

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора ФГУ «Воронежский ЦСМ»
по метрологии, руководитель БЦИ СИ

В.Т. Лепехин

« 15 »
м.п.

05

2009 г.

Система автоматизированная учета собственного потребления электроэнергии Нововоронежской АЭС	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 40705-09
--	--

Изготовлена ЗАО «ВНИИЭФ-Энергия» по проектной документации ЗАО «ВНИИЭФ-Энергия», г. Саров.
Заводской номер 001

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная учета собственного потребления электроэнергии Нововоронежской АЭС (далее – АСУСП) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии (мощности), выработанной и потребленной за установленные интервалы времени технологическими объектами филиала «Концерн Энергоатом» Нововоронежская АЭС, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

ОПИСАНИЕ

Функции АСУСП. АСУСП представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АСУСП решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной 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 организации (внешние пользователи) результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций (внешних пользователей);
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АСУСП;
- конфигурирование и настройка параметров АСУСП;
- ведение системы единого времени в АСУСП (коррекция времени).

Метод измерения электроэнергии (мощности). Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электроэнергии. 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по оптоволоконным линиям связи поступает на вход устройства сбора и передачи информации (УСПД), где осуществляется автоматизированный сбор, обработка (вычисление электроэнергии и мощности), накопление, формирование и хранение, оформление справочных и отчетных документов, отображение результатов измерений и передача накопленных данных по каналам связи (основной через ADSL-модем, резервный через GSM-модем, со смежной системой через Ethernet). Учетная информация, передаваемая внешним пользователям, отражает 30-минутные результаты измерения потребления электроэнергии по точке учета. Передача информации реализована с использованием электронных документов в виде макета 80020 в формате XML.

Состав. Структура АСУСП включает в себя 3 уровня иерархии:

- информационно-измерительный комплекс точки учета (ИИК ТУ);
- информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ);
- информационно-вычислительный комплекс (ИВК).

1-й уровень – уровень 29 ИИК ТУ, содержащий в своем составе:

- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001 класса точности (КТ) 0,5 и КТ 1,0;
- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001 КТ 0,5;
- вторичные измерительные цепи;
- многофункциональные микропроцессорные счетчики электроэнергии с цифровыми выходными интерфейсами RS485 (счетчики) по ГОСТ 30206-94 (активная энергия) и ГОСТ 26035-83 (реактивная энергия) типа ЕвроАльфа КТ 0,5s/1,0 и 0,2s/0,5;
- технические средства организации каналов передачи данных на 2-й уровень - медиаконверторы для преобразования сигналов интерфейса RS485 в сигналы передачи данных в одномодовом и многомодовом режимах по оптоволоконным линиям связи.

2-й уровень - уровень ИВКЭ, обеспечивающий консолидацию информации от ИИК ТУ по данной электроустановке, производящий автоматический сбор, хранение, передачу измерительной информации, содержит в своем составе:

- специализированное УСПД типа RTU-325 (Госреестр № 19495-03); в УСПД осуществляется умножение на коэффициенты трансформации;
- технические средства приема-передачи данных в УСПД - медиаконверторы для преобразования сигналов оптических MM и SM типов в сигналы Ethernet;
- каналы связи с внешними пользователями информацией - основной через ADSL-модем, резервный через GSM-модем и со смежной системой через Ethernet.

3-й уровень – уровень ИВК Альфа Центр (Госреестр № 20481-00), обеспечивающий решение задач по сбору, обработке, длительному хранению и выводу информации о потребленной электроэнергии, диагностике полноты данных содержит в своем составе:

- компьютер в серверном исполнении;
- монитор и клавиатура для конфигурирования и оперативного управления сервером;
- технические средства для организации локальной вычислительной сети разграничения прав доступа к информации;
- автоматизированное рабочее место (АРМ);
- источник бесперебойного питания;
- термостат для создания нормальных условий эксплуатации;
- программные средства: системное (ПО Windows 2000 Server CD; Office SE XP Win32 Russian 3 DSP); пользовательское (ПО «Альфа Центр PE_SE»); тестирующие (ПО «Альфа Центр Коммуникатор», ПО «Терминал ZOC», ПО «AlphaPlus-E»).

Организация системного времени. В АСУСП синхронизация времени производится от GPS. В

качестве приемника сигналов GPS используется устройство синхронизации системного времени (УССВ) типа 35-HVS, подключенное к УСПД по интерфейсу RS 232.

УСПД, с периодом в 1 ч, выполняет коррекцию своих внутренних часов таким образом, чтобы расхождение с часами УССВ было не более ± 2 с.

От УСПД синхронизируются внутренние часы сервера по его запросу и внутренние часы счетчиков с периодом 24 ч.

В системе автоматически поддерживается единое время во всех ее компонентах с точностью не хуже ± 5 с.

Организация защиты от несанкционированного доступа. В АСУСП предусмотрена многоуровневая защита от несанкционированного доступа: система паролей в ПО, пломбирование счетчиков, информационных цепей.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики АСУСП приведены в таблицах 1 и 2, которые содержат перечень измерительных каналов АСУСП указанием наименования присоединений, измерительных компонентов и их метрологических характеристик.

В таблице 3 приведены метрологические характеристики ИК АСУСП. В качестве относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

Таблица 1 – Перечень ИК АСУСП и их состав

Канал измерений		Средство измерений				Кгг ·Кти ·Ксч	Наименование, измеряемой величины	
№ ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ		Обозначение, тип				Заводской номер
1	2	3		4		5	6	7
	Филиал ОАО «Концерн Энергоатом» Нововоронежская АЭС			Система автоматизированная учёта собственного потребления электроэнергии Нововоронежской АЭС		001		Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время
1	3 блок СРП-5 яч.44 Переток по В-6 СРП-5-2	19495-03		УСПД RTU-325-325		001889	1	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время
		ТТ	Кт=0,5 Кгг= 1500/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	72299		Ток первичный II
				B	-	-		
				C	ТВЛМ-10	81505		
		ТН	Кт=0,5 Кгг= 6000/100 №159-49	A	НОМ-6	16669		Напряжение первичное U1
				B	НОМ-6	16669		
				C	НОМ-6	16669		
Счетчик	Кт=0.5S Ксч=18000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВт·ч	ЕА05RAL-B-3		01143993	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время			
2	3 блок СРП-6-4 яч.89	ТТ	Кт=0,5 Кгг= 1500/5 №1856-63	A	ТВЛМ-10	469	1	Ток первичный II
				B	-	-		
				C	ТВЛМ-10	496		
		ТН	Кт=0,5 Кгг= 6000/100 №831-53	A	НТМИ-6	123	Напряжение первичное U1	
				B	НТМИ-6	123		
				C	НТМИ-6	123		
		Счетчик	Кт=0.5S Ксч=18000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВт·ч	ЕА05RAL-B-3		01143992	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время	

1	2	3		4		5	6	7
3	3 блок КРУ-6-9А яч.17 Резервное питание	ТТ	Кт=0,5 Ктт= 1500/5 №1856-63	А	ТВЛМ-10	20266	1	Ток первичный И
				В	-	-		
				С	ТВЛМ-10	20203		
		ТН	Кт=0,5 Ктн= 6000/100 №831-53	А	НТМИ-6	1554		Напряжение первичное U1
				В	НТМИ-6	1554		
				С	НТМИ-6	1554		
Счетчик	Кт=0.5S Ксч=18000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВтч	ЕА05RL-B-3		01143976	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время			
4	3 блок КРУ-6-9Б яч.34 Резервное питание	ТТ	Кт=0,5 Ктт= 1500/5 №1856-63	А	ТВЛМ-10	20223	1	Ток первичный И
				В	-	-		
				С	ТВЛМ-10	20206		
		ТН	Кт=0,5 Ктн= 6000/100 №831-53	А	НТМИ-6	1455		Напряжение первичное U1
				В	НТМИ-6	1455		
				С	НТМИ-6	1455		
Счетчик	Кт=0.5S Ксч=18000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВтч	ЕА05RL-B-3		01143972	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время			
5	3 блок КРУ-6-9В яч.39 Резервное питание	ТТ	Кт=0,5 Ктт= 1000/5 №1856-63	А	ТВЛМ-10	06029	1	Ток первичный И
				В	-	-		
				С	ТВЛМ-10	06459		
		ТН	Кт=0,5 Ктн= 6000/100 №831-53	А	НТМИ-6	1499		Напряжение первичное U1
				В	НТМИ-6	1499		
				С	НТМИ-6	1499		
Счетчик	Кт=0.5S Ксч=12000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВтч	ЕА05RL-B-3		01143955	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время			
6	3 блок КРУ-6-10А яч.61 Резервное питание	ТТ	Кт=0,5 Ктт= 1500/5 №1856-63	А	ТВЛМ-10	20254	1	Ток первичный И
				В	-	-		
				С	ТВЛМ-10	20264		
		ТН	Кт=0,5 Ктн= 6000/100 №831-53	А	НТМИ-6	87		Напряжение первичное U1
				В	НТМИ-6	87		
				С	НТМИ-6	87		
Счетчик	Кт=0.5S Ксч=18000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВтч	ЕА05RL-B-3		01143981	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время			
7	3 блок КРУ-6-10Б яч.85 Резервное питание	ТТ	Кт=0,5 Ктт= 1500/5 №1856-63	А	ТВЛМ-10	20245	1	Ток первичный И
				В	-	-		
				С	ТВЛМ-10	20208		
		ТН	Кт=0,5 Ктн= 6000/100 №831-53	А	НТМИ-6	915		Напряжение первичное U1
				В	НТМИ-6	915		
				С	НТМИ-6	915		
Счетчик	Кт=0.5S Ксч=18000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВтч	ЕА05RL-B-3		01143982	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время			

1	2	3		4		5	6	7
8	3 блок КРУ-6-10В яч.95 Резервное питание	ТТ	Кт=0,5 Ктт= 1000/5 №1856-63	A	ТВЛМ-10	00870	1	Ток первичный II
				B	-	-		
				C	ТВЛМ-10	97937		
		ТН	Кт=0,5 Ктн= 6000/100 №831-53	A	НТМИ-6	1651		Напряжение первичное UI
				B	НТМИ-6	1651		
				C	НТМИ-6	1651		
Счетчик	Кт=0.5S Ксч=12000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВтч	EA05RL-B-3		01143977	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время			
9	4 блок КРУ-6-11 А яч.159 Резервное питание	ТТ	Кт=0,5 Ктт= 1000/5 №1856-63	A	ТВЛМ-10	27447	1	Ток первичный II
				B	-	-		
				C	ТВЛМ-10	27471		
		ТН	Кт=0,5 Ктн= 6000/100 №2611-70	A	НТМИ-6-66	1709		Напряжение первичное UI
				B	НТМИ-6-66	1709		
				C	НТМИ-6-66	1709		
Счетчик	Кт=0.5S Ксч=12000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВтч	EA05RL-B-3		01143979	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время			
10	4 блок КРУ-6-11 Б яч.127 Резервное питание	ТТ	Кт=0,5 Ктт= 1500/5 №1856-63	A	ТВЛМ-10	27448	1	Ток первичный II
				B	-	-		
				C	ТВЛМ-10	27415		
		ТН	Кт=0,5 Ктн= 6000/100 №2611-70	A	НТМИ-6-66	1818		Напряжение первичное UI
				B	НТМИ-6-66	1818		
				C	НТМИ-6-66	1818		
Счетчик	Кт=0.5S Ксч=18000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВтч	EA05RL-B-3		01143974	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время			
11	4 блок КРУ-6-11 В яч.117 Резервное питание	ТТ	Кт=0,5 Ктт= 1000/5 №1856-63	A	ТВЛМ-10	27488	1	Ток первичный II
				B	-	-		
				C	ТВЛМ-10	81534		
		ТН	Кт=0,5 Ктн= 6000/100 №2611-70	A	НТМИ-6-66	1760		Напряжение первичное UI
				B	НТМИ-6-66	1760		
				C	НТМИ-6-66	1760		
Счетчик	Кт=0.5S Ксч=12000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВтч	EA05RL-B-3		01143973	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время			
12	4 блок КРУ-6-12А яч.187 Резервное питание	ТТ	Кт=0,5 Ктт= 1500/5 №1856-63	A	ТВЛМ-10	06317	1	Ток первичный II
				B	-	-		
				C	ТВЛМ-10	85914		
		ТН	Кт=0,5 Ктн= 6000/100 №2611-70	A	НТМИ-6-66	1862		Напряжение первичное UI
				B	НТМИ-6-66	1862		
				C	НТМИ-6-66	1862		
Счетчик	Кт=0.5S Ксч=18000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВтч	EA05RL-B-3		01143968	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время			

1	2	3		4		5	6	7			
13	4 блок КРУ-6-12В яч.166 Резервное питание	ТТ	Кт=0,5 Ктт= 1500/5 №1856-63	A	ТВЛМ-10	85935	1	Ток первичный И1			
				B	-	-					
				C	ТВЛМ-10	81699					
		ТН	Кт=0,5 Ктн= 6000/100 №2611-70	A	НТМИ-6-66	1860		Напряжение первичное U1			
				B	НТМИ-6-66	1860					
				C	НТМИ-6-66	1860					
		Счетчик	Кт=0.5S Ксч=18000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВт·ч	ЕА05RL-B-3		01143969		Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время			
		14	4 блок КРУ-6-12В яч.158 Резервное питание	ТТ	Кт=0,5 Ктт= 1000/5 №1856-63	A		ТВЛМ-10	81542	1	Ток первичный И1
						B		-	-		
C	ТВЛМ-10					81545					
ТН	Кт=0,5 Ктн= 6000/100 №2611-70			A	НТМИ-6-66	1819	Напряжение первичное U1				
				B	НТМИ-6-66	1819					
				C	НТМИ-6-66	1819					
Счетчик	Кт=0.5S Ксч=12000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВт·ч			ЕА05RL-B-3		01143980	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время				
15	4 блок КРУ-6-4ВУ яч.7 Рабочее питание			ТТ	Кт=0,5 Ктт= 1500/5 №2473-69	A	ТЛМ-10-1У3	5202	1		Ток первичный И1
						B	-	-			
		C	ТЛМ-10-1У3			6299					
		ТН	Кт=0,5 Ктн= 6000/100 № 11094-87	A	НАМИ-10У2	04932	Напряжение первичное U1				
				B	НАМИ-10У2	04932					
				C	НАМИ-10У2	04932					
		Счетчик	Кт=0.5S Ксч=18000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВт·ч	ЕА05RL-B-3		01143987	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время				
		16	Рабочее питание КРУ-6-1с (ОТ-1)	ТТ	Кт=0,5 Ктт= 1000/5 №518-50	A	ТПОФ-10	27768		1	Ток первичный И1
						B	-	-			
C	ТПОФ-10					27757					
ТН	Кт=0,5 Ктн= 6000/100 №831-53			A	НТМИ-6	1642	Напряжение первичное U1				
				B	НТМИ-6	1642					
				C	НТМИ-6	1642					
Счетчик	Кт=0.5S Ксч=12000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВт·ч			ЕА05RL-B-3		01143978	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время				
17	Рабочее питание КРУ-6-3с (ОТ-3)			ТТ	Кт=0,5 Ктт= 1000/5 №518-50	A	ТПОФ-10	28078	1		Ток первичный И1
						B	-	-			
		C	ТПОФ-10			28062					
		ТН	Кт=0,5 Ктн= 6000/100 №831-53	A	НТМИ-6	1602	Напряжение первичное U1				
				B	НТМИ-6	1602					
				C	НТМИ-6	1602					
		Счетчик	Кт=0.5S Ксч=12000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВт·ч	ЕА05RL-B-3		01143975	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время				

1	2	3		4		5	6	7			
18	1 блок Питание УТЦ-2 КЛ-6 КРУ-6-3с яч.80	ТТ	Кт=0,5 Ктт= 300/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	15525	1	Ток первичный I1			
				B	-	-					
				C	ТПЛ-10	15698					
		ТН	Кт=0,5 Ктн= 6000/100 №831-53	A	НТМИ-6	1602		Напряжение первичное U1			
				B	НТМИ-6	1602					
				C	НТМИ-6	1602					
		Счетчик	Кт=0.5S Ксч=3600 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВт·ч	ЕА05RL-B-3		01143985		Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ Календарное время			
		19	1 блок Питание УТЦ-1 КЛ-5 КРУ-6-1с яч.22	ТТ	Кт=0,5 Ктт= 300/5 №1276-59	A		ТПЛ-10	14198	1	Ток первичный I1
						B		-	-		
C	ТПЛ-10					14527					
ТН	Кт=0,5 Ктн= 6000/100 №831-53			A	НТМИ-6	1642	Напряжение первичное U1				
				B	НТМИ-6	1642					
				C	НТМИ-6	1642					
Счетчик	Кт=0.5S Ксч=3600 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВт·ч			ЕА05RL-B-3		01143984	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ Календарное время				
20	2 блок КРУ-6-7с яч.166 База ЭЦМ			ТТ	Кт=0,5 Ктт= 150/5 №1856-63	A	ТВЛМ-10	63881	1		Ток первичный I1
						B	-	-			
		C	ТВЛМ-10			64213					
		ТН	Кт=0,5 Ктн= 6000/100 №831-53	A	НТМИ-6	341	Напряжение первичное U1				
				B	НТМИ-6	341					
				C	НТМИ-6	341					
		Счетчик	Кт=0.5S Ксч=1800 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВт·ч	ЕА05RL-B-3		01143983	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ Календарное время				
		21	п/с Новая ТСН-1 яч.1 КРУН-10-1	ТТ	Кт=0,5 Ктт= 100/5 №2473-69	A	ТЛМ-10-1УЗ	3110		1	Ток первичный I1
						B	-	-			
C	ТЛМ-10-1УЗ					3090					
ТН	Кт=0,5 Ктн= 10000/100 №831-69			A	НТМИ-10-66УЗ	3295	Напряжение первичное U1				
				B	НТМИ-10-66УЗ	3295					
				C	НТМИ-10-66УЗ	3295					
Счетчик	Кт=0.5S Ксч=2000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВт·ч			ЕА05RL-B-3		01143986	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ Календарное время				
22	п/с Новая ТСН-М яч.3 КРУН-10-1			ТТ	Кт=0,5 Ктт= 100/5 №2473-69	A	ТЛМ-10-2УЗ	3443	1		Ток первичный I1
						B	-	-			
		C	ТЛМ-10-2УЗ			3180					
		ТН	Кт=0,5 Ктн= 10000/100 №831-69	A	НТМИ-10-66УЗ	3295	Напряжение первичное U1				
				B	НТМИ-10-66УЗ	3295					
				C	НТМИ-10-66УЗ	3295					
		Счетчик	Кт=0.5S Ксч=2000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВт·ч	ЕА05RL-B-3		01143988	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ Календарное время				

1	2	3		4		5	6	7			
23	п/с Новая ТЧН-2 яч.1 КРУН-10-2	ТТ	Кт=0,5 Ктт= 100/5 №2473-69	A	ТЛМ-10-2УЗ	2282	1	Ток первичный II			
				B	-	-					
				C	ТЛМ-10-2УЗ	2261					
		ТН	Кт=0,5 Ктн= 10000/100 №831-69	A	НТМИ-10	3295		Напряжение первичное U1			
				B	НТМИ-10	3295					
				C	НТМИ-10	3295					
		Счетчик	Кт=0.5S Ксч=2000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВт·ч	ЕА05RL-B-3		01143989		Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время			
		24	5 блок КРУ-6-14В яч.143 4ВУ/РО2	ТТ	Кт=0,5 Ктт= 1500/5 №4346-74	A		ТЛ-10-II-УЗ	2116	1	Ток первичный II
						B		-	-		
C	ТЛ-10-II-УЗ					368					
ТН	Кт=0,5 Ктн= 6000/100 №2611-70			A	НТМИ-6-66УЗ	11488	Напряжение первичное U1				
				B	НТМИ-6-66УЗ	11488					
				C	НТМИ-6-66УЗ	11488					
Счетчик	Кт=0.5S Ксч=18000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВт·ч			ЕА05RL-B-3		01143991	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время				
25	4 блок КРУ-6-4ВУ яч.10 4ВУ/РО2			ТТ	Кт=0,5 Ктт= 1500/5 №2473-05	A	ТЛМ-10-1УЗ	1336	1		Ток первичный II
						B	ТЛМ-10-1УЗ	6048			
		C	ТЛМ-10-1УЗ			9190					
		ТН	Кт=0,5 Ктн= 6000/100 №11093-87	A	НАМИ-10У2	04932	Напряжение первичное U1				
				B	НАМИ-10У2	04932					
				C	НАМИ-10У2	04932					
		Счетчик	Кт=0.5S Ксч=18000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВт·ч	ЕА05RL-B-3		01143967	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время				
		26	АТ-11 ст. 220 кВ РК-2 п.129	ТТ	Кт=0,5 Ктт= 2000/1 №3694-73	A	ТФ3М-220	13224		1	Ток первичный II
						B	ТФ3М-220	13254			
C	ТФ3М-220					13255					
ТН	Кт=1,0 Ктн= 220000/100 №14626-06			A	НКФ-220-58У1	1110311	Напряжение первичное U1				
				B	НКФ-220-58У1	1110310					
				C	НКФ-220-58У1	1110291					
Счетчик	Кт=0.2S Ксч=4400000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВт·ч			ЕА02RAL-B-4		01107264	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время				
27	АТ-12 ст. 220 кВ РК-2 п.129			ТТ	Кт=0,5 Ктт= 2000/1 №3694-73	A	ТФ3М-220	13152	1		Ток первичный II
						B	ТФ3М-220	13253			
		C	ТФ3М-220			13148					
		ТН	Кт=1,0 Ктн= 220000/100 №14626-06	A	НКФ-220-58У1	1110298	Напряжение первичное U1				
				B	НКФ-220-58У1	1107795					
				C	НКФ-220-58У1	1110289					

1	2	3		4		5	6	7
		Счетчик	Кт=0,2S Ксч=4400000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВт·ч	EA02RAL-B-4		01107262		Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время
28	п/с Новая АТ-15 ст. 220 кВ	ТТ	Кт=0,5 Ктт= 2000/1 №3694-73	A	ТФ3М-220	13376	1	Ток первичный II
				B	ТФ3М-220	15860		
				C	ТФ3М-220	15224		
		ТН	Кт=1,0 Ктн= 220000/100 №14626-06	A	НКФ-220-58У1	14666		Напряжение первичное U1
				B	НКФ-220-58У1	54784		
				C	НКФ-220-58У1	15178		
Счетчик	Кт=0.5S Ксч=4400000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВт·ч	EA05RAL-B-4		01143998	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время			
29	п/с Новая АТ-16 ст. 220 кВ	ТТ	Кт=0,5 Ктт= 2000/1 №3694-73	A	ТФ3М-220	13276	1	Ток первичный II
				B	ТФ3М-220	15760		
				C	ТФ3М-220	15124		
		ТН	Кт=1,0 Ктн= 220000/100 №14626-06	A	НКФ-220-58У1	14666		Напряжение первичное U1
				B	НКФ-220-58У1	54784		
				C	НКФ-220-58У1	15178		
Счетчик	Кт=0.5S Ксч=4400000 №16666-97 Передаточное число 5000 имп./кВт·ч	EA05RAL-B-4		01143996	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время			

Примечание - Допускается замена счетчиков, ТТ, ТН, УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на предприятии порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа как его неотъемлемая часть

Таблица 2- Технические характеристики АСУСП

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
1	2	3
Количество ИК учета.	29	-
Номинальное напряжение на вводах системы, В	220000/100 10000/100 6000/100	ИК 26-29 ИК 21, 22, 23 ИК 1-20, 24, 25
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	2000/1 1500/5 1000/5 300/5 150/5 100/5	ИК 26 -29 ИК 1-4, 6, 7, 10, 12, 13, 15, 24, 25 ИК 5, 8, 9, 11, 14, 16, 17 ИК 18, 19 ИК 20 ИК 21-23

Таблица 3- Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной (реактивной) ($\delta_{WP} / \delta_{WQ}$) электроэнергии (мощности) для реальных условий эксплуатации АСУСП при доверительной вероятности 0,95

№ ИК	КТ _{ТТ}	КТ _{ТН}	КТ _{Сч}	$\delta_{WP}, \%$	$\delta_{WQ}, \%$
				$5\% \leq I/I_n^1 < 120\%; W_{P5\%} \leq W_P^2 < W_{P120\%}$	
				$\cos\varphi (0,5 \div 1,0)$	$\sin\varphi (0,6 \div 0,87)$
1-25	0,5	0,5	0,5s/1,0	$\pm (1,1 \div 5,6)$	$\pm (1,7 \div 4,8)$
26, 27	0,5	1,0	0,2s/0,5	$\pm (1,3 \div 5,8)$	$\pm (1,7 \div 4,8)$
28, 29	0,5	1,0	0,5s/1,0	$\pm (1,4 \div 5,9)$	$\pm (2,1 \div 5,1)$

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов в сутки, с/сутки ± 5

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ИК АСУСП соответствуют требованиям, распространяющихся на них НД:

- трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001 и ЭД;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001 и ЭД;
- счётчики электроэнергии по ГОСТ 30206-94, ГОСТ 26035-83 и ДЯИМ.411152.003РЭ;
- УСПД RTU-325 по ДЯИМ.466215.001РЭ

Таблица 4 - Условия эксплуатации АСУСП

Наименование параметров контролируемых присоединений и влияющих величин	Допускаемые границы параметров контролируемых присоединений и реальных ³ условий применения СИ для состава измерительного канала			
	Счетчики	ТТ	ТН	УСПД
Компоненты ИК АСУСП				
Сила переменного тока, А	$I_{2\text{ мин}} - I_{2\text{ макс}}$	$I_{1\text{ мин}} - 1,2 I_{1\text{ ном}}$	-	-
Напряжение переменного тока, В	$0,9 U_{2\text{ ном}} - 1,1 U_{2\text{ ном}}$	-	$0,9 U_{1\text{ ном}} - 1,1 U_{1\text{ ном}}$	85 - 264
Коэффициент мощности ($\cos\varphi$)	$0,5_{\text{инд}} - 1,0 - 0,8_{\text{эск}}$	$0,8_{\text{инд}} - 1,0$	$0,8_{\text{инд}} - 1,0$	-
Частота, Гц	47,5 - 52,5	47,5 - 52,5	47,5 - 52,5	-
Температура окружающего воздуха, °С				
- По ЭД	От минус 40 до плюс 60	От минус 50 до плюс 45	От минус 50 до плюс 45	От 0 до плюс 70
- Реальные	От плюс 15 до плюс 30	От плюс 15 до плюс 30	От плюс 15 до плюс 30	От плюс 15 до плюс 30
Индукция внешнего магнитного поля для счетчиков, мТл	Не более 0,5	-	-	-
Мощность вторичной нагрузки ТТ при $\cos\varphi_2 = 0,8_{\text{инд}}$	-	$0,25 S_{2\text{ ном}} - 1,0 S_{2\text{ ном}}$	-	-
Мощность нагрузки ТН (при $\cos\varphi_2 = 0,8_{\text{инд}}$)	-	-	$0,25 S_{\text{ ном}} - 1,0 S_{\text{ ном}}$	-

НАДЕЖНОСТЬ ПРИМЕНЯЕМЫХ В АСУСП КОМПОНЕНТОВ

Параметры надежности средств измерений АСУСП: трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД

Компоненты АСУСП:	Среднее время наработки на отказ, ч, не менее:
Трансформаторы тока	219000/ -262800 ⁴
Трансформаторы напряжения	175200- 219000
Электросчетчики ЕвроАльфа	70000
УСПД RTU-325	100000
ИБП	100000
Коммуникационное и модемное оборудование	100000
Устройство синхронизации системного времени УССВ-35HVS	50000
Сервер	20000
	Срок службы, лет:
Трансформаторы напряжения, тока;	20-25
Электросчетчики ЕвроАльфа	30
УСПД RTU-325	30
Устройство синхронизации системного времени УССВ-35HVS	24
Коммуникационное и модемное оборудование	10
АСУСП (в целом)	20

Среднее время восстановления АСУСП при отказе не более 4 ч.

¹ I/I_n – значение первичного тока в сети в % от номинального

² $W_{P5\%}(W_{Q5}) - W_{P120\%}(W_{Q120\%})$ - значения электроэнергии при $I/I_n = 5 - 120\%$

³ Под реальными условиями эксплуатации понимаются условия конкретного применения СИ, составляющие часть или, в частном случае, совпадающие с рабочими условиями, регламентированными в НД на СИ.

⁴ Значения указаны диапазоном в зависимости от типа ТТ и ТН

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД;
- резервирование каналов связи: на уровне ИИК-ИВК, ИВКЭ-ИВК; информация о результатах измерений может передаваться в организации-пользователи по электронной почте;
- мониторинг состояния АСУСП;
- удалённый доступ;
- возможность съёма информации со счётчика автономным способом
- визуальный контроль информации на счётчике

Регистрация событий:

- в журнале событий счётчика;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике (сервере)
- в журнале УСПД:
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов

Механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей;
- УСПД;
- сервера;

Защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи)
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД
- установка пароля на сервере.

Глубина хранения информации

Глубина хранения информации в счетчиках и УСПД не менее 45 суток, на сервере не менее 3,5 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АСУСП.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АСУСП определяется проектной документацией на систему (шифр ВЭ 2005.093.000 ТП).

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки.

ПОВЕРКА

Поверку производят в соответствии с документом «Система автоматизированная учета собственного потребления электроэнергии Нововоронежской АЭС. Методика поверки». Методика разработана и утверждена ГЦИ СИ ФГУ «Воронежский ЦСМ» в мае 2009 г., входит в комплект документации на систему.

Таблица 5-Основные и вспомогательные СИ, применяемые при поверке АСУСП

Наименование эталонов, вспомогательных СИ	Тип	Основные требования к метрологическим характеристикам (МХ)	Цель использования	
1	2	3	4	
1. Термометр	ТП 22	Ц.Д. 1 °С в диапазоне от минус 30 до плюс 50 °С	Контроль температуры окружающей среды	
2. Барометр-анероид	БАММ 1	Атм. давление 80-106 кПа Отн. погрешность ± 5%	Контроль атмосферного давления	
3. Психрометр	М-4М	КТ 2,0	Контроль относительной влажности	
4. Миллitesламетр	МПМ-2	ПГ 7,5 %	Измерение напряженности магнитного поля	
5. Измеритель показателей качества электрической энергии	Ресурс-UF2M	КТ 0,2 (напряжение гармоник)	Измерение показателей качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ 13109-97	
6. Вольтамперфазометр	ПАРМА ВАФ-Т	КТ 0,5 Напряжение 0-460 В Ток 0-6 А Частота 45-65 Гц Фазовый угол от минус 180 до 180 град.	Измерение напряжения, тока, частоты, угла сдвига фаз между напряжением и током	
7. Прибор сравнения	КНТ-03	1,999 ВА; 19,99 ВА; 199,9 ВА	ПГ ±0,003 ВА ПГ ±0,03 ВА ПГ ±0,3 ВА	Измерение полной мощности вторичной нагрузки ТТ
8. Радиоприемник, радиочасы	Любой тип		Использование сигнала точного времени	
9. Секундомер	СОСпр-1	0-30 мин., ЦД 0,1 с	При определении погрешности хода системных часов	
10. Переносной компьютер ПК			Для непосредственного считывания информации со счетчиков	
11. Оптический преобразователь	АЕ1		Преобразователь сигналов для считывания информации со счетчиков через оптический порт	
12. ПО «Альфа Центр Коммуникатор», ПО «Терминал ZOC», ПО «AlphaPlus-E»			Тестовые файлы, пусконаладочные, настроечные, диагностические работы по проверке функционирования счетчиков, УСПД, АСУСП в целом.	

Примечание - Допускается применение других СИ, обладающих требуемыми МХ

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 многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа ЕвроАльфа по методике поверки ДЯИМ.411152.003 РЭ1.

Средства поверки УСПД RTU-325 по методике поверке ДЯИМ.466453.005 МП

Межповерочный интервал 4 года.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) Межгосударственный стандарт «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2S и 0,5S)».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные»

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ Р 8.596-2002 "Метрологическое обеспечение измерительных систем".

МИ 2439-97.ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля.

Рабочий проект «Система, автоматизированная учета собственного потребления электроэнергии Нововоронежской АЭС» шифр ВЭ 2005.093.000 ТП

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной учета собственного потребления электроэнергии Нововоронежской АЭС, заводской номер 001, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО «ВНИИЭФ Энергия»

607190, Нижегородская область, г. Саров, ул. Куйбышева, д. 24

Тел/факс 8(4831-30)399-31, 390-84

ЗАЯВИТЕЛЬ

ООО «Новые информационные системы-21» (ООО «НИС-21»)

394030, Россия, г. Воронеж, ул. Свободы, д. 69А, офис 301

Тел/факс 8(4732)969-969, 969-972

Директор ООО «НИС-21»



В.И. Меркулов

