

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «ПО «Северное машиностроительное предприятие» АИИС КУЭ Севмаш

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «ПО «Северное машиностроительное предприятие» АИИС КУЭ Севмаш (далее АИИС КУЭ Севмаш) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «ПО «Северное машиностроительное предприятие», сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

Конструкция АИИС КУЭ Севмаш представляет двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности и включает в себя следующие уровни:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,2S, 0,5S и 0,5 по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 класса точности 0,2S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 3.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя технические средства организации каналов связи (каналообразующую аппаратуру), сервер ИВК и программное обеспечение (ПО).

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) формируется на всех уровнях АИИС КУЭ Севмаш и выполняет законченную функцию измерений времени и интервалов времени.

Принцип действия АИИС КУЭ Севмаш заключается в следующем.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Счетчики электрической энергии являются измерительными приборами, построенными на принципе цифровой обработки входных аналоговых сигналов. Управление процессом измерения в счетчиках электрической энергии осуществляется микроконтроллером, который реализует алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной в его внутреннюю память. Микроконтроллер по выборкам мгновенных значений напряжений и токов 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.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации – активная и реактивная электрическая энергия (в импульсах телеметрии), как интеграл по времени от средней за период сети активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин.

Измерительная информация со счетчиков электрической энергии по цифровым интерфейсам при помощи каналообразующей аппаратуры и каналов связи поступает на сервер ИВК.

На верхнем – втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов

трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, выдача результатов измерений электрической энергии и мощности в виде таблиц, ведомостей, графиков на монитор. Данные, хранимые в ИВК, могут быть переданы другим пользователям по локальной вычислительной сети, выделенным или коммутируемым линиям связи, телефонной или сотовой связи, через интернет-провайдера.

Конструкция СОЕВ включает в себя приемник меток времени GPS, устройство сервисное, сервер ИВК и счетчики электрической энергии ИИК. Приемник меток времени GPS принимает сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования, преобразует их в сигналы проверки времени (СВП) («шесть точек»), которые поступают на устройство сервисное. По началу шестого сигнала устройство сервисное производит синхронизацию встроенного корректора времени, представляющего собой таймер, ведущий часы, минуты, секунды, миллисекунды. Сервер ИВК по интерфейсу RS-232C каждую секунду обращается к устройству сервисному, считывает с корректора время и сравнивает с показаниями внутренних часов сервера ИВК. При расхождении более чем на 60 мс, показания часов сервера ИВК корректируются по времени корректора. Сервер ИВК осуществляет коррекцию показаний часов в счетчиках. Сличение показаний часов счетчиков с показаниями часов сервера ИВК производится каждые 30 мин, коррекция производится при расхождении более  $\pm 2$  с. Журналы событий счетчика электрической энергии и ИВК отражают время (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции указанных устройств.

### Программное обеспечение

Структура программного обеспечения ИВК:

– общесистемное программное обеспечение включает в себя:

- а) операционную систему Windows XP Professional;
- б) WEB-сервер для публикации WEB-документов;
- в) WEB-браузер для просмотра WEB-документов – Microsoft Internet Explorer.

– специальное программное обеспечение включает в себя:

- а) базовое программное обеспечение КТС «Энергия+»;
- б) дополнительное программное обеспечение КТС «Энергия+»;
- в) систему управления базами данных Microsoft SQL Server 2005;
- г) программное обеспечение для нанесения электронной цифровой подписи.

Программное обеспечение реализовано на технологии «клиент-сервер». Серверная часть содержит программы приема и обработки данных, а также SQL-сервер и WEB-сервер. Серверная часть обеспечивает основные функции – прием, обработку, хранение и публикацию данных.

Идентификационные данные метрологически значимых частей программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные

Наименование программы	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Расчетное ядро	Ядро: Энергия + (файл kernel6.exe)	v.6.3	02B416D39515B28CF2 242B184551213D	MD5
Запись в базу	Запись в БД: Энергия +(файл Writer.exe)	v.6.3	34F7C12452BAFE749 EFCCEd6170C72B8	MD5
Сервер устройств	Сервер устройств: Энергия + (файл IcServ.exe)	v.6.3	CF917456D90812AEA 5B42B97703157E2	MD5

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Номинальная функция преобразования для измерения:  
– электроэнергии

$$W_p (W_Q) = \frac{N}{2 \times A} \times K_{ТН} \times K_{ТТ}$$

– мощности

$$P (Q) = \frac{N}{2 \times A} \times \frac{60}{T_{CP}} \times K_{ТН} \times K_{ТТ}$$

где: N – число импульсов в регистре профиля мощности нагрузки электросчетчика, имп;

A – постоянная электросчетчика, имп/кВт·ч (имп/квар·ч);

K<sub>ТН</sub> – коэффициент трансформации измерительного ТН;

K<sub>ТТ</sub> – коэффициент трансформации измерительного ТТ;

T<sub>ср</sub> – время интегрирования, мин.

Границы допустимой относительной погрешности измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ Севмаш приведены в таблице 2.

Предел допустимого значения поправки часов АИИС КУЭ Севмаш **составляет** ± 5 с.

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИК

Номер ИК	Значение cos φ	Границы допустимой относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95							
		в нормальных условиях, %				в рабочих условиях, %			
		при измерении активной электроэнергии и мощности в диапазоне тока							
		0,02·I <sub>1н</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,05·I <sub>1н</sub>	0,05·I <sub>1н</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2·I <sub>1н</sub>	0,2·I <sub>1н</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 1,0·I <sub>1н</sub>	1,0·I <sub>1н</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2·I <sub>1н</sub>	0,02·I <sub>1н</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,05·I <sub>1н</sub>	0,05·I <sub>1н</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2·I <sub>1н</sub>	0,2·I <sub>1н</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 1,0·I <sub>1н</sub>	1,0·I <sub>1н</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2·I <sub>1н</sub>
1 - 12, 14 - 19, 22 - 43	1,0	± 1,9	± 1,1	± 0,9	± 0,9	± 2,0	± 1,3	± 1,2	± 1,2
	0,8	± 2,9	± 1,7	± 1,3	± 1,3	± 3,1	± 2,0	± 1,6	± 1,6
	0,5	± 5,5	± 3,0	± 2,2	± 2,2	± 5,6	± 3,2	± 2,4	± 2,4
13	1,0	± 1,2	± 0,8	± 0,7	± 0,7	± 1,4	± 1,1	± 1,1	± 1,1
	0,8	± 1,5	± 1,1	± 1,0	± 1,0	± 1,8	± 1,5	± 1,4	± 1,4
	0,5	± 2,4	± 1,7	± 1,5	± 1,5	± 2,6	± 2,0	± 1,8	± 1,8
20 - 21	1,0	Не норм.	± 1,8	± 1,1	± 1,0	Не норм.	± 2,0	± 1,3	± 1,2
	0,8	Не норм.	± 2,9	± 1,7	± 1,3	Не норм.	± 3,1	± 1,9	± 1,6
	0,5	Не норм.	± 5,5	± 3,0	± 2,2	Не норм.	± 5,6	± 3,1	± 2,4

Окончание таблицы 2

Номер ИК	Значение	Границы допускаемой относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95							
		в нормальных условиях, %				в рабочих условиях, %			
	sin φ	при измерении реактивной электроэнергии и мощности в диапазоне тока							
0,02·I <sub>1н</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,05·I <sub>1н</sub>		0,05·I <sub>1н</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2·I <sub>1н</sub>	0,2·I <sub>1н</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 1,0·I <sub>1н</sub>	1,0·I <sub>1н</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2·I <sub>1н</sub>	0,02·I <sub>1н</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,05·I <sub>1н</sub>	0,05·I <sub>1н</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2·I <sub>1н</sub>	0,2·I <sub>1н</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 1,0·I <sub>1н</sub>	1,0·I <sub>1н</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2·I <sub>1н</sub>	
1 - 12, 14 - 19, 22 - 43	1,0	± 2,1	± 1,3	± 1,0	± 1,0	± 3,2	± 2,0	± 1,6	± 1,6
	0,6	± 4,6	± 2,6	± 1,9	± 1,9	± 5,8	± 3,2	± 2,3	± 2,2
	0,5	± 5,6	± 3,1	± 2,3	± 2,3	± 6,6	± 3,7	± 2,6	± 2,5
13	1,0	± 1,6	± 1,1	± 0,9	± 0,9	± 2,8	± 1,9	± 1,5	± 1,5
	0,6	± 2,5	± 1,6	± 1,3	± 1,3	± 4,3	± 2,6	± 1,9	± 1,8
	0,5	± 2,8	± 1,9	± 1,6	± 1,5	± 4,4	± 2,7	± 2,0	± 1,9
20 - 21	1,0	Не норм.	± 2,0	± 1,3	± 1,1	Не норм.	± 2,5	± 1,7	± 1,6
	0,6	Не норм.	± 4,5	± 2,5	± 1,9	Не норм.	± 4,8	± 2,7	± 2,2
	0,5	Не норм.	± 5,5	± 3,0	± 2,3	Не норм.	± 5,8	± 3,2	± 2,5

**Примечания:**

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовая).

2 Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО.

**Нормальные условия применения:**

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение питающей сети переменного тока от 215,6 до 224,4 В;
- частота питающей сети переменного тока (50,00 ± 0,15) Гц;
- коэффициент искажения синусоидальной кривой напряжения и тока не более 2 %;
- индукция внешнего магнитного поля не более 0,05 мТл.

**Рабочие условия применения:**

- температура окружающего воздуха: для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 40 °С; счетчиков электрической энергии от минус 10 до плюс 55 °С;
- относительная влажность воздуха до 90 % при температуре окружающего воздуха 30 °С;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа;
- параметры сети: напряжение (0,80 – 1,15)·Uном; ток (0,1 – 6,0) А; частота (50,0 ± 0,2) Гц; cosφ ≥ 0,5; для счетчиков электрической энергии коэффициент третьей гармонической составляющей тока не более 10 %;
- индукция внешнего магнитного поля (для счетчиков) от 0 до 0,5 мТл.

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится с помощью принтера на титульные листы (место нанесения – сверху, справа) эксплуатационной документации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ОАО «ПО «Северное машиностроительное предприятие».

**Комплектность средства измерений**

В комплект АИИС КУЭ Севмаш входят средства измерений в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Состав ИИК АИИС КУЭ Севмаш

Номер ИК в АИИС КУЭ	Наименование объекта, диспетчерское наименование присоединения	Средства измерений				
		Наименование СИ	Тип, метрологические характеристики	Класс точности	Номер в Государственном реестре СИ	Кол. шт.
1	РП-1, фидер 5Д, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПЛ-10 М, 400/5	0,5S	22192-07	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
2	ТП-1, фидер 12Д, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 150/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
3	РП-2, фидер 38-46, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2,10000/100 / ЗНАМИТ-10-1,10000/100	0,5 0,5	18178-99 40740-09	1 1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
4	РП-2, фидер 4Д, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2,10000/100 / ЗНАМИТ-10-1,10000/100	0,5 0,5	18178-99 40740-09	1 1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03;100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
5	РП-3, фидер 35Д, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2,10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
6	РП-3, фидер 46Д, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
7	РП-4, фидер 38-5, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	ЗНАМИТ-10-1,10000/100 / ЗНАМИТ-10-1,10000/100	0,5	40740-09	2
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
8	РП-4, фидер 38-16, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	ЗНАМИТ-10-1,10000/100 / ЗНАМИТ-10-1,10000/100	0,5	40740-09	2
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1

Продолжение таблицы 3

Номер ИК в АИИС КУЭ	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Средства измерений				
		Наименование СИ	Тип, метрологические характеристики	Класс точности	Номер в Государственном реестре СИ	Кол. шт.
9	РП-4, фидер 15Д, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	ЗНАМИТ-10-1,10000/100 / ЗНАМИТ-10-1,10000/100	0,5	40740-09	2
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03,100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
10	РТП-5, фидер 47Д, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
11	РП-6, фидер 55-9, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100 / ЗНАМИТ-10-1,10000/100	0,5 0,5	18178-99 40740-09	1 1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
12	РП-7, фидер 55-29, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2,10000/100 / НАМИТ-10-2,10000/100	0,5	18178-99	2
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
13	РП-7, фидер 8Д, 10 кВ	Трансформатор тока	ТОЛК-10-2, 600/5	0,2S	18815-08	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100 / НАМИТ-10-2,10000/100	0,5	18178-99	2
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
14	РП-8, фидер 55-19, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
15	РП-8, фидер 55-52, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
16	РП-9, фидер 38-18, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100 / ЗНАМИТ-10-1,10000/100	0,5 0,5	18178-99 40740-09	1 1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1

Продолжение таблицы 3

Номер ИК в АИИС КУЭ	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Средства измерений				
		Наименование СИ	Тип, метрологические характеристики	Класс точности	Номер в Государственном реестре СИ	Кол. шт.
17	РП-10, фидер 44Д, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 200/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
18	РП-13, фидер 55-11, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
19	РП-13, фидер 55-42, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
20	ПТП-5/2, фидер 55-38, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
21	ПТП-5/3, фидер 55-20, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
22	ПТП-43, фидер 38-28, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
23	РП-46, фидер 55-16, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
24	РТП-60, фидер 38-12, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 1000/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1

Продолжение таблицы 3

Номер ИК в АИИС КУЭ	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Средства измерений				
		Наименование СИ	Тип, метрологические характеристики	Класс точности	Номер в Государственном реестре СИ	Кол. шт.
25	РТП-60, фидер 38-26, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 1000/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
26	РПТП-63, фидер 38-8, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 1000/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
27	РПТП-63, фидер 38-30, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 1000/5	0,5	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
28	РПТП-64, фидер 38-17, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 1000/5	0,5	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
29	РПТП-64, фидер 38-36, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 1000/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
30	РП-77, фидер 38-9, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 300/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
31	РП-77, фидер 38-33, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 300/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
32	РПТП-78, фидер 38-7, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 1000/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1

Продолжение таблицы 3

Номер ИК в АИИС КУЭ	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Средства измерений				
		Наименование СИ	Тип, метрологические характеристики	Класс точности	Номер в Государственном реестре СИ	Кол. шт.
33	РПТП-78, фидер 38-35, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 1000/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
34	РП-83, фидер 55-18, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
35	РП-83, фидер 55-40, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
36	РП-84, фидер 3Д, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
37	РП-84, фидер 6Д, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 600/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
38	РП-90, фидер 55-26, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 150/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	ЗНАМИТ-10-1,10000/100	0,5	40740-09	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
39	РП-90, фидер 55-34, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 150/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	ЗНАМИТ-10-1,10000/100	0,5	40740-09	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
40	РП III подъема, фидер 38-3, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПЛ-10 М, 300/5	0,5S	22192-07	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1

Окончание таблицы 3

Номер ИК в АИИС КУЭ	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Средства измерений				
		Наименование СИ	Тип, метрологические характеристики	Класс точности	Номер в Государственном реестре СИ	Кол. шт.
41	РП III подъема, фидер 38-42, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПЛ-10 М, 300/5	0,5S	22192-07	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
42	РТП-101, фидер РП-4 города, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 150/5	0,5	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1
43	РТП-101, фидер 13Д, 10 кВ	Трансформатор тока	ТПОЛ-10, 150/5	0,5S	1261-02	2
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2, 10000/100	0,5	18178-99	1
		Счетчик электроэнергии	СЭТ-4ТМ.03, 100 В; 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1

Примечания:  
 1 Через дробь для ИИК 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 16 указаны основной и резервный ТН. Резервный ТН может быть использован при выходе из строя основного ТН.  
 2 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электрической энергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже указанных в настоящей таблице. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «ПО «Северное машиностроительное предприятие» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

### Поверка осуществляется по

документу ОИИС.11.005 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «ПО «Северное машиностроительное предприятие» АИИС КУЭ Севмаш. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Челябинский ЦСМ» 27 апреля 2012 г.

Перечень основных средств поверки, применяемых при поверке:

- мультиметр «Ресурс-ПЭ». Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжениями  $\pm 0,1^\circ$ . Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения: от 15 до 300 В  $\pm 0,2\%$ ; от 15 до 150 мВ  $\pm 2,0\%$ . Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тока: от 0,05 до 0,25 А  $\pm 1,0\%$ ; от 0,25 до 7,5 А  $\pm 0,3\%$ . Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты  $\pm 0,02$  Гц;
- радиочасы РЧ-011. Погрешность синхронизации шкалы времени  $\pm 0,1$  с.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

2 ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

3 ГОСТ 7746–2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

4 ГОСТ 1983–2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

**Рекомендации по областям применения в сферах государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «СТРОЙКОМПЛЕКТ»

Адрес: 111033, Россия, г. Москва, Золоторожский вал, д. 34, стр.1.

Тел./факс: (495) 632-57-70

e-mail: [stroib@mail.ru](mailto:stroib@mail.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Челябинский ЦСМ».

Регистрационный номер 30059-10

Адрес: 454048, Россия, г. Челябинск, ул. Энгельса, д.101.

Тел./факс: (351) 232-04-01

e-mail: [stand@chel.surnet.ru](mailto:stand@chel.surnet.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.