA02RL-P4-B-4W		
			Класс точности	0,2\$/0,5		
			Госреестр №	16666-97		
_			Заводской №	01107775		
			Тип	TBT-35		
			K _T	3000/5		
		TT	TT	Класс точности	1,0	
			Госреестр №	29237-05		
			Заводской №	83474, 83478, 73479		
l	OTTOXX O		Тип	3НОЛ-06-24	Энергия	
19	2TCH-2 641010001431804	TH	KT	24000/100	Активная,	
			Класс точности		Реактивная	
			Госреестр №	3344-04		
	-		Заводской №	948, 956, 438 EA02RL-P4-B-4W	-	
			Тип Класс точности	0,2S/0,5		
		Сч	Госреестр №	16666-97		
			Заводской №	01107768		
_			Тип	TBT-35		
			K _T	3000/5		
		TT	Класс точности	1,0		
			Госреестр №	29237-05		
			Заводской №	112849, 112852, 112847		
			Тип	3НОЛ-06-24		
	3TCH-1		KT	24000/100	Энергия	
20	641010001431805	TH	Класс точности	0,5	Активная,	
			Госреестр №	3344-04	Реактивная	
			Заводской №	2305, 1926, 1998		
			Тип	EA02RL-P4-B-4W		
			Класс точности	0,2S/0,5		
		Сч	Госреестр №	16666-97		
			Заводской №	01107770		

	Продолжени		ицы 1		
11	2	3		4	5
			Тип	TBT-35	
			K _T	3000/5	
		TT	Класс точности	1,0	
			Госреестр №	29237-05	
			Заводской №	129422, 129421, 129084	
	[Тип	ЗНОЛ-06-24	
21	3TCH-2		K _T	24000/100	Энергия
21	641010001431806	TH	Класс точности	0,5	Активная, Реактивная
			Госреестр №	3344-04	геактивная
,			Заводской №	2305, 1926, 1998	
			Тип	EA02RL-P4-B-4W	
		Сч	Класс точности	0,28/0,5	
		C4	Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107772	
			Тип	TBT-35	
			K _T	3000/5	
		TT	Класс точности	0,5	
			Госреестр №	29237-05	
			Заводской №	145963, 145966, 144397	
			Тип	3НОЛ-06-24	Энергия
22	4TCH-1		KT	24000/100	Активная,
	641010001431807	TH	Класс точности	0,5	Реактивная
			Госреестр №	3344-04	- Cux III Dilui
			Заводской №	5593, 7949, 10713	
		Сч Клас Госр	Тип	EA02RL-P4-B-4W	
			Класс точности	0,2\$/0,5	
			Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107773	
			Тип	TBT-35	
		mm.	K _T	3000/5	
l		TT	Класс точности	0,5	
			Госреестр №	29237-05	
			Заводской №	145893, 145881, 145964	_
	4TOLL 2		Тип КТ	ЗНОЛ-06-24 24000/100	Энергия
23	4TCH-2 641010001431808	ТН		24000/100	Активная,
			Класс точности Госреестр №	3344-04	Реактивная
			Заводской №	5593, 7949, 10713	
			Тип	EA02RL-P4-B-4W	7
			Класс точности	0,2\$/0,5	
		Сч	Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107769	
			Тип	ТЛ-10-11УЗ	
			K _T	3000/5	
		TT	Класс точности	0,5	
			Госреестр №	4346-03	
24			Заводской №	4157, 4150, 3915	
			Тип	ЗНОЛ-06-6УЗ	7 2
	1 PTCH-1 BL		KT	6000/100	Энергия
	641010001414801	TH	Класс точности	0,5	Активная, Реактивная
			Госреестр №	3344-04	гсактивная
			Заводской №	4067, 2055, 1501	
			Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
		Сч	Класс точности	0,2S/0,5	
		C7	Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107760	

1	Продолжени 2	3		4	5
			Тип	ТЛ-10-11У3	J
			K _T	3000/5	
		TT	Класс точности	0,5	
		11		4346-03	
			Госреестр №		
	-		Заводской №	1929, 1032, 2047 ЗНОЛ-06-6УЗ	
	1 DTCH 1 DM		Тип		Энерги
25	1 PTCH-1 BM 641010001414802	TII	K _T	6000/100	Активн
	041010001414802	TH	Класс точности	•	Реактив
			Госреестр №	3344-04	
	-		Заводской №	16377, 13082, 17113	
			Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
		Сч	Класс точности		
			Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107754	
			Тип	ТЛ-10-11УЗ	
			K _T	3000/5	
		TT	Класс точности	0,5	
			Госреестр №	4346-03	
			Заводской №	4191, 21730, 4236	
			Тип	ЗНОЛ-06-6УЗ	Энерги
26	1 PTCH-2 BN		KT	6000/100	Активн
20	641010001414803	TH	Класс точности	0,5	Реактив
	1 PTCH-2 BP 641010001414804		Госреестр №	3344-04	1 Cakinb
			Заводской №	16924, 16389, 16475	
			Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
		Сч	Класс точности	0,2\$/0,5	
			Госреестр №	16666-97	
		TT	Заводской №	01107756	
			Тип	ТЛ-10-11УЗ	
			K _T	3000/5	
			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	4346-03	
			Заводской №	2011, 1217, 1998	
			Тип	3НОЛ-06-6У3	2
27			KT	6000/100	Энерги
27		TH	Класс точности	0,5	Активн Реактив
			Госреестр №	3344-04	Гсакіны
			Заводской №	15843, 18201, 18536	
			Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
		Сч	Класс точности	0,28/0,5	
		C4	Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107761	
			Тип	ТЛ-10-11У3	
			K _T	3000/5	
28		TT	Класс точности	0,5	
			Госреестр №	4346-03	
			Заводской №	1549, 1620, 1677	
			Тип	3НОЛ-06-6У3	D
	2 PTCH-1 BL		KT	6000/100	Энерги
∠0	641010001414811	TH	Класс точности	0,5	Активна
			Госреестр №	3344-04	Реактив
			Заводской №	14530, 14111, 14521	
			Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
		C	Класс точности		
		Сч	Госреестр №	16666-97	

29 2 РТСН-1 ВМ 641010001414812 ТНП		Продолжени		ицы і		-
29 TCH-1 BM 641010001414812 29 1	11	2	3		4	5
29 2 PTCH-1 BM 641010001414812 7H Класс точности поресетр № 1 38аодской № 1570, 1526, 1573 7H Класс точности поресетр № 3 344-04 3344-04 3344-04 7H Класс точности поресетр № 1 36666-97 3680дской № 11017759 7H Класс точности поресетр № 3 38аодской № 11017759 7H Класс точности поресетр № 3 38аодской № 11017759 7H Класс точности поресетр № 3 38аодской № 11017759 7H Класс точности поресетр № 3 38аодской № 11017759 7H Класс точности поресетр № 3 38аодской № 11017759 7H Класс точности поресетр № 3 38аодской № 11017759 7H Класс точности поресетр № 3 38аодской № 11017759 7H Класс точности поресетр № 3 38аодской № 11017759 7H Класс точности поресетр № 3 38аодской № 11017759 7H Класс точности поресетр № 3 38аодской № 11017759 7H Класс точности поресетр № 3 38аодской № 11017759 7H Класс точности поресетр № 3 38аодской № 11017755 7H Класс точности поресетр № 3 38аодской № 1690, 1592, 1596 7H Класс точности поресетр № 3 38аодской № 1690, 1592, 1596 7H Класс точности поресетр № 3 38аодской № 1690, 1592, 1596 7H Класс точности поресетр № 3 38аодской № 1690, 1592, 1596 7H Класс точности поресетр № 3 38аодской № 1690, 1592, 1596 7H Класс точности поресетр № 3 38аодской № 1690, 1592, 1596 7H Класс точности поресетр № 3 38аодской № 1690, 1592, 1596 7H Класс точности поресетр № 3 38аодской № 1690, 1592, 1596 7H Класс точности поресетр № 38аодской № 1600/100 7H Класс точности поресетр № 3 38аодской № 1690, 1592, 1596 7H Tun поресетр № 3 38аодской № 1690, 1592, 1596 7H Tun поресетр № 3 38аодской № 1690, 1592, 1596 7H Tun поресетр № 3 38аодской № 1690, 1592, 1596 7H Tun поресетр № 3 38аодской № 1690, 1592, 1596 7H Tun поресетр № 3 38аодской № 1690, 1592, 1596 7H Tun поресетр № 16666-97 3 3000/1 Tun поресетр						
29 PTCH-1 BM 641010001414812				1 '		
29 PTCH-1 BM 641010001414812 PTH Класс точности Госресстр № 3аводской № 14122, 13213, 14083 Pеактивная (280, 5) (16666-97) (17759) (16666-97) (1775) (1780, 6) (1775) (1780, 6) (1775) (1780, 6) (1775) (1780, 6) (1780			TT	Класс точности		
29 2 РТСН-1 ВМ 641010001414812 ТН Класс точности Госреестр № 3344-04 3аводской № 1412. 13213, 14083 ТИП Класс точности Госреестр № 16666-97 3000/5 ТИП ТИ Класс точности Госреестр № 3300/5 ТИП ТИП ТИП-01173 ТИП ТИП-01173 ТИП ТИП-01173 ТИП ТИП-01173 ТИП ТИП-01173 ТИП ТИП ТИП-01174 ТИП-01174 ТИП ТИП-01174 ТИП ТИП-01174 ТИП ТИП-01174 ТИП ТИП-01174 ТИП ТИП-01174 ТИП ТИП-01174 ТИ	ĺ			Госреестр №	4346-03	
29				Заводской №	1570, 1526, 1573	
29				Тип	3НОЛ-06-6У3	7
841010001414812 ТН Класс точности 0,5 госресстр № 3344-04 3аводской № 14122, 13213, 14083 Тип ЕАОЗКАL-Р4-В-4W (Аласс точности 0,28/0,5 госресстр № 3400005 Кт. Тип 3140Л-06-6493 (Аласс точности госрестр № 3344-04 (Аласс точности госрестр № 3446-03 (Аласс точности госрестр № 3440-03 (Аласс точности госресстр № 3440-04 (Аласс точности госрестр № 3440-04 (Аласс точ	20			K _T	6000/100	
1 осресстр № 3344-04 Заводской № 14122, 13213, 14083 Тип	29	641010001414812	TH	Класс точности	0,5	
38 аводской № 14122, 13213, 14083 Тип				Госреестр №	3344-04	Реактивная
Тип					14122, 13213, 14083	
Сч Класс точности Госрестр № 16666-97 3аводской № 01107759 Тип ТЛ-10-11V3 Кг 3000/5 Тип ТЛ-10-11V3 Кг 3000/5 Тип ТЛ-10-11V3 Кг 6000/100 Заводской № 040,034,041 Тип ЗНОЛ-06-6V3 Кг 6000/100 Кт 7 10 Серестр № 3344-04 Заводской № 16666-97 Тип 71-10-11V3 Кт 8ласс точности 0,5 Госрестр № 3аводской № 1690, 1592, 1596 Тип 3H0Л-06-6V3 Кт 6000/100 Активная, 7еактивная, 7еактивная Реактивная Кт 6000/100						
Посрестр № 16666-97 16666-97 3аводской № 10107759 17 m 17 m 17 m 17 m 17 m 17 m 18 m 17 m 18 m			_	Класс точности		
3 аводской № 01107759 Тип ТЛ-10-11УЗ 3000/5 Кт 3000/5 Кт 3000/5 Кт 641010001414813 ТН Класс точности 0,5 Госреестр № 3344-04 Заводской № 14171, 18007, 90 Тип ЕАО2RAL-Р4-В-ЧW Класс точности 0,5 Госреестр № 3аводской № 01107755 Тип ТЛ-10-11УЗ Кт 5000/5 Тип ЕАО2RAL-Р4-В-ЧW Класс точности 0,5 Госреестр № 3аводской № 01107755 Тип ТЛ-10-11УЗ Кт 5000/5 Тип БАО2RAL-Р4-В-ЧW Класс точности 0,5 Госреестр № 3аводской № 01107755 Тип ТЛ-10-11УЗ Кт 5000/5 Тип ВНОЛ-06-65УЗ Реактивная Заводской № 11007759 Тип ТЛ-10-11УЗ Кт 5000/100 Активная, Реактивная Заводской № 01107755 Тип ТЛ-10-11УЗ Кт 6000/100 Активная, Реактивная Заводской № 01107755 Тип БАО2RAL-Р4-В-ЧW Класс точности 0,5 Госреестр № 344-04 Заводской № 01107762 Тип ЕАО2RAL-Р4-В-ЧW Класс точности 0,5 Госреестр № 16666-97 Заводской № 01107762 Тип БАО2RAL-Р4-В-ЧW Класс точности 0,28 Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 659, 08/079 667, 08/079 677 Тип SAS-550/5G Кт 7 ТКласс точности 0,28 Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 660, 08/079 677 Тип SAS-550/5G Кт ТТ Класс точности 0,28 Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 660, 08/079 677 Тип SAS-550/5G Кт ТТ Класс точности 0,28 Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 660, 08/079 677 Тип SAS-550/5G Кт ТТ Класс точности 0,28 Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 660, 08/079 677 Тип НКФ – 5000			Сч			
30 2 PTCH-2 BN 641010001414813 31 2 PTCH-2 BP 641010001414814 31 2 PTCH-2 BP 641010001414814 31 2 PTCH-2 BP 641010001414814 31 31 4 2 PTCH-2 BP 641010001414814 31 31 4 2 PTCH-2 BP 641010001414814 31 5 2 PTCH-2 BP 641010001414814 31 6 2 PTCH-2 BP 641010001414814 32 2 PTCH-2 BP 641010001414814 33 5 PTCH-2 BP 641010001414814 34 5 PTCH-2 BP 641010001414814 35 PTCH-2 BP 641010001414814 36 PTCH-2 BP 641010001414814 36 PTCH-2 BP 641010001414814 37 PTCH-2 BP 641010001414814 38 8 PTCH-2 BP 6410100014 38 8 PTCH-2 BP 641010001414814 38 8 PTCH-2 BP 6410100014 38 8 PTCH-2 BP 641010014 38 8 PTCH-2 BP 64101						
30 2 PTCH-2 BN 641010001414813 TH Кт 6000/100 (Ст. 14171, 18007, 90)						
300 2 РТСН-2 ВN 641010001414813 ТН Класс точности						
300 2 PTCH-2 BN 641010001414813			TT			
310 2 РТСН-2 ВN 641010001414813 ТН Тип 3HOЛ-06-6V3 Активная, Реактивная Вардской № 14171, 18007, 90 Тип ЕАО?RAL-P4-B-4W Класс точности 0,25%0,5 Госреестр № 31344-04 Заводской № 11077755 Тип ТЛ-10-11V3 Кт 3000/5 В 1690, 1592, 1596 ТТП Класс точности 0,5 Госреестр № 3344-04 Заводской № 1690, 1592, 1596 Тип ЕАО?RAL-P4-B-4W Класс точности 0,5 Госреестр № 3406-03 Заводской № 1690, 1592, 1596 Тип БАО?RAL-P4-B-4W Класс точности 0,5 Госреестр № 3446-03 Заводской № 1690, 1592, 1596 Тип ЕАО?RAL-P4-B-4W Класс точности 0,5 Госреестр № 3344-04 Заводской № 1890, 482, 080 Тип ЕАО?RAL-P4-B-4W Класс точности 0,5 Госреестр № 3344-04 Заводской № 11017762 Тип БАО?RAL-P4-B-4W Класс точности 0,25%0,5 Госреестр № 3300/1 (2.25%),5 Госреестр № 3300/1 (2.25%),5 Госреестр № 3600/10 (2.25%),5 Госреестр № 3600/10 (2.25%),5 Госреестр № 3600/1 (2.25%),5 Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 659, 08/079 666, 08/079 671 Тип БАХ-550/5G Кт 3000/1 (2.25%),5 Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 659, 08/079 666, 08/079 671 Тип БАХ-550/5G Кт 3000/1 (2.25%),5 Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 669, 08/079 667, 08/079 677 Тип БАХ-550/5G Кт 3000/1 (2.25%),5 Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 669, 08/079 667, 08/079 677 Тип БАХ-550/5G Кт 3000/1 (2.25%),5 Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 669, 08/079 677 Тип БАХ-550/5G Кт 3000/1 (2.25%),5 Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 669, 08/079 667, 08/079 677			11			
30 641010001414813						
30 641010001414813 ТН Класс точности 0,5 Реактивная (обородной растроветр № 3344-04 (обородной растроветр № 3344-04 (обородной растроветр № 344-04 (обородной растроветр № 340-04 (обородной растроветр № 36666-97 (обородной растроветр № 3666-97 (обородной растроветр № 3666-97 (обородной растроветр № 3600/100 (обородной растроветр № 3600/100 (обородной растроветр № 3600/100 (обородной растроветр № 3600/100 (обородной растроветр № 3666-97 (обородной растроветр № 36666-97 (обородной растроветр № 3600/10762 (обородной растроветр № 36666-97 (обородной растроветр растроветр растроветр растроветр растроветр растроветр растроветр растроветр растроветр растрове						
30 641010001414813 ТН Класс точности 0,5		2 PTCH 2 RN				Энергия
Посресстр № 3344-04 Реактивная Реакт	30		ти	1 '		Активная,
3аводской № 14171, 18007, 90 Тип EA02RAL-P4-B-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 3аводской № 01107755 Тип TJI-10-11УЗ К _Т 3000/5 Госреестр № 4346-03 3аводской № 1690, 1592, 1596 Тип 3HОЛ-06-6УЗ К _Т 6000/100 АКТИВНАЯ, Реактивная Реактивная Реактивная Реактивная Реактивная Реактивная Реактивная Реактивная Реактивная 34 АТ-1 500 кВ 643030002103101 Тип Класс точности 0,2S АТ-1 500 кВ 643030002103101 Тип Класс точности 0,2S Ваводской № 25121-03 Заводской № 08/079 666, 08/079 677 Тип Класс точности 0,2S Ваводской № 08/079 666, 08/079 677 Тип Класс точности 0,2S Ваводской № 08/079 666, 08/079 677 Тип Класс точности 0,2S Ваводской № 08/079 666, 08/079 677 Заводской № 08/079 666, 08/079 677 Ваводской № 08/079 666, 08/079 677		041010001414613	m			Реактивная
Тип Класс точности ОДЗ/ОДБ (Беб-97) Заводской № 16666-97 Заводской № 10107755 Тип ТЛ-10-11УЗ (Кт заводской № 1690, 1592, 1596 Тип ЗНОЛ-06-6УЗ (Кт бласс точности ОДБ (Беб-97) Кт бласс точности ОДБ (Беб-97) Заводской № 1690, 1592, 1596 Тип ЗНОЛ-06-6УЗ (Кт бласс точности ОДБ (Беб-97) Заводской № 189, 482, 080 Тип ЕАОЗРАЬ-Р4-В-4W (Класс точности ОДБ (Беб-97) Заводской № 1100762 Тип SAS-550/5G (Кт одорог) Тип SAS-550/5G (ST одорог) Тип Ктасс точности ОДВ одорог) Заводской № 08/079 660, 08/079 665, 08/079 677 Заводской № 08/079 660, 08/079						
Сч Класс точности Госреестр № 16666-97 16666-97 16666-97 16666-97 16666-97 17.11-10-11УЗ К.Т 3000/5 ТИП ТЛ-10-11УЗ К.Т 3000/5 ТТП 10-11УЗ К.Т 3000/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 4346-03 3аводской № 1690, 1592, 1596 ТИП 3НОЛ-06-6УЗ К.Т 6000/100 Кт 6000/100 Класс точности 0,5 Госреестр № 3344-04 3аводской № 489, 482, 080 ТИП ЕА02RAL-P4-В-4W Класс точности Госреестр № 16666-97 3аводской № 01107762 ТИП SAS-550/5G Кт 3000/1 ТИП SAS-550/5G		-				
31			Сч			
3аводской № 01107755 Тип ТЛ-10-11УЗ КТ 3000/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 4346-03 Заводской № 1690, 1592, 1596 Тип 3HОЛ-06-6УЗ КТ 6000/100 КТ 101 КЛасс точности 0,25 Госреестр № 16666-97 Заводской № 01107762 Тип SAS-550/5G КТ 3000/1 КЛасс точности 0,28 Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 659, 08/079 666, 08/079 671 Тип SAS-550/5G КТ 3000/1 КЛасс точности 0,28 Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 666, 08/079 671 Тип SAS-550/5G КТ 3000/1 Класс точности 0,28 Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 666, 08/079 677 Активная, Реактивная Реактивная Реактивная Реактивная Реактивная Реактивная Реактивная						
31						
31 2 РТСН-2 ВР 641010001414814 Кт оорон						
31 2 РТСН-2 ВР 641010001414814 ТИ Класс точности О,5 Госреестр № 4346-03 Заводской № 1690, 1592, 1596 ЭНЕРГИЯ АКТИВНАЯ ЗНОЛ-06-6V3 КТ ОО00/100 АКТИВНАЯ Реактивная			TT	1		
31 2 РТСН-2 ВР 641010001414814 Госреестр № 3анол-06-6УЗ (мт масс точности посреестр № 3344-04 (мтасс точности посреестр № 3344-04 (мтасс точности посреестр № 3анолской № 489, 482, 080 Энергия Активная Реактивная Реакти						
31 2 РТСН-2 ВР 641010001414814 ТН Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н				1	·	
31 2 РТСН-2 ВР 641010001414814 ТН Класс точности 0,5 Госреестр № 3344-04 Заводской № 489, 482, 080 Тип ЕА02RAL-Р4-В-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Заводской № 01107762 Тип SAS-550/5G Кт 3000/1 Класс точности 0,2S Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 659, 08/079 666, 08/079 671 Тип SAS-550/5G Кт 3000/1						
31 2 РТСН-2 ВР 641010001414814 Кт 6000/100 Активная, Реактивная Реактивн				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
31 2 F1 CH-2 BF 641010001414814 TH Кт оороноги 0,5 (Госреестр № 3344-04 (Заводской № 489, 482, 080) Активная, Реактивная Реакт						Энергия
32 AT-1 500 кВ 643030002103101 AT-1 500 кВ 643030002103101 AT-1 500 кВ 643030002103101 TH Класс точности 0,28 годы 0,28/0,5 годы 0,28/0,79 660, 08/079 666, 08/079 671 Реактивная 32 AT-1 500 кВ 643030002103101 ATI Класс точности 0,28 годы 0,28/0,79 660, 08/079 665, 08/079 677 Энергия Активная, Реактивная 32 ATI Класс точности 0,28 годы 0,28/0,79 660, 08/079 665, 08/079 677 Энергия Активная, Реактивная 32 ATI Класс точности 0,28 годы 0,28/0,79 660, 08/079 665, 08/079 677 Энергия Активная, Реактивная	31		814 TH	_		Активная,
Госреестр № 3344-04 Заводской № 489, 482, 080 Тип ЕА02RAL-P4-В-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Заводской № 01107762 Тип SAS-550/5G К _Т 3000/1 Класс точности 0,2S Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 659, 08/079 666, 08/079 671 ТТ Класс точности 0,2S Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 659, 08/079 665, 08/079 671 Тип SAS-550/5G К _Т 3000/1 Класс точности 0,2S Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 665, 08/079 677 АТ-1 500 кВ 643030002103101 Тип НКФ – 500 Реактивная, Реактивная, Реактивная						
Сч Тип EA02RAL-P4-B-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Заводской № 01107762 Тип SAS-550/5G Кт 3000/1 Класс точности 0,2S Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 659, 08/079 666, 08/079 671 Тип SAS-550/5G Кт 3000/1 Кт 3000/1 Кт 3000/1 Кт 3000/1 Кт 3000/1 Кт 3аводской № 25121-03 Энергия Активная, Тип НКФ – 500						
Сч Класс точности Госреестр № 16666-97 166666-97 166666-97 166666-97 16666-97 16666-97 166666-97 16666-97 16666-97 16666-97 16666-97						
32 AT-1 500 кВ 643030002103101 AT-1 500 кВ 643030002103101 Tип HKФ - 500 16666-97 1666 16666-97 16666-97 1666 16666-97 1666 1						
32 АТ-1 500 кВ 643030002103101 АТП Осреестр № 16666-97 01107762 Тип SAS-550/5G					· · ·	
32 AT-1 500 кВ 643030002103101 Тип Класс точности 0,2S Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 659, 08/079 666, 08/079 671 Тип SAS-550/5G К _Т 3000/1 ГТТ Класс точности 0,2S Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 660, 08/079 665, 08/079 677 Энергия Активная, Реактивная, Реактивная, Реактивная						
32 AT-1 500 кВ 643030002103101 K _T 3000/1						
ТТ Класс точности 0,2S				1		
32 AT-1 500 кВ 643030002103101 AT-1 500 кВ Тип 25121-03 08/079 659, 08/079 666, 08/079 671 Энергия Активная, Реактивная Реактивная				1 -		
32 АТ-1 500 кВ 643030002103101 Тип О8/079 659, 08/079 666, 08/079 671 Эмергия Активная, Реактивная Реактивная 32 Тип О8/079 659, 08/079 666, 08/079 667 Эмергия Активная, Реактивная			TT			
32 AT-1 500 кВ 643030002103101 Tun SAS-550/5G K _T 3000/1 Тт Класс точности 0,2S Госреестр № 25121-03 Заводской № 08/079 660, 08/079 665, 08/079 677 Энергия Активная, Реактивная, Реактивная						
32 AT-1 500 кВ 643030002103101						
32 AT-1 500 кВ 643030002103101 TT Класс точности 0,2S Госреестр № 25121-03 Энергия Активная, Реактивная						
32 AT-1 500 кВ 643030002103101 Госреестр № 3аводской № 08/079 660, 08/079 665, 08/079 677 Энергия Активная, Реактивная, Реактивн	32			_		
32			TT			
32 643030002103101 Заводской № 08/079 660, 08/079 665, 08/079 677 Активная, Реактивная		ΔT-1 500 vB			25121-03	Энергия
Тип НКФ – 500 Реактивная		l I				Активная,
T/ 500000/100		073030002103101				Реактивная
				K _T	500000/100	
ТН Класс точности 1,0			TH		1,0	
Госреестр № 3159-72						
Заводской № 1726, 2965, 2956						
Тип EA02RAL-P4-B-4W						
Vиссе тонуюсти 0.25/0.5			C-	Класс точности		
Сч Госреестр № 16666-97			Сч			
Заводской № 01107748						

Окончание таблицы 1

1	2	3		4	5
		TT	Тип К _Т Класс точности Госреестр № Заводской №	ТФРМ – 330Б 3000/1 0,2 26444-04 1975, 1970, 1963	
33	AT-1 220 κΒ	ТН	Тип К _Т Класс точности Госреестр № Заводской №	HKΦ-220-58У 220000/100 0,5 26453-08 19923, 20096, 19848	Энергия Активная,
	643030002205101	ТН резерв	Тип К _т Класс точности Госреестр № Заводской №	HKΦ-220-58У 220000/100 0,5 26453-08 20066, 54769, 19980	Реактивная
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107752	

Примечание:

- EA02RAL-P4-B-4W, EA02RL-P4-B-4W A=5000 имп/кBm \cdot ч (имп/кBap \cdot ч)

Границы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии и мощности для реальных условий эксплуатации АИИС КУЭ Балаковской АЭС при доверительной вероятности 0,95 приведены в таблице 2.

Таблица 2

гаолица		_			
Номер ИК	cosφ	δ _{1(2)% P} , % Ι _{1(2)%} ≤Ι _{ИЗМ} <Ι _{5%}	δ _{5% P} , % Ι _{5%} ≤Ι _{ИЗМ} <Ι _{20%}	δ _{20% P} , % I _{20%} ≤I _{И3M} <i<sub>100%</i<sub>	δ _{100% P} , % I _{100%} ≤I _{ИЗМ} ≤I _{120%}
1	2	3	4	5	6
	1,0	-	±2,1	±1,5	±1,4
[0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
1 TT-0,5;	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
ТН-1,0; Сч-0,28	0,7	-	±3,9	±2,5	±2,2
111 1,0, 01 0,23	0,6	-	±4,7	±3,0	±2,6
	0,5	-	±5,9	±3,8	±3,1
	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,4	±1,1	±1,0	±1,0
2, 3, 6, 8	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
TT-0,2S; TH-0,5; Сч-0,2S	0,7	±1,7	±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
	1,0	±1,5	±1,4	±1,3	±1,3
[0,9	±1,7	±1,5	±1,5	±1,5
4, 5, 32 TT-0,2S;	0,8	±1,9	±1,7	±1,7	±1,7
TH-1,0; Cu-0,2S	0,7	±2,2	±2,0	±1,9	±1,9
,,,	0,6	±2,6	±2,3	±2,2	±2,2
	0,5	±3,1	±2,8	±2,7	±2,7

^		\sim
Окончание	таппины	1

Окончание таолицы 2							
1	2	3	4	5	6		
7, 9-15, 33 TT-0,2; TH-0,5; Сч-0,2S	1,0	-	±1,2	±1,0	±0,9		
	0,9		±1,4	±1,1	±1,1		
	0,8	-	±1,5	±1,2	±1,2		
	0,7	•	±1,7	±1,4	±1,3		
	0,6	-	±2,0	±1,5	±1,5		
	0,5	-	±2,4	±1,8	±1,7		
16-21 TT-1,0; TH-0,5; Сч-0,2S	1,0	-	±3,4	±1,9	±1,4		
	0,9	-	±4,4	±2,4	±1,7		
	0,8	-	±5,5	±2,9	±2,1		
	0,7	-	±6,8	±3,6	±2,5		
	0,6	-	±8,4	±4,4	±3,1		
	0,5	-	±11	±5,4	±3,8		
22-31 TT-0,5; TH-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	±2,5	±1,9		
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3		

Границы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии и мощности для реальных условий эксплуатации АИИС КУЭ Балаковской АЭС при доверительной вероятности 0,95 приведены в таблице 3

Таблица 3

таолица	<i></i>				
Номер ИК	cosφ	δ _{1(2)% P} , % Ι _{1(2)%} ≤Ι _{ИЗМ} <Ι _{5%}	δ _{5% P} , % I _{5%} ≤I _{ИЗМ} <i<sub>20%</i<sub>	δ _{20% P} , % I _{20%} ≤I _{ИЗМ} <i<sub>100%</i<sub>	δ _{100% P} , % I _{100%} ≤I _{ИЗМ} ≤I _{120%}
1	2	3	4	5	6
I TT-0,5; TH-1,0; Сч-0,5	0,8	-	±4,9	±3,1	±2,6
	0,7	-	±3,9	±2,5	±2,2
	0,6	-	±3,4	±2,2	±2,0
	0,5	-	±3,0	±2,0	±1,8
2, 3, 6, 8 TT-0,2S; TH-0,5; Cч-0,5	0,8	±2,9	±1,9	±1,5	±1,5
	0,7	±2,5	±1,7	±1,4	±1,3
	0,6	±2,3	±1,6	±1,3	±1,3
	0,5	±2,2	±1,5	±1,2	±1,2
4, 5, 32 TT-0,2S; TH-1,0; Cч-0,5	0,8	±3,4	±2,6	±2,3	±2,3
	0,7	±2,9	±2,2	±2,0	±2,0
	0,6	±2,7	±2,0	±1,8	±1,8
	0,5	±2,5	±1,9	±1,7	±1,7
7, 9-15, 33 TT-0,2; TH-0,5; Сч-0,2S	0,8	-	±2,3	±1,6	±1,5
	0,7	-	±2,0	±1,4	±1,3
	0,6	-	±1,9	±1,3	±1,3
	0,5	-	±1,8	±1,3	±1,2

Окончание таблины 3

1	2	3	4	5	6
16-21 TT-1,0; TH-0,5; Сч-0,5	0,8	-	±8,5	±4,4	±3,1
	0,7	-	±6,7	±3,5	±2,5
	0,6	-	±5,6	±3,0	±2,2
	0,5	-	±4,9	±2,6	±2,0
22-31 TT-0,5; TH-0,5; Сч-0,5	0,8	-	±4,5	±2,5	±2,0
	0,7	-	±3,6	±2,1	±1,7
	0,6	-	±3,1	±1,8	±1,5
	0,5	-	±2,8	±1,7	±1,4

Погрешность измерений для $\cos \phi = 1$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений для $\cos \phi = 0.9$ и $\cos \phi = 0.8$ нормируется только от $I_{2\%}$

Погрешность измерений для ТТ класса точности 0,5 нормируется только для тока в диапазоне 5-120% от номинального значения.

Примечания:

- 1. Характеристики относительной погрешности ИК 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 Балаковской АЭС:
 - напряжение питающей сети: напряжение (0,98 ... 1,02) Uном, ток (1 ... 1,2) Іном, $\cos \varphi = 0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: (20 ± 5) °C.
- 4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ Балаковской АЭС:
 - напряжение питающей сети (0,9 ... 1,1) Uном, ток (0,01 ... 1,2) Іном для ИИК 2-6, 8, 32;
 - напряжение питающей сети (0,9 ... 1,1) Uном, ток (0,05 ... 1,2) Іном для ИИК 1, 7, 9-31, 33;
 - температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от плюс 15 $^{\circ}$ С до плюс 35 $^{\circ}$ С;
 - для RTU-325 от плюс 15 °C до плюс 35 °C;
 - 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 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 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 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном в филиале ОАО «Концерн Энергоатом» «Балаковская атомная станция» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ Балаковской АЭС как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ Балаковской АЭС измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии ЕвроАльфа среднее время наработки на отказ не менее 50 000 часов;
- УСПД RTU-325 среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов;
- питание АИИС КУЭ осуществляется через общестанционный АВР от двух независимых источников питания.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика Тв ≤ 7 суток;
- для сервера Тв ≤ 1 час;
- для модема Тв ≤ 1 час;
- для УСПД Тв ≤ 24 часа.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ Балаковской АЭС от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют возможность пломбирования;
- на счетчики предусмотрена возможность пломбирование крышки зажимов и откидывающейся прозрачной крышки на лицевой панели счетчика;
- наличие защиты на программном уровне возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, сервере;
- 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.

Наличие фиксации в журнале событий УСПД следующих событий

- фактов параметрирования УСПД;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени в УСПД и счетчиках.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- серверах, АРМ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик и УСПД тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания не менее 3 лет;
- ИВК хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений не менее 3,5 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

комплектность

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

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Балаковской АЭС. Методика поверки». МП-661/446-2009 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в октябре 2009 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- TT πο ΓΟCT 8.217-2003;
- ТН по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчик ЕвроАЛЬФА по документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАЛЬФА. Методика поверки» согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2002 г.;
- УСПД RTU-325 по документу «ГСИ. Комплексы программно-аппаратных средств для учета электрической энергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки» утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС в 2003 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 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 от минус 40 °C до плюс 50 °C, цена деления 1°C.

Межповерочный интервал – 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ 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 30206-94 Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).
- 7 ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.
- 8 МИ 2999-2006 Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа.
- 9 Техническая документация на систему информационно-измерительную автоматизированную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Балаковской АЭС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Балаковской АЭС, зав. № 001.01 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО «Концерн Энергоатом»

119017, г. Москва, ул. Ферганская, д.25

Тел.: +7 (495) 748 59 37 Факс: +7 (499) 949 29 53

И.о. Заместителя Генерального директора – Директора по сбыту



ЗАО НПП «ЭнергопромСервис»

105120, Москва, Костомаровский пер., дом 3, офис 104

Тел.: +7 (495) 663 34 35 Факс: +7 (495) 663 34 36

Директор Департамента проектов



С.В. Гладун

Маркелов

КОНЦЕРН

HEPFOATOR

г. Москва