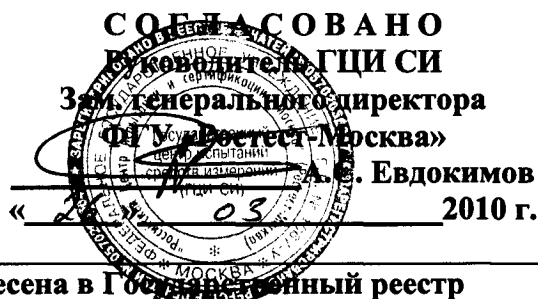


## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «НТКРЗ»</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный номер № 44037-10</b>
---	--

Изготовлена ОАО «НТКРЗ» г. Нижний Тагил по проектной документации ООО Фирма «Альбион», г. Челябинск. Заводской номер № 001.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «НТКРЗ» (ОАО «Нижнетагильский котельно-радиаторный завод») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности в ОАО «НТКРЗ» по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора: ОАО «АТС», Филиал ОАО «СО-ЕЭС» ОДУ Урала Свердловское РДУ, Филиал ОАО «МРСК Урала» - «Свердловэнерго», ОАО «Свердловэнергообьт».

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

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО «НТКРЗ» выполненная на основе АИИС «КОРОНА» (Госреестр № 17162-04) представляет собой двухуровневую автоматизированную информационно-измерительную систему коммерческого учета электроэнергии с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Первый уровень включает в себя шесть (6) информационно-измерительных комплексов (ИИК) и выполняет функцию проведения измерений.

Второй 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 ИВК входят:

- технические средства приёма-передачи данных;
- сервер сбора данных (ССД);
- система обеспечения единого времени (СОЕВ);
- технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

АИИС КУЭ ОАО «НТКРЗ» 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;
- 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:

На уровне ИИК сигналы, пропорциональные напряжению и току в сети, снимаются с вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения и по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии.

Счетчик преобразует аналоговые сигналы пропорциональные значениям активной, реактивной мощностей и фазного напряжения в цифровой код с последующей линеаризацией характеристики с помощью калибровочных коэффициентов. Далее счетчик вычисляет значения других параметров электроэнергии (значений накопленной активной и реактивной энергии нарастающим итогом с момента включения, полного тока в каждой фазе, линейных напряжений,  $\cos \varphi$  ( $\operatorname{tg} \varphi$ )) в точке учета. Значения измеренных параметров поступают в соответствующую зону буфера памяти с присвоением номера соответствующего завершенного интервала времени измерения (нумерация сквозная в течение года), кроме того, для каждого измерения регистрируется время записи в буфер памяти.

Для получения информации со счетчиков, сервер сбора данных (ИБК) формирует запрос на счётчик типа «Хитон».

Счетчик в ответ пересылает данные по информационным линиям связи на сервер сбора данных (ИБК), где при помощи специализированного программного обеспечения АИИС «Корона», производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор, хранение и передача результатов измерений в ОАО «АТС», Филиал ОАО «СО-ЕЭС» ОДУ Урала Свердловское РДУ, Филиал ОАО «МРСК Урала» - «Свердловэнерго», ОАО «Свердловэнергосбыт».

Взаимодействие между АИИС КУЭ ОАО «НТКРЗ», ОАО «АТС», Филиалом ОАО «СО-ЕЭС» ОДУ Урала Свердловское РДУ, Филиалом ОАО «МРСК Урала» - «Свердловэнерго», ОАО «Свердловэнергосбыт» осуществляется через сервер сбора данных по выделенному каналу сети «Интернет», который обеспечивает скорость передачи данных не менее 28800 бит/сек и имеет коэффициент готовности не хуже 0,95.

АИИС КУЭ ОАО «НТКРЗ» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени и имеет нормированные метрологические характеристики. В СОЕВ входят все средства измерений времени, влияющие на процесс измерения количества электроэнергии, и учитываются временные характеристики (задержки) линий связи между ними, которые используются при синхронизации времени. СОЕВ привязана к единому календарному времени.

Устройством приема сигналов точного времени служит GPS-приемник BR-355, подключенный к серверу сбора данных.

Синхронизация времени в АИИС КУЭ ОАО «НТКРЗ» осуществляется программным способом по специальному алгоритму. Алгоритм включает в себя коррекцию системного времени сервера и коррекцию времени в счетчиках по сигналам GPS-приемника.

При реализации этого алгоритма специальная программа DAQ Service, установленная на ИВК, в соответствии с заданным расписанием (каждую секунду), производит отправку запросов на получение значения точного времени от устройства BR-355 (GPS-приемник). Получив точное валидное время (GPS-приемник должен принимать устойчивый сигнал, минимум от 3-х спутников), программа проверяет системное время ИВК и при расхождении производит коррекцию. Синхронизация времени счетчика производится при каждом сеансе связи с ИВК. ИВК посылает специальный запрос на конкретный счетчик. Получив ответ, ИВК вычисляет разницу во времени между своим системным временем и временем счетчика. В том случае, если эта величина попадает в допустимый диапазон синхронизации, на счетчик посылается команда установки времени с величиной расхождения. Нижняя граница диапазона синхронизации для проводных каналов составляет 0 с. Верхняя граница устанавливается равной 2,0 с.

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

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «НТКРЗ» приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии многофункциональный	ССД	Наименование измеряемой величины
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС №1 6/0,4кВ РУ- 6кВ сш 16 яч.2	ТПОЛ-10-У3 Кл.т. 0,5S Ктт= 600/5 Зав. №1388 Зав. №1391 Зав. №1406 Госреестр № 1261-08	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. №2329 Госреестр № 18178-99	X1QU-3КМЕ-Т2-00 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 8201148 Госреестр № 15697-03	Intel Xeon Quad-Core E5405A	Энергия Активная реактивная
						Календарное время
2	ПС №1 6/0,4кВ РУ- 6кВ сш 2б яч.17	ТПОЛ-10-У3 Кл.т. 0,5S Ктт= 600/5 Зав. №1464 Зав. №1463 Зав. №1465 Госреестр № 1261-08	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. №2406 Госреестр № 18178-99	X1QU-3КМЕ-Т2-00 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 7301347 Госреестр № 15697-03	Intel Xeon Quad-Core E5405A	Энергия Активная реактивная
						Календарное время
3	ЦРП ПС №9 6/0,4кВ РУ- 6кВ сш 1б яч.5	ТОЛ-10-1-2-У2 Кл.т. 0,5S Ктт= 1000/5 Зав. №65452 Зав. №65453 Зав. №65454 Госреестр № 15128-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. №2404 Госреестр № 18178-99	X2QU-3КМЕ-Т2-00 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 7111290 Госреестр № 15697-03	Intel Xeon Quad-Core E5405A	Энергия Активная реактивная
						Календарное время
4	ЦРП ПС №9 6/0,4кВ РУ- 6кВ сш 2б яч.10	ТОЛ-10-1-2-У2 Кл.т. 0,5S Ктт= 1000/5 Зав. №65001 Зав. №64991 Зав. №64504 Госреестр № 15128-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. №2405 Госреестр № 18178-99	X1QU-3КМЕ-Т2-00 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 7301342 Госреестр № 15697-03	Intel Xeon Quad-Core E5405A	Энергия Активная реактивная
						Календарное время
5	ПС №11 6/0,4кВ РУ- 6кВ сш 2б яч.9	ТОЛ-10-1-2-У2 Кл.т. 0,5S Ктт= 300/5 Зав. №65016 Зав. №65013 Зав. №65020 Госреестр № 15128-07	ЗНОЛ.06-6У3 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/√3/100/√3 Зав. №517 Госреестр № 3344-08	X1QU-3КМЕ-Т2-00 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. №8201363 Госреестр № 15697-03	Intel Xeon Quad-Core E5405A	Энергия Активная реактивная
						Календарное время

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
6	РУ-6кВ Индукционной плавильной печи сш РУ-6кВ	ТПОЛ-10-У3 Кл.т. 0,5 Ктт= 300/5 Зав. №5818 Зав. №5824 Госреестр № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. №1232 Госреестр № 20186-00	X2QU-3КМЕ-Т2-00 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 7111292 Госреестр № 15697-03	Intel Xeon Quad-Core E5405A	Энергия Активная реактивная Календарное время

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «НТКРЗ» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «НТКРЗ»					
Номер ИИК	$\cos \varphi$	$\delta_{1(2)}\%$ $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5\%$	$\delta_5\%$ $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$\delta_{20}\%$ $I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$\delta_{100}\%$ $I_{100}\% \leq I_{изм} < I_{120}\%$
1,2,4,5 ТТ-0,5S;ТН-0,5;СЧ-0,2S	1	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,4	±1,5	±1,2	±1,2
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,6	±2,1	±1,6	±1,6
	0,6	±4,4	±2,5	±1,9	±1,9
	0,5	±5,5	±3,1	±2,3	±2,3
3 ТТ-0,5S;ТН-0,5;СЧ-0,5S	1	±2,5	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,9	±2,0	±1,8	±1,8
	0,8	±3,3	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±3,9	±2,6	±2,2	±2,2
	0,6	±4,7	±3,0	±2,4	±2,4
	0,5	±5,7	±3,5	±2,8	±2,8
6 ТТ-0,5;ТН-0,5;СЧ-0,5S	1	-	±2,3	±1,7	±1,6
	0,9	-	±2,7	±2,0	±1,8
	0,8	-	±3,3	±2,2	±1,9
	0,7	-	±3,9	±2,5	±2,2
	0,6	-	±4,7	±2,9	±2,4
	0,5	-	±5,7	±3,4	±2,8
Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «НТКРЗ»					
Номер ИИК	$\cos\varphi/\sin\varphi$	$\delta_{1(2)}\%$ $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5\%$	$\delta_5\%$ $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$\delta_{20}\%$ $I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$\delta_{100}\%$ $I_{100}\% \leq I_{изм} < I_{120}\%$
1,2,4,5 ТТ-0,5S;ТН-0,5;СЧ-1	0,8/0,6	±6,7	±3,9	±2,7	±2,6
	0,7/0,7	±5,8	±3,5	±2,5	±2,4
	0,6/0,8	±5,1	±3,2	±2,4	±2,3
	0,5/0,9	±4,6	±3,0	±2,2	±2,2
3 ТТ-0,5S;ТН-0,5;СЧ-1	0,8/0,6	±6,7	±3,9	±2,7	±2,6
	0,7/0,7	±5,8	±3,5	±2,5	±2,4
	0,6/0,8	±5,1	±3,2	±2,4	±2,3
	0,5/0,9	±4,6	±3,0	±2,2	±2,2
6 ТТ-0,5;ТН-0,5;СЧ-1	0,8/0,6	-	±5,3	±3,1	±2,6
	0,7/0,7	-	±4,5	±2,8	±2,4
	0,6/0,8	-	±4,0	±2,6	±2,3
	0,5/0,9	-	±3,5	±2,4	±2,2

**Примечания:**

1. Характеристики погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «НТКРЗ»:
  - напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$ , ток  $(1 \div 1,2) \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 10)$  °С.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «НТКРЗ»:
  - напряжение питающей сети  $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,01...1,2) \cdot I_{ном}$  для ИИК № 1-5;
  - напряжение питающей сети  $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,05...1,2) \cdot I_{ном}$  для ИИК № 6;
  - температура окружающей среды:
  - для счетчиков электроэнергии типа «Хитон» от минус 10 до плюс 55°С;
  - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
  - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «НТКРЗ» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО «НТКРЗ» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ОАО «НТКРЗ» измерительных компонентов:

- счетчиков электроэнергии типа «Хитон» – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов;
- резервирование питания в АИИС КУЭ осуществляется при помощи источников бесперебойного питания (ИБП), обеспечивающих стабилизированное бесперебойное питание элементов АИИС КУЭ при скачкообразном изменении или пропадании напряжения.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 6$  суток;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час;
- Защита технических и программных средств АИИС КУЭ ОАО «НТКРЗ» от несанкционированного доступа:
- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- данные ТТ о средних значениях фазных токов за тридцать минут хранятся в долговременной памяти электросчетчиков и передаются в базу данных ИВК;
- данные ТН обеспечены журналом автоматической регистрации событий;
- снижение напряжения по каждой из фаз А, В, С ниже уставок;
- исчезновение напряжения по всем фазам;
- восстановление напряжения;
- панели подключения к электрическим интерфейсам электросчетчиков защищены механическими пломбами;
- программа параметрирования электросчетчиков имеет пароль;

- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
  - пароль на счетчике;
- Возможность коррекции времени в:
- счетчиках (функция автоматизирована).

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3

Наименование	Обозначение (тип)	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10-УЗ	8
	ТОЛ-10-1-2-У2	9
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2 УХЛ2	4
	3хЗНОЛ.06-6УЗ	1
	НАМИ-10-95 УХЛ2	1
Сервер сбора данных (ССД)	Intel Xeon Quard-Core E5405A	2
Счетчик электрической энергии	«Хитон»	6
GPS-приемник	BR-355	1
Преобразователь	МОХА NPort IA	3
Коммутатор	МОХА EDS	4
Коммутатор	Allied Telesin AT	4
Сетевой экран	Cisco ASA 5510	1
KVM-переключатель	D-Link DKVM IP8	1
Инструкция по эксплуатации	АЛБН 42.5000.012.ИЭ	1
Формуляр	АЛБН 42.5000.012.ФО	1
Методика поверки	МП-696/446-2010	1

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 «НТКРЗ» Методика поверки» МП-696/446-2010, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в марте 2010 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;
- Счетчик «Хитон» – по документу ГОСТ 8.584-2004;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений – 40...+50°С, цена деления 1°С.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ 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 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).
- 7 ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.
8. МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГЦИ. 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 «НТКРЗ», 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

ОАО «НТКРЗ»  
622018, Свердловская обл., г. Нижний Тагил,  
Восточное шоссе, 22  
Тел/Факс: (3435) 34-38-00

Директор ОАО «НТКРЗ»

