

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГИИ СИ
Зам. генерального директора
ФГУ «Ростест-Москва»
А.С. Ефдокимов
« 2006 г.

Система автоматизированная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АСКУЭ) ФГУП «ТЭЦ МЭИ»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 32395-06 Взамен № _____
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Изготовлена ФГУП «ТЭЦ МЭИ», г. Москва, по проектной документации ОАО «Электроцентраладка», г. Москва. Заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АСКУЭ) ФГУП «ТЭЦ МЭИ» (далее по тексту - АСКУЭ ФГУП «ТЭЦ МЭИ») предназначена для измерения активной электроэнергии, выработанной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации в ФГУП «ТЭЦ МЭИ», г. Москва, Энергосбыт ОАО «Мосэнерго».

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

АСКУЭ ФГУП «ТЭЦ МЭИ» выполняет следующие функции:

- измерение нарастающим итогом активной и реактивной электроэнергии с дискретностью во времени 30 мин в точках учета;
- вычисление приращений активной и реактивной электроэнергии за учетный период;
- вычисление средней активной (реактивной) мощности на интервале времени 30 мин;
- периодический или по запросу автоматический сбор и суммирование привязанных к единому календарному времени измеренных данных от отдельных точек учета;
- хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных, энергонезависимая память), в течение 3,5 лет;
- передачу в энергосбытовые организации результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны энергосбытовых организации;
- обеспечение защиты оборудования (включая средства измерений и присоединения линий связи), программного обеспечения и базы данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг состояния технических и программных средств АСКУЭ ФГУП «ТЭЦ МЭИ»;
- ведение единого времени АСКУЭ ФГУП «ТЭЦ МЭИ».

ОПИСАНИЕ

АСКУЭ ФГУП «ТЭЦ МЭИ» представляет собой трёхуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

1-ый уровень включает в себя измерительные трансформаторы тока и напряжения и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту - счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие 24 измерительных канала (далее по тексту – «ИК») системы по количеству точек учета электроэнергии;

2-ой уровень представляет собой измерительно-вычислительный комплекс, включающий технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями.

3-ий уровень – автоматизированное рабочее место (АРМ). Этот уровень представляет собой совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение. АРМ представляет собой компьютер настольного исполнения с соответствующим программным обеспечением (ПО) и каналобразующей аппаратурой. АРМ предназначено для дистанционной работы с сетевым контроллером, а также для составления отчетной документации.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД (где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов представлен в таблице 1

Таблица 1

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учета	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной/реактивной энергии	Устройства сбора и передачи данных (УСПД)
1	2	3	4	5	6
1	ТГ 1	ТПОЛ-10 К _т =800/5 кл.т. 0,5 зав.№14536 зав.№8271 зав.№8282 Госреестр № 1261-59	НОМ-6-77 У2 К _т =6000/100 кл.т. 0,5 зав.№138 зав.№141 Госреестр № 17158-98	СЭТ-4ТМ.02.2 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№11034035 Госреестр № 20175-01	СИКОН С10 зав.№ 192 Госреестр № 21741-01
2	ТГ 2	ТПОФ К _т =600/5 кл.т. 0,5 зав.№27359 зав.№27360 зав.№27364 Госреестр № 518-50	НОМ-6-77 У2 К _т =6000/100 кл.т. 0,5 зав.№155 зав.№154 Госреестр № 17158-98	СЭТ-4ТМ.02.2 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№11034192 Госреестр № 20175-01	
3	ТСН 1	ТПОЛ-10 К _т =100/5 кл.т. 0,5 зав.№137 зав.№224 Госреестр № 1261-59		СЭТ3а-01П-27Г кл.т. 0,5 зав.№ 070017 Госреестр № 14206-99	
4	ТСН 2	ТПОЛ-10 К _т =100/5 кл.т. 0,5 зав.№2226 зав.№2228 Госреестр № 1261-59		СЭТ3а-01П-27Г кл.т. 0,5 зав.№ 070034 Госреестр № 14206-99	
5	ТП-28	ТПЛМ-10 К _т =100/5 кл.т. 0,5 зав.№46826 зав.№46844 Госреестр № 2363-68	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К _т =10000/100 кл.т. 0,5 зав.№0864 Госреестр № 16687-02	СЭТ3а-01П-27Г кл.т. 0,5 зав.№ 070021 Госреестр № 14206-99	СИКОН С1 зав.№ 947 Госреестр № 15236-03
6	ТП-39	ТПЛМ-10 К _т =75/5 кл.т. 0,5 зав.№46351 зав.№46848 Госреестр № 2363-68	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К _т =10000/100 кл.т. 0,5 зав.№0855 Госреестр № 16687-02	СЭТ3а-01П-27Г кл.т. 0,5 зав.№ 070029 Госреестр № 14206-99	
7	ТП-4	ТПЛ-10 К _т =75/5 кл.т. 0,5 зав.№15802 зав.№15804 Госреестр № 1276-59	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К _т =10000/100 кл.т. 0,5 зав.№0864 Госреестр № 16687-02	СЭТ3а-01П-27Г кл.т. 0,5 зав.№ 070054 Госреестр № 14206-99	
8	ТП-3	ТПЛ-10 К _т =75/5 кл.т. 0,5 зав.№0087 зав.№0139 Госреестр № 1276-59	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К _т =10000/100 кл.т. 0,5 зав.№0855 Госреестр № 16687-02	СЭТ3а-01П-27Г кл.т. 0,5 зав.№ 070039 Госреестр № 14206-99	
9	ТП-34	ТПЛМ-10 К _т =300/5 кл.т. 0,5 зав.№42972 зав.№1472 Госреестр № 2363-68	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К _т =10000/100 кл.т. 0,5 зав.№0864 Госреестр № 16687-02	СЭТ3а-01П-27Г кл.т. 0,5 зав.№ 070022 Госреестр № 14206-99	
10	ТП-1	ТПЛ-10 К _т =75/5 кл.т. 0,5 зав.№0144 зав.№0146 Госреестр № 1276-59	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К _т =10000/100 кл.т. 0,5 зав.№0855 Госреестр № 16687-02	СЭТ3а-01П-27Г кл.т. 0,5 зав.№ 070080 Госреестр № 14206-99	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
11	ТЭЦ 11А	ТПЛ-10 K _{тп} =400/5 кл.т. 0,5 зав.№8574 зав.№9596 Госреестр № 1276-59	НАМИТ-10-2 УХЛ2 K _{тп} =10000/100 кл.т. 0,5 зав.№0864 Госреестр № 16687-02	СЭТ-4ТМ.02.2 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№10021060 Госреестр № 20175-01	
12	ТЭЦ 11Б	ТПЛМ-10 K _{тп} =400/5 кл.т. 0,5 зав.№199 зав.№44174 Госреестр № 2363-68	НАМИТ-10-2 УХЛ2 K _{тп} =10000/100 кл.т. 0,5 зав.№0855 Госреестр № 16687-02	СЭТ-4ТМ.02.2 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№09043061 Госреестр № 20175-01	
13	ТП 10228	ТПЛ-10 K _{тп} =300/5 кл.т. 0,5 зав.№28856 зав.№27068 Госреестр № 1276-59	НАМИТ-10-2 УХЛ2 K _{тп} =10000/100 кл.т. 0,5 зав.№0864 Госреестр № 16687-02	СЭТ-4ТМ.02.2 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№11030207 Госреестр № 20175-01	
14	РП 10047	ТПЛМ-10 K _{тп} =400/5 кл.т. 0,5 зав.№4427 зав.№44156 Госреестр № 2363-68	НАМИТ-10-2 УХЛ2 K _{тп} =10000/100 кл.т. 0,5 зав.№0855 Госреестр № 16687-02	СЭТ-4ТМ.02.2 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№02034145 Госреестр № 20175-01	
15	ТП 39	ТПЛМ-10 K _{тп} =100/5 кл.т. 0,5 зав.№46804 зав.№51645 Госреестр № 2363-68	НАМИТ-10-2 УХЛ2 K _{тп} =10000/100 кл.т. 0,5 зав.№0864 Госреестр № 16687-02	СЭТ3а-01П-27Г кл.т. 0,5 зав.№ 070066 Госреестр № 14206-99	
16	ТП-36, ТП-37 Яч. 16	ТПЛМ-10 K _{тп} =100/5 кл.т. 0,5 зав.№50311 зав.№50331 Госреестр № 2363-68	НАМИТ-10-2 УХЛ2 K _{тп} =10000/100 кл.т. 0,5 зав.№0855 Госреестр № 16687-02	СЭТ3а-01П-27Г кл.т. 0,5 зав.№ 070056 Госреестр № 14206-99	
17	ТП-36, ТП-37 Яч. 17	ТПЛМ-10 K _{тп} =100/5 кл.т. 0,5 зав.№46821 зав.№50612 Госреестр № 2363-68	НАМИТ-10-2 УХЛ2 K _{тп} =10000/100 кл.т. 0,5 зав.№0864 Госреестр № 16687-02	СЭТ3а-01П-27Г кл.т. 0,5 зав.№ 070033 Госреестр № 14206-99	
18	ТП 34	ТПЛМ-10 K _{тп} =300/5 кл.т. 0,5 зав.№29769 зав.№29764 Госреестр № 2363-68	НАМИТ-10-2 УХЛ2 K _{тп} =10000/100 кл.т. 0,5 зав.№0855 Госреестр № 16687-02	СЭТ3а-01П-27Г кл.т. 0,5/1,0 зав.№ 063601 Госреестр № 14206-99	
19	ТП 5	ТПЛ-10 K _{тп} =75/5 кл.т. 0,5 зав.№16243 зав.№15803 Госреестр № 1276-59	НАМИТ-10-2 УХЛ2 K _{тп} =10000/100 кл.т. 0,5 зав.№0864 Госреестр № 16687-02	СЭТ3а-01П-27Г кл.т. 0,5/1,0 зав.№ 070049 Госреестр № 14206-99	
20	ТП 27	ТПЛ-10 K _{тп} =100/5 кл.т. 0,5 зав.№46606 зав.№46615 Госреестр № 1276-59	НАМИТ-10-2 УХЛ2 K _{тп} =10000/100 кл.т. 0,5 зав.№0855 Госреестр № 16687-02	СЭТ3а-01П-27Г кл.т. 0,5 зав.№ 070037 Госреестр № 14206-99	
21	Трансформа- тор связи ТЭЦ МЭИ №1	ТПФ K _{тп} =400/5 кл.т. 0,5 зав.№62852 зав.№130252 зав.№130256 Госреестр № 517-50	НАМИТ-10-2 УХЛ2 K _{тп} =10000/100 кл.т. 0,5 зав.№0864 Госреестр № 16687-02	СЭТ-4ТМ.02.2 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№11034054 Госреестр № 20175-01	
22	РП 12113	ТПЛМ-10 K _{тп} =300/5 кл.т. 0,5 зав.№41629 зав.№23702 Госреестр № 2363-68	НАМИТ-10-2 УХЛ2 K _{тп} =10000/100 кл.т. 0,5 зав.№0855 Госреестр № 16687-02	СЭТ-4ТМ.02.2 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№11030152 Госреестр № 20175-01	

СИКОН С1
зав.№ 947
Госреестр
№ 15236-03

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
23	ТП 2	ТПЛ-10 К _{тп} =75/5 кл.т. 0,5 зав.№15806 зав.№19568 Госреестр № 1276-59	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К _{тп} =10000/100 кл.т. 0,5 зав.№0855 Госреестр № 16687-02	СЭТЗа-01П-27Г кл.т. 0,5 зав.№ 064818 Госреестр № 14206-99	СИКОН С1 зав.№ 947 Госреестр № 15236-03
24	Трансформатор связи ТЭЦ МЭИ №2	ТПФ К _{тп} =400/5 кл.т. 0,5 зав.№1603 зав.№1604 зав.№1601 Госреестр № 517-50	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К _{тп} =10000/100 кл.т. 0,5 зав.№0855 Госреестр № 16687-02	СЭТ-4ТМ.02.2 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№12031006 Госреестр № 20175-01	

Таблица 2-Метрологические характеристики ИИК

Номер канала	cos φ	δ ₅ %P, I ₅ % < I _{изм} ≤ I ₂₀ %		δ ₂₀ %P, I ₂₀ % < I _{изм} ≤ I ₁₀₀ %		δ ₁₀₀ %P, I ₁₀₀ % < I _{изм} ≤ I ₁₂₀ %	
		Активная энергия					
1-24 ТТ-0,5 ТН-0,5 Сч-0,5	1,0	±2,23		±1,71		±1,59	
	0,9	±2,68		±1,90		±1,72	
	0,8	±3,21		±2,13		±1,88	
	0,7	±3,84		±2,42		±2,07	
	0,5	±5,69		±3,32		±2,69	
Реактивная энергия							
1-24 ТТ-0,5 ТН-0,5; Сч-0,5	0,9	±7,18		±3,89		±2,91	
	0,8	±4,53		±2,53		±1,97	
	0,7	±3,73		±2,13		±1,71	

В таблице 2 приняты следующие обозначения:

I₅ % - значение тока в размере 5% от номинального значения,

I₂₀ % - значение тока в размере 20 % от номинального значения,

I₁₀₀ % - значение тока в размере 100 % от номинального значения (номинальный ток),

I₁₂₀ % - значение тока в размере 120 % от номинального значения (максимальный ток).

Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (трехминутная, получасовая).

2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. В качестве характеристик температурного коэффициента указаны пределы его допускаемых значений в % от измеряемой величины на °С.

4. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,98...1,02)*U_{ном}, cosφ=0,9_{инд}

- температура окружающей среды (20±5) °С

5. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9...1,1)*U_{ном}, ток (0,02...1,2)*I_{ном}

- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов тока и напряжения от минус 40 °С до + 45 °С для счетчиков от минус 25 °С до +60 °С; для УСПД от минус 20 °С до +50 °С

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 при измерении активной электроэнергии и по ГОСТ 26035 при измерении реактивной электроэнергии.

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счётчиков электроэнергии на аналогичные (см. п.6 Примечания) утверждённых типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у приведённых в таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утверждённого образца. Замена оформляется актом в установленном в ФГУП ТЭЦ МЭИ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АСКУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых АСКУЭ ФГУП «ТЭЦ МЭИ» измерительных компонентов:

- счетчик СЭТ-4ТМ.02.2 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- счетчик СЭТ3а-01П-27Г – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- УСПД СИКОН С1 – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов;
- УСПД СИКОН С10 – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов;

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
 - 1) параметрирования;
 - 2) пропадания напряжения;

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - 1) счетчика;
 - 2) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - 3) испытательной коробки;
 - 4) УСПД;
- наличие защиты на программном уровне:
 - 1) пароль на счетчике;
 - 2) пароль на УСПД;

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АСКУЭ ФГУП «ТЭЦ МЭИ» типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	12
	ТПОФ	3
	ТПЛМ-10	20
	ТПЛ-10	16
	ТПФ	6
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2 УХЛ2	2
	НОМ-6-77 У2	4
Устройство сбора и передачи данных	СИКОН С10	1
	СИКОН С1	1
Счетчик статический трехфазный переменного тока активной и реактивной энергии	СЭТ-4ТМ.02.2	9
	СЭТ3а-01П-27Г	15
Методика поверки	МП 204/447-2006	1

В комплект поставки также входит техническая и эксплуатационная документация на систему и на комплектующие средства измерений.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АСКУЭ) ФГУП «ТЭЦ МЭИ». Методика поверки» МП-204/447-2006, утвержденным ФГУ «Ростест-Москва» в июне 2006 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- СЭТ3а-01П-27Г – по методике поверки 523.СЭТ3.110.000 ДИ;
- СЭТ-4ТМ. 02.2 – по методике поверки ИЛПШ.411152.087 РЭ1;
- УСПД СИКОН С10 – по методике поверки ВЛСТ 180.00.000 И1;
- УСПД СИКОН С1 – по методике поверки ВЛСТ 166.00.000 И1.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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.

5 ГОСТ 30206–94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока.

6. Проектная документация ФГУП ТЭЦ МЭИ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности (АСКУЭ) ФГУП «ТЭЦ МЭИ» зав. №001 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ФГУП ТЭЦ МЭИ

Адрес: 111250, Москва, Красноказарменная, 17

Тел.: 362-74-10

Факс: 918-11-81

Начальник Планово-производственного
отдела ТЭЦ МЭИ



А. Н. Яшина