

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА



ОПИСАНО:  
Сам руководителем ГЦИ СИ  
ГОУПДСУНИИМ

В.В. Казанцев

2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Пермской ТЭЦ-13 филиала ОАО "ТГК-9"	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 37754-08
---	---

Изготовлена по технической документации ООО НПФ «Телемеханик», г. Екатеринбург, заводской номер 01.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Пермской ТЭЦ-13 филиала ОАО "ТГК-9" (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения и автоматизированного коммерческого учета электрической энергии и мощности, а также для автоматического сбора, передачи, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Область применения АИИС КУЭ – измерение и автоматизированный коммерческий учет электрической энергии и мощности на предприятии Пермской ТЭЦ-13 филиал ОАО "ТГК-9" с целью обеспечения проведения финансовых расчетов на оптовом рынке электроэнергии (ОРЭ).

## ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений активной и реактивной электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 минут);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации-участники ОРЭ результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций-участников ОРЭ;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, аппаратных ключей);

- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

- ведение системы обеспечения единого времени (СОЕВ) в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ построена на базе комплекса программно-технического измерительного (ПТК) ЭКОМ, номер по Госреестру 19542-05, и включает в себя следующие серийно выпускаемые средства измерений:

- трансформаторы тока измерительные по ГОСТ 7746: ТЛШ 10, номер по Госреестру 11077-03; ТВ, номер по Госреестру 32123-06; ТФЗМ-110Б-1У1, номер по Госреестру 2793-88, ТОЛ 35, номер по Госреестру 21256-03; ТПЛ-10-М, номер по Госреестру 22192-07, ТПОЛ-10, номер по Госреестру 1261-59, ТЛМ-10, номер по Госреестру 2473-00, ТПФМ-10, номер по Госреестру 814-53, ТПЛ-10, номер по Госреестру 1276-59, ТЛК-10, номер по Госреестру 9143-06;

- трансформаторы напряжения измерительные по ГОСТ 1983: НОМ-6, номер по Госреестру 159-49, НТМИ-6, номер по Госреестру 380-49, НАМИ-110 УХЛ1, номер по Госреестру 24218-03, НАМИ-35 УХЛ1, номер по Госреестру 19813-05, ЗНОЛП, номер по Госреестру 23544-07;

- счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03, номер по Госреестру 27524-04;

- устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000, номер по Госреестру 17049-04.

АИИС КУЭ является иерархической трехуровневой интегрированной системой, в состав которой входят:

1-й уровень – 61 измерительно-информационный комплекс (ИИК) точек учета электроэнергии, включающих в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S; 0,5S; 0,5 по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2; 0,5 по ГОСТ 1983, счетчики активной и реактивной электроэнергии типа СЭТ-4ТМ.03 класса точности 0,2S при измерении активной энергии и класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановок (ИВКЭ), в состав которого входит УСПД ЭКОМ-3000, оснащенное устройством синхронизации времени, каналобразующая аппаратура.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), в состав которого входят два компьютера-сервера (основной и резервный) в промышленном исполнении, оснащенных специализированными программными комплексами (ПК) «Энергосфера», каналобразующая аппаратура, технические средства для организации локальной вычислительной сети.

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии. Измерительная часть счетчика построена по принципу цифровой обработки входных аналоговых сигналов и осуществляет измерение с заданной периодичностью мгновенных значений входных сигналов, вычисление на основе полученных значений средних за период сети активной и полной мощности, а также реактивной мощности.

Счетчик формирует данные об энергии и средних мощностях за последовательные 30-ти минутные интервалы времени во внутренних регистрах, представленные в числах полупериодов телеметрии, а также обеспечивает долговременное хранение и передачу данных на жидко-кристаллический индикатор и периферийные устройства.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по линиям связи интерфейса RS-485 непрерывно поступает на входы УСПД ЭКОМ-3000, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача по запросу накопленных данных по локальной вычислительной сети на верхний уровень системы. В качестве резервного канала связи между УСПД и компьютером-сервером используется GSM-сеть связи.

На верхнем-третьем 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, оформление отчетных документов.

АИИС КУЭ обеспечивает надежность функционирования, обусловленную резервированием информации (наличие резервного компьютера-сервера, резервной базы данных).

### Функционирование СОЕВ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени. Синхронизация системного времени с астрономическим обеспечивается с помощью встроенного в УСПД ЭКОМ-3000 устройства синхронизации времени, выполненного на основе GPS-приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования. Время УСПД синхронизировано с временем приемника. Пределы допускаемой абсолютной погрешности отсчета текущего астрономического времени УСПД с модулем GPS на интервале одни сутки  $\pm 1$  секунда. УСПД осуществляет коррекцию времени компьютера-сервера и счетчиков. Сличение времени компьютера-сервера с временем УСПД осуществляется каждые 60 минут, и корректировка времени выполняется при расхождении времени компьютера-сервера и УСПД  $\pm 2$  с. Сличение времени счетчиков СЭТ-4ТМ.03 с временем УСПД один раз в сутки, корректировка времени счетчиков при расхождении  $\pm 4$  с.

Журналы событий счетчиков электрической энергии и УСПД ЭКОМ-3000 отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройства в момент непосредственно предшествующий корректировке.

В состав АИИС КУЭ входят измерительные каналы (ИК), предназначенные для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности как прямого, так и обратного направления.

Перечень ИК с указанием номера, наименования и основных технических характеристик средств измерений приведен в таблице 1.

Таблица 1 -Перечень измерительных каналов АИИС КУЭ, предназначенных для коммерческого учета электрической энергии

Номер ИК	Наименование ИК		Технические характеристики средств измерений			
			УСПД	Счетчик электрической энергии	ТТ	ТН
1	2	3	4	5	6	7
1	ПТЭЦ-13 ГРУ-6кВ яч.32 ТГ-2	Отдача А	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105062073	ТЛШ 10, 1000/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 1342,1343, 1344	НОМ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 1011, 474
2		Отдача Р				

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
3	ПТЭЦ-13 ГРУ-6кВ яч.43 ТГ-3	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105062157	ТЛШ10, 2000/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 1480,1484, 5166	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 649
4		Отдача Р				
5	ПТЭЦ-13 ОРУ-110/35 ВЛ-110кВ ПТЭЦ-13- КамГЭС-1	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103061075	ТВ, 600/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 51,16,52	НАМИ-110 УХЛ1, 110000:√3/ 100:√3 кл.т. 0,2 Зав.№ 342,361,336
6		Отдача Р				
7		Прием А				
8		Прием Р				
9	ПТЭЦ-13 ОРУ-110/35 ВЛ-110кВ ПТЭЦ-13- КамГЭС-2	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103061151	ТВ, 600/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 67,68,59	НАМИ-110 УХЛ1, 110000:√3/ 100:√3 кл.т. 0,2 Зав.№ 360,347,307
10		Отдача Р				
11		Прием А				
12		Прием Р				
13	ПТЭЦ-13 ОРУ-110/35 ВЛ-110кВ ПТЭЦ-13- ТЭЦ-14-1	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0102060234	ТВ, 600/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 49,48,69	НАМИ-110 УХЛ1, 110000:√3/ 100:√3 кл.т. 0,2 Зав.№ 342,361,336
14		Отдача Р				
15		Прием А				
16		Прием Р				
17	ПТЭЦ-13 ОРУ-110/35 ВЛ-110кВ ПТЭЦ-13- ТЭЦ-14-2	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103061154	ТВ, 600/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 55,50,63	НАМИ-110 УХЛ1, 110000:√3/ 100:√3 кл.т. 0,2 Зав.№ 360,347,307
18		Отдача Р				
19		Прием А				
20		Прием Р				
21	ПТЭЦ-13 ОРУ-110/35 ВЛ-110кВ ПТЭЦ-13- Кудымкар-1	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105061009	ТВ, 600/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 64,56,60	НАМИ-110 УХЛ1, 110000:√3/ 100:√3 кл.т. 0,2 Зав.№ 342,361,336
22		Отдача Р				
23		Прием А				
24		Прием Р				
25	ПТЭЦ-13 ОРУ-110/35 ВЛ-110кВ ПТЭЦ-13- Кудымкар-2	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103061080	ТВ, 600/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 5,77,46	НАМИ-110 УХЛ1, 110000:√3/ 100:√3 кл.т. 0,2 Зав.№ 360,347,307
26		Отдача Р				
27		Прием А				
28		Прием Р				

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
29	ПТЭЦ-13 ОРУ-110/35 ВЛ-110кВ ПТЭЦ-13- Долина-1	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063079	ТВ, 400/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 186,188,192	НАМИ-110 УХЛ1, 110000:√3/1 00:√3 кл.т. 0,2 Зав.№ 342,361,336
30		Отдача Р				
31	ПТЭЦ-13 ОРУ-110/35 ВЛ-110кВ ПТЭЦ-13- Долина-2	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105062077	ТВ, 400/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 185,184,191	НАМИ-110 УХЛ1, 110000:√3/1 00:√3 кл.т. 0,2 Зав.№ 360,347,307
32		Отдача Р				
33	ПТЭЦ-13 ОРУ-110/35 ВЛ-110кВ ПТЭЦ-13- Кабельная-1	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063042	ТВ, 400/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 187,189,190	НАМИ-110 УХЛ1, 110000:√3/1 00:√3 кл.т. 0,2 Зав.№ 342,361,336
34		Отдача Р				
35	ПТЭЦ-13 ОРУ-110/35 ВЛ-110кВ ПТЭЦ-13- Кабельная-2	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105062066	ТФЗМ- 110Б-1У1, 600/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 49138, 49088, 49305	НАМИ-110 УХЛ1, 110000:√3/ 100:√3 кл.т. 0,2 Зав.№ 360,347,307
36		Отдача Р				
37	ПТЭЦ-13 ОРУ-110/35 ВЛ-35кВ ПТЭЦ-13- Гайва-1	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063188	ТОЛ 35, 300/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 273,1601, 1052	НАМИ-35 УХЛ1, 35000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 16
38		Отдача Р				
39	ПТЭЦ-13 ОРУ-110/35 ВЛ-35кВ ПТЭЦ-13- Гайва-2	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105061058	ТОЛ 35, 300/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 262,271,170	НАМИ-35 УХЛ1, 35000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 275
40		Отдача Р				
41	ПТЭЦ-13 ОРУ-110/35 ВЛ-35кВ ПТЭЦ-13- Изоляторный-1	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063111	ТОЛ 35, 300/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 268,272,156	НАМИ-35 УХЛ1, 35000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 16
42		Отдача Р				

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
43	ПТЭЦ-13 ОРУ-110/35 ВЛ-35кВ ПТЭЦ-13-Изоляторный-2	Отдача А	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063119	ТОЛ 35, 300/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 1752,269, 274	НАМИ-35 УХЛ1, 35000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 275
44		Отдача Р				
45	ПТЭЦ-13 ОРУ-110/35 ВЛ-35кВ ПТЭЦ-13-Заозерье-1	Отдача А	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105062103	ТОЛ 35, 300/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 772,157,176	НАМИ-35 УХЛ1, 35000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 16
46		Отдача Р				
47	ПТЭЦ-13 ОРУ-110/35 ВЛ-35кВ ПТЭЦ-13-Заозерье-2	Отдача А	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105064102	ТОЛ 35, 300/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 283,289,286	НАМИ-35 УХЛ1, 35000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 275
48		Отдача Р				
49	ПТЭЦ-13 ГРУ-6кВ яч.3 Фидер 1	Отдача А	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105060198	ТПЛ-10-М, 400/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 9652,9653	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 2631
50		Отдача Р				
51	ПТЭЦ-13 ГРУ-6кВ яч.6 Фидер 2	Отдача А	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063129	ТПОЛ-10, 600/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 2074,2394	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 2631
52		Отдача Р				
53	ПТЭЦ-13 ГРУ-6кВ яч.9 Фидер 5	Отдача А	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063214	ТПОЛ-10, 600/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 2301,2389	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 2631
54		Отдача Р				
55	ПТЭЦ-13 ГРУ-6кВ яч.13 Фидер 8	Отдача А	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103061158	ТЛМ-10, 150/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 725,768	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 2631
56		Отдача Р				
57	ПТЭЦ-13 ГРУ-6кВ яч.26 Фидер 9	Отдача А	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063086	ТПФМ-10, 400/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 7188, 7217	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 352
58		Отдача Р				

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
59	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.48 Фидер 10	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103061033	ТПЛ-10, 400/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 30937, 30542	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 139
60		Отдача Р				
61	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.67 Фидер 12	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105062080	ТПФМ-10, 200/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 67231, 73673	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 1600
62		Отдача Р				
63	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.54 Фидер 13	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103060169	ТПОЛ-10, 600/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 15973, 15721	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 139
64		Отдача Р				
65	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.66 Фидер 14	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103061089	ТПОЛ-10, 600/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 2305,1851	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 1600
66		Отдача Р				
67	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.61 Фидер 15	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103061069	ТПОЛ-10, 800/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 18287, 18365	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 1600
68		Отдача Р				
69	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.63 Фидер 16	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103060128	ТПЛ-10, 400/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 5635,5963	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 1600
70		Отдача Р				
71	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.34 Фидер 18	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103061189	ТПОЛ-10, 600/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 11794, 11568	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 352
72		Отдача Р				

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
73	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.47 Фидер 19	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063040	ТПЛ-10-М, 400/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 1675,1676	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 139
74		Отдача Р				
75	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.58 Фидер 21	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105062173	ТПЛ-10, 200/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 98082, 98120	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 1600
76		Отдача Р				
77	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.4 ТСН-1	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063122	ТПЛ-10-М, 150/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 1910,1981	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 2631
78		Отдача Р				
79	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.29 ТСН-2	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0104064105	ТПЛ-10-М, 150/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 1697,1980	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 352
80		Отдача Р				
81	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.28 ТСН-3	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063055	ТПЛ-10-М, 150/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 1570,2011	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 352
82		Отдача Р				
83	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.12 ТСН-4	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063133	ТПЛ-10-М, 150/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 1696,1551	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 2631
84		Отдача Р				
85	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.59 ТСН-5	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105062115	ТПЛ-10-М, 150/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 1729,1747	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 1600
86		Отдача Р				

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
87	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.51 ТСН-6	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063115	ТПЛ-10-М, 150/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 2009, 1532	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 139
88		Отдача Р				
89	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.36 ТСН-7	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063126	ТПЛ-10-М, 150/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 1726,1677	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 352
90		Отдача Р				
91	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.1 СН-1	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063222	ТПЛ-10-М, 150/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 1614,1615	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 2631
92		Отдача Р				
93	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.35 СН-2	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063044	ТПЛ-10-М, 150/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 1498,1499	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 352
94		Отдача Р				
95	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.50 СН-3	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063180	ТПЛ-10, 150/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 27080, 14699	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 139
96		Отдача Р				
97	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.15 СН-5	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063075	ТПЛ-10-М, 150/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 1533, 1731	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 2631
98		Отдача Р				
99	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.52 РЦН-3	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105062101	ТПЛ-10-М, 150/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 1728,1730	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 139
100		Отдача Р				
101	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.5 ПЭН-1	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103060184	ТПЛ-10-М, 150/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 1636,1637	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 2631
102		Отдача Р				

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
103	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.30 ПЭН-2	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063095	ТПЛ-10-М, 150/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 2057,2008	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 352
104		Отдача Р				
105	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.31 ПЭН-3	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0104062086	ТПЛ-10-М, 150/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 1911,1979	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 352
106		Отдача Р				
107	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.2 ПЭН-4	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063018	ТПЛ-10-М, 150/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 1550,1549	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 2631
108		Отдача Р				
109	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.49 ПЭН-5	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063059	ТПЛ-10-М, 150/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 1978,2010	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 139
110		Отдача Р				
111	ПТЭЦ-13 ГРУ- 6кВ яч.62 РВ ТГ- 3	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063221	ТПЛ-10, 200/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 7649,7799	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 1600
112		Отдача Р				
117	ПТЭЦ-13 ОРУ- 110/35 ТС-1 6кВ	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103061139	ТЛШ 10, 2000/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 1496,1483, 1482	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 4394
118		Отдача Р				
119		Прием А				
120		Прием Р				
121	ПТЭЦ-13 ОРУ- 110/35 ТС-2 6кВ	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103061243	ТЛШ 10, 2000/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 1471,1472, 1473	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 151
122		Отдача Р				
123		Прием А				
124		Прием Р				
125	ПТЭЦ-13 ОРУ- 110/35 ТС-1 35кВ	Прием А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0105063140	ТОЛ 35, 600/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 260,255, 308	НАМИ-35 УХЛ1, 35000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 16
126		Прием Р				
127	ПТЭЦ-13 ОРУ- 110/35 ТС-2 35кВ	Прием А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103061212	ТОЛ 35, 600/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 300,211,270	НАМИ-35 УХЛ1, 35000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 275
128		Прием Р				

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
129	ПТЭЦ-13 ОРУ-110/35 МШМВ-110кВ	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0104063224	ТВ, 600/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 61,62,54	НАМИ-110 УХЛ1, 110000:√3/ 100:√3 кл.т. 0,2 Зав.№ 360,347,307
130		Отдача Р				
131		Прием А				
132		Прием Р				
133	ПТЭЦ-13 ГРУ-6кВ яч.64 ВПЧА	Прием А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0808081713	ТПЛ-10-М, 150/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 1865,1291	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 1600
134		Прием Р				
135	ПТЭЦ-13 ГРУ-6кВ яч.46 ТСН-8	Прием А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0808081748	ТПЛ-10-М, 150/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 165,6738	НТМИ-6, 6000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 139
136		Прием Р				
137	ПТЭЦ-13 ГРУ-6кВ яч.4 ТГ-4	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0108076057	ТЛШ 10, 3000/5 кл.т. 0,2S Зав.№ 6205,6204, 6201	ЗНОЛП, 6300:√3/ 100:√3 кл.т. 0,5 Зав.№ 4231,3924, 4627
138		Отдача Р				
139	ПТЭЦ-13 ОРУ-110/35 Т-3 РУ-6/0,4кВ ГТУ яч.10	Отдача А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0108075608	ТЛШ 10, 3000/5 кл.т. 0,2S Зав.№ 6200,6202, 6203	ЗНОЛП, 6300:√3/ 100:√3 кл.т. 0,5 Зав.№ 4231,3924, 4627
140		Отдача Р				
141		Прием А				
142		Прием Р				
143	ПТЭЦ-13 РУ-6/0,4кВ ГТУ яч.9 ДКУ	Прием А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0108076173	ТЛК10, 300/5 кл.т. 0,2S Зав.№ 10220, 08596	ЗНОЛП, 6300:√3/ 100:√3 кл.т. 0,5 Зав.№ 4231,3924, 4627
144		Прием Р				
145	ПТЭЦ-13 РУ-6/0,4кВ ГТУ яч.5 ТСН-9	Прием А	УСПД ЭКОМ- 3000 Зав.№ 08061363	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0108075592	ТЛК10, 300/5 кл.т. 0,2S Зав.№ 08503, 08581	ЗНОЛП, 6300:√3/ 100:√3 кл.т. 0,5 Зав.№ 4231,3924, 4627
146		Прием Р				

## Примечания:

1 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1.

2 Допускается замена УСПД на одностипный утвержденного типа.

3 Замена оформляется в соответствии с требованиями МИ 2999-2006

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	142
Класс точности измерительного трансформатора напряжения, определяющий в соответствии с ГОСТ 1983 значения пределов допускаемой относительной погрешности напряжения $\delta_U$ и угловой погрешности $\theta_U$ трансформатора	0,2; 0,5
Класс точности измерительного трансформатора тока, определяющий в соответствии с ГОСТ 7746 значения пределов допускаемой относительной токовой погрешности $\delta_I$ и угловой погрешности $\theta_I$ трансформатора	0,2S; 0,5S; 0,5
Класс точности счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03: <ul style="list-style-type: none"> <li>- при измерении активной электрической энергии</li> <li>- при измерении реактивной электрической энергии</li> </ul>	0,2S 0,5
Предел допускаемой абсолютной погрешности отсчета текущего времени, с	±5
Пределы допускаемой относительной погрешности передачи и обработки данных, %	±0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления приращения энергии, %	±0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления средней мощности, %	±0,01
Доверительные границы относительной погрешности ИК при измерении электрической энергии и средней мощности при доверительной вероятности 0,95*): <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ИК 5,7,9,11,13,15,17,19,21,23,25,27,29,31,33,35, 129, 131, 137,139,141,143,145:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- активной энергии</li> <li>- активной мощности</li> </ul> </li> <li>- для ИК 1,3,37,39,41,43,45,47,49,51,53,55,57,59,61,63,65,67, 69,71,73,75,77,79,81,83,85,87,89,91,93,95,97,99,101,103, 105,107,109,111,117,119,121,123,125,127,133,135:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- активной энергии</li> <li>- активной мощности</li> </ul> </li> <li>- для ИК 6,8,10,12,14,16,18,20,22,24,26,28,30,32,34,36,130, 132,138,140,142,144,146:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- реактивной энергии</li> <li>- реактивной мощности</li> </ul> </li> <li>- для ИК 2,4,38,40,42,44,46,48,50,52,54,56,58,60,62,64,66, 68,70,72,74,76,78,80,82,84,86,88,90,92,94,96,98,100,102,104, 106,108,110,112,118,120,122,124,126,128,134,136:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- реактивной энергии</li> <li>- реактивной мощности</li> </ul> </li> </ul>	± 0,7 ± 0,8  ± 0,9 ± 1,0  ± 0,9 ± 1,0  ± 1,0 ± 1,1

Продолжение таблицы 2

1	2
Количество измерительных каналов	142
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур, °С: - счетчики СЭТ-4ТМ.03 - УСПД ЭКОМ-3000 - компьютер-сервер АИИС КУЭ - относительная влажность воздуха, %: - счетчики СЭТ-4ТМ.03 - УСПД ЭКОМ-3000 - компьютер-сервер АИИС КУЭ	от минус 40 до плюс 60 от минус 10 до плюс 50 согласно ЭД  до 90 при 30°С 90 при 30°С согласно ЭД
Электропитание оборудования АИИС КУЭ от стандартной сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц Питание оборудования ИВКЭ и ИВК через источники бесперебойного питания	220 50
Средний срок службы, лет: - счетчики СЭТ-4ТМ.03 - УСПД ЭКОМ-3000 - компьютер-сервер АИИС КУЭ	30 30 согласно ЭД
* Представленное значение получено расчетным путем на основании значений составляющих погрешности ИК в предположениях: токи и напряжения на входе счетчика ИК равны номинальным, условия эксплуатации - нормальные, фазовый угол между измеряемым током и напряжением равен 0 или $\pi/2$ при измерении активной или реактивной энергии соответственно. В случае отклонения условий измерений от указанных, предел погрешности для каждого ИК может быть рассчитан согласно соотношениям, приведенным в методике поверки	

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется эксплуатационной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

### ПОВЕРКА

Поверка производится в соответствии с документом "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Пермской ТЭЦ-13 филиала ОАО "ТГК-9". Методика поверки МП 05-263-2008", утвержденным ФГУП «УНИИМ» в январе 2008 г.

- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 по документу «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Руководство по эксплуатации. Методика поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1»;
  - УСПД ЭКОМ-3000 по документу «ГСИ. Программно-технический измерительный комплекс “ЭКОМ”. Методика поверки МП 26-262-99»;
  - переносный компьютер типа “NoteBook” с ПО «Конфигуратор СЭТ4.ТМ», оптическая считывающая головка;
  - секундомер СОСпр, диапазоны 0-60 с, 0-60 мин, класс точности 2, ТУ 25-1894.003-90;
  - навигационный приемник МНП-М3 для приема и обработки сигналов спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS; пределы допускаемой инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) формирования метки времени, выдаваемой потребителям, по отношению к шкале времени UTC(SU)  $\pm 100$  нс;
  - термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений от минус 40 до 60 °С.
- Межповерочный интервал - четыре года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ Р 52425-2005 “Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии”.

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) “Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S”.

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

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

ГОСТ Р 8.596-2002 “ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения”.

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии Пермской ТЭЦ-13 филиала ОАО “ТГК-9” (АИИС КУЭ ПТЭЦ-13) Техническое задание 403.1.01.ЭТ.ТЗ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Пермской ТЭЦ-13 филиала ОАО “ТГК-9” утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель:

ООО НПФ «Телемеханик»

Адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Шаумяна, 83, оф.408

Телефон: (343) 234-63-05, 234-63-02

Директор

ООО НПФ «Телемеханик»



Е.П. Желобов