



«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУП «ВНИИМС»

В. Н. Яншин

2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» - АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 39258-08
--	--

Изготовлена по проектной документации ООО «Энергоучет», г. Самара, для коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада, заводской номер № 0301.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 750/330/110/6 кВ «Ленинградская»- АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» (далее - АИИС КУЭ), Ленинградская область, г. Тосно, ПС «Ленинградская», предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Областью применения АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» является коммерческий учёт электрической энергии на объекте ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада, по утвержденной методике выполнения измерений количества электрической энергии.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» представляет собой многофункциональную, 3х-уровневую систему, которая состоит из измерительных каналов (далее - ИК), измерительно-вычислительного комплекса электроустановки (далее - ИВКЭ) с системой обеспечения единого времени (СОЕВ) и информационно-вычислительного комплекса (ИВК).

АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;

- периодический (1 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 ИВК Альфа ЦЕНТР результатов измерений;

- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии 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 обеспечения единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

1-й уровень – измерительные каналы (ИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа EA02RALX-P2B-4, EA02RAL-P4B-4, EA02RAL-P3B-4 и EA02RAL-P2B-4 класса точности 0,2S/0,5 по ГОСТ 30206-94 (в части активной электроэнергии), по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии); вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская»;

3-й - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), Сервер БД ИВК НР, расположен в филиале ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада.

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 интервалах времени, длительность которых задается программно и может составлять 1, 2, 3, 5, 10, 15, 30 минут (параметр P_{A14}). В памяти счетчиков ведутся профили нагрузки (параметр P_{A26}) и графики параметров сети.

Каждые 30 минут УСПД RTU-325 производит опрос всех подключенных к нему цифровых счетчиков ИК (параметр P_{A15}). Полученная информация обрабатывается, записывается в энергонезависимую память УСПД и, по запросу с сервера базы данных ИВК, с периодичностью 1 раз в 30 минут предоставляется в базу данных ИВК. Вышеописанные процедуры выполняются автоматически, а время и частота опроса устанавливаются на этапе пуско-наладки системы.

Раз в сутки ПО Альфа ЦЕНТР, установленное на сервере БД ИВК, формирует и отправляет файл в формате XML, содержащий информацию о получасовой потребленной и выданной электроэнергии по каждому из направлений, всем заинтересованным субъектам ОРЭ (параметры P_{A18} , P_{A21}).

Возможность приема данных смежными системами с уровня ИВКЭ может быть обеспечена установкой ПО Альфа ЦЕНТР на АРМ пользователей смежных субъектов ОРЭ.

В АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» синхронизация времени производится от GPS-приемника (глобальная система позиционирования). В качестве приёмника сигналов GPS о точном календарном времени используется устройство синхронизации системного времени (УССВ), подключаемое к УСПД RTU-325. От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД RTU-325, а от них – и счетчиков ЕвроАЛЬФА подключенных к УСПД RTU-325. В системе автоматически поддерживается единое время во всех ее компонентах и погрешность системного времени не превышает ± 5 с. Сличение времени УСПД RTU-325 со временем УССВ осуществляется каждые 30 минут, корректировка времени осуществляется при расхождении со временем УССВ на величину ± 2 с. Сличение времени счетчиков со временем УСПД RTU-325 осуществляется каждые 30 минут, корректировка времени осуществляется при расхождении со временем УСПД RTU-325 на величину ± 2 с.

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

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

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	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип	Заводской номер	$K_{гг} \cdot K_{тн} \cdot K_{сч}$	Наименование измеряемой величины	Вид энергии	Основная Погрешность ИК, $\pm \%$	Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, $\pm \%$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		АИИС КУЭ	№ 39258-08	АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская»	0301	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q			
		УСПД	№ 19495-03	RTU-325	002367	Календарное время, Интервалы времени			

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
1	Л-701	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 3000/1 № 25570-03	A	CA 765	0409111/1	22500000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	± 0,5 % ± 1,1 %	± 1,9 % ± 2,1 %
				B	CA 765	0409111/3					
				C	CA 765	0409111/6					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 750000/√3/100/√3 № 41506-09	A	НДЕ-М-750-У1	791933					
				B	НДЕ-М-750-У1	791928					
				C	НДЕ-М-750-У1	791937					
			К _Т = 0,2 К _{ТН} = 750000/√3/100/√3 № 41506-09	A	НДЕ-М-750-У1	791935					
				B	НДЕ-М-750-У1	791934					
				C	НДЕ-М-750-У1	791932					
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RALX-P2B-4		01158972					
2	Л-702	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 3000/1 № 25570-03	A	CA 765	0409111/5	22500000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	± 0,5 % ± 1,1 %	± 1,9 % ± 2,1 %
				B	CA 765	0409111/4					
				C	CA 765	0409111/2					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 750000/√3/100/√3 № 41506-09	A	НДЕ-М-750-У1	791926					
				B	НДЕ-М-750-У1	791936					
				C	НДЕ-М-750-У1	791927					
			К _Т = 0,2 К _{ТН} = 750000/√3/100/√3 № 41506-09	A	НДЕ-М-750-У1	791930					
				B	НДЕ-М-750-У1	791931					
				C	НДЕ-М-750-У1	791929					
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 41506-09	EA02RALX-P2B-4		01158971					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
10	Л-352	ТТ	$K_T = 0,2S$ $K_{TT} = 2500/1$ № 20952-01	A	CTH 420-Y1	МК 86250/07	8250000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 0,5 \%$ $\pm 1,1 \%$	$\pm 1,9 \%$ $\pm 2,1 \%$
				B	CTH 420-Y1	МК 86250/11					
				C	CTH 420-Y1	МК 86250/08					
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TH} = 330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 31825-06	A	CCV 362 Y1	05-XB500301/007					
				B	CCV 362 Y1	05-XB500301/010					
				C	CCV 362 Y1	05-XB500301/008					
			$K_T = 0,2$ $K_{TH} = 330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 31825-06	A	CCV 362 Y1	06-XB500302/001					
				B	CCV 362 Y1	06-XB500302/002					
				C	CCV 362 Y1	06-XB500302/003					
		Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-P4B-4		01100278					
11	Л-381	ТТ	$K_T = 0,2S$ $K_{TT} = 2500/1$ № 20952-01	A	CTH 420-Y1	МК 86250/04	8250000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 0,5 \%$ $\pm 1,1 \%$	$\pm 1,9 \%$ $\pm 2,1 \%$
				B	CTH 420-Y1	МК 86250/05					
				C	CTH 420-Y1	МК 86250/12					
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TH} = 330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 31825-06	A	CCV 362 Y1	05-XB500301/006					
				B	CCV 362 Y1	05-XB500301/005					
				C	CCV 362 Y1	05-XB500301/004					
			$K_T = 0,2$ $K_{TH} = 330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 31825-06	A	CCV 362 Y1	06-XB500302/008					
				B	CCV 362 Y1	06-XB500302/010					
				C	CCV 362 Y1	06-XB500302/012					
		Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-P4B-4		01100277					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
12	Л-370	ТТ	$K_T = 0,2S$ $K_{TT} = 2500/1$ № 20952-01	A	СТН 420-Y1	07-XB601001/003	8250000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	± 0,5 % ± 1,1 %	± 1,9 % ± 2,1 %
				B	СТН 420-Y1	07-XB601001/002					
				C	СТН 420-Y1	07-XB601001/001					
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 31825-06	A	CCV 362 Y1	05-XB500301/001					
				B	CCV 362 Y1	05-XB500301/002					
				C	CCV 362 Y1	05-XB500301/003					
			$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 31825-06	A	CCV 362 Y1	06-XB500302/007					
				B	CCV 362 Y1	06-XB500302/009					
				C	CCV 362 Y1	06-XB500302/011					
		Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-P4B-4		01100279					
13	Л-470	ТТ	$K_T = 0,2S$ $K_{TT} = 2500/1$ № 20952-01	A	СТН 420-Y1	07-XB601001/004	8250000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	± 0,5 % ± 1,1 %	± 1,9 % ± 2,1 %
				B	СТН 420-Y1	07-XB601001/006					
				C	СТН 420-Y1	07-XB601001/005					
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 31825-06	A	CCV 362 Y1	05-XB500301/021					
				B	CCV 362 Y1	05-XB500301/023					
				C	CCV 362 Y1	05-XB500301/019					
			$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 31825-06	A	CCV 362 Y1	06-XB500302/014					
				B	CCV 362 Y1	06-XB500302/016					
				C	CCV 362 Y1	06-XB500302/018					
		Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-P4B-4		01100276					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
14	Л-377	ТТ	$K_T = 0,2S$ $K_{TT} = 2500/1$ № 20952-01	A	СТН 420-Y1	07-XB601001/008	8250000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 0,5 \%$ $\pm 1,1 \%$	$\pm 1,9 \%$ $\pm 2,1 \%$
				B	СТН 420-Y1	07-XB601001/009					
				C	СТН 420-Y1	07-XB601001/007					
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TH} = 330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 31825-06	A	CCV 362 Y1	07-XB601003/001					
				B	CCV 362 Y1	07-XB601003/002					
				C	CCV 362 Y1	07-XB601003/003					
			$K_T = 0,2$ $K_{TH} = 330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 31825-06	A	CCV 362 Y1	07-XB601004/001					
				B	CCV 362 Y1	07-XB601004/002					
				C	CCV 362 Y1	07-XB601004/003					
		Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-P3B-4		01047610					
15	Л-376	ТТ	$K_T = 0,2S$ $K_{TT} = 2500/1$ № 20952-01	A	СТН 420-Y1	МК 86250/09	8250000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 0,5 \%$ $\pm 1,1 \%$	$\pm 1,9 \%$ $\pm 2,1 \%$
				B	СТН 420-Y1	МК 86250/01					
				C	СТН 420-Y1	МК 86250/06					
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TH} = 330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 31825-06	A	CCV 362 Y1	06-XB500301/027					
				B	CCV 362 Y1	06-XB500301/026					
				C	CCV 362 Y1	06-XB500301/025					
			$K_T = 0,2$ $K_{TH} = 330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 31825-06	A	CCV 362 Y1	06-XB500302/015					
				B	CCV 362 Y1	06-XB500302/017					
				C	CCV 362 Y1	06-XB500302/013					
		Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-P4B-4		01100280					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
16	Л-374	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 2500/1 № 20952-01	A	СТН 420-Y1	МК 86240/01	8250000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	± 0,5 % ± 1,1 %	± 1,9 % ± 2,1 %	
				B	СТН 420-Y1	МК 86240/06						
				C	СТН 420-Y1	МК 86240/04						
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 330000/√3/100/√3 № 31825-06	A	CCV 362 Y1	05-XB500301/016						
				B	CCV 362 Y1	05-XB500301/017						
				C	CCV 362 Y1	05-XB500301/018						
			К _Т = 0,2 К _{ТН} = 330000/√3/100/√3 № 31825-06	A	CCV 362 Y1	06-XB500302/006						
				B	CCV 362 Y1	06-XB500302/005						
				C	CCV 362 Y1	06-XB500302/004						
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RAL-P3B-4		01047618						
20	Антрошинская-3	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 25121-07	A	SAS 123/3G	05/067867	1100000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	± 0,5 % ± 1,1 %	± 1,9 % ± 2,1 %	
				B	SAS 123/3G	05/067872						
				C	SAS 123/3G	05/067870						
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 30089-05	A	CCV 123	05-XB500801/004						
				B	CCV 123	05-XB500801/005						
				C	CCV 123	05-XB500801/006						
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RAL-P3B-4		01047624						

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
21	Антропшинская-2	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 25121-07	A	SAS 123/3G	05/067875	1100000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	± 0,5 % ± 1,1 %	± 1,9 % ± 2,1 %
				B	SAS 123/3G	05/067880					
				C	SAS 123/3G	05/067881					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 30089-05	A	CCV 123	05-XB500801/003					
				B	CCV 123	05-XB500801/002					
				C	CCV 123	05-XB500801/001					
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RAL-P3B-4		01047614					
22	Форновская-2	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 25121-07	A	SAS 123/3G	05/067868	1100000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	± 0,5 % ± 1,1 %	± 1,9 % ± 2,1 %
				B	SAS 123/3G	05/067869					
				C	SAS 123/3G	05/067871					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 30089-05	A	CCV 123	05-XB500801/004					
				B	CCV 123	05-XB500801/005					
				C	CCV 123	05-XB500801/006					
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RAL-P3B-4		01047635					
23	Октябрьская-6	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 25121-07	A	SAS 123/3G	05/067879	1100000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	± 0,5 % ± 1,1 %	± 1,9 % ± 2,1 %
				B	SAS 123/3G	05/067876					
				C	SAS 123/3G	05/067874					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 30089-05	A	CCV 123	05-XB500801/003					
				B	CCV 123	05-XB500801/002					
				C	CCV 123	05-XB500801/001					
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RAL-P3B-4		01047628					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
24	Фornosовская-3	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 25121-07	A	SAS 123/3G	05/067878	1100000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	± 0,5 % ± 1,1 %	± 1,9 % ± 2,1 %
				B	SAS 123/3G	05/067873					
				C	SAS 123/3G	05/067877					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 30089-05	A	CCV 123	05-XB500801/003					
				B	CCV 123	05-XB500801/002					
				C	CCV 123	05-XB500801/001					
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RAL-P3B-4		01047639					
25	Фornosовская-1	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 25121-07	A	SAS 123/3G	05/067862	1100000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	± 0,5 % ± 1,1 %	± 1,9 % ± 2,1 %
				B	SAS 123/3G	05/067863					
				C	SAS 123/3G	05/067865					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 30089-05	A	CCV 123	05-XB500801/004					
				B	CCV 123	05-XB500801/005					
				C	CCV 123	05-XB500801/006					
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RAL-P3B-4		01047629					
35	ТП-1	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 800/5 № 15128-03	A	ТОЛ 10-1-8-У2	11715	9600	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	± 0,8 % ± 1,5 %	± 2,2 % ± 2,2 %
				B	-	-					
				C	ТОЛ 10-1-8-У2	10135					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 16687-07	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	0301					
				B	НАМИТ-10-2 УХЛ2	0301					
				C	НАМИТ-10-2 УХЛ2	0301					
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RALX-P2B-4		01133499					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
37	ВТК-1	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 800/5 № 15128-03	A	ТОЛ 10-1-8-У2	10140	9600	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	± 0,8 % ± 1,5 %	± 2,2 % ± 2,2 %
				B	-	-					
				C	ТОЛ 10-1-8-У2	10138					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 16687-07	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	0301					
				B	НАМИТ-10-2 УХЛ2	0301					
				C	НАМИТ-10-2 УХЛ2	0301					
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RAL-P2B-4		01133506					
38	Стеклозное	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/5 № 15128-03	A	ТОЛ 10-1-8-У2	11967	2400	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	± 0,8 % ± 1,5 %	± 2,2 % ± 2,2 %
				B	-	-					
				C	ТОЛ 10-1-8-У2	11734					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 16687-07	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	0301					
				B	НАМИТ-10-2 УХЛ2	0301					
				C	НАМИТ-10-2 УХЛ2	0301					
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RALX-P2B-4		01133518					
40	ТП-2	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 800/5 № 15128-03	A	ТОЛ 10-1-8-У2	10136	9600	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	± 0,8 % ± 1,5 %	± 2,2 % ± 2,2 %
				B	-	-					
				C	ТОЛ 10-1-8-У2	10141					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 16687-07	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	0376					
				B	НАМИТ-10-2 УХЛ2	0376					
				C	НАМИТ-10-2 УХЛ2	0376					
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RALX-P2B-4		01133504					

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
42	ВТК-2	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 800/5 № 15128-03	A	ТОЛ 10-1-8-У2	10137	9600	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _q	Активная Реактивная	± 0,8 % ± 1,5 %	± 2,2 % ± 2,2 %
				B	-	-					
				C	ТОЛ 10-1-8-У2	10142					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 16687-07	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	0376					
				B	НАМИТ-10-2 УХЛ2	0376					
				C	НАМИТ-10-2 УХЛ2	0376					
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RALX-P2B-4		01133512					

Примечания:

- В Таблице 1 приведены метрологические характеристики основной погрешности ИК (нормальные условия эксплуатации) и погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации для измерения электрической энергии и средней мощности (получасовых);
- В Таблице 1 в графе «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности $P=0,95$, $\cos\varphi=0,5$ ($\sin\varphi=0,87$) и токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$.
- Нормальные условия эксплуатации:
 - параметры питающей сети: напряжение - $(220 \pm 4,4)$ В; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
 - параметры сети: диапазон напряжения - $(0,99 \div 1,01)U_{н}$; диапазон силы тока - $(1,0 \div 1,2)I_{н}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - $0,87(0,5)$; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
 - температура окружающего воздуха: ТТ - от -40°C до $+50^{\circ}\text{C}$; ТН - от -40°C до $+50^{\circ}\text{C}$; счетчиков: в части активной энергии - от $+21^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$, в части реактивной энергии - от $+18^{\circ}\text{C}$ до $+22^{\circ}\text{C}$; УСПД - от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$;
 - относительная влажность воздуха - (70 ± 5) %;
 - атмосферное давление - (100 ± 4) кПа ((750 ± 30) мм рт.ст.)
- Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

 - параметры сети: диапазон первичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - $(0,01 \div 1,2)I_{н1}$; коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
 - температура окружающего воздуха - от -30°C до $+35^{\circ}\text{C}$;
 - относительная влажность воздуха - (70 ± 5) %;
 - атмосферное давление - (100 ± 4) кПа ((750 ± 30) мм рт.ст.)

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,02 \div 0,01 \text{ при } \cos\varphi=1) \div 1,2)I_{н2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения - 0,5 мТл;
- температура окружающего воздуха - от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+30^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха - $(40-60)\%$;
- 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 $+15^{\circ}\text{C}$ до $+30^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха - $(70\pm 5)\%$;
- атмосферное давление - (100 ± 4) кПа ((750 ± 30) мм рт.ст.)

5. Измерительные каналы включают измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии по ГОСТ 30206-94 в режиме измерения активной электрической энергии и по ГОСТ 26035-83 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 одностипный утвержденного типа. Замена оформляется актом установленном на объекте филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» - порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее $T_0 = 50000$ ч., время восстановления работоспособности $T_v = 168$ ч.;
- компоненты ИВКЭ – УСПД - среднее время наработки на отказ не менее $T_0 = 40\,000$ ч., среднее время восстановления работоспособности $T_v = 24$ ч.;

Оценка надежности АИИС КУЭ в целом:

$K_{Г_АИИС} = 0,759$ – коэффициент готовности;

$T_{О_АИИС} = 525$ ч. – среднее время наработки на отказ.

Надежность системных решений:

- Применение конструкции оборудования и электрической компоновки, отвечающих требованиям ИЕС - Стандартов;
- Стойкость к электромагнитным воздействиям;
- Ремонтопригодность;
- Программное обеспечение отвечает требованиям ISO 9001;
- Мощные функции контроля процесса работы и развитые средства диагностики системы;
- Резервирование элементов системы;
- Резервирование каналов связи при помощи переносного инженерного пульта;
- Резервирование электропитания оборудования системы.

Регистрация событий:

- журнал событий счетчика:
 - попытки несанкционированного доступа;
 - связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных;
 - изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
 - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
 - перерывы питания.
- журнал событий ИВКЭ:
 - ввод расчётных коэффициентов измерительных каналов (коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения);
 - ввод/изменение групп измерительных каналов учёта электроэнергии для расчёта агрегированных значений электроэнергии по группам точек измерений (необходимость формирования групп измерительных каналов в промконтроллере определяется на

стадии проектирования); потеря и восстановление связи со счетчиком;

- установка текущих значений времени и даты;
- попытки несанкционированного доступа;
- связи с промконтроллером, приведшие к каким-либо изменениям данных;
- перезапуски промконтроллера (при пропадании напряжения, заикливании и т.п.);
- изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
- отключение питания.
- журнал событий ИВК:
 - даты начала регистрации измерений;
 - перерывов электропитания;
 - программных и аппаратных перезапусков;
 - установка и корректировка времени;
 - переход на летнее/зимнее время;
 - нарушение защиты ИВК;
 - отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - привод разъединителя трансформаторов напряжения;
 - клеммы низкого напряжения трансформаторов напряжения;
 - корпус (или кожух) автоматического выключателя в цепи трансформатора напряжения, а так же его рукоятка (или прозрачная крышка);
 - клеммы вторичной обмотки трансформаторов тока;
 - промежуточные клеммники, через которые проходят цепи тока и напряжения;
 - испытательная коробка (специализированный клеммник);
 - крышки клеммных отсеков счетчиков;
 - крышки клеммного отсека УСПД.
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений при передаче информации(возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;

- установка пароля на промконтроллер (УСПД);
- установка пароля на сервер БД ИВК.

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 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» - АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская»

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока типа СА 765	6 шт.
Измерительный трансформатор тока типа СТН 420-У1	21 шт.
Измерительный трансформатор тока типа SAS 123/3G	18 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТОЛ 10-1-8-У2	10 шт.
Измерительный трансформатор напряжения НДЕ-М-750-У1	12 шт.
Измерительный трансформатор напряжения ССВ 362 У1	42 шт.
Измерительный трансформатор напряжения ССВ 123	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2	2 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа EA02RALX-P2B-4	6 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа EA02RAL-P4B-4	5 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа EA02RAL-P3B-4	8 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа EA02RAL-P2B-4	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экземпляр
Методика поверки	1 экземпляр
УСПД RTU-325	1 шт.
Сервер БД ИВК НР	1 шт.
АРМ оператора с ПО Windows XP и AC_SE_5c2	1 шт.
Переносной инженерный пульт на базе Notebook	1 шт.

ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ проводится по документу «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» - АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская». Методика поверки» МП-21168598.42 2231.0301, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 10 ноября 2008 г.

Перечень основных средств поверки:

- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения $6/\sqrt{3} \dots 35$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения $35 \dots 330/\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя», МИ 2982-2006 «ГСИ. Трансформаторы напряжения измерительные $500/\sqrt{3} \dots 750/\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»;
- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-20003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- Счетчики типа ЕвроАЛЬФА – в соответствии с методикой поверки с помощью установок МК6800, МК6801;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы 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.

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 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 подстанции 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» - АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии подстанции 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» - АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская», утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель:

ООО «Энергоучет»

Юридический/Почтовый адрес:

443070, Россия, г. Самара,
ул. Партизанская, д. 150

Технический директор
ООО «Энергоучет»


 В. Б. Тараканов