

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин

декабре 2005 г.

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ «Волгоградский алюминий»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>31322-06</u>
---	---

Изготовлена по технической документации ЗАО «Лаборатория индустриальных технологий», г. Волгоград. Заводской № 084.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ «Волгоградский алюминий» (далее АИИС) предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Областью применения данной АИИС является коммерческий учет электроэнергии в филиале «Волгоградский алюминиевый завод Сибирско-Уральской Алюминиевой компании» ОАО «Сибирско-Уральская Алюминиевая компания», г. Волгоград, по утвержденной методике выполнения измерений количества электрической энергии МВИ КУЭ.

### ОПИСАНИЕ

АИИС является иерархической, трехуровневой, интегрированной, автоматизированной измерительной системой с централизованным управлением и распределенной функцией измерения и включает:

- информационно-измерительные комплексы измерительных каналов (далее - ИИК);
- измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее - ИВКЭ);
- измерительно-вычислительный комплекс АИИС (далее - ИВК).

Информационно - измерительные комплексы измерительных каналов включают следующие средства измерений:

- измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ) по ГОСТ 7746-2001;
- измерительные трансформаторы напряжения (далее - ТН) по ГОСТ 1983-2001;
- многофункциональные счетчики электрической энергии в соответствии с ГОСТ 30206-94 и ГОСТ 26035-83;
- вторичные измерительные цепи.

Перечень информационно-измерительных комплексов измерительных каналов, входящих в состав АИИС, с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования ввода, типов и классов точности средств измерений, входящих в состав ИИК, номера регистрации средства в Государственном реестре средств измерений представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень информационно-измерительных комплексов измерительных каналов АИИС

Информационно-измерительный комплекс измерительного канала		Средство измерений				Ктт · Ктн · Ксч	Наименование измеряемой величины
Номер ИИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверки	Обозначение, тип	Заводской номер			
	Филиал «ВгАЗ-СУАЛ»	№ 20481-00	АИИС КУЭ «Волгоградский алюминий»	№ 084	500000	Энергия активная, $W_p$ Энергия реактивная, $W_Q$ Календарное время	
	ИВК	№ 19495-03	УСПД «RTU325-E-512-M11-B-Q-i2-G»	№ 2158			
	ИВКЭ	КТ 0,2S Ктт =5000/1 № 11077-03	А ТЛШ-10 В - С ТЛШ-10	№ 000985			
1	КПП-1 Ввод 1 (основной учет)	ТТ	КТ 0,2 Ктн=10000/100 № 17081-98	А ТДС4	№ 893	Ток первичный, $I_1$	
				В -	-		
				С ТДС4	№ 889		
		ТН	КТ 0,2S/0,2 Ксч =1 № 16666-97	А ТДС4	№ 1VLT5205005810		Напряжение первичное, $U_1$
				В -	-		
				С ТДС4	№ 1VLT5205005815		
Счетчик (расчетный)	EA02RALX-P4-B-N-3-W	№ 01112543	EA02RALX-P4-B-N-3-W	Ток вторичный, $I_2$ Напряжение вторичное, $U_2$ Энергия активная, $W_p$ Энергия реактивная, $W_Q$ Календарное время			
					Счетчик (резервный)	EA02RALX-P4-B-N-3-W	

Продолжение таблицы 1

Номер ИИК, код точки измерений	Информационно-измерительный комплекс измерительного канала	Средство измерений				КТ · Ктн · Ксч	Наименование измеряемой величины
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Г осреестра СИ или свидетельства о поверки	Обозначение, тип	Заводской номер			
2	КПП-1 Ввод 2 (основной учет)	Т	КТ 0,2S Ктт =5000/1 № 11077-03	ТЛШ-10	№ 891	500000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
			В	-	-		
			С	ТЛШ-10	№ 894		
		Н	КТ 0,2 Ктн=10000/100 № 17081-98	TDC4	№ 1VLT5205005808		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
			В	-	-		
			С	TDC4	№ 1VLT5205005816		
Счетчик (расчетный)	КТ 0,2S/0,2 Ксч =1 № 16666-97	EA02RALX-P4-B-N-3-W		№ 01116333	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
	Счетчик (резервный)	КТ 0,2S/0,2 Ксч =1 № 16666-97	EA02RALX-P4-B-N-3-W			№ 01116332	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время

Продолжение таблицы 1

Номер ИИК, код точки измерений	Информационно-измерительный комплекс измерительного канала	Средство измерений					КтТ·КтН·Ксч	Наименование измеряемой величины
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Г осреестра СИ или свидетельства о поверки	Обозначение, тип	Заводской номер				
3	КПП-1 Ввод 3 (основной учет)	ТН	КТ 0,2S Ктт =5000/1 № 11077-03	ТЛШ-10	№ 892	500000	Ток первичный, I <sub>1</sub>	
			КТ 0,2 Ктн=10000/100 № 17081-98	-	-			
			КТ 0,2S/0,2 Ксч =1 № 16666-97	ТЛШ-10	№ 909			
		Счетчик (расчетный)	Счетчик (резервный)	ТН	ТДC4	№ 1VLT5205005818	500000	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				ТН	-	-		
				ТН	ТДC4	№ 1VLT5205005814		
		Счетчик (расчетный)	EA02RALX-P4-B-N-3-W	№ 01112541	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время			
		Счетчик (резервный)	EA02RALX-P4-B-N-3-W	№ 01112540	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время			

Продолжение таблицы 1

Информационно-измерительный комплекс измерительного канала		Средство измерений				Ктт·Ктн·Ксч	Наименование измеряемой величины
Номер ИИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверки	Обозначение, тип	Заводской номер			
4	КПП-1 Ввод 4 (основной учет)	Т	А	ТЛШ-10	№ 952	500000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
			В	-	-		
			С	ТЛШ-10	№ 890		
		П	А	TDC4	№ 1VLT5205005813		
			В	-	-		
			С	TDC4	№ 1VLT5205005812		
Счетчик (расчетный)	КТ 0,2S/0,2 Ксч=1 № 16666-97	EA02RALX-P4-B-N-3-W			№ 01112544	500000	Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
		EA02RALX-P4-B-N-3-W			№ 01112545		
Счетчик (резервный)	КТ 0,2S/0,2 Ксч=1 № 16666-97	EA02RALX-P4-B-N-3-W			№ 01112545		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время

Продолжение таблицы 1

Информационно-измерительный комплекс измерительного канала		Средство измерений				КтТ·Ктн·Ксч	Наименование измеряемой величины
Номер ИИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Г осреестра СИ или свидетельства о поверки	Обозначение, тип	Заводской номер			
5	КПП-1 Ввод 5 (основной учет)	ТТ	КТ 0,2S Ктт =5000/1 № 11077-03	ТЛШ-10	№ 940	500000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
			В	-	-		
			С	ТЛШ-10	№ 923		
		ТН	КТ 0,2 Ктн=10000/100 № 17081-98	ТДС4	№ 1VLT5205005805		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
			В	-	-		
			С	ТДС4	№ 1VLT5205005819		
		Счетчик (расчетный)	КТ 0,2S/0,2 Ксч =1 № 16666-97	EA02RALX-P4-B-N-3-W	№ 01112538		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
			Счетчик (резервный)	КТ 0,2S/0,2 Ксч=1 № 16666-97	EA02RALX-P4-B-N-3-W		

Продолжение таблицы 1

Номер ИИК, код точки измерений	Информационно-измерительный комплекс измерительного канала	Средство измерений				Ктт·Ктн·Ксч	Наименование измеряемой величины
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Г осреестра СИ или свидетельства о поверки	Обозначение, тип	Заводской номер			
6	КПП-1 Ввод 6 (основной учет)	ТН	КТ 0,2S Ктт=5000/1 № 11077-03	ТЛШ-10	№ 922	500000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
			КТ 0,2 Ктн=10000/100 № 17081-98	ТЛШ-10	№ 919		Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
			Счетчик (расчетный)	ТДС4	№ 1VLT5205005807		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
		Счетчик (резервный)	EA02RALX-P4-B-N-3-W	№ 01112546	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
			EA02RALX-P4-B-N-3-W	№ 01116331	ТДС4		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
					ТДС4		Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время

Продолжение таблицы 1

Номер ИИК, код точки измерений	Информационно-измерительный комплекс измерительного канала	Средство измерений				Ктт·Ктч·Ксч	Наименование измеряемой величины		
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверки	Обозначение, тип	Заводской номер					
7	КПП-2 Ввод 7 (основной учет)	Ц	КТ 0,2S Ктт =5000/1 № 11077-03	ТЛШ-10	№ 920	500000	Ток первичный, I <sub>1</sub>		
			В	-	-				
			С	ТЛШ-10	№ 910				
		Ч	КТ 0,2 Клтн=10000/100 № 17081-98	А	TDC4		№ 1VLT5205005809	500000	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				В	-		-		
				С	TDC4		№ 1VLT5205005806		
Счетчик (расчетный)	КТ 0,2S/0,2 Ксч=1 № 16666-97	EA02RALX-P4-B-N-3-W		№ 01116330	500000	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время			
		EA02RALX-P4-B-N-3-W		№ 01116334					
Счетчик (резервный)	КТ 0,2S/0,2 Ксч=1 № 16666-97	EA02RALX-P4-B-N-3-W		№ 01116334		500000	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
EA02RALX-P4-B-N-3-W		№ 01116334							



Продолжение таблицы 1

Номер ИИК, код точки измерений	Информационно-измерительный комплекс измерительного канала	Средство измерений				Ктт·Ктн·Ксч	Наименование измеряемой величины					
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверки	Обозначение, тип	Заводской номер								
8	КПП-2 Ввод 8 (основной учет)	ТТ	КТ 0,2S Ктт =5000/1 № 11077-03	ТЛШ-10	№ 921	500000	Ток первичный, I <sub>1</sub>					
			КТ 0,2 Ктн=10000/100 № 17081-98	ТЛШ-10	№ 941							
				TDC4	№ 1VLT5205005820							
		Счетчик (расчетный)	КТ 0,2S/0,2 Ксч=1 № 16666-97	EA02RALX-P4-B-N-3-W	№ 01116329		№ 1VLT5205005817	500000	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>			
Счетчик (резервный)	КТ 0,2S/0,2 Ксч=1 № 16666-97	EA02RALX-P4-B-N-3-W	№ 01112542		500000	Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время						

Продолжение таблицы 1

Информационно-измерительный комплекс измерительного канала	Средство измерений						КтТ·КтП·Ксч	Наименование измеряемой величины
	Номер ИИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Г осреестра СИ или свидетельства о поверки	Обозначение, тип	Заводской номер	100000		
9	КПП-1 Ввод 1 (контрольный учет)	Т	КТ 0,5S Ктт=5000/5 № 11077-03	A	ТЛШ-10	№ 639	100000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				B	-	-		
				C	ТЛШ-10	№ 553		
		Счетчик	КТ 0,5 Ктп=10000/100 № 20186-00	НАМИ-10-95		№ 36	100000	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				EA05RAL-P4-B-3-W		№ 01116336		
				A	ТЛШ-10	№ 638		
10	КПП-1 Ввод 2 (контрольный учет)	Т	КТ 0,5S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	B	-	-	100000	Ток вторичный, I <sub>2</sub>
				C	ТЛШ-10	№ 549		
				НАМИ-10-95		№ 53		
		Счетчик	КТ 0,5S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA05RAL-P4-B-3-W		№ 01116339	100000	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				EA05RAL-P4-B-3-W		№ 01116339		
				A	ТЛШ-10	№ 638		

Продолжение таблицы 1

Номер ИИК, код точки измерений	Информационно-измерительный комплекс измерительного канала	Средство измерений				КТТ·Ктн·Ксч	Наименование измеряемой величины
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверки	Обозначение, тип	Заводской номер			
11	КПП-1 Ввод 3 (контрольный учет)	И	КТ 0,5S Ктт =5000/5 № 11077-03	ТЛШ-10	№ 730	100000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				-	-		
			КТ 0,5 Ктн=10000/100 № 20186-00	ТЛШ-10	№ 719		
12	КПП-1 Ввод 4 (контрольный учет)	Счетчик	КТ 0,5S/0,5 Ксч =1 № 16666-97	НАМИ-10-95	№ 57	100000	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				EA05RAL-P4-B-3-W	№ 01116337		
			КТ 0,5S Ктт =5000/5 № 11077-03	ТЛШ-10	№ 718		
12	КПП-1 Ввод 4 (контрольный учет)	И	КТ 0,5 Ктн=10000/100 № 20186-00	НАМИ-10-95	№ 50	00000	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
				EA05RAL-P4-B-3-W	№ 01116343		
			КТ 0,5S/0,5 Ксч =1 № 16666-97	ТЛШ-10	№ 716		

Продолжение таблицы 1

Номер ИИК, код точки измерений	Информационно-измерительный комплекс измерительного канала	Средство измерений				КТТ · Ктн · Ксч	Наименование измеряемой величины
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверки	Обозначение, тип	Заводской номер			
13	КПП-1 Ввод 5 (контрольный учет)	Э	КТ 0,5S Ктт =5000/5 № 11077-03	А	ТЛШ-10	№ 720	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				В	-	-	
				С	ТЛШ-10	№ 647	
14	КПП-1 Ввод 6 (контрольный учет)	Счетчик	КТ 0,5S/0,5 Ксч =1 № 16666-97	НАМИ-10-95		№ 25	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>  Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				EA05RAL-P4-B-3-W		№ 01116342	
				А	ТЛШ-10	№ 642	
14	КПП-1 Ввод 6 (контрольный учет)	Э	КТ 0,5S Ктт =5000/5 № 11077-03	В	-	-	Ток первичный, I <sub>1</sub>
				С	ТЛШ-10	№ 648	
				НАМИ-10-95		№ 35	
14	КПП-1 Ввод 6 (контрольный учет)	Счетчик	КТ 0,5S/0,5 Ксч =1 № 16666-97	EA05RAL-P4-B-3-W		№ 01116341	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>  Ток вторичный, I <sub>2</sub> Напряжение вторичное, U <sub>2</sub> Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				EA05RAL-P4-B-3-W		№ 01116341	
				EA05RAL-P4-B-3-W		№ 01116341	

Продолжение таблицы 1

Номер ИИК, код точки измерений	Информационно-измерительный комплекс измерительного канала	Средство измерений				КтТ·Ктн·Ксч	Наименование измеряемой величины
		Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверки	Обозначение, тип	Заводской номер		
15	КПП-2 Ввод 7 (контрольный учет)	Т	КТ 0,5S Ктт =5000/5 № 11077-03	ТЛШ-10	№ 717	100000	Ток первичный, I <sub>1</sub>
			В	-	-		
			С	ТЛШ-10	№ 643		
		Т	КТ 0,5 Ктн=10000/100 № 20186-00	НАМИ-10-95	№ 47	100000	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
		Счетчик	КТ 0,5S/0,5 Ксч =1 № 16666-97	ЕА05RAL-P4-B-3-W	№ 01116340		
16	КПП-2 Ввод 8 (контрольный учет)	Т	КТ 0,5S Ктт =5000/5 № 11077-03	ТЛШ-10	№ 637	000001	Ток первичный, I <sub>1</sub>
			В	-	-		
			С	ТЛШ-10	№ 550		
		Т	КТ 0,5 Ктн=10000/100 № 20186-00	НАМИ-10-95	№ 26	000001	Напряжение первичное, U <sub>1</sub>
		Счетчик	КТ 0,5S/0,5 Ксч =1 № 16666-97	ЕА05RAL-P4-B-3-W	№ 01116338		

Примечание: АИИС комплектуется из средств измерений (СИ) выпускаемых серийно. Допускается замена какого-либо СИ АИИС КУЭ на аналогичный, если это СИ имеет такой же тип и метрологические характеристики или превосходит их.

Измерительные трансформаторы напряжения и тока, входящие в состав ИИК, предназначены для преобразования высокого напряжения и большого тока сети к уровням, соответствующим входным токам и напряжениям счетчиков электрической энергии.

Счетчики электрической энергии, входящие в состав ИИК, предназначены для измерения и преобразования в цифровой код активной (реактивной) электрической энергии, интегрирования результатов измерений на получасовых интервалах, сохранения полученных значений в памяти счетчика с привязкой к текущему времени (профили нагрузки). К каждому счетчику подключен резервный источник гарантированного питания. Переключение на источник резервного питания осуществляется автоматически.

Вся информация с цифровых выходов расчетных счетчиков основного учета КПП-1, по трем выделенным линиям связи интерфейса RS-485 и преобразователям интерфейса RS-485/RS-232 поступает в УСПД (уровень – ИВКЭ). В виду удаленности КПП-2, передача информации с цифровых выходов расчетных счетчиков основного учета в УСПД осуществляется через преобразователь интерфейса RS-485/FO, оптоволоконную линию связи (далее - ОВЛС) и преобразователь интерфейса FO/RS-232.

С целью контроля достоверности и повышения надежности коммерческого учета на вводах устанавливается дополнительный комплект резервных счетчиков, дублирующих показания основных счетчиков. Данные используются в случае отказа расчетного счетчика (признания его данных недостоверными).

Вся информация с цифровых выходов резервных счетчиков основного учета КПП-1, по выделенной линии связи интерфейса RS-485 и преобразователю интерфейса RS-485/RS-232 поступает в УСПД (уровень – ИВКЭ). В виду удаленности КПП-2, передача информации с цифровых выходов резервных счетчиков основного учета в УСПД осуществляется через преобразователь интерфейса RS-485/FO, ОВЛС и преобразователь интерфейса FO/RS-232.

В целях подтверждения достоверности показаний расчетных счетчиков на элементах сети, входящих в сечение поставки, устанавливается независимый дополнительный комплект измерительных средств контрольного учета (ТТ, ТН, счетчики электроэнергии). Данные контрольного учета, которые поступают непосредственно в сервер, используются для составления баланса и в случае отказа расчетного/резервного счетчика (признания их данных недостоверными).

Вся информация с цифровых выходов счетчиков контрольного учета КПП-1, по выделенной линии связи интерфейса RS-485 поступает в сервер через порт-сервер и сетевой концентратор локальной сети предприятия. В виду удаленности КПП-2, передача информации с цифровых выходов счетчиков контрольного учета в сервер осуществляется через преобразователь интерфейса RS-485/FO, ОВЛС, преобразователь интерфейса FO/RS-232, порт-сервер и сетевой концентратор локальной сети предприятия.

Измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включает:

- сетевой промышленный контроллер УСПД «RTU325-E-512-M11-B-Q-i2-G»;
- порт-сервер TS 4MEI Digi;
- устройство синхронизации системного времени УССВ-35HVS (далее – УССВ), которое выполнено на основе GPS35-HVS.

Поддержание единого системного времени осуществляется посредством приемника сигналов точного времени GPS, подключенного к УСПД.

Данные об энергопотреблении из УСПД посредством локальной сети Ethernet поступают на сервер и автоматизированное рабочее место (далее - АРМ) оператора, представляющие собой промышленные персональные компьютеры, которые обеспечивают функции резервного хранения базы данных и их предоставления в графическом виде.

Измерительно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включает:

- сервер Advantech RS-100-SYS6;
- АРМ оператора Advantech IPC-510-SYS1-4;
- источник бесперебойного питания GE DE NetPro 1000 19 inch.

Сервер оборудован устройством резервного копирования базы данных АИИС на основе CD-RW.

Аппаратура передачи данных, включающей:

- преобразователь интерфейса RS232/RS485 Phoenix Contact PSM-EG-RS232/RS422-P/4K;
- преобразователь интерфейса RS485/FO Phoenix Contact PSM-EG-RS422/FO-GST;
- преобразователь интерфейса RS232/FO Phoenix Contact PSM-EG-RS232/FO-GST;
- модем промышленный Phoenix Contact PSI-DATA/FAX-MODEM/RS232;
- концентратор промышленный Ethernet Phoenix Contact FL HUB 10BASE-T;
- коммутатор Ethernet General Electric 3Com SuperStack 3 Baseline 10/100 Switch 16-port.

Сервер АИИС выполняет следующие функции:

- сбор информации об электропотреблении от счетчиков АИИС с помощью программного обеспечения «Альфа Центр»;
- резервное копирование базы данных;
- хранение принятой информации и предоставление ее пользователям;
- корректировку собственного времени и времени счетчиков по GPS приемнику;
- формирование файлов экспорта данных для передачи их в НП «АТС».

Возможность доступа к информации должна быть предоставлена следующим организациям:

- ИАСУ КУ НП «АТС»;
- ОАО «Волгоградэнерго»;
- Региональный филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» «Волгоградское РДУ»;
- ОАО «Волгоградэнергосбыт»;
- при необходимости другим заинтересованным организациям.

В дальнейшем под термином «заинтересованные организации» понимается все перечисленные выше организации.

Коммерческая информация, передаваемая в ИАСУ КУ НП «АТС» и в другие заинтересованные организации, отражает 30-минутные результаты измерения потребления электроэнергии по точкам учета.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским зимним временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Передача коммерческой информации в ИАСУ КУ НП «АТС» и другие заинтересованные организации реализована с использованием электронных документов специального формата. В качестве формата использован формат, разработанный в соответствии с расширяемым языком разметки (XML) 1.0 (вторая редакция), рекомендация W3C от 6 октября 2000 года (Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Second Edition), W3C Recommendation 6 October 2000).

Электронный документ НП «АТС» № 80020 подтверждается электронной цифровой подписью сотрудника ответственного за передачу коммерческой информации. Электронный документ НП «АТС» № 80020 пересылается по электронной почте на адрес [siccl@rosenergo.com](mailto:siccl@rosenergo.com) и включается в почтовое сообщение как вложение.

Состав технической информации передаваемой в ИАСУ КУ НП «АТС» от центра сбора АИИС КУЭ «Волгоградский алюминий»:

- данные по состоянию технических и программных средств коммерческого учета (журналы событий, статусы работоспособности измерительных каналов);
- данные по составу и характеристикам технических и программных средств коммерческого учета (счетчики, контроллеры, каналы связи, ПО опроса и т.д.);
- данные по учету электроэнергии с нарастающим итогом;
- схема измерений для каждого интервала измерения.

Передача технической информации в ИАСУ КУ НП «АТС» осуществляется аналогично передаче коммерческой информации с использованием электронных документов, формат которых разработан НП «АТС».

В случае повреждения канала связи возможен сбор информации непосредственно с ИИК при помощи инвентарного комплекта, представляющего собой портативный компьютер с установленным модулем АС\_L, входящим в ПО «АльфаЦЕНТР» и оптического преобразователя АЕ1. Сбор информации должен осуществляться организацией, производящей сервисное и техническое обслуживание системы.

Для защиты измерительной системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (пломбирование, физическая защита оборудования АИИС (установка в специализированные запирающиеся шкафы), электронные ключи, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и базы данных).



## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики АИИС представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

№ ИИК	Наименование характеристики		Значение			
1-8 (основной учет)	Номинальный ток:	первичный ( $I_{н1}$ ) вторичный ( $I_{н2}$ )	5000 А 1 А			
	Диапазон тока:	первичного ( $I_1$ ) вторичного ( $I_2$ )	50...6000 А 0,01...1,2 А			
	Номинальное напряжение:	первичное ( $U_{н1}$ ) вторичное ( $U_{н2}$ )	10000 В 100 В			
	Диапазон напряжения:	первичного ( $U_1$ ) вторичного ( $U_2$ )	9000...11000 В 90...110 В			
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ )		0,5...1,0 (0,87...0,6)			
	Номинальная нагрузка ТТ		15 ВА			
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		3,75... 15 ВА			
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0,8...1,0			
	Номинальная нагрузка ТН		25 ВА			
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		6,25...25 ВА			
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТН		0,8...1,0			
	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности $P = 0,95$ : - в диапазоне тока $0,01 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 0,02 \cdot I_{1н}$ (при $\cos \varphi = 1$ ) - в диапазоне тока $0,02 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 0,05 \cdot I_{1н}$ - в диапазоне тока $0,05 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 0,2 \cdot I_{1н}$ - в диапазоне тока $0,2 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 1,0 \cdot I_{1н}$ - в диапазоне тока $1,0 \cdot I_{1н} \leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{1н}$		$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	
			± 1,2 %	-	-	
			± 1,1 %	± 1,3 %	± 2,0 %	
			± 0,8 %	± 1,0 %	± 1,5 %	
± 0,8 %			± 0,9 %	± 1,2 %		
Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности $P = 0,95$ : - в диапазоне тока $0,01 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 0,02 \cdot I_{1н}$ - в диапазоне тока $0,02 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 0,05 \cdot I_{1н}$ - в диапазоне тока $0,05 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 0,2 \cdot I_{1н}$ - в диапазоне тока $0,2 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 1,0 \cdot I_{1н}$ - в диапазоне тока $1,0 \cdot I_{1н} \leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{1н}$		-	$\sin \varphi = 0,6$	$\sin \varphi = 0,87$		
		-	-	-		
		± 1,8 %	± 1,3 %	± 1,3 %		
		± 1,1 %	± 0,8 %	± 0,8 %		
		± 0,8 %	± 0,6 %	± 0,6 %		
		± 0,8 %	± 0,6 %	± 0,6 %		

№ ИИК	Наименование характеристики		Значение		
9-16 (контрольный учет)	Номинальный ток:	первичный ( $I_{н1}$ )	5000 А		
		вторичный ( $I_{н2}$ )	5 А		
	Диапазон тока:	первичного ( $I_1$ )	50...6000 А		
		вторичного ( $I_2$ )	0,05...6 А		
	Номинальное напряжение:	первичное ( $U_{н1}$ )	10000 В		
		вторичное ( $U_{н2}$ )	100 В		
	Диапазон напряжения:	первичного ( $U_1$ )	9000...11000 В		
		вторичного ( $U_2$ )	90...110 В		
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ )		0,5...1,0 (0,87...0,6)		
	Номинальная нагрузка ТТ		20 ВА		
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		5... 20 ВА		
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0,8...1,0		
	Номинальная нагрузка ТН		200 ВА		
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		50...200 ВА		
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТН		0,8...1,0		
Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности $P = 0,95$ : - в диапазоне тока $0,01 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 0,02 \cdot I_{1н}$ (при $\cos \varphi = 1$ ) - в диапазоне тока $0,02 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 0,05 \cdot I_{1н}$ - в диапазоне тока $0,05 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 0,2 \cdot I_{1н}$ - в диапазоне тока $0,2 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 1,0 \cdot I_{1н}$ - в диапазоне тока $1,0 \cdot I_{1н} \leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{1н}$		$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	
		$\pm 2,5 \%$	-	-	
		$\pm 2,3 \%$	$\pm 3,1 \%$	$\pm 5,1 \%$	
		$\pm 1,8 \%$	$\pm 2,3 \%$	$\pm 3,5 \%$	
		$\pm 1,7 \%$	$\pm 2,0 \%$	$\pm 2,8 \%$	
		$\pm 1,7 \%$	$\pm 2,0 \%$	$\pm 2,8 \%$	
Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности $P = 0,95$ : - в диапазоне тока $0,01 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 0,02 \cdot I_{1н}$ - в диапазоне тока $0,02 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 0,05 \cdot I_{1н}$ - в диапазоне тока $0,05 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 0,2 \cdot I_{1н}$ - в диапазоне тока $0,2 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 1,0 \cdot I_{1н}$ - в диапазоне тока $1,0 \cdot I_{1н} \leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{1н}$		-	$\sin \varphi = 0,6$	$\sin \varphi = 0,87$	
		-	-	-	
		-	$\pm 4,7 \%$	$\pm 3,0 \%$	
		-	$\pm 2,8 \%$	$\pm 1,9 \%$	
		-	$\pm 2,0 \%$	$\pm 1,5 \%$	
		-	$\pm 2,0 \%$	$\pm 1,4 \%$	
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения текущего времени		$\pm 5$ сек/сутки			

## ПЕРЕЧЕНЬ ФУНКЦИЙ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ АИИС

Общее число измерительных каналов в АИИС .....	8
Общее число информационно-измерительных комплексов в АИИС .....	16
– основного учета .....	8
– контрольного учета .....	8
Способ измерения активной электрической энергии .....	автоматически
Способ измерения реактивной электрической энергии.....	автоматически
Способ измерения времени и интервалов времени.....	автоматически
Цикличность измерения активной электрической энергии автоматическая,	
– интервал .....	30 минут
– подинтервал .....	1 минута
Цикличность измерения реактивной электрической энергии автоматическая,	
– интервал .....	30 минут
– подинтервал .....	1 минута
Возможность сбора результатов измерения .....	автоматически
Возможность сбора состояний средств измерения .....	автоматически
Цикличность сбора результатов измерений и состояний СИ автоматическая,	
– интервал.....	30 минут
– подинтервал .....	1 минута
Хранение информации в профиле нагрузки счетчика.....	автоматически
Хранение информации в сервере ИВК.....	автоматически
Глубина хранения профиля нагрузки в счетчике.....	не менее 35 суток
Глубина хранения информации при отключении питания.....	не менее 5 лет
Коррекция текущего времени в счетчиках электрической энергии и сервере.....	автоматически
Синхронизация времени в АИИС.....	выполняется автоматически
Защита информации при параметрировании счетчика.....	реализована с помощью пароля
Защита информации при параметрировании сервера.....	реализована с помощью пароля
Защита информации при конфигурировании и настройке АИИС.....	реализована с помощью пароля
Защита передачи информации от счетчиков в сервер ИВК.....	реализована с помощью пароля
Резервное электрическое питание счетчиков электрической энергии.....	выполнено

Средства для резервного копирования и восстановления (довосстановления пропусков данных) базы данных АИИС.....	предусмотрены
Возможность считывания информации со счетчика автономным способом.....	предусмотрена
Возможность визуального контроля информации на счетчике.....	имеется
Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий:	
– фактов параметрирования счетчика.....	имеется
– фактов пропадания напряжения.....	имеется
– фактов коррекции времени.....	имеется
Нормальные условия эксплуатации:	
– напряжение питающей сети переменного тока.....	(220 ± 4,4) В
– частота питающей сети.....	(50 ± 0,5) Гц
– температура:	
.....	от -60°С до +40°С (для ТН и ТТ)
.....	от +15°С до +25°С (для счетчиков)
.....	от -25°С до +60°С (для ИВКЭ)
.....	от 0°С до +40°С (для ИВК)
– относительная влажность воздуха.....	(70±5) %
– атмосферное давление.....	(750±30) мм рт.ст.
Рабочие условия эксплуатации:	
– напряжение питающей сети переменного тока.....	(220±10) В
– частота питающей сети.....	(50 ± 0,5) Гц
– температура:	
.....	от +15°С до +40°С (для ТН и ТТ)
.....	от +15°С до +40°С (для счетчиков)
.....	от +15°С до +40°С (для ИВКЭ)
.....	от +15°С до +40°С (для ИВК)
– относительная влажность воздуха.....	(70±5) %
– атмосферное давление.....	(750±30) мм рт.ст.
Средняя наработка на отказ.....	35000 ч
Средний срок службы.....	10 лет

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока типа ТЛШ-10	32 шт.
Измерительный трансформатор напряжения ТДС4	16 шт.
Измерительный трансформатор тока типа НАМИ-10-95	8 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа EA02RALX-P4-B-N-3-W	16 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа EA05RAL-P4-B-3-W	8 шт.
Устройство сбора и передачи данных УСПД «RTU325-E-512-M11-B-Q-i2-G»	1 шт.
Промышленный сервер Advantech RS-100-SYS6	1 шт.
Рабочая станция оператора Advantech IPC-510-SYS1-4	1 шт.
Устройство синхронизации системного времени УССВ-35HVS	1 шт.
Источник бесперебойного питания GE DE NetPro 1000 19 inch	1 шт.
Устройство резервного копирования базы данных CD-RW	1 шт.
Конвертор интерфейса RS232/RS485 Phoenix Contact PSM-EG-RS232/RS422-P/4K	4 шт.
Конвертор интерфейса RS485/FO Phoenix Contact PSM-EG-RS422/FO-GST	3 шт.
Конвертор интерфейса RS232/FO Phoenix Contact PSM-EG-RS232/FO-GST	3 шт.
Модем промышленный Phoenix Contact PSI-DATA/FAX-MODEM/RS232	1 шт.
Концентратор промышленный Ethernet Phoenix Contact FL HUB 10BASE-T	1 шт.
Коммутатор Ethernet General Electric 3Com SuperStack 3 Baseline 10/100 Switch 16-port	1 шт.
Порт-сервер TS 4MEI Digi	1 шт.
Специализированное программное обеспечение установленное на сервере (ПО) «Elster Metronica AlphaCenter AC_SE_5», включает в себя коммуникационный сервер, расчетный сервер, модули администратора, инсталляционное ядро БД, модули управления системой, клиентское ПО	1 комплект
ПО «Elster Metronica AlphaCenter AC_M – модуль мониторинга	1 комплект
ПО «Elster Metronica AlphaCenter AC_I/E – модуль файлового обмена данными с внешними системами	1 комплект
ПО «Elster Metronica AlphaCenter AC_R – модуль архивации- восстановления	1 комплект
ПО «Elster Metronica AlphaCenter AC_M_i2 – модуль подинтервалов	1 комплект
Ноутбук, ПО «Elster Metronica AlphaCenter AC_L – программный компонент сервисного режима и оптический преобразователь AE1 для работы со счетчиками	1 комплект
Техническое описание и инструкция по эксплуатации ЛИТ.4222315.084-РД-ТО.ИЭ	1 экземпляр
Методика поверки ЛИТ.4222315.084-МП	1 экземпляр

## ПОВЕРКА

Поверка АИИС проводится по документу «ГСИ. Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ «Волгоградский алюминий». Методика поверки ЛИТ.4222315.084-МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 19 декабря 2005 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003 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 методикой поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА), утвержденной «ВНИИМ» им. Д.И.Менделеева в феврале 1998 г.;
- 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;
- средства измерений вторичной нагрузки ТТ в соответствии с утвержденным документом «Методика выполнения измерений мощности нагрузки трансформаторов тока в условиях эксплуатации»;
- средства измерений вторичной нагрузки ТН в соответствии с утвержденным документом «Методика выполнения измерений мощности нагрузки трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации»;
- средства измерений падения напряжения в линии соединения счетчика с ТН в соответствии с утвержденным документом «Методика выполнения измерений падения напряжения в линии соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации»;
- средства измерений в соответствии с утвержденным документом «Методика выполнения измерений профилей электроэнергии, передачи информации и вычисления приращений электрической энергии за 30-ти минутные интервалы времени в условиях эксплуатации»;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;
- радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени;
- GPS приемник сигналов точного времени – УССВ-35HVS;
- термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений от -40...+50°C, цена деления 1°C. 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 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

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

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

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

Техническая документация на систему информационно-измерительную автоматизированную коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ «Волгоградский алюминий».

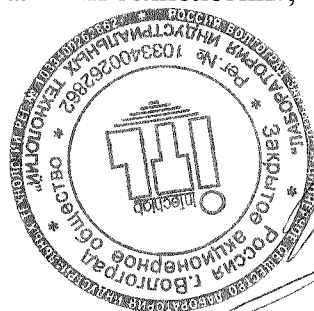
## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы информационно-измерительной автоматизированной коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ «Волгоградский алюминий» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

**Изготовитель:** ЗАО «Лаборатория промышленных технологий»,

**Адрес:** 400005, г. Волгоград,  
ул. Землянского, д. 7

Генеральный директор



И.Б. Макаров

**Заявитель:** филиал «Волгоградский алюминиевый завод

Сибирско-Уральской Алюминиевой компании»

**Адрес:** 400006, г. Волгоград,  
ул. Шкирятова, д. 21

Генеральный директор



В.В. Ефимов