

СОГЛАСОВАНО:



Руководитель

ФЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

декабрь 2007 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Карельский окатыш»

Внесена в Государственный реестр средств измерений

Регистрационный номер № 36513-07

Изготовлена ООО «Эльстер Метроника» для коммерческого учета электроэнергии на объекте ОАО «Карельский окатыш» по проектной документации ООО «Эльстер Метроника», согласованной с НП «АТС», заводской номер 1.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Карельский окатыш» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии переданной и потребленной за установленные интервалы времени, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Областью применения данной АИИС КУЭ является коммерческий учёт электрической энергии на объектах ОАО «Карельский окатыш», Республика Карелия, г. Костомукша по утвержденной методике выполнения измерений количества электроэнергии.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения, которая состоит из 25 измерительных каналов (далее - ИК), 2 измерительно-вычислительных комплексов электроустановок (далее - ИВКЭ), информационно-вычислительного комплекса (далее - ИВК) АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин.);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;

- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций - участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика 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 0,5 и 0,5S по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа Евро АЛЬФА класса точности 0,5S и 0,2S по ГОСТ 30206 (в части активной электроэнергии) и 1,0 и 0,5 по ГОСТ 26035 (в части реактивной электроэнергии), установленных на объектах ОАО «Карельский окатыш».

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя два устройства сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-325, которые установлены на ГПП-52 и ГПП-1, каналы сбора данных со счетчиков, коммуникационную аппаратуру.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ, включающий в себя сервер базы данных (БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени, УСПД типа RTU-325 и каналы сбора данных с уровня ИВКЭ, каналы передачи данных субъектам ОРЭ, специализированное 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 времени усреднения 30 мин.

Каждые 30 минут цифровой сигнал с выходов счетчиков, установленных на объектах ГПП-1 и ГПП-52 ОАО «Карельский окатыш», по проводным линиям связи интерфейса RS-485

поступает на входы УСПД (уровень – ИВКЭ), установленных на ГПП-1 и ГПП-52 соответственно. УСПД уровня ИВК производит опрос всех остальных цифровых счетчиков каждые 30 минут. Полученная информация записывается в энергозависимую память промконтроллеров. Далее, по запросу с уровня ИВК, с периодичностью один профиль раз в 30 минут, на УСПД уровня ИВК поступает информация с двух УСПД уровня ИВКЭ. По запросу информация с УСПД уровня ИВК передается на сервер базы данных. На уровне ИВК системы выполняется 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. Вышеописанные процедуры происходят автоматически, а время и частоты опроса настраиваются вручную на этапе пуско-наладки системы или в процессе эксплуатации системы. Также информация с УСПД уровня ИВК поступает на АРМы.

Связь УСПД уровня ИВКЭ с УСПД уровня ИВК осуществляется с использованием системы радиопередачи данных и GSM-связи.

Связь УСПД уровня ИВК с сервером ИВК осуществляется через свою сеть Ethernet.

Передача информации в организации – участники ОРЭ, осуществляется от сервера БД или УСПД уровня ИВК, по внешнему каналу связи: основному и двум резервным. Основной канал связи организован через интернет-провайдера. Первый резервный канал: коммутируемое модемное соединение через АТС посредством телефонного модема, подключенного к УСПД уровня ИВК, второй резервный канал: модемное соединение через сеть GSM посредством GSM-модема, подключенного к УСПД уровня ИВК.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее - СОЕВ), на базе устройства синхронизации системного времени УССВ (выполненных на основе GPS 35 – HVS), принимающего сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Корректировка времени УСПД уровня ИВК производится один раз в минуту при рассогласовании более 1с, погрешность синхронизации не более 16 мс. УСПД уровня ИВК осуществляет коррекцию времени УСПД уровня ИВКЭ и опрашиваемых счетчиков. Сличение времени УСПД уровня ИВКЭ со временем УСПД уровня ИВК осуществляется 1 раз в час (допустимое рассогласование не превышает 1с). Сличение времени счетчиков со временем УСПД уровня ИВК выполняется при каждом сеансе связи УСПД уровня ИВК со счетчиком. УСПД уровня ИВКЭ также осуществляют коррекцию времени опрашиваемых счетчиков. Сличение времени счетчиков со временем УСПД уровня ИВКЭ выполняется при каждом сеансе связи УСПД уровня ИВКЭ со счетчиком, и корректировка времени осуществляется автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД уровня ИВКЭ и счетчика более чем на ± 2 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.

Перечень ИК, входящих в состав АИИС КУЭ, с указанием измеряемой величины, диспетчерские наименования присоединений (точки измерений), типы и метрологические характеристики средств измерений, номера регистрации средств измерений (далее - СИ) в Государственном реестре СИ представлены в таблице 1.

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	Ктт · Ктн · Ксч	Наименование измеряемой величины	Доверительные границы 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 инд	cos φ = 0,5 инд	cos φ = 1,0	cos φ = 0,8 инд	cos φ = 0,5 инд	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	ОАО «Карельский окатыш»	АИИС КУЭ	№	АИИС КУЭ ОАО «Карельский окатыш»	№ 1	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время								
	ИВК ОАО «Карельский окатыш»	Сервер УСПД	№ 20481-00 № 19495-03	Альфа-Центр RTU325-E-512- M7-B4-Q-12-G	№ 001600									
	ИВЭ ОАО «Карельский окатыш»	УСПД	№ 19495-03	RTU-325-512-M7- B4-A-12-G; RTU-E-256-M3- B03-M02-G	№ 001599 № 000388									

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8						9	10	11	12	13	14	
4	ГПП-7 В-7-1	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =200/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10-М-У2	№ 2294	24000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _q Календарное время													
				B	-	-															
				C	ТПЛ-10-М-У2	№ 364															
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =6000/100 № 17158-98	A	НОМ-6-77УХЛ4	№ 3780															
				B																	
				C	НОМ-6-77УХЛ4	№ 3797															
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA02RL-B-3-W	№ 01141616																		
5	ГПП-4 В-4-5	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =400/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10-М-У2	№ 4226	4800	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _q Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5						
				B	-	-				-	4,4	2,6	-	4,5	2,7						
				C	ТПЛ-10-М-У2	№ 2319				-	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0					
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66-У3	№ УОВУ				- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	-	2,4	1,5	-	2,5	1,6					
				B																	
				C																	
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA02RL-B-3-W	№ 01141627	- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$					0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3					
											-	1,8	1,2	-	2,0	1,4					
6	ГПП-4 В-4-20	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =300/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10-М-У2		№ 2217	3600	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _q Календарное время												
				B	-		-														
				C	ТПЛ-10-М-У2		№ 2213														
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66-У3		№ УАК														
				B																	
				C																	
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA02RL-B-3-W	№ 01141624																		

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8						9	10	11	12	13	14	
7	ГПП-4 В-4-18	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =300/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10-М-У2	№ 2125	3600	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _q Календарное время													
				B	-	-															
				C	ТПЛ-10-М-У2	№ 2215															
	ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =6000/100 № 2611-70	EA02RL-B-3-W	№ 01141626	A	HTMI-6-66-У3	№ УОВУ														
					B																
					C																
	Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA02RL-B-3-W	№ 01141626																	
8	ГПП-4 В-4-24	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =100/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10-М-У2	№ 2249	1200	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _q Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5						
				B	-	-				-	4,4	2,6	-	4,5	2,7						
				C	ТПЛ-10-М-У2	№ 2248				1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0						
	ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =6000/100 № 2611-70	EA02RL-B-3-W	№ 01141625	A	HTMI-6-66-У3	№ УАЛ	- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	-	2,4	1,5	-	2,5	1,6							
					B			0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3								
					C			-	1,8	1,2	-	2,0	1,4								
	Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA02RL-B-3-W	№ 01141625			- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$														
9	ГПП-2 В-2-17	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =150/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10-М-У2	№ 2444	1800	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _q Календарное время													
				B	-	-															
				C	ТПЛ-10-М-У2	№ 10120															
	ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =6000/100 № 2611-70	EA02RL-B-3-W	№ 01141618	A	HTMI-6-66-У3	№ 7288														
					B																
					C																
	Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA02RL-B-3-W	№ 01141618																	

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8						9	10	11	12	13	14
10	ГПП-2 В-2-20	ТТ	КТ=0,5 Ктт=400/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10-М-У2	№ 967	4800	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время												
				B	-	-														
				C	ТПЛ-10-М-У2	№ 4715														
ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	A	HTMI-6-66-У3	№ 7288																
		B		EA05RL-B-3-W	№ 01073527															
		C																		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 16666-97																			
11	ГПП-2 В-2-38	ТТ	КТ=0,5 Ктт=400/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10-М-У2	№ 4714	4800	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$						1,8	2,9	5,5	2,2	3,2	5,7
				B	-	-									-	4,7	2,9	-	5,2	3,5
				C	ТПЛ-10-М-У2	№ 2359									-	2,6	1,8	-	3,0	2,3
ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	A	HTMI-6-66-У3	№ 0АУА																
		B		EA05RL-B-3-W	№ 01073520															
		C																		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 16666-97																			
12	ГПП-2 В-2-21	ТТ	КТ=0,5 Ктт=100/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10-М-У2	№ 2339	1200	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$						1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5
				B	-	-									-	4,4	2,6	-	4,5	2,7
				C	ТПЛ-10-М-У2	№ 2060									-	2,4	1,5	-	2,5	1,6
ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	A	HTMI-6-66-У3	№ 1288																
		B		EA02RL-B-3-W	№ 01141620															
		C																		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97																			
									- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$						0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
															-	1,8	1,2	-	2,0	1,4

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8						9	10	11	12	13	14						
13	ГПП-2 В-2-28	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =100/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10-М-У2	№ 2236	1200	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время																		
				B	-	-																				
				C	ТПЛ-10-М-У2	№ 2295																				
ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66-У3	№ ОАУА																						
		B																								
		C																								
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	ЕА02RL-В-3-У		№ 01141619																						
14	ГПП-2 В-2-30	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =100/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10-М-У2	№ 2252	1200	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$						1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5						
				B	-	-									-	4,4	2,6	-	4,5	2,7						
				C	ТПЛ-10-М-У2	№ 2253									-	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0					
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66-У3	№ ОАУА									- в диапазоне тока $0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$						-	2,4	1,5	-	2,5	1,6
				B																						
				C																						
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	ЕА02RL-В-3-У		№ 01141623	- в диапазоне тока $I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$						0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3										
											-	1,8	1,2	-	2,0	1,4										
15	ГПП-1 Ввод Т-1 В-1-1	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =1500/5 № 1261-02	A	ТПОЛ-10-У3	№ 11427	30000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время																		
				B	ТПОЛ-10-У3	№ 15427																				
				C	ТПОЛ-10-У3	№ 11121																				
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =10000/100 № 16687-02	A	НАМИТ-10-2-УХЛ5	№ 0144																				
				B																						
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	ЕА02RL-В-4-У		№ 01141609																						

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8						9	10	11	12	13	14
16	ГПП-1 Ввод Т-1 В-1-28	ТТ	КТ=0,5 Ктт=1500/5 № 1261-02	A	ТПОЛ-10-У3	№ 16501	30000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время												
				B	ТПОЛ-10-У3	№ 15492														
				C	ТПОЛ-10-У3	№ 16219														
	ТН	КТ=0,5 Ктн=10000/100 № 16687-02	A	НАМИТ-10-2-УХЛ5	№ 0105															
			B																	
			C																	
	Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA02RL-B-4-W		№ 01141610															
17	ГПП-8 В-8-1	ТТ	КТ=0,5 Ктт=1000/5 № 1261-02	A	ТПОЛ-10-У3	№ 3502	12000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5					
				B	-	-				-	4,4	2,6	-	4,5	2,7					
				C	ТПОЛ-10-У3	№ 3502				-	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7					3,0
	ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66-У3	№ 7039				- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0					
			B																	
			C																	
	Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA02RL-B-3-W		№ 01141617				- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3					
18	ГПП-8 В-8-31	ТТ	КТ=0,5 Ктт=1000/5 № 1261-02	A	ТПОЛ-10-У3	№ 5137	12000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время												
				B	-	-														
				C	ТПОЛ-10-У3	№ 3576														
	ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66-У3	№ УНРК															
			B																	
			C																	
	Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA02RL-B-3-W		№ 01141622															

Продолжение таблицы 1

1	2	3			4	5	6	7	8						9	10	11	12	13	14				
19	ТП-23-4 Ввод 0,4кВ Ф.14 КСК	ТТ	КТ=0,5S К _{ТТ} =200/5 № 22656-02	A	T-0,66 У3	№ 82909	40	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время																
				B	T-0,66 У3	№ 82920																		
				C	T-0,66 У3	№ 82934																		
		ТН	-	A	-	-																		
				B																				
				C																				
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA02RL-B-4-W		№ 01141612																		
20	ТП-23-4 Ввод 0,4кВ Ф.11 КСК	ТТ	КТ=0,5S К _{ТТ} =200/5 № 22656-02	A	T-0,66 У3	№ 82929	40	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,01I_{H1} \leq I_1 < 0,02I_{H1}$						1,7	-	-	1,8	-	-				
				B	T-0,66 У3	№ 82940									-	-	-	-	-	-				
				C	T-0,66 У3	№ 82899									-	-	-	-	-	-				
				ТН	-	A			-	-	- в диапазоне тока $0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$						1,5	2,4	4,6	1,6	2,5	4,7		
						B													-	3,9	2,4	-	4,4	2,8
						C													0,9	1,4	2,7	1,0	1,5	2,8
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA02RAL-B-4-W		№ 01141608	- в диапазоне тока $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$						-	2,3	1,4	-	2,5	1,7						
- в диапазоне тока $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$													0,6	0,9	1,8	0,8	1,1	1,9						
													- в диапазоне тока $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$						-	1,5	1,0	-	1,7	1,2
						0,6	0,9	1,8	0,8	1,1	1,9													
												-	1,5	1,0	-	1,6	1,2							
21	ТП-23-4 ввод 0,4кВ ПР1,АВ1 КСК	ТТ	КТ=0,5S К _{ТТ} =200/5 № 22656-02	A	T-0,66 У3							№ 83514	40	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время										
				B	T-0,66 У3	№ 83515																		
				C	T-0,66 У3	№ 83563																		
		ТН	-	A	-	-																		
				B																				
				C																				
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA02RL-B-4-W		№ 01141615																		

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8						9	10	11	12	13	14		
22	ГПП-6 В-6-11-2	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =300/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10-М-У2	№ 2324	3600	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время														
				B	-	-																
				C	ТПЛ-10-М-У2	№ 2124																
	ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =6000/100 № 17158-98		A	НОМ-6-77УХЛ4	№ 4154																
				B	-	-																
				C	НОМ-6-77УХЛ4	№ 4517																
	Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97		EA02RL-P1B-4		№ 01138299																
23	ГПП-2 В-23-17	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =200/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10-М-У2	№ 2295	2400	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5							
				B	-	-				-	4,4	2,6	-	4,5	2,7							
				C	ТПЛ-10-М-У2	№ 3964				-	2,4	1,5	-	2,5	1,6							
	ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =6000/100 № 2611-70		A	НТМИ-6-66-У3	№ ПТБКВ			- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0							
				B						-	-	-	2,4	1,5	-						2,5	1,6
				C						-	-	-	2,4	1,5	-						2,5	1,6
	Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97		EA02RL-B-4-W		№ 01141613			- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3							
									-	1,8	1,2	-	2,0	1,4								
24	ТП-57-2 АВ3 "Фотос"	ТТ	КТ=0,5S К _{ТТ} =100/5 № 22656-02	A	Т-0,66 У3	№ 96548	20	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,01I_{н1} \leq I_1 < 0,02I_{н1}$	1,7	-	-	1,8	-	-							
				B	Т-0,66 У3	№ 96572				-	-	-	-	-	-							
				C	Т-0,66 У3	№ 96542				-	-	-	-	-	-							
	ТН	-	-	A	-	-			- в диапазоне тока $0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	-	3,9	2,4	-	4,4	2,8							
				B						-	-	-	3,9	2,4	-						4,4	2,8
				C						-	-	-	3,9	2,4	-						4,4	2,8
	Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97		EA02RAL-B-3-W		№ 01141607			- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	0,9	1,4	2,7	1,0	1,5	2,8							
											-	2,3	1,4	-	2,5						1,7	
											- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,6	0,9	1,8	0,8						1,1	1,9
									-	1,5	1,0	-	1,7	1,2								
									- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,6	0,9	1,8	0,8	1,1	1,9							
									-	1,5	1,0	-	1,7	1,2								

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4	5	6	7	8						9	10	11	12	13	14				
25	ГПП-2 В-2-19	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =100/5 № 22192-03	А	ТПЛ-10-М-У2	1200	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$															
				В	-															-			
				С	ТПЛ-10-М-У2															№ 2250			
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66-У3	№ 1288		- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$															
				В																			
				С																			
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA02RL-B-3-W		№ 01141621		- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$															

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);
- В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия эксплуатации:
 - параметры питающей сети: напряжение - $(220 \pm 4,4)$ В; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
 - параметры сети для ИК: диапазон напряжения - $(0,99 \div 1,01)U_n$; диапазон силы тока - $(0,05 \div 1,2)I_{н1}$; 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°C до $+40^\circ\text{C}$; 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 ± 30) мм рт.ст.
- Рабочие условия эксплуатации:
 - для ТТ и ТН:
 - параметры сети для ИК: диапазон напряжения - $(0,9 \div 1,1)U$; диапазон силы первичного тока - $(0,01 \div 1,2)I_{н1}$; коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$; частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц;
 - температура окружающего воздуха - от -20°C до $+40^\circ\text{C}$;
 - относительная влажность воздуха - $(70 \pm 5)\%$;
 - атмосферное давление - (750 ± 30) мм рт.ст.
 - Для электросчетчиков:
 - параметры сети для ИК: диапазон напряжения - $(0,9 \div 1,1)U$; 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 - $(50 \pm 0,15)$ Гц;
 - магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,05 мТл;

- температура окружающего воздуха - от +5°С до +15°С;
- относительная влажность воздуха - (70±5) %;
- атмосферное давление - (750±30) мм рт.ст.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение - (220±10) В; частота - (50 ± 1) Гц;
- температура окружающего воздуха - от +15°С до +25°С;
- относительная влажность воздуха - (70±5) %;
- атмосферное давление - (750±30) мм рт.ст.

5. 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;

6. 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 однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом установленном на ОАО «Карельский окатыш» 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 на отказ;
- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее $T=50000$ ч., среднее время восстановления работоспособности $t_v=2$ ч.;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее $T=40000$ ч., среднее время восстановления работоспособности $t_v=0,5$ ч.;
- сервер БД - среднее время наработки на отказ не менее $T=158338$ ч., среднее время восстановления работоспособности $t_v=1$ ч..

Надежность системных решений:

- резервирование электрического питания счетчиков электрической энергии с помощью резервного источника питания;
- резервирование электрического питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование электрического питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование внешних каналов передачи данных (сервер АИИС КУЭ или АРМ оператора – участники ОРЭ);

Регистрация событий:

- журнал событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал событий УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в УСПД.
- журнал событий Сервера БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчиков;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательных коробок;
 - УСПД;
 - сервера АИИС КУЭ;
- 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 при $+25$ °С;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток, (функция автоматизирована), сохранение информации при отключении питания – не менее 3 лет;
- ИВК – глубина хранения информации при отключении питания - не менее 5 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Карельский окатыш».

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 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество, шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТФЗМ 220Б-IIIУ1	9
Измерительный трансформатор тока типа ТПОЛ-10-У3	10
Измерительный трансформатор тока типа ТПЛ-10-М-У2	28
Измерительный трансформатор тока типа Т-0,66 У3	12
Измерительный трансформатор напряжения типа НКФ-220-58У1	9
Измерительный трансформатор напряжения типа НОМ-6-77 УХЛ4	4
Измерительный трансформатор напряжения типа НТМИ-6-66-У3	7
Измерительный трансформатор напряжения типа НАМИТ-10-2-УХЛ15	2
Счетчик электроэнергии многофункциональный EA02RAL-B-4	5
Счетчик электроэнергии многофункциональный EA02RL-B-3	12
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа EA05RL-B-3	2
Счетчик электроэнергии многофункциональный EA02RL-B-4	5
Счетчик электроэнергии многофункциональный EA02RL-P1B-4	1
Сервер Hewlett Packard (Compaq) ProLiant ML350R G4 X /3,0GHz/ 512Mb+512Mb/ 3x72,8 GB HDD hot plug/ i/o 8xRs232 PCI-X/ CDRW/DVD/LAN	1
Устройство сбора и передачи данных RTU-325-E-512-M7-B4-A-I2-G	1
Устройство сбора и передачи данных RTU-325-E-512-M7 B4-Q-I2-G	1
Устройство сбора и передачи данных RTU-325-E-256-M3-B03-M02-G	1
Устройство синхронизации единого времени УССВ Elster 35-HVS	1
ZyXEL-U336E+. Профессиональный модем для работы на выделенных и коммутируемых линиях	2
GSM-модем Siemens MC-35 Terminal с антенной на магнитном основании	5
Источник бесперебойного питания APC BF350-GR	4
ПО Альфа-Центр многопользовательское, Oracle (лицензия на 5 пользователей) AC_SE. Модуль расширенной диагностики AC_N. Модуль мониторинга AC_M. Модуль формирования файлов в формате АСКП AC_I/E. AC-Диспетчер заданий XML	1 комплект
Инженерный пульт на базе портативного компьютера, оптический преобразователь «АЕ-1» для работы со счетчиками, ПО «Alphaplus-E», AC_L с функцией экспорта данных	1 комплект
Руководство пользователя	1 экземпляр
Инструкция по эксплуатации	1 экземпляр
Методика поверки	1 экземпляр

ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ проводится по документу "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Карельский окатыш». Методика поверки, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС».

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- 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 документом «Многофункциональные счетчики электрической энергии типа Евро АЛЬФА. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «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;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- 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 электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Карельский окатыш».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Карельский окатыш» 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»

Юридический адрес:

111250, г. Москва,

ул. Красноказарменная, 12.

Тел.: (495) 956-05-43

Факс: (495) 956-05-42

Генеральный директор



М.В. Петухов