



«СОГЛАСОВАНО»

руководитель ГЦИ СИ

ФГУП «ВНИИМС»

В. Н. Яншин

«11» октября 2010 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 500/220/110/10 кВ «Кубанская» - АИИС КУЭ ПС 500/220/110/10 кВ «Кубанская»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 45 272-10 Взамен №
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Изготовлена по проектной документации ООО «Энергоучет», г. Самара, для коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Юга, заводской номер № 0329.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 500/220/110/10 кВ «Кубанская»- АИИС КУЭ ПС 500/220/110/10 кВ «Кубанская» (далее - АИИС КУЭ), (Краснодарский край, Абинский район, хутор Бережной), предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Областью применения АИИС КУЭ ПС 500/220/110/10 кВ «Кубанская» является коммерческий учёт электрической энергии на объекте ПС 500/220/110/10 кВ «Кубанская» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Юга, по утвержденной методике выполнения измерений количества электрической энергии.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 500/220/110/10кВ «Кубанская» представляет собой многофункциональную, 3х-уровневую систему, которая состоит из измерительных каналов (далее - ИК), измерительно-вычислительного комплекса электроустановки (далее - ИВКЭ) с системой обеспечения единого времени (СОЕВ) и информационно-вычислительного комплекса (ИВК).

АИИС КУЭ ПС 500/220/10 кВ «Кубанская» 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 ИВК Альфа ЦЕНТР результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии 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 обеспечения единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

1-й уровень – измерительные каналы (ИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа А1802 RAL-P4GB-DW-4 класса точности 0,2S/0,5 по ГОСТ Р 52323-05 (в части активной электроэнергии), по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии); вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) АИИС КУЭ ПС 500/220/110/10 кВ «Кубанская»;

3-й - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), Сервер БД ИВК НР, расположен в филиале ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Юга.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются 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 мощности, которые усредняются за период 0,02 с.

Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервалах времени, длительность которых задается программно и может составлять 1, 2, 3, 5, 10, 15, 30 минут (параметр $П_{A14}$). В памяти счетчиков ведутся профили нагрузки (параметр $П_{A26}$) и графики параметров сети.

Каждые 30 минут УСПД RTU-325H производит опрос всех подключенных к нему цифровых счетчиков ИК (параметр $П_{A15}$). Полученная информация обрабатывается, записывается в энергонезависимую память УСПД и, по запросу с сервера базы данных ИВК, с периодичностью 1 раз в 30 минут предоставляется в базу данных ИВК. Вышеописанные процедуры выполняются автоматически, а время и частота опроса устанавливаются на этапе пуско-наладки системы.

Раз в сутки ПО Альфа ЦЕНТР, установленное на сервере БД ИВК, формирует и отправляет файл в формате XML, содержащий информацию о получасовой потребленной и выданной электроэнергии по каждому из направлений, всем заинтересованным субъектам ОРЭ (параметры $П_{A18}$, $П_{A21}$).

Возможность приема данных смежными системами с уровня ИВКЭ может быть обеспечена установкой ПО Альфа ЦЕНТР на АРМ пользователей смежных субъектов ОРЭ.

В АИИС КУЭ ПС 500/220/110/10 кВ «Кубанская» синхронизация времени производится от GPS-приемника (глобальная система позиционирования). В качестве приёмника сигналов GPS о точном календарном времени используется устройство синхронизации системного времени (УССВ), подключаемое к УСПД RTU-325H. От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД RTU-325H, а от них – и счетчиков АЛЬФА А1800 подключенных к УСПД RTU-325H. В системе автоматически поддерживается единое время во всех ее компонентах и погрешность системного времени не превышает ± 5 с. Сличение времени УСПД RTU-325H со временем УССВ осуществляется каждые 30 минут, корректировка времени осуществляется при расхождении со временем УССВ на величину ± 2 с. Сличение времени счетчиков со временем УСПД RTU-325H осуществляется каждые 30 минут, корректировка времени осуществляется при расхождении со временем УСПД RTU-325H на величину ± 2 с.

При длительном нарушении работы канала связи между УСПД и счетчиками на длительный срок, время счетчиков корректируется от переносного инженерного пульта. При снятии данных с помощью переносного инженерного пульта через оптический порт счётчика

производится автоматическая подстройка часов опрашиваемого счётчика.

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 метрологические характеристики приведены в таблице 1

Таблица 1 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

Канал измерений	Состав измерительного канала						Метрологические характеристики		
	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Гомрегстра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип	Заводской номер	Кт ^т ·Кт ^н ·Ксч	Наименование измеряемой величины	Вид энергии	Основная Погрешность ИК, ± %	Погрешность ИК в рабочих условиях, эквивалентная, ± %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	АИС КУЭ	№	АИС КУЭ ПС 500/220/110/10 кВ «Кубанская»	0329		Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _q			
	УСПД	№ 44626-10	RTU-325H	004829		Календарное время, Интервалы времени			

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4			5			6	7	8	9	10
20	220 кВ, АТЗ «Плавка гололеда»	Т	Кт = 0,2S Ктт = 2000/1 № 26510-04	A	IOSK 245	2083689	4400000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _q						
				B	IOSK 245	2083682								
				C	IOSK 245	2083688								
		Т	Кт = 0,2 Ктн = 220000/√3/100/√3 № 25474-03	A	TEMP 245	T08110105								
				B	TEMP 245	T08110106								
				C	TEMP 245	T08110104								
				A	TEMP 245	T08110103								
				B	TEMP 245	T08110102								
				C	TEMP 245	T08110101								
		Счетчик	Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW4										01195665
21	220 кВ, Т1 «Плавка гололеда»	Т	Кт = 0,2S Ктт = 2000/1 № 26510-04	A	IOSK 245	2083695	4400000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _q						
				B	IOSK 245	2083696								
				C	IOSK 245	2083686								
		Т	Кт = 0,2 Ктн = 220000/√3/100/√3 № 25474-03	A	TEMP 245	T08110105								
				B	TEMP 245	T08110106								
				C	TEMP 245	T08110104								
				A	TEMP 245	T08110103								
				B	TEMP 245	T08110102								
				C	TEMP 245	T08110101								
		Счетчик	Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW4										01195669

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее $T_0 = 120\,000$ ч., время восстановления работоспособности $T_B = 168$ ч.;
- компоненты ИВКЭ – УСПД - среднее время наработки на отказ не менее $T_0 = 100\,000$ ч., среднее время восстановления работоспособности $T_B = 24$ ч.;

Оценка надежности АИИС КУЭ в целом:

$K_{Г_АИИС} = 0,95$ – коэффициент готовности;

$T_{O_АИИС} = 2570$ ч. – среднее время наработки на отказ.

Надежность системных решений:

- Применение конструкции оборудования и электрической компоновки, отвечающих требованиям ИЕС - Стандартов;
- Стойкость к электромагнитным воздействиям;
- Ремонтопригодность;
- Программное обеспечение отвечает требованиям ISO 9001;
- Мощные функции контроля процесса работы и развитые средства диагностики системы;
- Резервирование элементов системы;
- Резервирование каналов связи при помощи переносного инженерного пульта;
- Резервирование электропитания оборудования системы.

Регистрация событий:

- журнал событий счетчика:
 - попытки несанкционированного доступа;
 - связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных;
 - изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
 - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
 - перерывы питания.
- журнал событий ИВКЭ:
 - ввод расчётных коэффициентов измерительных каналов (коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения);
 - ввод/изменение групп измерительных каналов учёта электроэнергии для расчёта агрегированных значений электроэнергии по группам точек измерений (необходимость формирования групп измерительных каналов в промконтроллере определяется на стадии проектирования); потеря и восстановление связи со счетчиком;

- установка текущих значений времени и даты;
- попытки несанкционированного доступа;
- связи с промконтроллером, приведшие к каким-либо изменениям данных;
- перезапуски промконтроллера (при пропадании напряжения, заикливании и т.п.);
- изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
- отключение питания.
- журнал событий ИВК:
 - даты начала регистрации измерений;
 - перерывов электропитания;
 - программных и аппаратных перезапусков;
 - установка и корректировка времени;
 - переход на летнее/зимнее время;
 - нарушение защиты ИВК;
 - отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - привод разъединителя трансформаторов напряжения;
 - клеммы низкого напряжения 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:
 - результатов измерений при передаче информации(возможность использования цифровой подписи);

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на промконтроллер (УСПД);
- установка пароля на сервер БД ИВК.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 30 дней; при отключении питания – не менее 35 суток;
- ИВКЭ – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 дней; при отключении питания – не менее 35 суток;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – не менее 3,5 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии подстанции 500/220/110/10 кВ «Кубанская» - АИИС КУЭ ПС 500/220/110/10 кВ «Кубанская».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 500/220/110/10 кВ «Кубанская» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ ПС 500/220/110/10 кВ «Кубанская» представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ ПС 500/220/110/10 кВ «Кубанская»

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока типа IOSK 245	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения TEMP 245	6 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа A1802RAL-P4GB-DW4	2 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экземпляр
Методика поверки	1 экземпляр
УСПД RTU-325H	1 шт.
Сервер БД ИВК НР	1 шт.
АРМ оператора с ПО Windows XP Pro и AC_PE_30	1 шт.
Переносной инженерный пульт на базе Notebook	1 шт.

ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ проводится по документу «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 500/220/110/10 кВ «Кубанская» - АИИС КУЭ ПС 500/220/110/10 кВ «Кубанская». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС».

Перечень основных средств поверки:

– Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35 ... 330/ $\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

– Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-20003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

– Счетчики типа АЛЬФА А1800– в соответствии с методикой поверки с помощью установок МК6800, МК6801;

– переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

– Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ Р 52323-2005. (МЭК 62053-22:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2 S и 0,5 S.;

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

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

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

МИ 3000-2006 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии подстанции 500/220/110/10 кВ «Кубанская» - АИИС КУЭ ПС 500/220/110/10 кВ «Кубанская».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии подстанции 500/220/110/10 кВ «Кубанская» - АИИС КУЭ ПС 500/220/110/10 кВ «Кубанская», утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

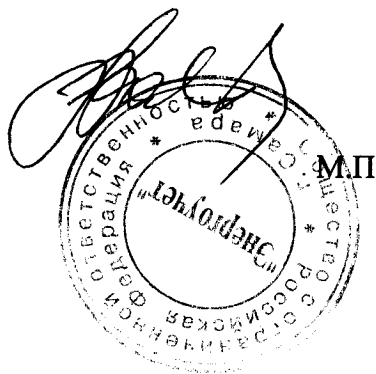
Изготовитель:

ООО «Энергоучет»

Юридический/Почтовый адрес:

443070, Россия, г. Самара,
ул. Партизанская, д. 150

Технический директор
ООО «Энергоучет»



В. В. Тараканов