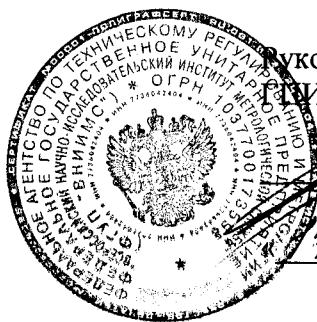


СОГЛАСОВАНО:



Руководитель  
ИИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

17 » января 2007 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ «Князегубская»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 33740-07
--	--

Изготовлена для коммерческого учета распределения и потребления электрической энергии, проходящей через ВЛ ОРУ 330 кВ Кольской АЭС и ВЛ ПС 330 кВ «Князегубская» по проектной документации ООО «Эльстер Метроника», г. Москва, согласованной с НП «АТС», заводской номер 182.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ «Князегубская» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии распределенной и потребленной за установленные интервалы времени, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Областью применения данной АИИС КУЭ является коммерческий учёт распределения и потребления электрической энергии, проходящей через ВЛ ОРУ 330 кВ Кольской АЭС и ВЛ ПС 330 кВ «Князегубская» по утвержденной методике выполнения измерений количества учтенной электрической энергии (МВИ КУЭ).

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения, которая состоит из 14 измерительных каналов (далее - ИК), измерительно-вычислительного комплекса электроустановки (далее - ИВКЭ), информационно-вычислительного комплекса АИИС КУЭ (далее - ИВК).

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический 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 (ОРЭ) результатов измерений;
- 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).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные каналы (ИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S и 0,5 по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа ЕвроАЛЬФА класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 30206 (в части активной электроэнергии) и 0,5 и 1,0 по ГОСТ 26035 (в части реактивной электроэнергии), установленных на ПС 330 кВ «Княжегубская», указанные в таблице 1 (14 точек измерения).

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки, созданный на основе устройства сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-325.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ, включающий в себя сервер базы данных (БД) АИИС КУЭ HP Proliant ML-350R, систему обеспечения единого времени (СОЕВ), аппаратуру передачи данных внутренних и внешних каналов связи, автоматизированного рабочего место (АРМ) оператора и программное обеспечение (ПО «Альфа Центр»).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение

мощности на интервале усреднения 30 мин.

Связь со счетчиками в ЗРУ-10кВ и УСПД организована с применением преобразования сигналов интерфейса RS-485 в сигналы передачи данных по оптоволоконной линии связи на объектах установки счетчиков и обратном преобразовании на входе в УСПД. Связь по остальным направлениям сбора осуществляется напрямую по интерфейсу RS-485.

В УСПД осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по внутреннему основному каналу связи на верхний уровень системы (сервер БД), а так же отображение информации по подключенным к УСПД устройствам. В качестве внутреннего основного канала связи используется выделенные оптоволоконные линии связи (ВОЛС) локальной вычислительной сети (ЛВС) стандарта Ethernet с использованием протоколов TCP/IP. а в качестве внутреннего резервного канала связи используется телефонная и GSM связь.

На верхнем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, резервное копирование, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации – участники ОРЭ, осуществляется от сервера БД или АРМ оператора, по внешнему каналу связи. В качестве внешнего основного канала связи используется канал Ethernet, а в качестве внешнего резервного канала телефонная и GSM связь.

АИИС КУЭ оснащена СОЕВ, созданной на основе устройства синхронизации системного времени УССВ-35HVS, включающее в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Время сервера БД синхронизировано с временем GPS-приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 16 мс. Сервер БД осуществляет коррекцию времени УСПД. Сличение времени УСПД с временем сервера БД осуществляется каждые 30 мин, и корректировка времени осуществляется сервером БД АИИС автоматически при обнаружении рассогласования времени сервера БД и УСПД более чем на  $\pm 1$  с. УСПД осуществляет коррекцию времени счетчика. Сличение времени счетчиков типа ЕвроАЛЬФА с временем УСПД, выполняется каждые 30 мин при сеансе связи УСПД со счетчиком, и корректировка времени осуществляется УСПД автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД и счетчик более чем на  $\pm 1$  с. Погрешность системного времени не превышает предел допускаемой абсолютной погрешности измерения текущего времени, равный 5 с/сут.

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

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 1

Таблица 1 - Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

Канал измерений		Состав измерительного канала					Метрологические характеристики								
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип	Заводской номер	Кгг · Кгн · Ксч	Наименование измеряемой величины	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества учтенной активной и реактивной электрической энергии при доверительной вероятности P=0,95:	Основная погрешность ИК, ± %			Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %				
								cos φ = 1,0	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5	cos φ = 1,0	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5		
1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13	14	
	ПС 330 кВ «Князегубская»	АИИС КУЭ	№	АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Князегубская»	№ 182										
	ИВКЭ ПС 330 кВ «Князегубская»	УСПД	№ 19495-03	RTU-325-E1-512- M3-B4-G	№ 001895	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время									

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8						9	10	11	12	13	14													
1	W2D ВЛ 330 кВ Кольская АЭС	ТТ	КТ=0,2S К <sub>ТТ</sub> =2000/1 № 32002-06	A	IMB 362	№ 8709836	6600000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время																									
				B	IMB 362	№ 8709835																											
				C	IMB 362	№ 8709837																											
		ТН	КТ=0,2 К <sub>ТН</sub> =330000:√3/100:√3 № 15853-06	A	CPB 362	№ 8709859 № 8709858																											
B	CPB 362			№ 8709864 № 8709867																													
C	CPB 362			№ 8709860 № 8709862																													
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 16666-97	EA02RAL – В – 4		№ 01138750																													
2	W5D ВЛ 330 кВ Кольская АЭС	ТТ	КТ=0,2S К <sub>ТТ</sub> =2000/1 № 32002-06	A	IMB 362	№ 8709830														6600000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время												
				B	IMB 362	№ 8709827																											
				C	IMB 362	№ 8709833																											
		ТН	КТ=0,2 К <sub>ТН</sub> =330000:√3/100:√3 № 15853-06	A	CPB 362	№ 8709855 № 8709845																											
				B	CPB 362	№ 8709843 № 870946																											
				C	CPB 362	№ 8709839 № 8709848																											
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 16666-97	EA02RAL – В – 4		№ 01138751																											
											- в диапазоне тока $0,01I_{Н1} \leq I_1 < 0,02I_{Н1}$	1,00	-	-	1,15	-	-																
											- в диапазоне тока $0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	0,91	1,15	1,83	1,07	1,29	1,93																
									- в диапазоне тока $0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	0,57	0,76	1,25	0,80	0,96	1,40																		
									- в диапазоне тока $0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	0,47	0,60	0,94	0,74	0,84	1,13																		
									- в диапазоне тока $I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	0,47	0,60	0,94	0,74	0,84	1,13																		
										-	0,91	0,74	-	1,10	0,96																		

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8						9	10	11	12	13	14																					
3	W7D ВЛ 330 кВ Лоухи	ТТ	КТ=0,2S Ктт=2000/1 № 32002-06	A	IMB 362	№ 8709831	6600000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время																																	
				B	IMB 362	№ 8709832																																			
				C	IMB 362	№ 8709838																																			
		ТН	КТ=0,2 Ктн=330000:√3/100:√3 № 15853-06	A	CPB 362	№ 8709840 № 8709866																																			
				B	CPB 362	№ 8709842 № 870965																																			
				C	CPB 362	№ 8709857 № 8709861																																			
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA02RAL – В – 4		№ 01138758	- в диапазоне тока $0,01I_{н1} \leq I_1 < 0,02I_{н1}$						1,00	-	-	1,15	-	-																									
											-	-	-	-	-	-																									
4	W10D ВЛ 330 кВ Лоухи	ТТ	КТ=0,2S Ктт=2000/1 № 32002-06	A	IMB 362	№ 8709834	6600000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время																																	
				B	IMB 362	№ 8709828																																			
				C	IMB 362	№ 8709829																																			
		ТН	КТ=0,2 Ктн=330000:√3/100:√3 № 15853-06	A	CPB 362	№ 8709851 № 8709847																																			
				B	CPB 362	№ 8709852 № 870956																																			
				C	CPB 362	№ 8709850 № 8709849																																			
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA02RAL – В – 4		№ 01138756															- в диапазоне тока $0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$						0,91	1,15	1,83	1,07	1,29	1,93									
																					-	2,09	1,53	-	2,69	2,04															
																					0,57	0,76	1,25	0,80	0,96	1,40															
																					- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$						-	1,29	0,99	-	1,64	1,32									
																					- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$						0,47	0,60	0,94	0,74	0,84	1,13									
																					-	0,94	0,75	-	1,16	0,98															
											- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$						0,47	0,60	0,94	0,74	0,84	1,13																			
											-	0,91	0,74	-	1,10	0,96																									

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8						9	10	11	12	13	14												
5	W1F ВЛ 150 кВ Князегубская ГЭС	ТТ	КТ=0,2S Ктт=1200/1 № 32002-06	A	IMB 170	№ 8710056	180000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время																								
				B	IMB 170	№ 8710057																										
				C	IMB 170	№ 8710053																										
		ТН	КТ=0,2 Ктн=150000:√3/100:√3 № 15853-06	A	CPB 170	№ 8709998																										
				B	CPB 170	№ 8709995																										
				C	CPB 170	№ 8709996																										
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA02RAL – В – 4		№ 01138753																												
6	W1F ВЛ 110 кВ Князегубская ГЭС	ТТ	КТ=0,2S Ктт=200/5 № 32002-06	A	IMB 123	№ 8709876	220000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	- в диапазоне тока $0,01I_{н1} \leq I_1 < 0,02I_{н1}$						1,00	-	-	1,15	-	-												
				B	IMB 123	№ 8709875									-	-	-	-	-	-												
				C	IMB 123	№ 8709874									0,91	1,15	1,83	1,07	1,29	1,93												
		ТН	КТ=0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 № 15853-06	A	CPB 123	№ 8709883									- в диапазоне тока $0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$						-	2,09	1,53	-	2,69	2,04						
				B	CPB 123	№ 8709880															0,57	0,76	1,25	0,80	0,96	1,40						
				C	CPB 123	№ 8709879															-	1,29	0,99	-	1,64	1,32						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA02RAL – В – 4		№ 01138754									- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$						0,47	0,60	0,94	0,74	0,84	1,13						
																					- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$						-	0,94	0,75	-	1,16	0,98
																											- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$					
																					-	0,91	0,74	-	1,10	0,96						
7	W2G ВЛ 110 кВ Князегубская ГЭС	ТТ	КТ=0,2S Ктт=200/5 № 32002-06	A	IMB 123	№ 8709877	220000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время																								
				B	IMB 123	№ 8709873																										
				C	IMB 123	№ 8709872																										
		ТН	КТ=0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 № 15853-06	A	CPB 123	№ 8709881																										
				B	CPB 123	№ 8709878																										
				C	CPB 123	№ 8709882																										
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA02RAL – В – 4		№ 01138755																												

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8			9	10	11	12	13	14
8	Ввод 10 кВ от Т3 яч.13	ТТ	КТ=0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 17085-98	A	TPU 40.13	№ 1VLT5105037512	4000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время									
				B	TPU 40.13	№ 1VLT5105037508											
				C	TPU 40.13	№ 1VLT5105037515											
		ТН	КТ=0,5 К <sub>ТН</sub> =10000:√3/100:√3 № 17083-98	A	TJP 4.0	№ 1VLT5205014337											
				B	TJP 4.0	№ 1VLT5205014338											
				C	TJP 4.0	№ 1VLT5205014339											
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 16666-97	EA05RL – В – 4	№ 01138764														
9	Ввод 10 кВ от Т4 яч.8	ТТ	КТ=0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 17085-98	A	TPU 40.13	№ 1VLT5105037607	4000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,84	2,93	5,50	2,18	3,16	5,65		
				B	TPU 40.13	№ 1VLT5105037615											
				C	TPU 40.13	№ 1VLT5105037614											
		ТН	КТ=0,5 К <sub>ТН</sub> =10000:√3/100:√3 № 17083-98	A	TJP 4.0	№ 1VLT5205014360											
				B	TJP 4.0	№ 1VLT5205014361											
				C	TJP 4.0	№ 1VLT5205014362											
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 16666-97	EA05RL – В – 4	№ 01138760														
10	Ввод 10 кВ от Т1 яч.1	ТТ	КТ=0,5 К <sub>ТТ</sub> =300/5 № 17085-98	A	TPU 40.13	№ 1VLT5105037526	6000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время									
				B	TPU 40.13	№ 1VLT5105037528											
				C	TPU 40.13	№ 1VLT5105037527											
		ТН	КТ=0,5 К <sub>ТН</sub> =10000:√3/100:√3 № 17083-98	A	TJP 4.0	№ 1VLT5205014334											
				B	TJP 4.0	№ 1VLT5205014335											
				C	TJP 4.0	№ 1VLT5205014336											
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 16666-97	EA05RL – В – 4	№ 01138765														



Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8			9	10	11	12	13	14	
11	ТСН № 1 яч.7	ТТ	КТ=0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 17085-98	A	TPU 40.13	№ 1VLT5106016545	4000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время										
				B	TPU 40.13	№ 1VLT5105037518												
				C	TPU 40.13	№ 1VLT5105037509												
		ТН	КТ=0,5 К <sub>ТН</sub> =10000:√3/100:√3 № 17083-98	A	TJP 4.0	№ 1VLT5205014337												
				B	TJP 4.0	№ 1VLT5205014338												
				C	TJP 4.0	№ 1VLT5205014339												
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 № 16666-97	EA05RL – В – 4	№ 01138762															
12	ТСН № 2 яч.10	ТТ	КТ=0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 17085-98	A	TPU 40.13	№ 1VLT5105037609	4000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время										
				B	TPU 40.13	№ 1VLT5105037606												
				C	TPU 40.13	№ 1VLT5105037616												
		ТН	КТ=0,5 К <sub>ТН</sub> =10000:√3/100:√3 № 17083-98	A	TJP 4.0	№ 1VLT5205014360												
				B	TJP 4.0	№ 1VLT5205014361												
				C	TJP 4.0	№ 1VLT5205014362												
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 № 16666-97	EA05RL – В – 4	№ 01138761															
13	ТСН № 3 яч.11	ТТ	КТ=0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 17085-98	A	TPU 40.13	№ 1VLT5105037511	4000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время										
				B	TPU 40.13	№ 1VLT5105037517												
				C	TPU 40.13	№ 1VLT5105037514												
		ТН	КТ=0,5 К <sub>ТН</sub> =10000:√3/100:√3 № 17083-98	A	TJP 4.0	№ 1VLT5205014337												
				B	TJP 4.0	№ 1VLT5205014338												
				C	TJP 4.0	№ 1VLT5205014339												
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 № 16666-97	EA05RL – В – 4	№ 01138766															

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8						9	10	11	12	13	14																																														
14	ТСН № 4 яч.14	ТТ	КТ=0,5 К <sub>тт</sub> =200/5 № 17085-98	A	TPU 40.13	№ 1VLT5105037610	4000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,84	2,93	5,50	2,18	3,16	5,65																																																			
				B	TPU 40.13	№ 1VLT5105037608																																																												
				C	TPU 40.13	№ 1VLT5105037617																																																												
		ТН	КТ=0,5 К <sub>тн</sub> =10000:√3/100:√3 № 17083-98	A	TJP 4.0	№ 1VLT5205014360															- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,17	1,67	2,98	1,64	2,06	3,24																																							
				B	TJP 4.0	№ 1VLT5205014361																																																												
				C	TJP 4.0	№ 1VLT5205014362																																																												
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 № 16666-97	EA05RL – В – 4		№ 01138763																														- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,99	1,33	2,25	1,52	1,79	2,59																								

**Примечания:**

- В Таблице 1 приведены метрологические характеристики основной погрешности ИК (нормальные условия эксплуатации) и погрешности ИК в реальных условиях эксплуатации для измерения электрической энергии и средней мощности (получасовых);
- Нормальные условия эксплуатации:
  - параметры питающей сети: напряжение -  $(220 \pm 4,4)$  В; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
  - параметры сети: диапазон напряжения -  $(0,99 \div 1,01)U_{н}$ ; диапазон силы тока -  $(0,05 \div 1,2)I_{н}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц;
  - магнитная индукция внешнего происхождения (для счетчиков) - не более 0,05 мТл;
  - температура окружающего воздуха: ТН и ТТ - от  $-40^\circ\text{C}$  до  $+50^\circ\text{C}$ ; счетчиков - от  $+18^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ; УСПД и ИВК - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ;
  - относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)\%$ ;
  - атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.
- Рабочие условия эксплуатации:
  - для ТТ и ТН:
    - параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока -  $(0,05 \div 1,2)I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
    - температура окружающего воздуха - от  $-40^\circ\text{C}$  до  $+40^\circ\text{C}$ ;
    - относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)\%$ ;
    - атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.
  - Для электросчетчиков:
    - параметры сети: диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока -  $(0,05 \div 1,2)I_{н2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,8 \div 1,0(0,6)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
    - магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл;
    - температура окружающего воздуха - от  $15^\circ\text{C}$  до  $+30^\circ\text{C}$ ;
    - относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)\%$ ;
    - атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение -  $(220 \pm 10)$  В; частота -  $(50 \pm 1)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от  $+15^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)$  %;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

4. Измерительные каналы включают измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электрической энергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электрической энергии и по ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электрической энергии;

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п.1 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1, УСПД на одностипный, утвержденного типа. Замена оформляется актом установленном на ПС 330 кВ «Княжегубская» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

#### Надежность применяемых в системе компонентов:

– В качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983 и ГОСТ 7746, определены средний срок службы и средняя наработка до отказа.

– электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T=50000$  ч., среднее время восстановления работоспособности  $t_b=7$  суток;

– УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T=40000$  ч., среднее время восстановления работоспособности  $t_b=24$  часа.;

– сервер БД - среднее время наработки на отказ не менее  $T=45000$  ч., среднее время восстановления работоспособности не более  $t_b=1$  ч..

#### Надежность системных решений:

• резервирование электрического питания счетчиков электрической энергии с помощью резервного источника питания  $\sim 220$ В;

• резервирование электрического питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

• резервирование электрического питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

#### Регистрация событий:

• журнал событий счетчика:

– параметрирования;

– пропадания напряжения;

– коррекции времени в счетчике;

• журнал событий УСПД:

– параметрирования;

– пропадания напряжения;

– коррекции времени в УСПД.

#### Защищенность применяемых компонентов:

• механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

– электросчетчиков;

– промежуточных клеммников вторичных цепей;

– испытательных коробок;

– УСПД;

– сервера БД;

• защита информации на программном уровне:

– результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);

– установка пароля на счетчик;

– установка пароля на УСПД;

– установка пароля на сервер.

#### Глубина хранения информации:

• электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;

• УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет;

• ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ «Князегубская».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока типа ИМВ 362	12 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ИМВ 170	3 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ИМВ 123	6 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТРУ 40.13	21 шт.
Измерительный трансформатор напряжения СРВ 362	24 шт.
Измерительный трансформатор напряжения СРВ 170	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения СРВ 123	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения ТТР 4.0	9 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа EA02RAL-B-4 с внешним адаптером доп. питания АП-6121	7 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа EA05RL-B-4 с внешним адаптером доп. питания АП-6121	7 шт.
Разветвитель интерфейса ПР-3 и ПР-6 для подключения счетчика к шине RS485	14 шт.
Сервер БД в составе: системный блок Hewlett Packard (Compaq) ProLiant ML350R G4 X /3,2GHz/ 1Gb+(1x1Gb) / 3x72,8 GB HDD hot plug/ i/o Smart Array 641/ (8xRs232) PCI-X / CDRW/DVD/LAN; Win 2000 svr (лицензия ОС); интегрированная LCM клавиатура, монитор 15"(TFT) и KVM.	1 комплект
Устройство сбора и передачи данных УСПД RTU-325-E1-512-M3-B4-G	1 шт.
Источник бесперебойного питания UPS SUA 750i	1 шт.
Источник бесперебойного питания ИБП Smart-UPS 1000RM	1 шт.
Устройство синхронизации системного времени УССВ-35HVS	1 шт.
Автоматизированное рабочее место, в составе: системный блок HP Compaq P4/3,2GHz/512MbRAM/80Gb HDD/DVD -RW/ LAN; Монитор 19" (ЖК, TFT) ViewSonic LCD VX912; Windows XP Prof.(лицензионная); принтер HP Laser Jet 1320; APC SUA750i;	1 комплект
Специализированное программное обеспечение (ПО), в составе: ПО «Альфа Центр» AC_SE_5 (с лицензией Oracle на 5 пользователей), с дополнительными компонентами: Альфа Центр Администратор, АльфаЦентр модуль мониторинга AC_M, Альфа Центр модуль опции двойных интервалов AC_i2, модуль Time AC_T, АльфаЦентр модуль Navigator AC_N, АльфаЦентр модуль автоматического файлового обмена AC_I/E	1 комплект
Переносной компьютер, ПО «Альфа Центр» AC_L», ПО «AlphaPlusW(E)» и оптический преобразователь «AE-1» для работы со счетчиками системы	1 комплект
Руководство по эксплуатации	1 экземпляр
Методика поверки	1 экземпляр

## ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ проводится по документу «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ «Князегубская». Методика поверки, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 12.12.2006 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии в соответствии с документом «Многофункциональные счетчики электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА. Методика поверки», согласованным «ВНИИМ» имени Д. И. Менделеева;
- средства поверки УСПД в соответствии с документом «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2003 году;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;
- радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени или GPS-приемник сигналов точного времени - GPS MAP 76S фирмы GARMIN;
- термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений от - 40 ... +50 °С, цена деления 1°С.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

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

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

МИ 3000-2006 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ «Князегубская».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ «Княжегубская» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

**Изготовитель:** ООО «Эльстер Метроника»,

**Адрес:** 111250, г. Москва,

ул. Красноказарменная, д.12,

тел.: (495) 959-05-43,

факс: (495) 956-05-42.

Заместитель Генерального директора  
ООО «Эльстер Метроника»



Н. В. Колобродов