

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Горьковский металлургический завод»</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 36302-07</b>
--	--

Изготовлена по проектной документации ООО «НПО ЭнергоСтрой» г. Муром. Заводской номер 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Горьковский металлургический завод» (далее по тексту - АИИС КУЭ ОАО «Горьковский металлургический завод») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации в центры сбора: ИАСУ КУ НП «АТС», ОАО «Горьковский металлургический завод», ОАО «Транснефтьсервис С», филиалу ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» - Нижегородское РДУ.

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

АИИС КУЭ ОАО «Горьковский металлургический завод» 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;
- передачу в энергосбытовые организации результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны энергосбытовых организаций;
- 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 АИИС КУЭ ОАО «Горьковский металлургический завод»;
- ведение единого времени АИИС КУЭ ОАО «Горьковский металлургический завод».

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО «Горьковский металлургический завод» представляет собой трёх-уровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

1-ый уровень включает в себя измерительные трансформаторы тока и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту - счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие 12 информационно - измерительных комплексов (далее по тексту – «ИИК») системы по количеству точек учета электроэнергии;

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

3-ий уровень – включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК).

В состав ИИК входят:

- счетчики электрической энергии;
- измерительные трансформаторы тока и напряжения;
- вторичные измерительные цепи.

В состав ИВКЭ входят:

- УСПД, обеспечивающий интерфейс доступа к ИИК и ИВК;
- технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура);

В состав ИВК входят:

- технические средства приёма-передачи данных;
- АРМ оператора;
- сервер сбора данных (ССД);
- технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации;
- устройство синхронизации системного времени УССВ.

АИИС КУЭ ОАО «Горьковский металлургический завод» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

### Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. 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).

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование, хранение и оформление справочных и отчетных документов. Передача информации организациям – участникам оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя «Устройство синхронизации времени» УСВ-1, которое внесено в Госреестр средств измерений под № 28716-05. Коррекция времени в УСВ-1 происходит по сигналам точного времени глобальной навигационной системы GPS от встроенного GPS-приемника. В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов  $\pm 5$  с/сутки.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Горьковский металлургический завод» приведен в таблице 1

Таблица 1

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной и реактивной энергии	Устройства сбора и передачи данных терминалы (УСПД)	
1	2	3	4	5	6	7
1	Ввод 1 Т-1 (ГПП 110/6 кВ)	ТЛШ-10 Кл.т. 0,2S Ктт=2000/5 Зав. № 6334; 6335 Госреестр № 6811-78	ЗНОЛ.06.6 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =60000/100 Зав.№ 5218;5272;5215 Госреестр № 3344-04	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0107070351 Госреестр № 27524-04	СИКОН С70 Зав. № 01978 Госреестр № 28822-05	Активная Реактивная
2	Ввод 2 Т-1 (ГПП 110/6 кВ)	ТЛШ-10 Кл.т. 0,2S Ктт=2000/5 Зав. № 6336; 6337 Госреестр № 6811-78	ЗНОЛ.06.6 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =60000/100 Зав.№ 5593;5648;5635 Госреестр № 3344-04	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0107070362 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
3	Ввод 1 Т-2 (ГПП 110/6 кВ)	ТЛШ-10 Кл.т. 0,2S Ктт=2000/5 Зав. № 6345; 6346 Госреестр № 6811-78	ЗНОЛ.06.6 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =60000/100 Зав.№ 5148;5123;5091 Госреестр № 3344-04	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0107070345 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
4	Ввод 2 Т-2 (ГПП 110/6 кВ)	ТЛШ-10 Кл.т. 0,2S Ктт=2000/5 Зав. № 6351; 6352 Госреестр № 6811-78	ЗНОЛ.06.6 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =60000/100 Зав.№ 5269;5274;5257 Госреестр № 3344-04	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0107070249 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
5	ф.607 (ПС-1)	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,2S Ктт=600/5 Зав. № 12405;12406 Госреестр № 1261-02	ЗНОЛ.06.6 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =60000/100 Зав.№ 5770;5764;5767 Госреестр № 3344-04	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0107070217 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
6	ф.608 (ПС-1)	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,2S Ктт=400/5 Зав. № 12561;12562 Госреестр № 1261-02	ЗНОЛ.06.6 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =60000/100 Зав.№ 5575;5588;5594 Госреестр № 3344-04	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0107070274 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
7	ф.613 (ПС-1)	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,2S Ктт=600/5 Зав. № 12408;12409 Госреестр № 1261-02	ЗНОЛ.06.6 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =60000/100 Зав.№ 5202;5203;5258 Госреестр № 3344-04	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0107079241 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
8	ЗАО ПБ "ЭРА"ф.112	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,2S Ктт=400/5 Зав. № 12560;12563 Госреестр № 1261-02	ЗНОЛ.06.6 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =60000/100 Зав.№ 5090;5136;5159 Госреестр № 3344-04	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0107070316 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
9	ООО "Империал" ф.117	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,2S Ктт=200/5 Зав. № 9767; 9833 Госреестр № 1261-02	ЗНОЛ.06.6 Кл.т. 0,5 К <sub>н</sub> =60000/100 Зав.№ 5271;5270;5273 Госреестр № 3344-04	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0107071118 Госреестр № 27524-04	СИКОН С70 Зав. № 01978 Госреестр № 28822-05	Активная Реактивная
10	ОАО "Красный якорь" ф.102	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,2S Ктт=600/5 Зав. № 12403;12404 Госреестр № 1261-02	ЗНОЛ.06.6 Кл.т. 0,5 К <sub>н</sub> =60000/100 Зав.№ 5090,5136,5159 Госреестр № 3344-04	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0107079098 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
11	ОАО "Красный якорь" ф.33	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,2S Ктт=600/5 Зав. № 12407;12410 Госреестр № 1261-02	ЗНОЛ.06.6 Кл.т. 0,5 К <sub>н</sub> =60000/100 Зав.№ 5148,5123,5091 Госреестр № 3344-04	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0107070156 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
12	ОАО "Красный якорь" ф.39	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,2S Ктт=400/5 Зав. № 9970; 9971 Госреестр № 22192-03	ЗНОЛ.06.6 Кл.т. 0,5 К <sub>н</sub> =60000/100 Зав.№ 5148,5123,5091 Госреестр № 3344-04	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0107072143 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Горьковский металлургический завод» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Предел допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Горьковский металлургический завод»					
Номер п/п	cos φ	$\delta_{I(2)} \%P, I_{I(2)} \% < I_{изм} \leq I_{5 \%}$	$\delta_{5} \%P, I_{5 \%} < I_{изм} \leq I_{20 \%}$	$\delta_{20} \%P, I_{20 \%} < I_{изм} \leq I_{100 \%}$	$\delta_{100} \%P, I_{100 \%} < I_{изм} \leq I_{120 \%}$
1	2	3	4	5	6
1-12 ТТ-0,2S; ТН-0,5; Сч-0,2S	1,0	±1,66	±1,55	±1,37	±1,33
	0,9	±1,76	±1,66	±1,43	±1,39
	0,8	±1,91	±1,81	±1,51	±1,46
	0,7	±2,10	±1,99	±1,62	±1,55
	0,5	±2,73	±2,60	±1,99	±1,86
Предел допускаемой относительной погрешности реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Горьковский металлургический завод»					
Номер п/п	cos φ	$\delta_{I(2)} \%P, I_{I(2)} \% < I_{изм} \leq I_{5 \%}$	$\delta_{5} \%P, I_{5 \%} < I_{изм} \leq I_{20 \%}$	$\delta_{20} \%P, I_{20 \%} < I_{изм} \leq I_{100 \%}$	$\delta_{100} \%P, I_{100 \%} < I_{изм} \leq I_{120 \%}$
1-12 ТТ-0,2S; ТН-0,5; Сч-0,5	0,9	±4,36	±3,33	±2,23	±1,99
	0,8	±3,08	±2,34	±1,62	±1,48
	0,7	±2,72	±2,07	±1,45	±1,34
	0,5	±2,30	±1,75	±1,27	±1,20

**Примечания:**

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (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 эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Горьковский металлургический завод»:

- напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98... 1,02) \cdot U_{ном}$ , ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,9_{инд}$ ;
- температура окружающей среды  $(20 \pm 5)$  °С.

5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Горьковский металлургический завод»:

- напряжение питающей сети  $(0,9... 1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,05... 1,2) \cdot I_{ном}$ ;
- температура окружающей среды:
  - для счетчиков электроэнергии СЭТ - 4ТМ.03 от 5 °С до 35 °С;
  - для контроллера СИКОН С70 от минус 10 °С до + 50 °С;
  - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
  - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на одноступенчатый утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Горьковский металлургический завод» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО «Горьковский металлургический завод» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ОАО «Горьковский металлургический завод» измерительных компонентов:

- счетчик СЭТ - 4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УСПД – 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;
  - 3) коррекция времени

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - 4) счетчика;
  - 5) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - 6) испытательной коробки;
  - 7) УСПД;
- наличие защиты на программном уровне:
  - 8) пароль на счетчике;
  - 9) пароль на УСПД;

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ОАО «Горьковский металлургический завод» типографским способом.

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Горьковский металлургический завод» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

## **ПОВЕРКА**

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Горьковский металлургический завод». Методика поверки» МП-463/446-2007, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в октябре 2007 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;
- СИКОН С70 – по методике поверки ВЛСТ 220.00.000.И1;
- СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- УСВ-1 - по методике поверки ВЛСТ 221.00.000МП
- Радиочасы «МИР РЧ-01».

Межповерочный интервал - 4 года.

## **НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

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

2 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

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

4 ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

5 ГОСТ 1983–2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

7 МИ 2999-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Горьковский металлургический завод», зав. № 001 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «НПО ЭнергоСтрой»

Адрес 602263, Владимирская обл., г. Муром, ул. Заводская, д.12.

Тел. (49234) 2-36-83

Генеральный директор



В.А. Засухин