

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА



СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
ФЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

«14» июля 2006 г.

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ РП-220 кВ «ВОЛГОДОНСК» - филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС ЮГА	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 32194-06
--	--

Изготовлена по технической документации ОАО «РИТЭК-СОЮЗ», г. Краснодар. Заводской № 025.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ РП-220 кВ «ВОЛГОДОНСК» - филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС ЮГА (далее - АИИС) предназначена для измерения:

- 30-минутных приращений активной электрической энергии, в прямом и обратном направлениях, привязанных к единому календарному времени;
- 30-минутных приращений реактивной электрической энергии, в прямом и обратном направлениях, привязанных к единому календарному времени;
- календарного времени;
- интервалов времени;

а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Областью применения данной АИИС является коммерческий учёт электроэнергии на РП-220 кВ «ВОЛГОДОНСК» - филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС ЮГА, по утвержденной методике выполнения измерений.

ОПИСАНИЕ

АИИС является иерархической, трехуровневой, интегрированной, автоматизированной измерительной системой с централизованным управлением и распределенной функцией измерения и состоит из 8 измерительных каналов (далее - ИК); измерительно-вычислительного комплекса электроустановки (далее – ИВКЭ); измерительно-вычислительного комплекса (далее – ИВК) АИИС.

Измерительные каналы АИИС включают следующие средства измерений:

- измерительных трансформаторов тока (далее - ТТ) по ГОСТ 7746;
- измерительных трансформаторов напряжения (далее - ТН) по ГОСТ 1983;
- многофункциональных счетчиков электрической энергии по ГОСТ Р 52323 и ГОСТ 26035.

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

Таблица 1 Перечень средств измерений в измерительных каналах АИИС

Канал измерений	Средство измерений				КТТ·КТП·Ксч	Наименование измеряемой величины	
	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип	Заводской номер				
РП-220 кВ «Волгодонск»	АИИС КУЭ	№ 20481-00	АИИС КУЭ РП-220 кВ «Волгодонск» - филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС ЮГА	№ 025	440000	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время	
	ИВК	№ 20481-00	«Альфа-Центр»	-		Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время	
	УСПД (ИВКЭ)	№ 19495-03	RTU-325-E1-512-M11-Q-12-G	№ 001351		Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время	
ВЛ-220кВ Сальск ИК № 1	ТТ	Ктт=1000/5; КТ 0,2S; № 20644-03	А	ТВ-220	№ 50	Ток первичный, I_1	
			В	ТВ-220	№ 51		
			С	ТВ-220	№ 52		
	ТН	Ктн=220000/√3/100/√3; КТ 0,2; № 20344-00	А	НАМИ-220 УХЛ1	№ 223	Напряжение первичное, U_1	
			В	НАМИ-220 УХЛ1	№ 224		
			С	НАМИ-220 УХЛ1	№ 228		
	Счетчик	Ксч=1; КТ 0,2S/0,5; № 16666-97	Ктн=220000/√3/100/√3; КТ 0,2; № 20344-00	А	НАМИ-220 УХЛ1	№ 225	Напряжение первичное, U_1 Ток вторичный, I_2 Напряжение вторичное, U_2 Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время
				В	НАМИ-220 УХЛ1	№ 226	
				С	НАМИ-220 УХЛ1	№ 227	
					EA02RAL-B-4-W	№ 01125255	

Канал измерений	Средство измерений			КтТ · Ктп · Ксч	Наименование измеряемой величины						
	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип	Заводской номер								
ВЛ-220кВ Волгодонская ТЭЦ ИК № 3	ТТ	КтТ=1000/5; КТ 0,2S; № 20951-06	А	SB 0,8	№ 4620268	Ток первичный, I ₁					
			В	SB 0,8	№ 4620273						
			С	SB 0,8	№ 4620272						
	ТН	Ктп=220000/√3/100/√3; КТ 0,2; № 20344-00	КтТ=1000/5; КТ 0,2S; № 20951-06	А	НАМИ-220 УХЛ1	№ 223	Напряжение первичное, U ₁				
				В	НАМИ-220 УХЛ1	№ 224					
				С	НАМИ-220 УХЛ1	№ 228					
	Пс.ш	Ктп=220000/√3/100/√3; КТ 0,2; № 20344-00	КтТ=1000/5; КТ 0,2S; № 20951-06	А	НАМИ-220 УХЛ1	№ 225	Напряжение первичное, U ₁				
				В	НАМИ-220 УХЛ1	№ 226					
				С	НАМИ-220 УХЛ1	№ 227					
	ТВ-220 ИК № 4	Счетчик	Ксч=1; КТ 0,2S/0,5; № 16666-97	ЕА02RAL-B-4-W			№ 01125252	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
				ТТ	КтТ=1000/5; КТ 0,2S; № 20951-06	А			SB 0,8	№ 4620269	Ток первичный, I ₁
						В			SB 0,8	№ 4620282	
С		SB 0,8	№ 4620280								
ТН		Ктп=220000/√3/100/√3; КТ 0,2; № 20344-00	КтТ=1000/5; КТ 0,2S; № 20951-06	А	НАМИ-220 УХЛ1	№ 223	Напряжение первичное, U ₁				
				В	НАМИ-220 УХЛ1	№ 224					
				С	НАМИ-220 УХЛ1	№ 228					
Пс.ш		Ктп=220000/√3/100/√3; КТ 0,2; № 20344-00	КтТ=1000/5; КТ 0,2S; № 20951-06	А	НАМИ-220 УХЛ1	№ 225	Напряжение первичное, U ₁				
				В	НАМИ-220 УХЛ1	№ 226					
				С	НАМИ-220 УХЛ1	№ 227					
ТВ-220 ИК № 4		Счетчик	Ксч=1; КТ 0,2S/0,5; № 16666-97	ЕА02RAL-B-4-W			№ 01125258	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
				ТТ	КтТ=1000/5; КТ 0,2S; № 20951-06	А			SB 0,8	№ 4620269	Ток первичный, I ₁
	В					SB 0,8			№ 4620282		
	С	SB 0,8	№ 4620280								
	ТН	Ктп=220000/√3/100/√3; КТ 0,2; № 20344-00	КтТ=1000/5; КТ 0,2S; № 20951-06	А	НАМИ-220 УХЛ1	№ 223	Напряжение первичное, U ₁				
				В	НАМИ-220 УХЛ1	№ 224					
				С	НАМИ-220 УХЛ1	№ 228					
	Пс.ш	Ктп=220000/√3/100/√3; КТ 0,2; № 20344-00	КтТ=1000/5; КТ 0,2S; № 20951-06	А	НАМИ-220 УХЛ1	№ 225	Напряжение первичное, U ₁				
				В	НАМИ-220 УХЛ1	№ 226					
				С	НАМИ-220 УХЛ1	№ 227					

Канал измерений	Средство измерений				Наименование измеряемой величины
	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип	Заводской номер	Кт · Ктн · Ксч	
ОВ-220 ИК № 5	ТТ		А	SB 0,8	Ток первичный, I ₁
			В	SB 0,8	
			С	SB 0,8	
	ТН	Ис.ш	А	НАМИ-220 УХЛ1	Напряжение первичное, U ₁
			В	НАМИ-220 УХЛ1	
			С	НАМИ-220 УХЛ1	
	ТН	Пс.ш	А	НАМИ-220 УХЛ1	Напряжение первичное, U ₁
			В	НАМИ-220 УХЛ1	
			С	НАМИ-220 УХЛ1	
			С	НАМИ-220 УХЛ1	
ВЛ-220 кВ СНРоАЭС ИК № 6	ТТ		А	SB 0,8	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время
			В	SB 0,8	
			С	SB 0,8	
	ТН	Ис.ш	А	НАМИ-220 УХЛ1	Ток первичный, I ₁
			В	НАМИ-220 УХЛ1	
			С	НАМИ-220 УХЛ1	
			С	НАМИ-220 УХЛ1	
	ТН	Пс.ш	А	НАМИ-220 УХЛ1	Напряжение первичное, U ₁
			В	НАМИ-220 УХЛ1	
			С	НАМИ-220 УХЛ1	
Счетчик		А	ЕА02RAL-B-4-W	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	
		В	ЕА02RAL-B-4-W		
		С	ЕА02RAL-B-4-W		

Канал измерений	Средство измерений				КтТ · Ктп · Ксч	Наименование измеряемой величины							
	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип	Заводской номер										
ВЛ-220 кВ Котельниково ИК № 7	ТТ	Ктт=1000/5; КТ 0,2S; № 20951-06	A	SB 0,8	№ 4620271	Ток первичный, I ₁							
			B	SB 0,8	№ 4620281								
			C	SB 0,8	№ 4620270								
		Ис.ш	Ктпн=220000/√3/100/√3; КТ 0,2; № 20344-00	A	НАМИ-220 УХЛ1		№ 223	Напряжение первичное, U ₁					
				B	НАМИ-220 УХЛ1		№ 224						
				C	НАМИ-220 УХЛ1		№ 228						
	ТН	Ктпн=220000/√3/100/√3; КТ 0,2; № 20344-00	A	НАМИ-220 УХЛ1	№ 225								
			B	НАМИ-220 УХЛ1	№ 226								
			C	НАМИ-220 УХЛ1	№ 227								
	Счетчик	Ксч=1; КТ 0,2S/0,5; № 16666-97		EA02RAL-B-4-W		№ 01125262	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время						
				ВЛ-220 кВ; Зимовники ИК № 8	ТТ	Ктт=1000/5; КТ 0,2S; № 20951-06			A	SB 0,8	№ 4620279	Ток первичный, I ₁	
									B	SB 0,8	№ 4620278		
C									SB 0,8	№ 4620277			
Ис.ш						Ктпн=220000/√3/100/√3; КТ 0,2; № 20344-00			A	НАМИ-220 УХЛ1	№ 223		Напряжение первичное, U ₁
									B	НАМИ-220 УХЛ1	№ 224		
	C	НАМИ-220 УХЛ1	№ 228										
ТН	Ктпн=220000/√3/100/√3; КТ 0,2; № 20344-00	A	НАМИ-220 УХЛ1		№ 225								
		B	НАМИ-220 УХЛ1		№ 226								
		C	НАМИ-220 УХЛ1		№ 227								
Счетчик	Ксч=1; КТ 0,2S/0,5; № 16666-97		EA02RAL-B-4-W		№ 01125256	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время							

Продолжение таблицы 1

Канал измерений	Средство измерений				Ктт · Ктп · Ксч	Наименование измеряемой величины
	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип	Заводской номер			
ТСН-2 ИК № 10	ТТ	Ктт=600/5	ТЛК 10	№ 00025	7200	Ток первичный, I ₁
		КТ 0,5				
		№ 9143-01				
ТСН-2 ИК № 10	ТН	Ктп=6000/100; КТ 0,5; № 18178-99	НАМИТ-10-2	№ 1758	7200	Напряжение первичное, U ₁
		Ксч=1; КТ 0,5S/1,0; № 16666-97				
	Счетчик		EA05RL-B-4-W	№ 01125265		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время

Измерительные трансформаторы напряжения и тока, входящие в состав ИК, 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 ИК, предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии с последующим преобразованием в цифровой вид, 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 собранная счетчиками информация, установленных в ЗРУ-10 кВ и ОПУ РП-220 кВ «Волгодонск», и объединенных по интерфейсу RS-485 с помощью разветвителей ПР-3 в пределах каждого помещения, в цифровом виде по 3-м выделенным каналам поступает в устройство сбора, хранения и передачи данных (далее - УСПД), установленный в шкафу УСПД в помещении ОПУ РП-220 кВ «Волгодонск» (уровень - ИВКЭ). ИВКЭ включает в себя:

- УСПД RTU325-E1-512-M11-Q-I2-G;
- систему обеспечения единого времени (далее - СОЕВ), выполненную на базе шкафа УССВ МЕТРОНИКА MC-255 в комплекте с антенной и установленного в помещении серверной РП-220 кВ «Волгодонск» и подключенного к УСПД;

- стационарный спутниковый терминал «Гонец», установленный в шкафу спутниковой связи в помещении серверной РП-220 кВ «Волгодонск»;

- GSM-модем MC-35 Terminal в комплекте с антенной;
- внешние профессиональные телефонные модемы Zyxel U-336S;
- преобразователи интерфейсов RS485/RS232 ICPCON-7520R;
- источник бесперебойного питания APC Smart SUA1500VA RMI 2U.

УСПД выполняет следующие функции:

- сбор информации об электропотреблении со счетчиков АИИС и передачу ее на АРМ1;
- хранение принятой информации и предоставление ее пользователям;
- корректировку собственного времени и времени счетчиков по сигналам GPS-приемника;
- формирование файлов экспорта данных для передачи их в филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС

ЮГА.

Цифровой интерфейсный канал, связывающий ЗРУ-10 кВ и ОПУ РП-220 кВ «Волгодонск», защищен УЗЛ (устройство защиты линии связи от импульсных перенапряжений и помех) Nakel DTR-2/6 с двух сторон.

Комплекс технических средств ИВК включает в себя:

- автоматизированные рабочие места на базе рабочих станций Hewlett Packard Compaq Evo dx6100 MT(PD743A) P4/3,0GHz/2×256Mb RAM/80Gb HDD/DVD/CD-RW/ LAN);
- монитор LCD 19" с VGA/DVI-интерфейсом ViewSonic VX-910;

- сетевой (Ethernet) коммутатор Switch Cisco Catalyst 2950T 24 Ports;
- GSM-модем Siemens MC-35 Terminal;
- лазерные принтеры типа HP LJ 1320;
- источники бесперебойного питания UPS 750VA SMART APC.

Созданные на основе IBM PC, автоматизированные рабочие места находятся: АРМ1 – на РП-220 кВ «Волгодонск», АРМ2 – в филиале ОАО «ФСК ЕЭС» РП МЭС.

АРМ2 выполняет функции сервера такие, как:

- автоматический регламентный сбор результатов измерений с помощью программного обеспечения «Альфа Центр»;
- сбор данных о состоянии средств измерений с ИВКЭ;
- хранение результатов измерений, состояний объектов и средств измерений (не менее 3,5 лет);
- формирование отчетных файлов экспорта данных для передачи их в филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС ЮГА посредством подключенного к нему GSM-модема MC-35 Terminal;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным, печатным и электронным данным.

Для связи УСПД с АРМ1 организован цифровой канал передачи информации Fast Ethernet 10/100 Мбит/с через сетевой (Ethernet) коммутатор Switch Cisco Catalyst 2950T 24 Ports, установленный в помещении серверной РП-220 кВ «Волгодонск», и ЛВС РП-220 кВ «Волгодонск».

Для связи УСПД с АРМ2 организовано два канала передачи информации: основной канал - Fast Ethernet 10/100 Мбит/с через сетевой (Ethernet) коммутатор Switch Cisco Catalyst 2950T 24 Ports, установленный в помещении серверной РП-220 кВ «Волгодонск», и ЛВС РП-220 кВ «Волгодонск», резервный – через выделенную двухпроводную телефонную линию связи при помощи модемов Zuxel U-336S.

Для передачи данных в филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС ЮГА (пос. Иноземцево, г. Железноводск), организовано два канала передачи данных (внешние каналы связи с УСПД). Основной канал передачи данных в ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС ЮГА организован с использованием низкоорбитальной космической системы связи «Гонец-Д1» посредством абонентского стационарного спутникового терминала ЗССС (ЗССС - земная станция спутниковой связи) "ГОНЕЦ", а резервный канал передачи данных организован с использованием сотовой связи стандарта GSM 900/1800 МГц посредством GSM-терминала Siemens MC-35 Terminal.

Для защиты измерительной системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (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 АИИС

№ ИК	Наименование характеристики	Значение			
1	Номинальный ток:	первичный (I_{H1})	1000 А		
		вторичный (I_{H2})	5 А		
	Диапазон тока:	первичного (I_1)	10...1200 А		
		вторичного (I_2)	0,05...6 А		
	Номинальное напряжение:	первичное (U_{H1})	220000/ $\sqrt{3}$ В		
		вторичное (U_{H2})	100/ $\sqrt{3}$ В		
	Диапазон напряжения:	первичного (U_1)	198000/ $\sqrt{3}$...242000/ $\sqrt{3}$ В		
		вторичного (U_2)	90/ $\sqrt{3}$...110/ $\sqrt{3}$ В		
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$		0,5...1,0		
	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 $0,01 \cdot I_{H1} \leq I_1 < 0,02 \cdot I_{H1}$ - в диапазоне тока $0,02 \cdot I_{H1} \leq I_1 < 0,05 \cdot I_{H1}$ - в диапазоне тока $0,05 \cdot I_{H1} \leq I_1 < 0,2 \cdot I_{H1}$ - в диапазоне тока $0,2 \cdot I_{H1} \leq I_1 < 1,0 \cdot I_{H1}$ - в диапазоне тока $1,0 \cdot I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{H1}$		$\cos \varphi$			
		1,0	0,9	0,8	0,5
		$\pm 1,0 \%$	–	–	–
		$\pm 0,9 \%$	$\pm 1,0 \%$	$\pm 1,2 \%$	$\pm 1,9 \%$
		$\pm 0,5 \%$	$\pm 0,7 \%$	$\pm 0,8 \%$	$\pm 1,3 \%$
		$\pm 0,4 \%$	$\pm 0,5 \%$	$\pm 0,6 \%$	$\pm 1,0 \%$
Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности $P = 0,95$: - в диапазоне тока $0,01 \cdot I_{H1} \leq I_1 < 0,02 \cdot I_{H1}$ - в диапазоне тока $0,02 \cdot I_{H1} \leq I_1 < 0,05 \cdot I_{H1}$ - в диапазоне тока $0,05 \cdot I_{H1} \leq I_1 < 0,2 \cdot I_{H1}$ - в диапазоне тока $0,2 \cdot I_{H1} \leq I_1 < 1,0 \cdot I_{H1}$ - в диапазоне тока $1,0 \cdot I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{H1}$		$\sin \varphi$			
		–	–	0,6	0,87
		–	–	–	–
		–	–	$\pm 2,4 \%$	$\pm 1,8 \%$
		–	–	$\pm 1,4 \%$	$\pm 1,1 \%$
		–	–	$\pm 1,0 \%$	$\pm 0,8 \%$
–	–	$\pm 1,0 \%$	$\pm 0,8 \%$		

Продолжение таблицы 2

№ ИК	Наименование характеристики		Значение			
3-8	Номинальный ток:	первичный (I_{H1})	1000 А			
		вторичный (I_{H2})	5 А			
	Диапазон тока:	первичного (I_1)	10...1200 А			
		вторичного (I_2)	0,05...6 А			
	Номинальное напряжение:	первичное (U_{H1})	220000/ $\sqrt{3}$ В			
		вторичное (U_{H2})	100/ $\sqrt{3}$ В			
	Диапазон напряжения:	первичного (U_1)	198000/ $\sqrt{3}$...242000/ $\sqrt{3}$ В			
		вторичного (U_2)	90/ $\sqrt{3}$...110/ $\sqrt{3}$ В			
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$		0,5...1,0			
	Номинальная нагрузка ТТ		30 ВА			
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		7,5...30 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 $0,01 \cdot I_{H1} \leq I_1 < 0,02 \cdot I_{H1}$ - в диапазоне тока $0,02 \cdot I_{H1} \leq I_1 < 0,05 \cdot I_{H1}$ - в диапазоне тока $0,05 \cdot I_{H1} \leq I_1 < 0,2 \cdot I_{H1}$ - в диапазоне тока $0,2 \cdot I_{H1} \leq I_1 < 1,0 \cdot I_{H1}$ - в диапазоне тока $1,0 \cdot I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{H1}$		$\cos \varphi$				
		1,0	0,9	0,8	0,5	
		$\pm 1,0 \%$	-	-	-	
		$\pm 0,9 \%$	$\pm 1,0 \%$	$\pm 1,2 \%$	$\pm 1,9 \%$	
		$\pm 0,5 \%$	$\pm 0,7 \%$	$\pm 0,8 \%$	$\pm 1,3 \%$	
		$\pm 0,4 \%$	$\pm 0,5 \%$	$\pm 0,6 \%$	$\pm 1,0 \%$	
Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности $P = 0,95$: - в диапазоне тока $0,01 \cdot I_{H1} \leq I_1 < 0,02 \cdot I_{H1}$ - в диапазоне тока $0,02 \cdot I_{H1} \leq I_1 < 0,05 \cdot I_{H1}$ - в диапазоне тока $0,05 \cdot I_{H1} \leq I_1 < 0,2 \cdot I_{H1}$ - в диапазоне тока $0,2 \cdot I_{H1} \leq I_1 < 1,0 \cdot I_{H1}$ - в диапазоне тока $1,0 \cdot I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{H1}$		$\sin \varphi$				
		-	-	0,6	0,87	
		-	-	-	-	
		-	-	$\pm 2,4 \%$	$\pm 1,8 \%$	
		-	-	$\pm 1,4 \%$	$\pm 1,1 \%$	
		-	-	$\pm 1,0 \%$	$\pm 0,8 \%$	
-	-	$\pm 1,0 \%$	$\pm 0,8 \%$			

Продолжение таблицы 2

№ ИК	Наименование характеристики		Значение			
10	Номинальный ток:	первичный (I_{H1})	600 А			
		вторичный (I_{H2})	5 А			
	Диапазон тока:	первичного (I_1)	30...720 А			
		вторичного (I_2)	0,25...6 А			
	Номинальное напряжение:	первичное (U_{H1})	6000 В			
		вторичное (U_{H2})	100 В			
	Диапазон напряжения:	первичного (U_1)	5400...6600 В			
		вторичного (U_2)	90...110 В			
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$		0,5...1,0			
	Номинальная нагрузка ТТ		10 ВА			
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		3,75...10 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 $0,05 \cdot I_{H1} \leq I_1 < 0,2 \cdot I_{H1}$ - в диапазоне тока $0,2 \cdot I_{H1} \leq I_1 < 1,0 \cdot I_{H1}$ - в диапазоне тока $1,0 \cdot I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{H1}$		$\cos \varphi$			
1,0			0,9	0,8	0,5	
$\pm 2,0 \%$			$\pm 2,5 \%$	$\pm 3,0 \%$	$\pm 5,6 \%$	
$\pm 1,3 \%$			$\pm 1,6 \%$	$\pm 1,9 \%$	$\pm 3,2 \%$	
Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности $P = 0,95$: - в диапазоне тока $0,05 \cdot I_{H1} \leq I_1 < 0,2 \cdot I_{H1}$ - в диапазоне тока $0,2 \cdot I_{H1} \leq I_1 < 1,0 \cdot I_{H1}$ - в диапазоне тока $1,0 \cdot I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{H1}$		$\sin \varphi$				
		-	-	0,6	0,87	
		-	-	$\pm 5,0 \%$	$\pm 3,3 \%$	
		-	-	$\pm 2,9 \%$	$\pm 2,1 \%$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения текущего времени		± 5 с/сут.				

ПЕРЕЧЕНЬ ФУНКЦИЙ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ АИИС

Количество измерительных каналов коммерческого учёта в АИИС	8
Способ измерения активной электрической энергии.....	автоматически
Способ измерения реактивной электрической энергии.....	автоматически
Способ измерения времени и интервалов времени.....	автоматически
Способ измерения тока и напряжения	автоматически
Способ измерения среднеинтервальной активной мощности	автоматически
Цикличность измерения активной электрической энергии автоматическая, интервал	30 минут
Цикличность измерения реактивной электрической энергии автоматическая, интервал	30 минут
Возможность сбора результатов измерения	автоматически
Возможность сбора состояний средств измерения	автоматически
Цикличность сбора результатов измерений и состояний СИ автоматическая, интервал.....	30 минут
Хранение информации в профиле нагрузки счетчика.....	автоматически
Хранение информации в сервере ИВК.....	автоматически
Возможность резервирования информации в ИВК.....	имеется
Глубина хранения профиля нагрузки в счетчике, автоматически.....	не менее 35 суток
Глубина хранения информации в УСПД, автоматически	не менее 35 суток
Глубина хранения информации в ИВК, автоматически	не менее 3,5 лет
Глубина хранения информации при отключении питания.....	не менее 5 лет
Коррекция текущего времени в счетчиках электрической энергии, УСПД и сервере.....	автоматически
Синхронизация времени в АИИС.....	выполняется автоматически
Защита информации при параметрировании счетчика	реализована с помощью пароля
Защита информации при параметрировании УСПД	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
Резервирование электрического питания счетчиков электрической энергии	выполнено
Резервирование электрического питания УСПД.....	выполнено
Резервирование электрического питания ИВК.....	выполнено
Резервирование каналов передачи данных (УСПД - ИВК).....	выполнено

Резервирование внешних каналов передачи данных.....выполнено

Средства для резервного копирования и восстановления

(довосстановления пропусков данных) базы данных АИИС.....предусмотрены

Возможность считывания информации со счетчика автономным способом.....предусмотрены

Возможность получения параметров со счетчика удаленным способом.....предусмотрены

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

Наличие фиксации в журнале событий УСПД следующих событий:

– фактов параметрированияимеется

– фактов пропадания напряжения.....имеется

– фактов коррекции времени в счетчике.....имеется

Нормальные условия эксплуатации:

– напряжение питающей сети переменного тока.....(220±4,4) В

– частота питающей сети.....(50 ± 0,15) Гц

– температура:.....от -40°С до +50°С (для ТН и ТТ)

.....от +15°С до +25°С (для счетчиков)

.....от +15°С до +25°С (для ИВК)

– относительная влажность воздуха.....(70±5) %

– атмосферное давление.....(750±30) мм рт.ст.

– индукция внешнего магнитного поля для счетчиков, мТл.....0,05

Рабочие условия эксплуатации:

– напряжение питающей сети переменного тока.....(220±10) В

– частота питающей сети.....(50 ± 0,15) Гц

– температура:от -20°С до +40°С (для ТН и ТТ)

.....от +10°С до +35°С (для счетчиков ИК № 1, 3-8)

.....от 0°С до +40°С (для счетчика ИК № 10)

.....от +15°С до +35°С (для ИВК)

– относительная влажность воздуха.....(70±5) %

– атмосферное давление.....(750±30) мм рт.ст

– индукция внешнего магнитного поля для счетчиков, мТл.....0,05

Средняя наработка на отказ.....35000 ч

Средний срок службы АИИС.....10 лет

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации типографским способом

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС

Наименование	Количество, шт.
Измерительный трансформатор тока ТВ-220	3
Измерительный трансформатор тока СВ 0,8	18
Измерительный трансформатор тока ТЛК 10	2
Измерительный трансформатор напряжения НАМИ-220 УХЛ1	6
Измерительный трансформатор напряжения НАМИТ-10-2	1
Счетчик электроэнергии многофункциональный EA02RAL-B-4-W	7
Счетчик электроэнергии многофункциональный EA05RL-B-4-W	1
Рабочая станция Hewlett Packard Compaq Evo dx6100 MT(PD743A) P4/3,0GHz/2*256Mb RAM/80Gb HDD/DVD/CD-RW/ LAN	2
Устройство сбора и передачи данных RTU325-E1-512-M11-Q-I2-G	1
Шкаф УССВ (устройство синхронизации единого времени) МЕТРОНИКА МС-255 в комплекте с антенной	1
Стационарный спутниковый терминал "ГОНЕЦ"	1
Внешний телефонный модем Zyxel U-336S	3
GSM-модем Siemens MC-35 Terminal с антенной на магнитном основании	2
Источник бесперебойного питания APC Smart SUA1500VA RMI 2U	1
Источник бесперебойного питания UPS 750VA SMART APC	2
Устройство для защиты от импульсных перенапряжений и помех цифрового интерфейса RS-485 НАКЕЛ DTR 2/6	2
Разветвитель интерфейса RS-485 ПР-3	8
Сетевой (Ethernet) коммутатор CISCO Catalyst 2950T 24 Ports	1
Преобразователь интерфейсов RS485/RS232 ICPCON-7520R	6
Специализированное программное обеспечение установленное на АРМ2 (ПО) «AlphaCenter_SE_5», с дополнительными компонентами: AlphaCenter_M, AlphaCenter_Time, AC_N, AC_I/E, AC_i2.	1 комплект
Специализированное программное обеспечение установленное на АРМ1 (ПО) «AlphaCenter_PE_20»	1 комплект
Переносной компьютер Hewlett Packard PG825EA nx6120, ПО «AlphaCenter_Laptop», ПО «AlphaplusW -E» и оптический преобразователь «АЕ-1» с адаптер USB-Serial для работы со счетчиками системы	1 комплект
Руководство пользователя БЕКВ.422231.025.ИЗ	1 экземпляр
Инструкция по эксплуатации БЕКВ.422231.025.ИЭ	1 экземпляр
Методика поверки БЕКВ.422231.025.МП	1 экземпляр

ПОВЕРКА

Поверка АИИС проводится по документу «ГСИ. Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии - АИИС КУЭ РП-220 кВ «ВОЛГОДОНСК» - ФИЛИАЛ ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС ЮГА. Методика поверки БЕКВ.422231.025.МП», утвержденному ФГУП "ВНИИМС" 02 июня 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 методикой поверки многофункционального микропроцессорного счетчика электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА, 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 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, оснащенный ОС Windows, ПО «AlphaCenter_Laptop», «AlphaPlus-E» и оптическим преобразователем «АЕ-1» для считывания измерительной информации со счетчиков электрической энергии;
- радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени;
- GPS приемник сигналов точного времени - GPS MAP 76S фирмы GARMIN;
- термометр с ценой деления 1 °С используют для контроля температуры в местах установки счётчиков, УСПД, ТТ и ТН в диапазоне от минус 40 до плюс 50 °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 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. 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 Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

БЕКВ.422231.025.ТЗ «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ РП-220 кВ «ВОЛГОДОНСК» - филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС ЮГА». Техническое задание.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы информационно-измерительной автоматизированной коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ РП-220 кВ «ВОЛГОДОНСК» - филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС ЮГА утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель:

ОАО «РИТЭК-СОЮЗ»

Адрес: 350033, г. Краснодар,
ул. Ставропольская, 2

Тел.: (861) 237-58-21

Факс: (861) 237-54-91

Исполнительный директор



Л. М. Фридман