

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/10 кВ «Мокша»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/10 кВ «Мокша» (далее – АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Мокша») предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Мокша» представляет собой multifunctionalную, трехуровневую систему, которая состоит из измерительных каналов (далее – ИК), измерительно-вычислительного комплекса электроустановки (далее – ИВКЭ), и информационно-вычислительного комплекса (далее – ИВК), и системы обеспечения единого времени (далее – СОЕВ).

АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Мокша» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и автоматический сбор привязанных к единому 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 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 E-422, сервер АРМ ПС, 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.).

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Мокша» приведен в таблице 1.

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются с помощью измерительных трансформаторов в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и электрического 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.

Таблица 1 – Состав ИК АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Мокша»

№ точки измерений	Наименование объекта	Состав и характеристики СИ, входящих в состав ИК (тип, коэффициент, класс точности, № в реестре СИ ФИФ ОЕИ)				
		1 уровень – ИИК			2 уровень	3 уровень
		ТТ	ТН	СЧ	ИВКЭ	ИВК
1-13		АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Мокша», №42116-09				ИВК АИИС КУЭ «Метроскоп», №43315-09
14	ПС 220/110/10 кВ «Мокша» I сш 10 кВ Ячейка №2	ТОЛ-10 (3 шт.), К _{ТТ} =100/5 К _Т =0,2S, №47959-11	НАМИ-10, К _{ТН} =10000/100 К _Т =0,2, №11094-87	ZMD402СТ, К _Т =0,2S/0,5, №22422-07	УСПД ТК16L, №36643-07 РСТВ-01, №40586-12	

Для обеспечения единого времени в АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Мокша» в состав ИВКЭ входит РСТВ-01 (№40586-12 в реестре СИ ФИФ ОЕИ). РСТВ-01 осуществляет прием сигналов точного времени и синхронизацию времени в УСПД.

Контроль меток времени во всех элементах АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Мокша» осуществляется УСПД каждые 30 мин. Синхронизация (коррекция) времени в счетчиках ИК производится при рассогласовании времени часов счетчиков и РСТВ-01 более ±2 с. Синхронизация времени в шлюзах Е-422 и сервере АРМ ПС производится также РСТВ-01 при рассогласовании часов в этих устройствах и РСТВ-01 более ±2 с.

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

Программное обеспечение

Функции программного обеспечения (метрологически значимой части):

- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Мокша»;
- обработка результатов измерений;
- автоматическая синхронизация времени.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
СПО (АИИС КУЭ) ЕНЭС МЕТРОСКОП DataServer.exe, DataServer_USPD.exe	1.00	D233ED6393702747 769A45DE8E67B57E	–	MD5

Примечание: Хэш сумма берется от склейки файлов

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики, указанные в таблице 3, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Мокша» приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Мокша»

Номер ИК	Границы допускаемой относительной погрешности с вероятностью 0,95, %			
	Активная электрическая энергия и мощность		Реактивная электрическая энергия и мощность	
	В нормальных условиях эксплуатации	В рабочих условиях эксплуатации	В нормальных условиях эксплуатации	В рабочих условиях эксплуатации
1, 5, 12	±1,1	±2,8	±2,2	±1,7
2–4, 6, 8, 10	±1,1	±5,0	±2,2	±2,4
7, 9, 11, 13	±0,9	±5,0	±2,0	±2,3
14	±0,8	±1,0	±1,1	±1,4

Примечание – Значения силы электрического тока и коэффициента мощности, для которых рассчитаны границы допускаемой погрешности при измерениях:
– активной электрической энергии при $I = 0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ для $\cos\varphi = 0,8$;
– реактивной электрической энергии при $I = 0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ для $\sin\varphi = 0,6$.

Нормальные условия эксплуатации:

– параметры питающей сети электрического переменного тока, к которой подключены технические средства (за исключением измерительных ТТ и ТН):

– напряжение от 215,6 до 224,4 В;

– частота от 49,5 до 50,5 Гц;

– параметры сети электрического переменного тока, к которой подключены измерительные ТТ и ТН:

– электрическое напряжение от $0,99 \cdot U_n$ до $1,01 \cdot U_n$;

– сила электрического тока от $1,0 \cdot I_n$ до $1,2 \cdot I_n$;

– коэффициент мощности $\cos\varphi = 0,87$, $\sin\varphi = 0,5$;

– частота от 49,5 до 50,5 Гц;

– температура окружающего воздуха:

ТТ от 15 до 35) °С;

ТН от 10 до 35 °С;

счетчиков электрической энергии в части активной электрической энергии от 21 до 25 °С, в части реактивной электрической энергии от 18 до 22 °С;

УСПД от 15 до 25 °С;

– относительная влажность воздуха от 65 до 75 %;

– атмосферное давление – от 84 до 106 кПа.

Рабочие условия эксплуатации:

для измерительных ТТ и ТН:

– параметры сети электрического переменного тока, к которой подключены измерительные ТТ и ТН:

– электрическое напряжение от $0,9 \cdot U_n$ до $1,1 \cdot U_n$;

– сила электрического тока от $0,01 \cdot I_n$ до $1,2 \cdot I_n$;

– коэффициент мощности $\cos\varphi$ от 0,5 до 1,0; $\sin\varphi$ от 0,6 до 0,87;

– частота от 49,5 до 50,5 Гц;

– температура окружающего воздуха от минус 30 до 35 °С;

– относительная влажность воздуха от 65 до 75 %;

- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
для счетчиков электрической энергии:
- параметры питающей сети электрического переменного тока:
- электрическое напряжение от 198 до 242 В;
- сила электрического тока от $0,01 \cdot I_n$ до $1,2 \cdot I_n$;
- коэффициент мощности $\cos\phi$ от 0,5 до 1,0; $\sin\phi$ от 0,6 до 0,87;
- частота от 49,5 до 50,5 Гц;
 - магнитная индукция внешнего происхождения не более 0,5 мТл;
 - температура окружающего воздуха от 15 до 30 °С;
 - относительная влажность воздуха от 40 до 60 %;
 - атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- для аппаратуры передачи и обработки данных:
- параметры питающей сети электрического переменного тока:
- электрическое напряжение от 210 до 230 В;
- частота – от 49 до 51 Гц;
 - температура окружающего воздуха от 15 до 30 °С;
 - относительная влажность воздуха от 65 до 75 %;
 - атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/10 кВ «Мокша» – АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Мокша».

Комплектность средства измерений

В комплект АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Мокша» входят технические средства и документация, представленные в таблицах 4 и 5 соответственно.

Таблица 4 – Технические средства

№	Наименование	Обозначение	№ в реестре СИ ФИФ ОЕИ	Кол-во (шт)
1	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии	АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Мокша»	42116-09	1
2	Трансформатор тока опорный	ТОЛ-10	47959-11	3
3	Трансформатор напряжения	НАМИ-10	11094-87	1
4	Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	ZMD402СТ	22422-07	1

Таблица 5 – Документация

№	Наименование	Кол-во
1	Реконструкция ПС 220 кВ Мокша для технологического присоединения энергопринимающих устройств ОАО "Ковылкинский электромеханический завод" для нужд филиала ОАО «ФСК ЕЭС – МЭС Волги». Технорабочий проект. ОМСЯ.000025.6-ПИР/ТП.11	1
2	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/10 кВ «Мокша». Паспорт-формуляр	1
3	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/10 кВ «Мокша». Методика поверки	1

Поверка

проводится по документу МП 57454-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/10 кВ «Мокша». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» 07.04.2014 г.

Рекомендуемые средства поверки и требуемые характеристики:

– мультиметр «Ресурс-ПЭ». Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжениями $\pm 0,1^\circ$. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения: $\pm 0,2\%$ (в диапазоне измерений от 15 до 300 В); $\pm 2,0\%$ (в диапазоне измерений от 15 до 150 мВ). Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тока: $\pm 1,0\%$ (в диапазоне измерений от 0,05 до 0,25 А); $\pm 0,3\%$ (в диапазоне измерений от 0,25 до 7,5 А). Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты $\pm 0,02$ Гц;

– радиочасы РЧ-011. Пределы допускаемой погрешности синхронизации времени со шкалой UTC (SU) $\pm 0,1$ с.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Мокша». Свидетельство об аттестации № 01.00230/10-2014 от 07.04.2014 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

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

Рекомендации по областям применения в сферах государственного регулирования обеспечения единства измерений

При осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «ТЭС». Филиал в г. Пенза «ТЭС Пенза», г. Пенза, ул. Московская, 27
Тел./факс: (8412) 49-15-90, e-mail: penza@smart-integrator.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20; www.penzacsm.ru

Телефон/факс: (8412) 49-82-65, e-mail: pcsm@sura.ru

Аттестат аккредитации: ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30033-10.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«___» _____ 2014 г.