

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ГЦИ СИ ВНИИМС

В.Н. Яншин

04 » июля 2005 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «АСТРАХАНЬЭНЕРГО» ПС-110 кВ «Никольская»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 30140-05
---	--

Изготовлена по ГОСТ 22261-94 и технической документации ОАО «Научно-технический центр «Электроцентромонтаж», г. Москва, заводской № 01.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «АСТРАХАНЬЭНЕРГО» ПС-110 кВ «Никольская» (в дальнейшем – АИИС КУЭ ПС-110 кВ «Никольская») предназначена для измерений и коммерческого (технического) учета электрической энергии и мощности, а также автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации об энергопотреблении. В частности, АИИС КУЭ ПС-110 кВ «Никольская» предназначена для использования в составе многоуровневых автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) на оптовом рынке электрической энергии (мощности).

Область применения: энергосистемы, промышленные и другие энергопотребляющие (энергопоставляющие) предприятия.

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС-110 кВ «Никольская» представляет собой информационно-измерительную систему, состоящую из следующих основных средств измерений – измерительных трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии, сервера сбора данных и вспомогательного оборудования – устройств связи, модемов различных типов, верхнего уровня сбора информации – коммуникационного сервера, сервера хранения коммерческой информации АИИС КУЭ ОАО «АСТРАХАНЬЭНЕРГО» (в дальнейшем - сервер) и автоматизированных рабочих мест (АРМ) на базе ПЭВМ.

Система обеспечивает измерение следующих основных параметров энергопотребления:

- 1) активной энергии за определенные интервалы времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом, с учетом временных (тарифных) зон, включая прием и отдачу энергии;
- 2) средних значений активной мощности за определенные интервалы времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом;
- 3) календарного времени и интервалов времени.

Кроме параметров энергопотребления (измерительной информации) в счетчиках и на сервере сбора данных может храниться служебная информация: параметры качества электроэнергии в точке учета, регистрация различных событий, данные о корректировках параметров, данные о работоспособности устройств, перерывы питания и другая информация. Эта информация может по запросу пользователя передаваться на АРМ.

В АИИС КУЭ ПС-110 кВ «Никольская» измерения и передача данных на верхний уровень происходит следующим образом. Аналоговые сигналы переменного тока с выхо-

дов измерительных трансформаторов поступают на входы счетчиков электроэнергии, которые преобразуют значения входных сигналов в цифровой код. Счетчики ЕвроАЛЬФА производят измерения мгновенных и действующих (среднеквадратических) значений напряжения ( $U$ ) и тока ( $I$ ) и рассчитывают активную мощность ( $P=U \cdot I \cdot \cos\varphi$ ). Средние значения активной мощности рассчитываются путем интегрирования текущих значений  $P$  на 30-минутных интервалах времени. По запросу или в автоматическом режиме измерительная информация направляется на сервер сбора данных. На сервере происходят косвенные измерения электрической энергии при помощи специализированного программного обеспечения «АСКП2000», а также сбор, накопление и сохранение измерительной информации. Последующее отображение собранной информации происходит при помощи АРМов. Полный перечень информации, передаваемой на АРМ, определяется техническими характеристиками multifunctional электросчетчиков, сервера сбора данных и уровнем доступа АРМа к базе данных на сервере. Для передачи данных, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента АИИС КУЭ к другому, используются проводные линии связи, радиоканалы, телефонные линии связи.

АИИС КУЭ ПС-110 кВ «Никольская» имеет систему обеспечения точного времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков электрической энергии, сервера сбора данных и имеет нормированную точность. Коррекция системного времени производится по временным импульсам от устройства синхронизации системного времени (УССВ) на основе GPS приемника, подключенного к ЭВМ сервера АИИС КУЭ ОАО «АСТРАХАНЬ-ЭНЕРГО».

Для защиты метрологических характеристик системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрена аппаратная блокировка, пломбирование средств измерений и учета, кроссовых и клеммных коробок, а также многоуровневый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (электронные ключи, индивидуальные пароли, коды оператора и программные средства для защиты файлов и баз данных).

Основные функции и эксплуатационные характеристики АИИС КУЭ ПС-110 кВ «Никольская» соответствуют критериям качества АИИС КУЭ, определенным согласно техническим требованиям НП АТС к АИИС КУЭ в Приложении 11.1 к договору присоединения к торговой системе ОРЭ. Система выполняет непрерывные автоматизированные измерения следующих величин: приращений активной электрической энергии, измерений календарного времени, интервалов времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального контроля и учета энергопотребления. Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ - трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. Для непосредственного подключения к отдельным электросчетчикам (в случае, например, повреждения линии связи) предусматривается использование переносного компьютера типа Notebook с последующей передачей данных на компьютер высшего уровня.

В системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков. Глубина хранения информации в системе не менее 35 суток. При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти.

Для защиты информации и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированного вмешательства предусмотрена механическая и программная защита. Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

Все основные технические компоненты, используемые АИИС КУЭ ПС-110 кВ «Никольская» являются средствами измерений и зарегистрированы в Государственном реестре. Устройства связи (мультиплексоры, маршрутизаторы), модемы различных типов, пульты оператора, средства вычислительной техники (персональные компьютеры) отнесены к вспомогательным техническим компонентам и выполняют только функции передачи и отображения данных, получаемых от основных технических компонентов.

# ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

параметр	значение
Предел допускаемого значения относительной погрешности при измерении электрической энергии.	Вычисляется по методике поверки в зависимости от состава ИК. Значения пределов допускаемых основных погрешностей приведены в таблице 2
Параметры питающей сети переменного тока: Напряжение, В частота, Гц	220± 22 50 ± 1
Первичные номинальные напряжения, кВ	110
Первичные номинальные токи, кА	0,3
Номинальное вторичное напряжение, В	100
Номинальный вторичный ток, А	5
Количество точек учета, шт.	1
Интервал задания границ тарифных зон, минут	30
Средний срок службы системы, лет	15
Абсолютная погрешность при измерении текущего времени в системе и ее компонентах, не более, секунд в сутки	±5

Таблица 2

Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении электрической энергии, %.

Состав ИК	Cosφ	$\delta_{5\%I}$ $I_{5\%}<I\leq I_{20\%}$	$\delta_{20\%I}$ $I_{20\%}<I\leq I_{100\%}$	$\delta_{100\%I}$ $I_{100\%}<I\leq I_{120\%}$
ТТ класс точности 0,5	0,7 (емк.)	±3,0	±1,7	±1,5
	0,8 (емк.)	±2,4	±1,4	±1,2
	1	±1,7	±1,1	±0,9
ТН класс точности 0,5	0,9 (инд.)	±1,9	±1,2	±0,98
	0,8 (инд.)	±2,4	±1,4	±1,2
Счетчик класс точности 0,5S	0,8 (инд.)	±2,4	±1,4	±1,2
	0,5 (инд.)	±4,0	±2,2	±1,7

Для разных сочетаний классов точности измерительных трансформаторов и счетчиков электрической энергии пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации рассчитываются согласно алгоритмам, приведенным в методике поверки АИИС КУЭ ПС-110 кВ «Никольская».

Пределы допускаемых дополнительных погрешностей от влияний внешних воздействий на измерительный канал (ИК) по электроэнергии определяются классом точности применяемых счетчиков.

Пределы допускаемой относительной погрешности по средней мощности для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения получасовой мощности, на которых не производится корректировка времени, рассчитываются по следующей формуле:

на основании считанных по цифровому интерфейсу показаний счетчика о средней получасовой мощности, хранящейся в счетчике в виде профиля нагрузки в импульсах:

$$\delta_p = \pm \sqrt{\delta^2_{\Sigma} + \left( \frac{KK_e \cdot 100\%}{1000PT_{cp}} \right)^2}, \text{ где}$$

$\delta_p$  - пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней получасовой мощности, в процентах;

$\delta_s$  - пределы допускаемой относительной погрешности системы при измерении электроэнергии, в процентах;

$K$  – масштабный коэффициент, равный общему коэффициенту трансформации трансформаторов тока и напряжения;

$K_e$  – внутренняя константа счетчика (величина эквивалентная 1 импульсу, выраженный в Вт·ч);

$T_{cp}$  – интервал усреднения мощности, выраженный в часах;

$P$  – величина измеренной средней мощности на данном интервале усреднения, выраженная в кВт.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности по средней мощности для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения мощности, на которых производится корректировка времени, рассчитываются по следующей формуле:

$$\delta_{p, \text{корр.}} = \frac{\Delta t}{3600 T_{cp}} \cdot 100\%, \text{ где}$$

$\Delta t$  – величина произведенной корректировки значения текущего времени в счетчиках (в секундах);  $T_{cp}$  – величина интервала усреднения мощности (в часах).

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы АИИС КУЭ ПС-110 кВ «Никольская» типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки приведен в таблице 3, 4 и 5.

Таблица 3

Канал учета		Средство измерений		Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учета (по документации энергообъекта)	Номер по схеме (по документации энергообъекта), вид СИ	Обозначение, тип, заводской №, стандарт, технические условия либо метрологические характеристики, № Госреестра	
1	ПС «Никольская» точка измерения №1 ВЛ-110кВ №724	ТТ	3хТФЗМ-110 Зав. №30000, 29986, 30021 300/5 класс точности 0,5 Госреестр № 26006-03	Ток
		ТН	3хНКФ-110 Зав. №838524, 838498, 868244 110000/100 класс точности 0,5 Госреестр № 26452-04	Напряжение
		Счетчик	ЕА05 Зав. №01115589 класс точности 0,5S Госреестр №16666-97	Энергия активная, реактивная

Таблица 4.

Наименование средств измерений	Количество приборов в АИИС КУЭ ПС-110 кВ «Никольская»	Номер в Госреестре средств измерений
Измерительные трансформаторы тока ГОСТ 7746 ТФЗМ-110	Согласно схеме объекта учета	№ 26006-03
Измерительные трансформаторы напряжения ГОСТ 1983 НКФ-110	Согласно схеме объекта учета	№ 26452-04
Электросчетчики «Евро АЛЬФА»	По количеству точек учета	№16666-97
Сервер сбора данных	Один	
СОЕВ на базе GPS-приемника УССВ	Один	
Спутниковый модем GSP1620	Один	
Терминальный модем сотовой связи GSM	Один	

Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации.	Необходимое количество для АИИС КУЭ ПС-110 кВ «Никольская»
Верхний уровень АИИС КУЭ ОАО «АСТРАХАНЬЭНЕРГО»	В комплекте согласно техническому проекту на центр сбора АИИС КУЭ ОАО «Астраханьэнерго»
Формуляр на систему	Один экземпляр
Методика поверки	Один экземпляр
Руководство по эксплуатации	Один экземпляр
Специализированное программное обеспечение «АСКП2000» (ASKP 2000) и «Альфа-Плюс»	Состав программных модулей определяется заказом потребителя

### ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ПС-110 кВ «Никольская» проводится по документу «Методика поверки АИИС КУЭ ОАО «АСТРАХАНЬЭНЕРГО» ПС-110 кВ «Никольская», утвержденным ГЦИ СИ ВНИИМС в 2005г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа «Евро АЛЬФА» в соответствии с методикой поверки утвержденной ВНИИМ в 1997г.;

- СОЕВ на базе GPS-приемника УССВ, принимающий сигналы службы точного времени;

Межповерочный интервал - 4 года.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) Межгосударственный стандарт «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2 S и 0,5 S)».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

ГОСТ 7746 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «АСТРАХАНЬЭНЕРГО» ПС-110 кВ «Никольская» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ОАО «Научно-технический центр «Электроцентромонтаж».

Адрес: 121059, Москва, Г-59, а/я 32, Бережковская наб., дом 16, корп. 2.

Зам. главного инженера  
ОАО «Научно-технический центр  
«Электроцентромонтаж»



М.И. Тюрюков