

Приложение к свидетельству № 41710
об утверждении типа средств измерений
единичного производства

лист № 1
всего листов 8



СОГЛАСОВАНО
ководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

26» октября 2010 г.

<p align="center">Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Сварочная</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>45965-10</u></p>
---	---

Изготовлена по технической документации ООО «Уралпроектинжиниринг» и ООО «Спектр-Инжиниринг», г. Екатеринбург, в соответствии с технорабочим проектом 156/2-115-АСУ1, заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ Сварочная (АИИС КУЭ ПС 220 кВ Сварочная) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, времени и интервалов времени.

Областью применения АИИС КУЭ ПС 220 кВ Сварочная является коммерческий учёт электрической энергии на объекте ПС 220/110/10 кВ Сварочная ОАО «ФСК ЕЭС», в том числе для взаимных расчетов на оптовом рынке электрической энергии (ОРЭ).

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 220 кВ Сварочная представляет собой многофункциональную, 3х-уровневую систему, которая состоит из измерительных каналов (ИК), измерительно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), выполняющего функции информационно-вычислительного комплекса (ИВК), и системы обеспечения единого времени (СОЕВ).

АИИС КУЭ ПС 220 кВ Сварочная решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированной информации в форме отображения, печатной форме, форме электронного документа (файла);
- ведение журналов событий ИК и ИВКЭ;
- контроль достоверности измерений на основе анализа пропуска данных и анализ журнала событий ИК;
- формирование защищенного от несанкционированных изменений архива результатов измерений, с указанием времени проведения измерения и времени поступления данных в электронный архив, формирование архива технической и служебной информации;
- передача в организации — участники ОРЭ результатов измерений (1 раз в сутки);
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны организаций – участников ОРЭ (1 раз в сутки);
- организация доступа к технической и служебной информации (1 раз в 30 мин);
- синхронизация времени в автоматическом режиме всех элементов ИК и ИВКЭ (счетчик, шлюз Е-422, УСПД) с помощью СОЕВ, соподчиненной национальной шкале времени безотносительно к интервалу времени с погрешностью не более ± 5 с;
- автоматизированный (1 раз в сутки) контроль работоспособности программно-технических средств ИК и ИВКЭ;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.).

АИИС КУЭ ПС 220 кВ Сварочная включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 по ГОСТ 1983, счётчики активной и реактивной электроэнергии EPQS 121.21.18LL классов точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-05 для активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ Р 52425-05 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (2 измерительных канала).

2-й уровень - ИВКЭ включает в себя:

- шкаф технологического коммутационного устройства (ТКУ), в состав которого входит два шлюза E-422, WiFi модем АWK 1100, сетевой концентратор, блоки резервного питания счетчиков, блок питания шкафа, коммутационное оборудование;

- шкаф устройства центральной коммутации (ЦКУ), в состав которого входит WiFi модем АWK 1100, оптический конвертор, сетевой концентратор D-Link, спутниковая станция «SkyEdge PRO», СЕРВЕР АРМ ПС;

- шкаф УСПД, в состав которого входит УСПД ЭКОМ-3000, блок бесперебойного питания;

- устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника (в составе УСПД ЭКОМ-3000).

3-й уровень системы - уровень ИВК. Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации от ИВКЭ (результаты измерений, журнал событий);

- обработку данных и их архивирование;

- хранение информации в базе данных сервера ОАО «ФСК ЕЭС»;

- доступ к информации и ее передаче в организации-участники ОРЭ.

ИВК состоит из сервера АИИС КУЭ ОАО «ФСК ЕЭС»; сервера филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Урала и СОЕВ, а также аппаратуры приема - передачи данных и технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации. Сбор данных коммерческого учета электроэнергии осуществляется на сервер АИИС КУЭ ОАО «ФСК ЕЭС», далее с него осуществляется репликация данных на сервер филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Урала.

К уровню ИВК АИИС КУЭ относятся также автоматизированные рабочие места (АРМ) пользователей системы. АРМ функционируют на IBM PC совместимых компьютерах в среде Windows XP. АРМ подключаются к серверу БД через ЛВС по протоколу TCP/IP.

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной электрической мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная электрическая мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной электрической мощности.

Электрическая энергия вычисляется для интервалов времени 30 мин, как интеграл от средней электрической мощности, получаемой периодически за 0,02 с.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение электрической мощности на интервалах времени 3 или 30 мин. В памяти счетчиков ведутся профили нагрузки.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВКЭ, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

Для обеспечения единого времени в АИИС КУЭ ПС 220 кВ Сварочная в состав ИВКЭ

входит УССВ на базе GPS приемника. УССВ осуществляет прием сигналов точного времени и синхронизацию времени в УСПД.

Контроль меток времени осуществляется УСПД каждые 30 мин. Синхронизация (коррекция) времени в счетчиках ИК производится при расхождении времени внутренних таймеров счетчиков и УССВ на значение более 2 с. Синхронизация времени в шлюзах E-422 и сервере АРМ ПС производится так же УССВ при расхождении значений времени в этих устройствах и УССВ на значение более 2 с. Синхронизация (коррекция) времени на уровне ИВК производится при расхождении времени внутренних таймеров сервера и УССВ на значение более 2 с.

Таким образом, СОЕВ АИИС КУЭ ПС 220 кВ Сварочная обеспечивает измерение времени в системе с погрешностью не хуже ± 5 с.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена на всех уровнях сбора, передачи и хранения коммерческой информации и обеспечивается совокупностью технических и организационных мероприятий.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1. Уровень ИВКЭ АИИС КУЭ ПС 220 кВ Сварочная реализован на базе устройства сбора и передачи данных УСПД ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-04, Зав. № 05082114).

Таблица 1 - Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Состав измерительного канала					Ктт · Ктн · Ксч	Наименование измеряемой величины	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики	
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Торестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип	Заводской номер	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной и реактивной электрической энергии и мощности при доверительной вероятности P=0,95:						
1	ВЛ-220 кВ СВТРС-1	ТТ	КТ = 0,2S Ктт = 2000/5	4	5		8	7	9	10	
					Заводской номер						
					A	ТВ-220-IX УХЛП					2801
		B	ТВ-220-IX УХЛП	2805							
		C	ТВ-220-IX УХЛП	2802							
		ТН	Ктн = 220000/100	4	КТ = 0,2	5		8	7	9	10
						Заводской номер					
						A	НДКМ-220 УХЛП				
		B	НДКМ-220 УХЛП	158							
		C	НДКМ-220 УХЛП	244							
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1	4	EPQS 1111.21.18LL	5		8	7	9	10		
				Заводской номер							
				472460							
				Ксч = 1							
1	ВЛ-220 кВ СВТРС-2	ТТ	КТ = 0,2S Ктт = 2000/5	4	5		8	7	9	10	
					Заводской номер						
					A	ТВ-220-IX УХЛП					2804
		B	ТВ-220-IX УХЛП	2800							
		C	ТВ-220-IX УХЛП	2803							
		ТН	Ктн = 220000/100	4	КТ = 0,2	5		8	7	9	10
						Заводской номер					
						A	НДКМ-220 УХЛП				
		B	НДКМ-220 УХЛП	263							
		C	НДКМ-220 УХЛП	154							
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1	4	EPQS 1111.21.18LL	5		8	7	9	10		
				Заводской номер							
		472463									

Примечания:

– В Таблице 1 приведены метрологические характеристики основной погрешности ИК (нормальные условия эксплуатации) и погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации для измерения электрической энергии и средней мощности (получасовых);

– В Таблице 1 в графе «Основная погрешность ИК, ± %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности

$P=0,95$, $\cos\varphi=0,87$ ($\sin\varphi=0,5$) и токе ТТ, равном $I_{ном}$.

– В Таблице 1 в графе «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности $P=0,95$, $\cos\varphi=0,5$ ($\sin\varphi=0,87$) и токе ТТ, равном 10 % от $I_{ном}$.

Нормальные условия эксплуатации:

– параметры питающей сети: напряжение - $(220\pm 4,4)$ В; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;

– параметры сети: диапазон напряжения - $(0,99 \div 1,01)I_{н1}$; диапазон силы тока - $(1,0 \div 1,2)I_{н1}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - $0,87(0,5)$; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;

– температура окружающего воздуха: ТТ - от $+15^\circ\text{C}$ до $+35^\circ\text{C}$; ТН - от $+10^\circ\text{C}$ до $+35^\circ\text{C}$; счетчиков: в части активной энергии - от $+21^\circ\text{C}$ до $+25^\circ\text{C}$,

в части реактивной энергии - от $+18^\circ\text{C}$ до $+22^\circ\text{C}$; УСПД - от $+15^\circ\text{C}$ до $+25^\circ\text{C}$;

– относительная влажность воздуха - (70 ± 5) %;

– атмосферное давление - (100 ± 4) кПа.

Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

– параметры сети: диапазон первичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{н1}$; диапазон силы первичного тока $(0,01 \div 1,2)I_{н1}$; коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;

– температура окружающего воздуха - от -30°C до $+35^\circ\text{C}$;

– относительная влажность воздуха - (70 ± 5) %;

– атмосферное давление - (100 ± 4) кПа.

Для электросчетчиков:

– параметры сети: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,01 \div 1,2)I_{н2}$;

диапазон коэффициента мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;

– магнитная индукция внешнего происхождения - $0,5$ мТл;

– температура окружающего воздуха - от $+15^\circ\text{C}$ до $+30^\circ\text{C}$;

– относительная влажность воздуха - $(40-60)$ %;

– атмосферное давление - (100 ± 4) кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

– параметры питающей сети: напряжение - (220 ± 10) В; частота - (50 ± 1) Гц;

– температура окружающего воздуха - от $+15^\circ\text{C}$ до $+30^\circ\text{C}$;

– относительная влажность воздуха - (70 ± 5) %;

– атмосферное давление - (100 ± 4) кПа

Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденные типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1, УСПД на одностипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 220 кВ Сварочная как его неотъемлемая часть.

Показатели надежности АИИС КУЭ ПС 220 кВ Сварочная:

- счетчик электрической энергии – средняя наработка на отказ не менее 120 000 ч., время восстановления работоспособности не более 168 ч.;
- ИВКЭ – средняя наработка на отказ не менее 35 000 ч., время восстановления работоспособности не более 168 ч.;
- шлюз E-422 – средняя наработка на отказ не менее 50 000 ч.;
- УСПД - средняя наработка на отказ не менее 35000 ч., среднее время восстановления работоспособности 24 ч.;
- СОЕВ – коэффициент готовности Кг не менее 0,95, среднее время восстановления не более 168 ч.

В АИИС КУЭ ПС 220 кВ Сварочная используются следующие виды резервирования:

- резервирование по двум интерфейсам опроса счетчиков;
- резервирование питания счетчиков, шлюзов E-422, сервера АРМ ПС, УСПД;
- предусмотрена возможность автономного считывания измерительной информации со счетчиков и визуальный контроль информации на счетчике;
- контроль достоверности и восстановление данных;
- наличие резервных баз данных;
- наличие перезапуска и средств контроля зависания;
- наличие ЗИП.

Регистрация событий:

- журнал событий ИК:

- отключение и включение питания;
- корректировка времени;
- удаленная и местная параметризация;
- включение и выключение режима тестирования.

- журнал событий ИВКЭ:

- дата начала регистрации измерений;
- перерывы электропитания;
- потери и восстановления связи со счётчиками;
- программные и аппаратные перезапуски;
- корректировки времени в каждом счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- привод разъединителя трансформаторов напряжения;
- корпус (или кожух) автоматического выключателя в цепи трансформатора напряжения, а так же его рукоятка (или прозрачная крышка);
- клеммы вторичной обмотки трансформаторов тока;
- промежуточные клеммники, через которые проходят цепи тока и напряжения;
- испытательная коробка (специализированный клеммник);
- крышки клеммных отсеков счетчиков;
- крышки клеммного отсека УСПД.

- защита информации на программном уровне:

- установка двухуровневого пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;

- защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Глубина хранения информации:

• счетчик электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, журнал событий – не менее 35 сут;

• ИВКЭ – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений - не менее 35 сут;

• Сервер АРМ ПС – результаты измерений состояние объектов и средств измерений – не менее 4 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ Сварочная типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220 кВ Сварочная определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ПС 220 кВ Сварочная проводится по документу «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Сварочная. Методика поверки, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в августе 2010 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-20003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения $6/\sqrt{3} \dots 35$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»;
- Счетчик EPQS – в соответствии с методикой поверки рп 1039597-26:2002 «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS» утвержденной Государственной службой метрологии Литовской Республики.
- УСПД ЭКОМ-3000 – в соответствии с документом: «ГСИ. Программно-технический измерительный комплекс ЭКОМ. Методика поверки. МП 26-262-99», утвержденным УНИИМ (декабрь 1999 г.).
- 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 и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от $-20 \dots + 60$ °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10...100 %, дискретность 0,1 %.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

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

ГОСТ 7746 Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

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.

ГОСТ Р 52325-2005 (МЭК 62053-23:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки

ГОСТ 8.216-88 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки.

МИ 2999-2006 "Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа".

МИ 3000-2006 "Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки".

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ПС 220 кВ Сварочная.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Сварочная утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель:

ООО «Спектр-Инжиниринг»

Юридический адрес: 620075,

г. Екатеринбург, ул. Кузнечная, дом 92, к.611

тел./факс: (343) 370 53 51; (343) 350 60 04

Главный инженер

ООО «Спектр-Инжиниринг»



В.Б. Тютрин