ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ
Зам. генерального директора
ФГУП «Ростест-Москва»
А.С. Евдокимов
«28» октября 2010 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ - "ПС 500 кВ Смеловская"	**Внесена в Государственный реестр средств измерений** **Регистрационный номер № 46484-10**

Изготовлена по технической документации ООО «Энсис Технологии», г. Москва.
Заводской номер 07223.

НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ - "ПС 500 кВ Смеловская" (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения информации по всем расчетным точкам учета и передачи ее в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС», ОАО «ФСК-ЕЭС» в рамках согласованного регламента.

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

ОПИСАНИЕ

АИИС состоит из измерительных каналов (далее ИК), включающих следующие средства измерений:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001;
- многофункциональные счетчики электрической энергии.

АИИС КУЭ 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, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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 уровня, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Синхронизация времени производится с помощью GPS-приемника, принимающего сигналы глобальной системы позиционирования, входящего в комплект УССВ, подключаемого к УСПД. От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД, а от них – внутренние часы счетчиков, подключенных к УСПД. Уставка, при достижении которой происходит коррекция часов УСПД, составляет 1 с. Синхронизация внутренних часов счетчика с верхним уровнем АИИС КУЭ происходит при каждом обращении (каждый сеанс связи). ПО позволяет назначить время суток, в которое можно производить коррекцию времени. Рекомендуется для этой операции назначить время с 00:00 до 03:00 часов.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах, корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ±5 с/сут.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ с указанием наименования ввода, типов и классов точности средств измерений, входящих в состав ИК, номера регистрации средств измерений в Государственном реестре средств измерений представлен в таблице 1.

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Состав измерительных каналов

№ ИИК п/п	Код НП АТС	Наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электро-энергии
			Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	
1	2	3	4	5	6	7
1	350002028	ВЛ-110 кВ «Ново-Абзаково»	ТФЗМ 110Б-IIIУ1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 7483/7351 Зав. № 7443/7456 Зав. № 7472/7375 Госреестр № 24811-03	НКФ-110-83У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3 Зав. № 49900 Зав. № 49839 Зав. № 43936 Госреестр № 26452-04	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090229 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
2	74203000730710З	ВЛ-110 кВ «ПС 60-1»	ТФЗМ 110Б-IIIУ1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 7490/7467 Зав. № 7452/7489 Зав. № 7485/7486 Госреестр № 24811-03	НКФ-110-83У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3 Зав. № 49852 Зав. № 49899 Зав. № 49814 Госреестр № 26452-04	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 0108945 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
3	74203000730720З	ВЛ-110 кВ «ПС 60-2»	ТФЗМ 110Б-IIIУ1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 7501/7374 Зав. № 7475/7473 Зав. № 7436/7135 Госреестр № 24811-03	НКФ-110-83У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3 Зав. № 49900 Зав. № 49839 Зав. № 43936 Госреестр № 26452-04	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01089435 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
4	74203000730710Ч	ВЛ-110 кВ «Спасская»	ТФЗМ 110Б-IIIУ1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 231 Зав. № 752 Зав. № 509 Госреестр № 24811-03	НКФ-110-83У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3 Зав. № 49852 Зав. № 49899 Зав. № 49814 Госреестр № 26452-04	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090210 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
5	350002038	ВЛ-110 кВ «Укшук-Тяга»	ТФЗМ 110Б-IIIУ1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 7474/7476 Зав. № 77494/72/39 Зав. № 7396/7496 Госреестр № 24811-03	НКФ-110-83У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3 Зав. № 49852 Зав. № 49899 Зав. № 49814 Госреестр № 26452-04	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090249 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
6	350002021	ВЛ-220 кВ «Белорецк-1»	ТФЗМ 220Б-IVУ1 кл. т 0,5 Ктт = 2000/5 Зав. № 5158 Зав. № 5164 Зав. № 5154 Госреестр № 26424-04	НКФ-220-58У1 кл. т 0,5 Ктн = 220000:√3/100:√3 Зав. № 42520 Зав. № 42212 Зав. № 42534 Госреестр № 14626-06	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01126637 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

7	350002022	ВЛ-220 кВ «Белорецк-2»	ТФЗМ 220Б-IVУ1 кл. т 0,5 Ктт = 2000/5 Зав. № 5099 Зав. № 5155 Зав. № 5138 Госреестр № 26424-04	НКФ-220-58У1 кл. т 0,5 Ктн = 220000:√3/100:√3 Зав. № 42241 Зав. № 42527 Зав. № 42430 Госреестр № 14626-06	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090243 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
8	350002023	ВЛ-220 кВ «Иремель-1»	ТФЗМ 220Б-IVУ1 кл. т 0,5 Ктт = 2000/5 Зав. № 172 Зав. № 176 Зав. № 107 Госреестр № 26424-04	НКФ-220-58У1 кл. т 0,5 Ктн = 220000:√3/100:√3 Зав. № 42520 Зав. № 42212 Зав. № 42534 Госреестр № 14626-06	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090243 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
9	350002024	ВЛ-220 кВ «Иремель-2»	ТФЗМ 220Б-IVУ1 кл. т 0,5 Ктт = 2000/5 Зав. № 4051 Зав. № 4146 Зав. № 4053 Госреестр № 26424-04	НКФ-220-58У1 кл. т 0,5 Ктн = 220000:√3/100:√3 Зав. № 42241 Зав. № 42527 Зав. № 42430 Госреестр № 14626-06	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090093 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
10	350002031	ВЛ-220 кВ ПС 30-1	ТФЗМ 220Б-IVУ1 кл. т 0,5 Ктт = 2000/5 Зав. № 361 Зав. № 204 Зав. № 89 Госреестр № 26424-04	НКФ-220-58У1 кл. т 0,5 Ктн = 220000:√3/100:√3 Зав. № 42520 Зав. № 42212 Зав. № 42534 Госреестр № 14626-06	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090252 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
11	350002032	ВЛ-220 кВ ПС 30-2	ТФЗМ 220Б-IVУ1 кл. т 0,5 Ктт = 2000/5 Зав. № 217 Зав. № 322 Зав. № 207 Госреестр № 26424-04	НКФ-220-58У1 кл. т 0,5 Ктн = 220000:√3/100:√3 Зав. № 42241 Зав. № 42527 Зав. № 42430 Госреестр № 14626-06	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01089600 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
12	-	Вл -500 кВ Бекетово	ТФЗМ-500Б-1У1 кл. т 0,5 Ктт = 2000/5 Зав. № 117 Зав. № 123 Зав. № 129 Зав. № 116 Зав. № 105 Зав. № 113 Госреестр № 3639-73	НДЕ-500-8341 кл. т 0,5 Ктн = 500000:√3/100:√3 Зав. № 1376951 Зав. № 1376953 Зав. № 1376952 Госреестр № 3898-17	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01089605 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
13	350002029	ОВВ-220 кВ	ТФЗМ-220Б-1VУ1 кл. т 0,5 Ктт = 2000/5 Зав. № 3030 Зав. № 2967 Зав. № 2968 Госреестр № 31548-06	НКФ-220-58У1 кл. т 0,5 Ктн = 220000:√3/100:√3 Зав. № 42241 Зав. № 42527 Зав. № 42430 Госреестр № 14626-06	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1090217 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

14	74203000730790 1	ОМВ - 110 кВ	ТФЗМ 110Б-ШУ1 кл. т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 7368/7473 Зав. № 7712/7284 Зав. № 7381/7298 Госреестр № 24811-03	НКФ-110-83У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3 Зав. № 49900 Зав. № 49839 Зав. № 43936 Госреестр № 26452-04	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090258 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
15	74203000741320 1	Т-5 (ст. 10 кВ)	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № н/д Зав. № н/д Зав. № н/д Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № н/д Зав. № н/д Зав. № н/д Госреестр № 831-69	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01126644 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
16	74203000751810 1	ТСН-5	Т-0,66У3 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 8764 Зав. № 8857 Зав. № 87 Госреестр № 36382-07		EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101351 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИИК (активная энергия)

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$ $I_{1(2)} \le I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \le I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \le I_{изм} < I_{120\%}$
1 - 15 **(ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)**	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
16 **(ТТ 0,5; Сч 0,2S)**	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,5	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,8	±1,4
	0,5	-	±5,3	±2,7	±1,9

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИИК (реактивная энергия)

Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$ $I_{1(2)} \le I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \le I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \le I_{изм} < I_{120\%}$
1 - 15 **(ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)**	0,9	-	±7,1	±3,9	±2,9
	0,8	-	±4,5	±2,5	±1,9
	0,7	-	±3,7	±2,1	±1,7
	0,5	-	±2,7	±1,6	±1,3
16 **(ТТ 0,5; Сч 0,5)**	0,9	-	±7,0	±3,5	±2,4
	0,8	-	±4,4	±2,3	±1,6
	0,7	-	±3,6	±1,9	±1,4
	0,5	-	±2,6	±1,5	±1,2

Примечания:

1. Характеристики относительной 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 :

- *напряжение питающей сети: напряжение (0,98...1,02)·Uном, ток (1 ÷ 1,2)·Iном, cosφ=0,9 инд;*
- *температура окружающей среды (20±5) °С.*

4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- *напряжение питающей сети (0,9...1,1)·Uном, сила тока (0,01...1,2)·Iном;*
- *температура окружающей среды:*
  - *счетчики электроэнергии «ЕвроАльфа» от минус 40 °С до плюс 70 °С;*
  - *УСПД от плюс 5 до плюс 35 °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 Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии, по ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

6. 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 компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика Тв ≤ 2 часа;
- для сервера Тв ≤ 1 час;
- для УСПД Тв ≤ 1 час;
- для компьютера АРМ Тв ≤ 1 час;
- для модема Тв ≤ 1 час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – до 5 лет при температуре 25 °С;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

МЕСТО И СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗНАКА УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Комплектность АИИС КУЭ 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 электрической энергии АИИС КУЭ - "ПС 500 кВ Смеловская». Методика поверки». МП-921/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в ноябре 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 "ЕвроАЛЬФА" – в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки».
- УСПД RTU-325 – в соответствии с документом ДЯИМ.466453.005 МП утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС».
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 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…+60°С, цена деления 1°С.

Межповерочный интервал – 4 года.

СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ

Измерения производятся в соответствии с документом: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ - "ПС 500 кВ Смеловская"».

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

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

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Энсис Технологии»
Адрес: 111250, г. Москва, проезд завода «Серп и Молот», д. 6
Тел. (495) 797-99-66
Факс (495) 797-99-67
http://www.ensyst.ru/

ЗАЯВИТЕЛЬ

Филиал ОАО «ИЦ ЕЭС» — «Фирма ОРГРЭС»
Адрес: 107023, г. Москва, Семеновский переулок, д. 15
Тел. (495) 223-41-14
Факс (495) 926-30-43
http://www.orgres-f.ru/

Директор Филиала
ОАО «ИЦ ЕЭС»-«Фирма ОРГРЭС» Р.А. Асхатов