

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/35 кВ Пенза-1

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/35 кВ Пенза-1 (далее АИИС КУЭ ПС 220/110/35 кВ Пенза-1) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, времени и интервалов времени.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ПС 220/110/35 кВ Пенза-1 является двухуровневой системой с иерархической распределенной обработкой информации:

- первый – уровень измерительных каналов (далее – ИК);
- второй – уровень информационно-вычислительного комплекса электроустановки (далее – ИВКЭ);

В состав АИИС КУЭ ПС 220/110/35 кВ Пенза-1 входит система обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), формируемая на всех уровнях иерархии.

АИИС КУЭ ПС 220/110/35 кВ Пенза-1 решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и автоматический сбор результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин), привязанных к шкале UTC;
- автоматическое выполнение измерений;
- автоматическое ведение системы единого времени.

Структурная схема АИИС КУЭ ПС 220/110/35 кВ Пенза-1 изображена на рис. 1 и включает следующие уровни:

1-й уровень ИК состоит из 44 измерительных каналов и включает в себя:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,2S;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2;
- счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные ZMD класса точности 0,2S/0,5; 0,5S/1;
- вторичные измерительные цепи.

2-й уровень ИВКЭ включает в себя:

- шкаф технологического коммутационного устройства (далее - ТКУ) (3 штуки), в состав которого входят два шлюза E-422, WiFi модем AWK 1100, сетевой концентратор, блоки резервного питания счетчиков, блок питания шкафа, коммутационное оборудование;

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

– шкаф устройства сбора и передачи данных (УСПД), в состав которого входит УСПД ТК16L.31, оптический конвертор, блок бесперебойного питания, устройство синхронизации системного времени (УССВ), блок питания шкафа, преобразователь интерфейсов для подключения УССВ.

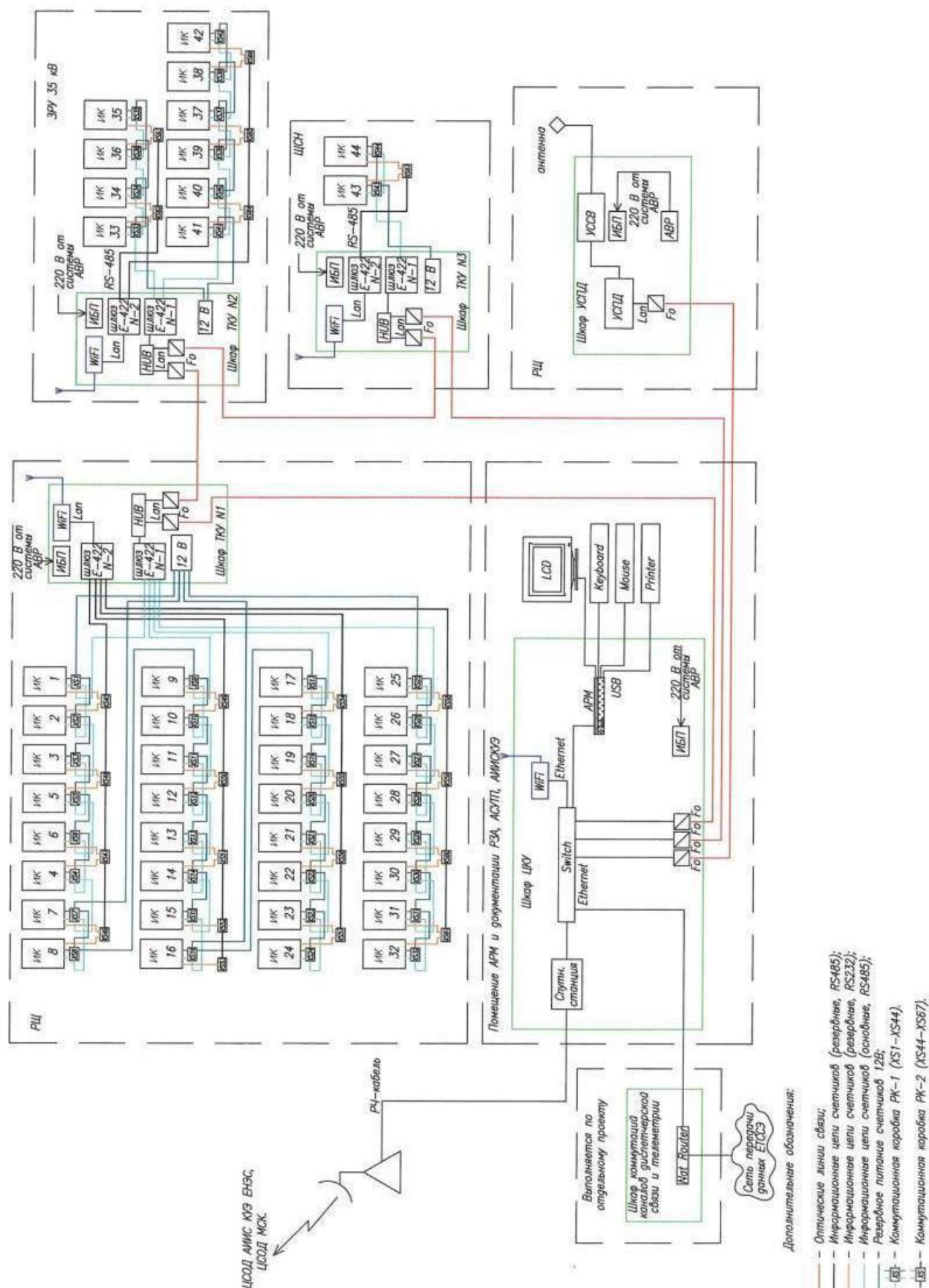


Рис. 1 Структурная схема АИИС КУЭ ПС 220/110/35 кВ Пенза-1

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчика. 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 вычисляется для интервалов времени 30 мин суммированием результатов измерений средней мощности, полученной путём интегрирования за интервал времени 0,02 с.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность на интервале времени усреднения 30 мин вычисляется по 30-ти минутным приращениям электроэнергии.

Сбор информации от счетчиков электрической энергии производится по нескольким контурам опроса. Информация со счетчиков через цифровые выходы RS-485 поступает в шкаф ТКУ на интеллектуальный шлюз Е-422 №1, а с цифровых выходов RS-232 через преобразователи RS232/RS485 поступает в шкаф ТКУ на интеллектуальный шлюз Е-422 №2. Далее по линии Ethernet данные передаются от шлюза Е-422 № 2 на WiFi модем АWK 1100. От шлюза Е-422 № 1 по ВОЛС через конвертор ВОЛС/Проводной Ethernet данные поступают в ЦКУ, и далее на УСПД подстанции, расположенные в шкафах УСПД на подстанции. УСПД обеспечивает прием данных со счетчиков и хранение 30-и минутных графиков (профилей) электрической энергии в своей базе данных.

С подстанции (уровень ИВКЭ) данные учета передаются в сервер АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленный в ЗАО «Метростандарт» г. Москва, откуда обеспечивается передача конечных данных по присоединениям в сервера МЭС Волги, ОАО «АТС» и другим заинтересованным организациям. Данные передаются в формате XML-файлов.

Для обеспечения единого времени в АИИС КУЭ ПС 220/110/35 кВ Пенза-1 в состав ИВКЭ входит УССВ на базе GPS приемника. УССВ осуществляет прием сигналов точного времени и синхронизацию времени в УСПД.

Контроль меток времени во всех элементах АИИС КУЭ ПС 220/110/35 кВ Пенза-1 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 Е-422 и сервере АРМ ПС производится также УССВ при расхождении значений времени в этих устройствах и УССВ на значение более 2 с.

Таким образом, СОЕВ АИИС КУЭ ПС 220/110/35 кВ Пенза-1 обеспечивает измерение времени в системе с погрешностью не хуже ± 5 с.

Регламентированный доступ к информации сервера АИИС КУЭ ЕНЭС с АРМ операторов осуществляется через сегмент локальной вычислительной сети (ЛВС) предприятия по интерфейсу Ethernet.

Механическая защита от несанкционированного доступа обеспечивается пломбированием:

- испытательной коробки (специализированного клеммника);
- счетчиков электрической энергии;
- УСПД.

Схемы пломбирования изображены на рис. 2.



Схема пломбирования счетчика электрической энергии типа ZMD

Рис. 2 Схемы пломбирования

Программное обеспечение

Функции программного обеспечения (метрологически не значимой части):

- периодический (1 раз в 30 минут) и/или по запросу автоматический сбор результатов измерений с заданной дискретностью учета (30 минут);
- автоматическая регистрация событий в «Журнале событий»;
- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений в специализированной базе данных;
- автоматическое получение отчетов, формирование макетов согласно требованиям получателей информации, предоставление результатов измерений и расчетов в виде таблиц, графиков с возможностью получения печатной копии;
- использование средств электронной цифровой подписи для передачи результатов измерений в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ (КО));
- конфигурирование и параметрирование технических средств программного обеспечения;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к данным;
- сбор недостающих данных после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
- передача данных по присоединениям в сервера МЭС Волги, ОАО «АТС» и другим субъектам ОРЭ, заинтересованным в получении результатов измерений;
- автоматический сбор данных о состоянии средств измерений;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.д.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ ПС 220/110/35 кВ Пенза-1, событий в АИИС КУЭ ПС 220/110/35 кВ Пенза-1;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ПС 220/110/35 кВ Пенза-1;

Функции программного обеспечения (метрологически значимой части):

- обработка результатов измерений в соответствии с параметрированием УСПД;
- автоматическая синхронизация времени (внутренних часов).

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
СПО АИИС КУЭ ЕНЭС	Метроскоп	1.00	289aa64f646cd3873804db5fbd653679	MD5 (RFC 1321)

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010 и обеспечивается:

- установкой пароля на счетчик;
- установкой пароля на сервер;
- защитой результатов измерений при передаче информации (использованием электронной цифровой подписи).

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

Канал измерений		Состав измерительного канала					К _{тт} · К _{тн} · К _{сч}	Доверительные границы относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при доверительной вероятности Р=0,95:	
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке			Обозначение, тип			Основная погрешность ИК	Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации,
								cos φ = 0,87	cos φ = 0,5
								sin φ = 0,5	sin φ = 0,87
1	2	3			4		5	6	7
				36638-07	Шлюз	E-422			
				36643-07	УСПД	TK-16L.31			
1.	ВЛ 220 кВ Пенза - 1 - Ключики II	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 245	2200000	± 0,6%	± 1,4%
			К _{тт} =	1000/1	B	IMB 245			
				32002-06	C	IMB 245			
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 245			
			К _{тн} =	220000:√3/100:√3	B	CPB 245			
				15853-06	C	CPB 245			
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4			± 1,1%	± 1,6%
			К _{сч} =	1					
				22422-07					

Продолжение таблицы 2

1	2	3			4		5	6	7		
2.	ВЛ 220 кВ Пенза - 1 - Ключики I	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 245	2200000	± 0,6%	± 1,4%		
			КТТ=	1000/1	B	IMB 245					
				32002-06	C	IMB 245					
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 245				± 1,1%	± 1,6%
			КТН=	220000:√3/100:√3	B	CPB 245					
				15853-06	C	CPB 245					
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4						
			Ксч=	1							
				22422-07							
3.	ВЛ 220 кВ Пенза-2-Пенза - 1	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 245	2200000	± 0,6%	± 1,4%		
			КТТ=	1000/1	B	IMB 245					
				32002-06	C	IMB 245					
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 245				± 1,1%	± 1,6%
			КТН=	220000:√3/100:√3	B	CPB 245					
				15853-06	C	CPB 245					
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4						
			Ксч=	1							
				22422-07							
4.	ВЛ 220 кВ резерв	ТТ	КТ=	-	A	-	,	не нормируется *	не нормируется *		
			КТТ=	-	B	-					
				-	C	-					
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 245					
			КТН=	220000:√3/100:√3	B	CPB 245					
				15853-06	C	CPB 245					
		Счет- чик	КТ=	-	-						
			Ксч=	-							

1	2	3			4		5	6	7		
5.	Ввод 220 кВ АТ1	ТТ	КТ=	0,2S	A	ТВИМ-I	2200000	± 0,6%	± 1,4%		
			КТТ=	1000/1	B	ТВИМ-I					
				38859-08	C	ТВИМ-I					
		ТН	КТ=	0,2	A	СРВ 245				± 1,1%	± 1,6%
			КТН=	220000:√3/100:√3	B	СРВ 245					
				15853-06	C	СРВ 245					
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4						
			Ксч=	1							
				22422-07							
6.	Ввод 220 кВ АТ2	ТТ	КТ=	0,2S	A	ТВИМ-I	2200000	± 0,6%	± 1,4%		
			КТТ=	1000/1	B	ТВИМ-I					
				38859-08	C	ТВИМ-I					
		ТН	КТ=	0,2	A	СРВ 245				± 1,1%	± 1,6%
			КТН=	220000:√3/100:√3	B	СРВ 245					
				15853-06	C	СРВ 245					
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4						
			Ксч=	1							
				22422-07							
7.	ВЛ 110 кВ ТЭЦ-1 - Пенза-1 I цепь, В-3	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%		
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123					
				32002-06	C	IMB 123					
		ТН	КТ=	0,2	A	СРВ 123				± 1,1%	± 1,6%
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	СРВ 123					
				15853-06	C	СРВ 123					
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4						
			Ксч=	1							
				22422-07							

1	2	3			4		5	6	7		
8.	ВЛ 110 кВ ТЭЦ-1 - Пенза-1 I цепь, В-4	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%		
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123					
				32002-06	C	IMB 123					
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123				± 1,1%	± 1,6%
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123					
				15853-06	C	CPB 123					
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4						
			Ксч=	1							
				22422-07							
9.	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - Восточная, В-3	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%		
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123					
				32002-06	C	IMB 123					
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123				± 1,1%	± 1,6%
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123					
				15853-06	C	CPB 123					
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4						
			Ксч=	1							
				22422-07							
10.	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - Восточная, В-4	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%		
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123					
				32002-06	C	IMB 123					
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123				± 1,1%	± 1,6%
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123					
				15853-06	C	CPB 123					
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4						
			Ксч=	1							
				22422-07							

1	2	3			4		5	6	7
11.	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - КОС, В-4	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123			
				32002-06	C	IMB 123			
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123			
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123			
				15853-06	C	CPB 123			
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4			± 1,1%	± 1,6%
			Ксч=	1					
				22422-07					
12.	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - КОС, В-3	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123			
				32002-06	C	IMB 123			
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123			
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123			
				15853-06	C	CPB 123			
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4			± 1,1%	± 1,6%
			Ксч=	1					
				22422-07					
13.	БСК - 1	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123			
				32002-06	C	IMB 123			
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123			
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123			
				15853-06	C	CPB 123			
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4			± 1,1%	± 1,6%
			Ксч=	1					
				22422-07					

1	2	3			4		5	6	7
14.	ВЛ 110кВ резерв	ТТ	КТ=	-	A	-	1	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=	-	B	-			
				-	C	-			
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123			
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123			
				15853-06	C	CPB 123			
		Счетчик	КТ=	-	-				
			Ксч=	-					
				-					
15.	БСК - 2	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123			
				32002-06	C	IMB 123			
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123			
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123			
				15853-06	C	CPB 123			
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4				
			Ксч=	1					
				22422-07					
16.	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - Химмаш-1	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123			
				32002-06	C	IMB 123			
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123			
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123			
				15853-06	C	CPB 123			
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4				
			Ксч=	1					
				22422-07					

1	2	3			4		5	6	7
17.	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - Химмаш-2	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123			
				32002-06	C	IMB 123			
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123			
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123			
				15853-06	C	CPB 123			
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4			± 1,1%	± 1,6%
			Ксч=	1					
				22422-07					
18.	Ввод 110кВ АТ2, В-4	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123			
				32002-06	C	IMB 123			
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123			
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123			
				15853-06	C	CPB 123			
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4			± 1,1%	± 1,6%
			Ксч=	1					
				22422-07					
19.	Ввод 110кВ АТ2, В-2	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123			
				32002-06	C	IMB 123			
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123			
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123			
				15853-06	C	CPB 123			
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4			± 1,1%	± 1,6%
			Ксч=	1					
				22422-07					

1	2	3			4		5	6	7
20.	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - ТПА	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123			
				32002-06	C	IMB 123			
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123			
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123			
				15853-06	C	CPB 123			
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4			± 1,1%	± 1,6%
			Ксч=	1					
				22422-07					
21.	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - Арбеково	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123			
				32002-06	C	IMB 123			
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123			
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123			
				15853-06	C	CPB 123			
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4			± 1,1%	± 1,6%
			Ксч=	1					
				22422-07					
22.	ВЛ 110кВ Ввод 110кВ АТ1, В-3	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123			
				32002-06	C	IMB 123			
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123			
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123			
				15853-06	C	CPB 123			
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4			± 1,1%	± 1,6%
			Ксч=	1					
				22422-07					

1	2	3			4		5	6	7
23.	ВЛ 110 кВ Ввод 110кВ АТ1, В-1	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123			
				32002-06	C	IMB 123			
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123			
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123			
				15853-06	C	CPB 123			
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4				
			Ксч=	1					
				22422-07					
24.	ВЛ 110 кВ ТЭЦ-1 - Пенза-1 II цепь, В-2	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123			
				32002-06	C	IMB 123			
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123			
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123			
				15853-06	C	CPB 123			
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4				
			Ксч=	1					
				22422-07					
25.	ВЛ 110 кВ ТЭЦ-1 - Пенза-1 II цепь, В-1	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123			
				32002-06	C	IMB 123			
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123			
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123			
				15853-06	C	CPB 123			
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4				
			Ксч=	1					
				22422-07					

1	2	3			4		5	6	7		
26.	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - Мокшан, В-1	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%		
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123					
				32002-06	C	IMB 123					
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123				± 1,1%	± 1,6%
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123					
				15853-06	C	CPB 123					
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4						
			Ксч=	1							
				22422-07							
27.	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - Мокшан, В-2	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%		
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123					
				32002-06	C	IMB 123					
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123				± 1,1%	± 1,6%
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123					
				15853-06	C	CPB 123					
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4						
			Ксч=	1							
				22422-07							
28.	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - Арбе- ково-2 I цепь	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%		
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123					
				32002-06	C	IMB 123					
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123				± 1,1%	± 1,6%
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123					
				15853-06	C	CPB 123					
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4						
			Ксч=	1							
				22422-07							

1	2	3			4		5	6	7		
29.	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - Арбеково-2 II цепь	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%		
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123					
				32002-06	C	IMB 123					
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123				± 1,1%	± 1,6%
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123					
				15853-06	C	CPB 123					
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4						
			Ксч=	1							
				22422-07							
30.	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - Бессоновка	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%		
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123					
				32002-06	C	IMB 123					
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123				± 1,1%	± 1,6%
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123					
				15853-06	C	CPB 123					
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4						
			Ксч=	1							
				22422-07							
31.	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - Грабово тяговая	ТТ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	1650000	± 0,6%	± 1,4%		
			КТТ=	1500/1	B	IMB 123					
				32002-06	C	IMB 123					
		ТН	КТ=	0,2	A	CPB 123				± 1,1%	± 1,6%
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	CPB 123					
				15853-06	C	CPB 123					
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4						
			Ксч=	1							
				22422-07							

1	2	3			4		5	6	7
32.	ВЛ 110кВ резерв	ТТ	КТ=	-	A	-	,	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=	-	B	-			
				-	C	-			
		ТН	КТ=	0,2	A	СРВ 123			
			КТН=	110000:√3/100:√3	B	СРВ 123			
				15853-06	C	СРВ 123			
		Счетчик	КТ=	-	-				
			Ксч=	-					
				-					
33.	ВЛ 35 кВ Продуктопровод-1	ТТ	КТ=	0,2S	A	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	28000	± 0,6%	± 1,4%
			КТТ=	400/5	B	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2			
				40086-08	C	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2			
		ТН	КТ=	0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2			
			КТН=	35000:√3/100:√3	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2			
				40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2			
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4				
			Ксч=	1					
				22422-07					
34.	ВЛ 35кВ Шелдоисс	ТТ	КТ=	0,2S	A	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	14000	± 0,6%	± 1,4%
			КТТ=	200/5	B	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2			
				40086-08	C	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2			
		ТН	КТ=	0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2			
			КТН=	35000:√3/100:√3	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2			
				40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2			
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4				
			Ксч=	1					
				22422-07					

1	2	3			4		5	6	7		
35.	Ввод 35кВ АТ1	ТТ	КТ=	0,2S	A	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	105000	± 0,6%	± 1,4%		
			КТТ=	1500/5	B	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2					
				40086-08	C	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2					
		ТН	КТ=	0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2				± 1,1%	± 1,6%
			КТН=	35000:√3/100:√3	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2					
				40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2					
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4						
			Ксч=	1							
				22422-07							
36.	ТСН-1 35кВ	ТТ	КТ=	0,2S	A	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	10500	± 0,6%	± 1,4%		
			КТТ=	150/5	B	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2					
				40086-08	C	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2					
		ТН	КТ=	0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2				± 1,1%	± 1,6%
			КТН=	35000:√3/100:√3	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2					
				40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2					
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4						
			Ксч=	1							
				22422-07							
37.	СВ-35	ТТ	КТ=	0,2S	A	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	105000	± 0,6%	± 1,4%		
			КТТ=	1500/5	B	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2					
				40086-08	C	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2					
		ТН	КТ=	0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2				± 1,1%	± 1,6%
			КТН=	35000:√3/100:√3	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2					
				40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2					
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4						
			Ксч=	1							
				22422-07							

1	2	3			4		5	6	7		
38.	Ввод 35кВ АТ2	ТТ	КТ=	0,2S	A	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	105000	± 0,6%	± 1,4%		
			КТТ=	1500/5	B	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2					
				40086-08	C	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2					
		ТН	КТ=	0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2				± 1,1%	± 1,6%
			КТН=	35000:√3/100:√3	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2					
				40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2					
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4						
			Ксч=	1							
				22422-07							
39.	ТСН-2 35кВ	ТТ	КТ=	0,2S	A	ТОЛ-СЭЩ-35-01	10500	± 0,6%	± 1,4%		
			КТТ=	150/5	B	ТОЛ-СЭЩ-35-01					
				40086-08	C	ТОЛ-СЭЩ-35-01					
		ТН	КТ=	0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2				± 1,1%	± 1,6%
			КТН=	35000:√3/100:√3	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2					
				40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2					
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4						
			Ксч=	1							
				22422-07							
40.	ВЛ 35кВ Продуктопровод-2	ТТ	КТ=	0,2S	A	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	28000	± 0,6%	± 1,4%		
			КТТ=	400/5	B	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2					
				40086-08	C	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2					
		ТН	КТ=	0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2				± 1,1%	± 1,6%
			КТН=	35000:√3/100:√3	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2					
				40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2					
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4						
			Ксч=	1							
				22422-07							

1	2	3			4		5	6	7	
41.	ВЛ 35кВ Мясокомбинат	ТТ	КТ=	0,2S	A	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	14000	± 0,6%	± 1,4%	
			КТТ=	200/5	B	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2				
				40086-08	C	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2				
		ТН	КТ=	0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2				
			КТН=	35000:√3/100:√3	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2				
				40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2				
		Счетчик	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4					
			Ксч=	1						
				22422-07						
42.	ВЛ 35кВ Резерв	ТТ	КТ=	-	A	-	,	не нормируется *	не нормируется *	
			КТТ=	-	B	-				
				-	C	-				
		ТН	КТ=	0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2				
			КТН=	35000:√3/100:√3	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2				
				40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2				
		Счетчик	КТ=	-	-					
			Ксч=	-						
				-						
43.	ТСН-1 0,4кВ	ТТ	КТ=	0,2S	A	ТСН8	200	± 0,7%	± 2,2%	
			КТТ=	1000/5	B	ТСН8				
				26100-03	C	ТСН8				
		ТН	КТ=	Нет ТН						
			КТН=							
		Счетчик	КТ=	0,5S/1	ZMD405CT41.0467 S3 CU-B4					
			Ксч=	1						
				22422-07						

1	2	3			4		5	6	7		
44.	ТСН-2 0,4кВ	ТТ	КТ=	0,2S	A	ТСН8	200	± 0,7%	± 2,2%		
			КТТ=	1000/5	B	ТСН8					
				26100-03	C	ТСН8					
		ТН	КТ=	Нет ТН						± 1,3%	± 3,0%
			КТН=								
		Счетчик	КТ=	0,5S/1	ZMD405CT41.0467 S2 CU-B4						
			Ксч=	1							
				22422-07							

* - Данный канал является информационным

Примечания:

1. В графе 6 таблицы 2 «Основная погрешность ИК, \pm %» приведены границы погрешности измерений электрической энергии и мощности при доверительной вероятности $P=0,95$; $\cos\varphi=0,87$ ($\sin\varphi=0,5$) и токе ТТ, равном $I_{ном}$.

2. В графе 7 таблицы 2 «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, \pm %» приведены границы погрешности измерений электрической энергии и мощности посредством ИК при доверительной вероятности $P=0,95$; $\cos\varphi=0,5$ ($\sin\varphi=0,87$) и токе ТТ, равном 10 % от $I_{ном}$.

3. Нормальные условия эксплуатации:

– параметры сети: диапазон напряжения $(0,98 \div 1,02)U_{ном}$; диапазон силы тока $(1,0 \div 1,2) I_{ном}$; коэффициент мощности $\cos\varphi=0,9$ инд.

– температура окружающего воздуха (для счетчиков электрической энергии): от 21 °С до 25 °С; УСПД – от 15 °С до 25 °С;

– магнитная индукция внешнего происхождения – 0 мТл;

– относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;

– атмосферное давление (750 ± 30) мм рт.ст.

4. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

– параметры сети: диапазон первичного напряжения $(0,9 \div 1,1)U_{ном1}$; диапазон силы первичного тока $(0,01 \div 1,2)I_{ном1}$; 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 минус 30 °С до 35 °С;

– относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;

– атмосферное давление (750 ± 30) мм рт.ст.

Для счетчиков электрической энергии:

– параметры сети: диапазон вторичного напряжения $(0,9 \div 1,1) U_{ном2}$; диапазон силы вторичного тока $(0,01 \div 1,2)I_{ном2}$; 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 °С до 30 °С;

– относительная влажность воздуха $(40 \div 60)$ %;

– атмосферное давление (750 ± 30) мм рт. ст.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

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

– температура окружающего воздуха от 15 °С до 30 °С;

– относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;

– атмосферное давление (750 ± 30) мм рт.ст.

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на однотипные с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 220/110/35 кВ Пенза-1 как его неотъемлемая часть.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени в АИИС КУЭ ПС 220/110/35 кВ Пенза-1 ± 5 с.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени в АИИС КУЭ ПС 220/110/35 кВ Пенза-1 ± 5 с/сут.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится в левой верхней части титульных листов эксплуатационной документации на АИИС КУЭ ПС 220/110/35 кВ Пенза-1.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220/110/35 кВ Пенза-1 приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ ПС 220/110/35 кВ Пенза-1

Наименование	Тип	Количество, шт.
Измерительный трансформатор тока типа	IMB 123	72
Измерительный трансформатор тока типа	IMB 245	9
Измерительный трансформатор тока типа	TCH8	6
Измерительный трансформатор тока типа	ТВИМ-I	6
Измерительный трансформатор тока типа	ТОЛ-СЭЩ-35-01	27
Измерительный трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-35	6
Измерительный трансформатор напряжения	CPB 123	12
Измерительный трансформатор напряжения	CPB 245	15
Счетчик электрической энергии многофункциональный типа	ZMD	40
Устройство сбора и передачи данных для автоматизации измерений и учета энергоресурсов	ТК-16L.31	1
Устройство для автоматизации измерений и учетов энергоресурсов	Шлюз Е-422	6
Радиосервер точного времени	PCTB-01	1
Руководство по эксплуатации		1
Методика поверки		1

Поверка

осуществляется по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электрической энергии ПС 220/110/35 кВ Пенза-1. Методика поверки. 2-РОФ/08-244-11.МП»;

Рекомендуемые средства поверки:

- переносной компьютер с программным обеспечением и оптический преобразователь для работы со счетчиками электрической энергии и с программным обеспечением для работы с радиочасами РЧ-011;
- мультиметры Ресурс-ПЭ – 2 шт.;
- радиочасы РЧ-011/2.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений электрической энергии приведена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ПС 220/110/35 кВ Пенза-1». Свидетельство об аттестации № 01.00230/25-2011 от 18.11.2011 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электрической энергии ПС 220/110/35 кВ Пенза-1

1. Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/35 кВ Пенза-1 – АИИС КУЭ ПС 220/110/35 кВ Пенза-1.

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

Изготовитель

ЗАО «Метростандарт»
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д.65, стр. 1.
Телефон: (495) 745-21-70; Факс (495) 705-97-50; Сайт: www.metrostandart.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

Е. Р. Петросян

М.П.

«___» _____ 2011 г.