

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 220 кВ «РПП-2 г. Череповец»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 220 кВ «РПП-2 г. Череповец» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень состоит из измерительных трансформаторов тока (далее - ТТ) класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительных трансформаторов напряжения (далее - ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчиков активной и реактивной электроэнергии типа СЭТ-4ТМ.03М, класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ Р 52323-05 в части активной электроэнергии и класса точности 0,5 и 1,0 по ГОСТ Р 52425-05 в части реактивной электроэнергии, вторичных электрических цепей и технических средств приема – передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ) созданный на базе устройства сбора и передачи данных (далее - УСПД) типа RTU-325T (Госреестр СИ РФ № 44626-10, зав. №009567), устройства синхронизации времени и коммутационного оборудования.

УСПД типа RTU-325T обеспечивает сбор данных со счетчиков, расчет (с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН) и архивирование результатов измерений электрической энергии в энергонезависимой памяти с привязкой ко времени, передачу этой информации в информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК). Полученная информация накапливается в энергонезависимой памяти УСПД. Расчетное значение глубины хранения архивов составляет не менее 35 суток. Точное значение глубины хранения информации определяется при конфигурировании УСПД.

Третий уровень – ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации от ИВКЭ (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базах данных серверов ОАО «Федеральная Сетевая Компания Единой Энергетической Системы» (ОАО «ФСК ЕЭС») не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии (далее – ОРЭ).

ИВК состоит из центра сбора и обработки данных (далее – ЦСОД) филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Центра и комплекса измерительно-вычислительного АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) (далее – ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)), а также устройств синхронизации времени УССВ-35HVS, аппаратуры приема-передачи данных и технических средств для организации локальной вычислительной сети (далее - ЛВС), разграничения прав доступа к информации. В ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Центра используется программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР», а в ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) – специализированное программное обеспечение Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КЭ) ЕНЭС (Метроскоп)

(далее – СПО «Метроскоп»).

К серверам ИВК подключен коммутатор Ethernet. Также к коммутатору подключено автоматизированное рабочее место (далее – АРМ) персонала.

Для работы с АИИС КУЭ на уровне подстанции предусматривается организация АРМ подстанции.

Измерительные каналы (далее – ИК) АИИС КУЭ включают в себя первый, второй и третий уровни АИИС КУЭ.

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Измерительная часть счетчиков выполнена на основе многоканального, шестнадцатиразрядного аналого-цифрового преобразователя (далее – АЦП). АЦП осуществляет выборки мгновенных значений величин напряжения и тока по шести каналам измерения, преобразование их в цифровой код и передачу по скоростному последовательному каналу микроконтроллера. Микроконтроллер по выборкам мгновенных значений напряжения и тока производит вычисление средних за период сети значений частоты, напряжения, тока активной и полной мощности в каждой фазе сети, производит их коррекцию по амплитуде, фазе и температуре. Счетчики имеют жидкокристаллический индикатор для отображения учетной энергии и измеряемых величин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояние средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по цифровому интерфейсу RS-485. Полученная информация обрабатывается, записывается в энергонезависимую память УСПД.

ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Центра автоматически опрашивает УСПД уровня ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется по основному каналу связи - волоконно-оптической линии связи (далее – ВОЛС). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу волоконно-оптической линии связи.

В ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Центра информация о результатах измерений автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

В автоматическом режиме ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) опрашивает ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Центра по протоколу ТСР/IP по единой цифровой сети связи энергетики (ЕЦССЭ) – один раз в 30 минут. ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) осуществляет соединение и получение данных с ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Центра.

В ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) информация о результатах измерений автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Один раз в сутки ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) автоматически формирует файл отчета с результатами измерений при помощи СПО «Метроскоп», в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (далее - ИАСУ КУ) ОАО «АТС» и всем заинтересованным организациям-участникам ОРЭ, через IP сеть передачи данных ОАО «ФСК ЕЭС», с доступом в глобальную компьютерную сеть Internet.

Система обеспечения единого времени (далее - СОЕВ) выполняет законченную функцию измерений времени и формируется на всех уровнях АИИС КУЭ. СОЕВ включает в себя устройство синхронизации времени УССВ-35HVS, УССВ-16HVS, ИВК, УСПД, счетчики электрической энергии.

Контроль времени в часах счетчиков АИИС КУЭ автоматически выполняет УСПД, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов счетчиков и УСПД на величину более ± 2 с.

Корректировка часов УСПД выполняется автоматически устройством синхронизации времени УССВ-16HVS, принимающего сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Корректировка часов УСПД происходит ежесекундно.

В ИВК ЦСОД МЭС Центра и ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется устройство синхронизации времени УССВ-35HVS, принимающего сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Корректировка часов серверов ИВК выполняется ежесекундно по сигналам УССВ-35HVS. При нарушении связи между УСПД и подключенного к нему УССВ-16HVS, время часов УСПД корректируется от сервера ИВК автоматически в случае расхождения часов УСПД и ИВК на величину более ± 1 с.

При длительном нарушении работы канала связи между УСПД и счетчиками на длительный срок, время часов счетчиков корректируется от переносного инженерного пульта. При снятии данных с помощью переносного инженерного пульта через оптический порт счётчика производится автоматическая подстройка часов опрашиваемого счётчика.

СОЕВ обеспечивает корректировку времени ИК АИИС КУЭ с точностью не хуже $\pm 5,0$ с.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена на всех уровнях сбора, передачи и хранения коммерческой информации и обеспечивается совокупностью технических и организационных мероприятий.

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 корректуре.

Программное обеспечение

Таблица 1 – Идентификационные данные СПО «Метроскоп», установленного в ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) и ПО «АльфаЦЕНТР», установленного в ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Центра

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм цифрового идентификатора ПО
СПО «Метроскоп»	1.00	289aa64f646cd3873804db5fbd653679	MD5
«Amrserver.exe»	12.05.01.01	22262052a42d978c9c72f6a90f124841	MD5
«Amrc.exe»	12.05.01.01	1af7a02f7f939f8a53d6d1750d4733d3	MD5
«Amra.exe»	12.05.01.01	15a7376072f297c8b8373d815172819f	MD5
«Cdbora2.dll»	12.05.01.01	58de888254243caa47afb6d120a8197e	MD5
«encryptdll.dll»	12.05.01.01	0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	MD5
«alphamess.dll»	12.05.01.01	b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	MD5

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2 нормированы с учетом ПО.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав первого уровня ИК АИИС КУЭ и метрологические характеристики ИК приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав первого уровня ИК и их метрологические характеристики

Канал измерений		Измерительные компоненты						Метрологические характеристики					
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип	Заводской номер	$K_{ТТ} \cdot K_{ТН} \cdot K_{Сч}$	Наименование измеряемой величины	Вид энергии	Основная относительная погрешность ИК, $(\pm \delta)$ %	Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$ %				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1.1	ВЛ 220 кВ РПП-2 - ГПП-7 П цель (ВЛ 220 кВ Прокаг 6)	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 32002-06	A	IMB 245	8787 264	2200000	Активная	0,5	1,9			
				B	IMB 245	8787 266							
				C	IMB 245	8787 256							
				A	CPB 245	8787 276					Реактивная	1,1	1,9
				B	CPB 245	8787 282							
				C	CPB 245	8787 280							
		A	CPB 245	8787 284									
		B	CPB 245	8787 283									
		C	CPB 245	8787 279									
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{Сч} = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М	0804090954								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10						
1.2	ВЛ 220 кВ РПП-2 - ГПП-3 №1 I цепь с отпайкой на ГПП-3А (ВЛ 220 кВ Сталь 1)	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 32002-06	A	IMB 245	8787 263	2200000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная	0,5	1,9						
				B	IMB 245	8787 260											
				C	IMB 245	8787 259											
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 61267-15	A	CPB 245	8787 276											
				B	CPB 245	8787 282											
				C	CPB 245	8787 280											
				A	CPB 245	8787 284											
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0804090933						Реактивная	1,1	1,9			
															B	CPB 245	8787 283
															C	CPB 245	8787 279
1.3	ВЛ 220 кВ РПП-2 - ГПП-3 №1 II цепь (ВЛ 220 кВ Сталь 2)	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 32002-06	A	IMB 245	8787 265	2200000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная	0,5	1,9						
				B	IMB 245	8787 270											
				C	IMB 245	8787 262											
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 61267-15	A	CPB 245	8787 284											
				B	CPB 245	8787 283											
				C	CPB 245	8787 279											
				A	CPB 245	8787 276											
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0804090940						Реактивная	1,1	1,9			
															B	CPB 245	8787 282
															C	CPB 245	8787 280

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10						
1.4	ВЛ 220 кВ РПП-2 - ГПП-5 I цепь (ВЛ 220 кВ Азот 1)	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 32002-06	A	IMB 245	8787 255	2200000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная	0,5	1,9						
				B	IMB 245	8787 261											
				C	IMB 245	8787 267											
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 61267-15	A	CPB 245	8787 276											
				B	CPB 245	8787 282											
				C	CPB 245	8787 280											
				A	CPB 245	8787 284											
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0804090982						Реактивная	1,1	1,9			
															B	CPB 245	8787 283
															C	CPB 245	8787 279
1.5	ВЛ 220 кВ РПП-2 - ГПП-5 II цепь с отпайкой на ГПП-5А (ВЛ 220 кВ Азот 2)	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 32002-06	A	IMB 245	8787 232	2200000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная	0,5	1,9						
				B	IMB 245	8787 274											
				C	IMB 245	8787 227											
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 61267-15	A	CPB 245	8787 284											
				B	CPB 245	8787 283											
				C	CPB 245	8787 279											
				A	CPB 245	8787 276											
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0805090203						Реактивная	1,1	1,9			
															B	CPB 245	8787 282
															C	CPB 245	8787 280

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10						
1.6	ОЭВ-1	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 2000/1 № 32002-06	A	IMB 245	8787 224	4400000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная	0,5	1,9						
				B	IMB 245	8787 220											
				C	IMB 245	8787 223											
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 61267-15	A	CPB 245	8787 284											
				B	CPB 245	8787 283											
				C	CPB 245	8787 279											
				A	CPB 245	8787 276											
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0805090315						Реактивная	1,1	1,9			
															B	CPB 245	8787 282
															C	CPB 245	8787 280
1.7	ВЛ 220 кВ ТЭЦ ЭВС-2 - РПП-2	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 32002-06	A	IMB 245	8787 231	2200000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная	0,5	1,9						
				B	IMB 245	8787 234											
				C	IMB 245	8787 250											
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 61267-15	A	CPB 245	8787 276											
				B	CPB 245	8787 282											
				C	CPB 245	8787 280											
				A	CPB 245	8787 284											
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0805090224						Реактивная	1,1	1,9			
															B	CPB 245	8787 283
															C	CPB 245	8787 279

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10						
1.8	ВЛ220 кВ РПП-2 - ГПП-12 с отпайкой на ГПП-6 (ВЛ 220 кВ Агломерат-1)	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 32002-06	A	IMB 245	8787 257	2200000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная	0,5	1,9						
				B	IMB 245	8787 273											
				C	IMB 245	8787 272											
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 61267-15	A	CPB 245	8787 284											
				B	CPB 245	8787 283											
				C	CPB 245	8787 279											
				A	CPB 245	8787 276											
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0805090259						Реактивная	1,1	1,9			
															B	CPB 245	8787 282
															C	CPB 245	8787 280
1.10	ВЛ 220 кВ Череповецкая ГРЭС - РПП-2 №1	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 2000/1 № 32002-06	A	IMB 245	8787 221	4400000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная	0,5	1,9						
				B	IMB 245	8787 219											
				C	IMB 245	8787 222											
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 61267-15	A	CPB 245	8787 276											
				B	CPB 245	8787 282											
				C	CPB 245	8787 280											
				A	CPB 245	8787 284											
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0805090280						Реактивная	1,1	1,9			
															B	CPB 245	8787 283
															C	CPB 245	8787 279

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10						
1.11	ВЛ 220 кВ РПП-2 - ГПП-3 №2 I цепь (ВЛ 220 кВ Сталь 3)	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 32002-06	A	IMB 245	8787 268	2200000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная	0,5	1,9						
				B	IMB 245	8787 275											
				C	IMB 245	8787 269											
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 61267-15	A	CPB 245	8787 277											
				B	CPB 245	8787 278											
				C	CPB 245	8787 281											
				A	CPB 245	8787 284											
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М		0803152351						Реактивная	1,1	1,9			
															B	CPB 245	8787 283
															C	CPB 245	8787 279
1.12	ВЛ 220 кВ РПП-2 - ГПП-3 №2 II цепь с отпайкой на ГПП 3А (ВЛ 220 кВ Сталь 4)	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 32002-06	A	IMB 245	8787 243	2200000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная	0,5	1,9						
				B	IMB 245	8787 245											
				C	IMB 245	8787 237											
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 61267-15	A	CPB 245	8787 284											
				B	CPB 245	8787 283											
				C	CPB 245	8787 279											
				A	CPB 245	8787 277											
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М		0803152337						Реактивная	1,1	1,9			
															B	CPB 245	8787 278
															C	CPB 245	8787 281

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10						
1.13	ВЛ 220 кВ РПП-2 - ГПП-11 I цепь (ВЛ 220 кВ Прокаг 3)	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 32002-06	A	IMB 245	8787 241	2200000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная	0,5	1,9						
				B	IMB 245	8787 238											
				C	IMB 245	8787 246											
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 61267-15	A	CPB 245	8787 277											
				B	CPB 245	8787 278											
				C	CPB 245	8787 281											
				A	CPB 245	8787 284											
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0805090252						Реактивная	1,1	1,9			
															B	CPB 245	8787 283
															C	CPB 245	8787 279
1.14	ВЛ 220 кВ РПП-2 - ГПП-11 II цепь (ВЛ 220 кВ Прокаг 4)	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 32002-06	A	IMB 245	8787 247	2200000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная	0,5	1,9						
				B	IMB 245	8787 242											
				C	IMB 245	8787 239											
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 61267-15	A	CPB 245	8787 284											
				B	CPB 245	8787 283											
				C	CPB 245	8787 279											
				A	CPB 245	8787 277											
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0805090217						Реактивная	1,1	1,9			
															B	CPB 245	8787 278
															C	CPB 245	8787 281

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10						
1.16	ВЛ 220 кВ РПП-2 - ГПП-1	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 32002-06	A	IMB 245	8787 248	2200000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная	0,5	1,9						
				B	IMB 245	8787 229											
				C	IMB 245	8787 240											
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 61267-15	A	CPB 245	8787 277											
				B	CPB 245	8787 278											
				C	CPB 245	8787 281											
				A	CPB 245	8787 284											
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0805090301						Реактивная	1,1	1,9			
															B	CPB 245	8787 283
															C	CPB 245	8787 279
1.17	ВЛ 220 кВ РПП-2 - ГПП-7 I цепь (ВЛ 220 кВ Прокаг 5)	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 32002-06	A	IMB 245	8787 251	2200000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная	0,5	1,9						
				B	IMB 245	8787 233											
				C	IMB 245	8787 253											
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 61267-15	A	CPB 245	8787 277											
				B	CPB 245	8787 278											
				C	CPB 245	8787 281											
				A	CPB 245	8787 284											
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0805090266						Реактивная	1,1	1,9			
															B	CPB 245	8787 283
															C	CPB 245	8787 279

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10						
1.19	ОЭВ-2	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 32002-06	A	IMB 245	8787 271	220000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная	0,5	1,9						
				B	IMB 245	8787 228											
				C	IMB 245	8787 252											
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 61267-15	A	CPB 245	8787 284											
				B	CPB 245	8787 283											
				C	CPB 245	8787 279											
				A	CPB 245	8787 277											
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0804101110						Реактивная	1,1	1,9			
															B	CPB 245	8787 278
															C	CPB 245	8787 281
2.2	ВЛ 10 кв РПП-2	ТТ	К _Т = 0,5S К _{ТТ} = 50/5 № 25433-08	A	ТЛО 10	8678	1000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная	1,2	5,0						
				B	ТЛО 10	8680											
				C	ТЛО 10	8688											
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 № 23544-07	A	ЗНОЛП-10	406											
				B	ЗНОЛП-10	603											
				C	ЗНОЛП-10	606											
		Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0811090488						Реактивная	2,5	4,0			
2.3	ВЛ 10 кв Шубацкое	ТТ	К _Т = 0,5S К _{ТТ} = 50/5 № 25433-08	A	ТЛО 10	8687	1000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная	1,2	5,0						
				B	ТЛО 10	8679											
				C	ТЛО 10	8686											
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 № 23544-07	A	ЗНОЛП-10	688											
				B	ЗНОЛП-10	674											
				C	ЗНОЛП-10	675											
		Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0811090016						Реактивная	2,5	4,0			

Примечания:

1. В Таблице 2 в графе «Границы интервала относительной погрешность измерений, ($\pm d$), %, в рабочих условиях, при доверительной вероятности $P=0,95$ » приведены границы интервала погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности $P=0,95$, $\cos\varphi=0,5$ ($\sin\varphi=0,87$), токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$ и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчика электроэнергии от 15 до 30 °С.
2. Нормальные условия:
 - параметры питающей сети: напряжение - $(220 \pm 4,4)$ В; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
 - параметры сети: диапазон напряжения - $(0,98 - 1,02)U_{н}$; диапазон силы тока - $(1,0 - 1,2)I_{н}$; коэффициент мощности $\cos j$ ($\sin j$) - $0,87(0,5)$; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
 - температура окружающего воздуха: ТТ - от минус 40 до 50 °С; ТН - от минус 40 до 50 °С; счетчиков: (23 ± 2) °С; УСПД - от 15 до 25 °С;
 - относительная влажность воздуха - (70 ± 5) %;
 - атмосферное давление - (750 ± 30) мм рт.ст. ((100 ± 4) кПа).
3. Рабочие условия эксплуатации:
для ТТ и ТН:
 - параметры сети: диапазон первичного напряжения - $(0,9 - 1,1)U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - $(0,01 - 1,2)I_{н1}$; диапазон коэффициента мощности $\cos j$ ($\sin j$) - $0,5 - 1,0$ ($0,6 - 0,87$); частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
 - температура окружающего воздуха - от 15 до 30 °С;
 - относительная влажность воздуха - (70 ± 5) %;
 - атмосферное давление - (750 ± 30) мм рт.ст. ((100 ± 4) кПа).Для электросчетчиков:
 - параметры сети: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 - 1,1)U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,02 (0,01 \text{ при } \cos\varphi=1) - 1,2)I_{н2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos j$ ($\sin j$) - $0,5 - 1,0$ ($0,6 - 0,87$); частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
 - магнитная индукция внешнего происхождения - 0,5 мТл;
 - температура окружающего воздуха - от 15 до 30 °С;
 - относительная влажность воздуха - $(40 - 60)$ %;
 - атмосферное давление - (750 ± 30) мм рт.ст. ((100 ± 4) кПа).Для аппаратуры передачи и обработки данных:
 - параметры питающей сети: напряжение - (220 ± 10) В; частота - (50 ± 1) Гц;
 - температура окружающего воздуха - от 15 до 30 °С;
 - относительная влажность воздуха - (70 ± 5) %;
 - атмосферное давление - (750 ± 30) мм рт.ст. ((100 ± 4) кПа).
4. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные, утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, УСПД на одностипный утвержденного типа.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
 - электросчетчик – среднее время наработки на отказ: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М – не менее 140000 часов; среднее время восстановления работоспособности 168 часов;
 - УСПД - среднее время наработки на отказ не менее 55000 ч, среднее время восстановления работоспособности 1 ч;
 - сервер - среднее время наработки на отказ не менее 45000 ч, среднее время восстановления работоспособности 1 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

В журнале событий счетчика фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени.

В журнале событий УСПД фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение сервера.

Защищенность применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- выводы измерительных трансформаторов тока;
- электросчетчика;
- испытательной коробки;
- УСПД;

защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрирование:

- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 30 дней; при отключении питания – не менее 35 суток;

- ИВКЭ – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 дней; при отключении питания – не менее 35 суток;

- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии подстанции 220 кВ «РПП-2 г. Череповец» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на АИИС КУЭ. 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
Измерительный трансформатор тока типа ИМВ 245	48 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТЛО 10	12 шт.
Измерительный трансформатор напряжения СРВ 245	9 шт.
Измерительный трансформатор напряжения ЗНОЛП 10	6 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа СЭТ-4ТМ.03М	18 шт.
Устройства сбора и передачи данных RTU-325Т	1 шт.
Устройство синхронизации времени УССВ-16HVS	1 шт.
Устройство синхронизации времени УССВ-35HVS	1 шт.
Комплексы измерительно-вычислительные АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	1 шт.
ИВК ЦСОД МЭС Центра	1 шт.
ПО «АльфаЦЕНТР	1 шт.
СПО «Метроскоп»	1 шт.
АРМ оператора	1 шт.
Переносной инженерный пульт на базе Notebook	1 шт.
Формуляр	1 экземпляр.
Инструкция по эксплуатации	1 экземпляр
Методика поверки	1 экземпляр

Поверка

осуществляется по документу МП 61607-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 220 кВ «РПП-2 г. Череповец». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в августе 2015 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки», МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки», МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с документом «методика поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1 являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ». Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
- УСПД RTU-325Т – в соответствии с документом «Устройства сбора и передачи данных RTU-325Н и RTU-325Т. Методика поверки. ДЯИМ.466215.005МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
- ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) – в соответствии с документом ЕМНК.466454.005.МП «Комплексы измерительно-вычислительные АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп). Методика поверки», утвержденным ФГУ «Пензенский ЦСМ» 30 августа 2010 г.,
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками

АИИС КУЭ и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS)), номер в Государственном реестре средств измерений 27008-04;

- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до +60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100%, дискретность 0,1%;

- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ: диапазон измерений магнитной индукции от 0,01 до 19,99 мТл.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «88893420.422200.027.ИС1. Инструкция по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии подстанции 220 кВ «РПП-2 г. Череповец».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии подстанции 220 кВ «РПП-2 г. Череповец»

1. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
2. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
3. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
4. «88893420.422200.027.ИС1. Инструкция по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии подстанции 220 кВ «РПП-2 г. Череповец».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Средневожская Инжиниринговая Компания» (ООО «СВИК»), ИНН: 6319179949
Юридический/почтовый адрес: 443008, Россия, г. Самара, тупик Томашевский, д. 3а, офис 303
Тел./факс: (846) 246-03-27.

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Юридический адрес:
119361, Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел./факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___»_____2015 г.