

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 TK16L.31, оптический конвертор, блок бесперебойного питания, устройство синхронизации системного времени (УССВ), блок питания шкафа, преобразователь интерфейсов для подключения УССВ.

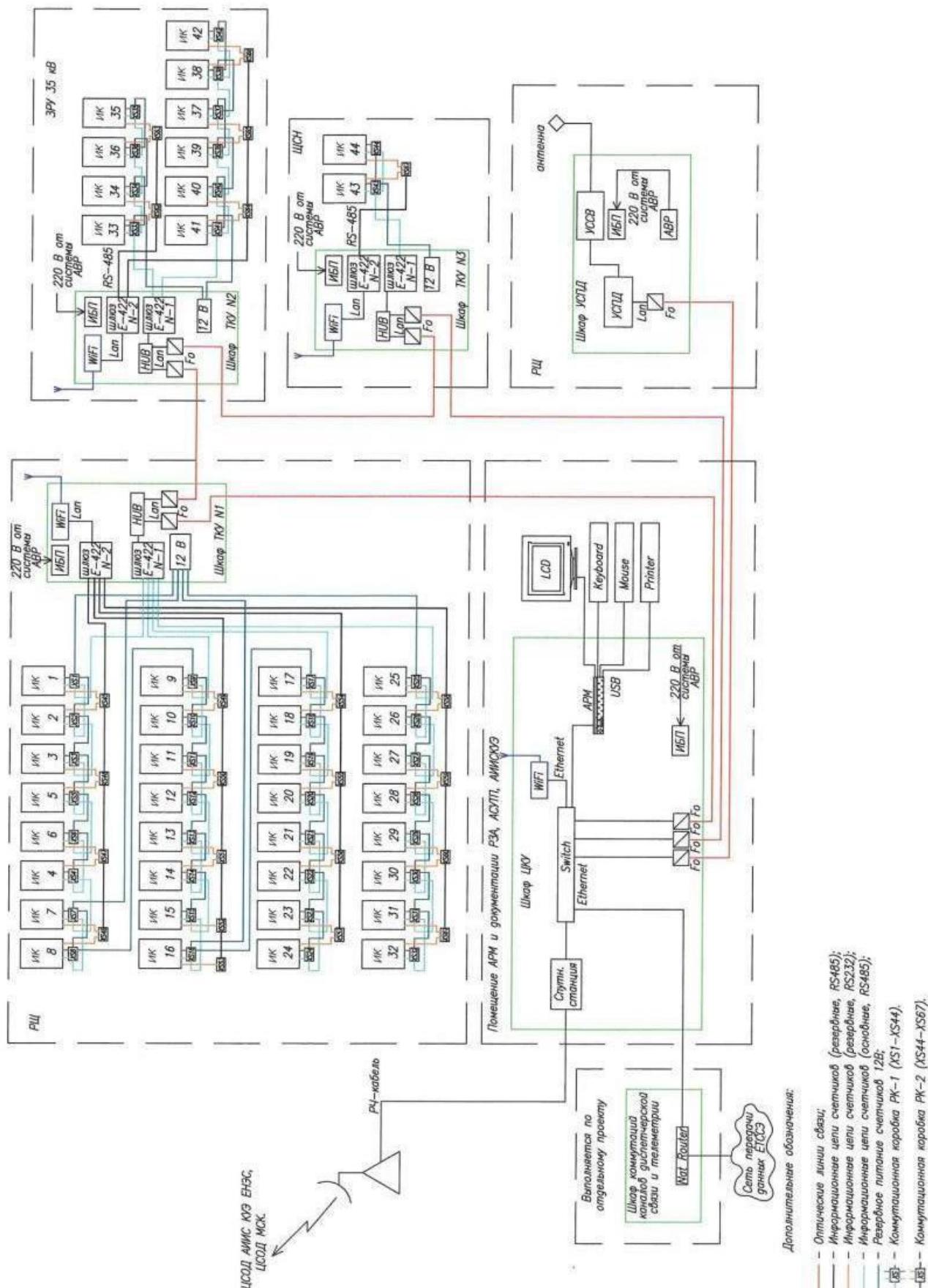


Рис. 1 Структурная схема АИИС КУЭ ПС 220/110/35 кВ Пенза-1

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 AWK 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.

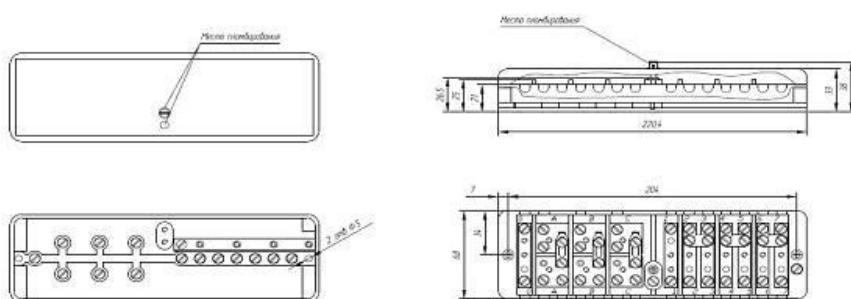
Механическая защита от несанкционированного доступа обеспечивается пломбированием:

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

Схемы пломбирования изображены на рис. 2.



Схема пломбирования УСПД ТК16L.31



Испытательная клеммная коробка



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 ученым (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	289aa64f646cd3873804d b5fdb653679	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					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	Ктт · Ктн · Ксч	
1.	2	3	4	5	6	7
		36638-07	Шлюз	E-422		
		36643-07	УСПД	TK-16L.31		
ВЛ 220 кВ Пенза - 1 - Ключики II	Счетчик	ТН	КТ=	0,2S	A	IMB 245
				1000/1	B	IMB 245
		ГТ	Ктт=	32002-06	C	IMB 245
				0,2	A	CPB 245
		ТН	Ктн=	220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 245
				15853-06	C	CPB 245
	Ксч	КТ=	Ктт · Ктн · Ксч	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4	
				1		
				22422-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	
2.	2.	ВЛ 220 кВ Пенза - 1 - Ключики I	KT= 0,2S КТТ= 1000/1 32002-06 KT= 0,2 КTH= 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 15853-06 KT= 0,2S/0,5 Ксч= 1 22422-07	A B C A B C ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4	IMB 245 IMB 245 IMB 245 CPB 245 CPB 245 CPB 245	2200000 $\pm 0,6\%$ $\pm 1,1\%$	$\pm 1,4\%$ $\pm 1,6\%$
3.	3.	ВЛ 220 кВ Пенза-2-Пенза - 1	KT= 0,2S КТТ= 1000/1 32002-06 KT= 0,2 КTH= 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 15853-06 KT= 0,2S/0,5 Ксч= 1 22422-07	A B C A B C ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4	IMB 245 IMB 245 IMB 245 CPB 245 CPB 245 CPB 245	2200000 $\pm 0,6\%$ $\pm 1,1\%$	$\pm 1,4\%$ $\pm 1,6\%$
4.	4.	ВЛ 220 кВ резерв	Счетчик TH TT TH Счетчик TH TH Счетчик TH TH КТ= - КТТ= - - KT= 0,2 КTH= 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 15853-06 KT= - Ксч= -	A B C A B C - -	- - - CPB 245 CPB 245 CPB 245 -	- не нормируется *	не нормируется *

1	2	3	4	5	6	7	
5.	Ввод 220 кВ АТ1	КТ=	0,2S	A	ТВИМ-И	$\pm 1,4\%$	
		КТТ=	1000/1	B	ТВИМ-И		
			38859-08	C	ТВИМ-И		
		КТ=	0,2	A	CPB 245		
		КТН=	220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 245		
			15853-06	C	CPB 245		
		КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4			
		Ксч=	1				
			22422-07				
6.	Ввод 220 кВ АТ2	КТ=	0,2S	A	ТВИМ-И	$\pm 1,4\%$	
		КТТ=	1000/1	B	ТВИМ-И		
			38859-08	C	ТВИМ-И		
		КТ=	0,2	A	CPB 245		
		КТН=	220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 245		
			15853-06	C	CPB 245		
		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	КТ=	0,2S	A	IMB 123	$\pm 1,4\%$	
		КТТ=	1500/1	B	IMB 123		
			32002-06	C	IMB 123		
		КТ=	0,2	A	CPB 123		
		КТН=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123		
			15853-06	C	CPB 123		
		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	KT=	0,2S	A	IMB 123	$\pm 1,4\%$
9.		KTT=	1500/1	B	IMB 123	
		32002-06	C	IMB 123		
		KT=	0,2	A	CPB 123	
		KTH=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123	
			15853-06	C	CPB 123	
		KT=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4		
		Kcч=	1			
			22422-07			
10.	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - Восточная, B-3	KT=	0,2S	A	IMB 123	$\pm 1,4\%$
		KTT=	1500/1	B	IMB 123	
		32002-06	C	IMB 123		
		KT=	0,2	A	CPB 123	
		KTH=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123	
			15853-06	C	CPB 123	
		KT=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4		
		Kcч=	1			
			22422-07			
		KT=	0,2S	A	IMB 123	
		KTT=	1500/1	B	IMB 123	
		32002-06	C	IMB 123		
		KT=	0,2	A	CPB 123	
		KTH=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123	
			15853-06	C	CPB 123	
		KT=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4		
		Kcч=	1			
			22422-07			

1	2	3		4		5	6	7				
11.	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - КОС, B-4	Счетчик TH TT Счетчик TH TT Счетчик TH TT Счетчик TH TT Счетчик TH TT	KT=	0,2S	A	IMB 123	1650000	$\pm 0,6\%$ $\pm 1,1\%$	$\pm 1,4\%$ $\pm 1,6\%$			
12.			KTT=	1500/1	B	IMB 123						
13.				32002-06	C	IMB 123						
			KT=	0,2	A	CPB 123						
			KTh=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123						
				15853-06	C	CPB 123						
			KT=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4							
			Kcч=	1								
				22422-07								
			KT=	0,2S	A	IMB 123						
	ВСК - 1	Счетчик TH TT Счетчик TH TT Счетчик TH TT Счетчик TH TT Счетчик TH TT	KTT=	1500/1	B	IMB 123	1650000	$\pm 0,6\%$ $\pm 1,1\%$	$\pm 1,4\%$ $\pm 1,6\%$			
				32002-06	C	IMB 123						
			KT=	0,2	A	CPB 123						
			KTh=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123						
				15853-06	C	CPB 123						
			KT=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4							
			Kcч=	1								
				22422-07								
			KT=	0,2S	A	IMB 123						
	БСК - 1	Счетчик TH TT Счетчик TH TT Счетчик TH TT Счетчик TH TT Счетчик TH TT	KTT=	1500/1	B	IMB 123	1650000	$\pm 0,6\%$ $\pm 1,1\%$	$\pm 1,4\%$ $\pm 1,6\%$			
				32002-06	C	IMB 123						
			KT=	0,2	A	CPB 123						
			KTh=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123						
				15853-06	C	CPB 123						
			KT=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4							
			Kcч=	1								
				22422-07								

1	2	3		4		5	6	7									
14.	ВЛ 110кВ резерв	Счетчик	ТН	ПГ	КТ=	-	A	-	'	не нормируется *	не нормируется *						
15.					КТТ=	-	B	-									
16.	БСК - 2				КТ=	-	C	-									
					КТ=	0,2	A	CPB 123									
					Ктн=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123									
						15853-06	C	CPB 123									
					КТ=	-	-										
					Ксч=	-											
						-											
	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - Химмаш-1	Счетчик	ТН	ПГ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	165000	$\pm 0,6\%$	$\pm 1,4\%$						
					КТТ=	1500/1	B	IMB 123									
						32002-06	C	IMB 123									
					КТ=	0,2	A	CPB 123									
					Ктн=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123									
						15853-06	C	CPB 123									
					КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4										
					Ксч=	1											
						22422-07											
	БСК - 2	Счетчик	ТН	ПГ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	165000	$\pm 0,6\%$	$\pm 1,4\%$						
					КТТ=	1500/1	B	IMB 123									
						32002-06	C	IMB 123									
					КТ=	0,2	A	CPB 123									
					Ктн=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123									
						15853-06	C	CPB 123									
					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	KT= 0,2S KTT= 1500/1 32002-06 KT= 0,2 KTH= 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 15853-06 KT= 0,2S/0,5 Kсч= 1 22422-07	A B C A B C CPB 123 CPB 123 CPB 123	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4	1650000	$\pm 0,6\%$ $\pm 1,1\%$	$\pm 1,4\%$ $\pm 1,6\%$
18.	Ввод 110кВ АТ2, В-4	KT= 0,2S KTT= 1500/1 32002-06 KT= 0,2 KTH= 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 15853-06 KT= 0,2S/0,5 Kсч= 1 22422-07	A B C A B C CPB 123 CPB 123 CPB 123	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4	1650000	$\pm 0,6\%$ $\pm 1,1\%$	$\pm 1,4\%$ $\pm 1,6\%$
19.	Ввод 110кВ АТ2, В-2	KT= 0,2S KTT= 1500/1 32002-06 KT= 0,2 KTH= 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 15853-06 KT= 0,2S/0,5 Kсч= 1 22422-07	A B C A B C CPB 123 CPB 123 CPB 123	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4	1650000	$\pm 0,6\%$ $\pm 1,1\%$	$\pm 1,4\%$ $\pm 1,6\%$

1	2	3		4		5	6	7		
Счетчик	TH	TT	Счетчик	TH	TT					
22.	ВЛ 110кВ Бвод 110кВ АТГ1, B-3	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - Арбеково	KT=	0,2S	A	IMB 123	1650000	$\pm 0,6\%$ $\pm 1,1\%$		
			KTT=	1500/1	B	IMB 123				
				32002-06	C	IMB 123				
			KT=	0,2	A	CPB 123				
			KTH=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123				
				15853-06	C	CPB 123				
			KT=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4					
			Kсч=	1						
				22422-07						
			KT=	0,2S	A	IMB 123				
			KTT=	1500/1	B	IMB 123				
				32002-06	C	IMB 123				
			KT=	0,2	A	CPB 123				
			KTH=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123				
				15853-06	C	CPB 123				
			KT=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4					
			Kсч=	1						
				22422-07						
			KT=	0,2S	A	IMB 123				
			KTT=	1500/1	B	IMB 123				
				32002-06	C	IMB 123				
			KT=	0,2	A	CPB 123				
			KTH=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123				
				15853-06	C	CPB 123				
			KT=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4					
			Kсч=	1						
				22422-07						
			KT=	0,2S	A	IMB 123				
			KTT=	1500/1	B	IMB 123				
				32002-06	C	IMB 123				
			KT=	0,2	A	CPB 123				
			KTH=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123				
				15853-06	C	CPB 123				
			KT=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4					
			Kсч=	1						
				22422-07						
			KT=	0,2S	A	IMB 123				
			KTT=	1500/1	B	IMB 123				
				32002-06	C	IMB 123				
			KT=	0,2	A	CPB 123				
			KTH=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123				
				15853-06	C	CPB 123				
			KT=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4					
			Kсч=	1						
				22422-07						
			KT=	0,2S	A	IMB 123				
			KTT=	1500/1	B	IMB 123				
				32002-06	C	IMB 123				
			KT=	0,2	A	CPB 123				
			KTH=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123				
				15853-06	C	CPB 123				
			KT=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4					
			Kсч=	1						
				22422-07						
			KT=	0,2S	A	IMB 123				
			KTT=	1500/1	B	IMB 123				
				32002-06	C	IMB 123				
			KT=	0,2	A	CPB 123				
			KTH=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123				
				15853-06	C	CPB 123				
			KT=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4					
			Kсч=	1						
				22422-07						
			KT=	0,2S	A	IMB 123				
			KTT=	1500/1	B	IMB 123				
				32002-06	C	IMB 123				
			KT=	0,2	A	CPB 123				
			KTH=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123				
				15853-06	C	CPB 123				
			KT=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4					
			Kсч=	1						
				22422-07						
			KT=	0,2S	A	IMB 123				
			KTT=	1500/1	B	IMB 123				
				32002-06	C	IMB 123				
			KT=	0,2	A	CPB 123				
			KTH=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123				
				15853-06	C	CPB 123				
			KT=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4					
			Kсч=	1						
				22422-07						
			KT=	0,2S	A	IMB 123				
			KTT=	1500/1	B	IMB 123				
				32002-06	C	IMB 123				
			KT=	0,2	A	CPB 123				
			KTH=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123				
				15853-06	C	CPB 123				
			KT=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4					
			Kсч=	1						
				22422-07						
			KT=	0,2S	A	IMB 123				
			KTT=	1500/1	B	IMB 123				
				32002-06	C	IMB 123				
			KT=	0,2	A	CPB 123				
			KTH=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123				
				15853-06	C	CPB 123				
			KT=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4					
			Kсч=	1						
				22422-07						
			KT=	0,2S	A	IMB 123				
			KTT=	1500/1	B	IMB 123				
				32002-06	C	IMB 123				
			KT=	0,2	A	CPB 123				
			KTH=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123				
				15853-06	C	CPB 123				
			KT=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4					
			Kсч=	1						
				22422-07						
			KT=	0,2S	A	IMB 123				
			KTT=	1500/1	B	IMB 123				
				32002-06	C	IMB 123				
			KT=	0,2	A	CPB 123				
			KTH=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123				
				15853-06	C	CPB 123				
			KT=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4					
			Kсч=	1						
				22422-07						
			KT=	0,2S	A	IMB 123				
			KTT=	1500/1	B	IMB 123				
				32002-06	C	IMB 123				
			KT=	0,2	A	CPB 123				
			KTH=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123				
				15853-06	C	CPB 123				
			KT=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4					
			Kсч=	1						
				22422-07						
			KT=	0,2S	A	IMB 123				
			KTT=	1500/1	B	IMB 123				

1	2	3	4	5	6	7													
25.	24.	23.																	
ВЛ 110 кВ ТЭЦ-1 - Пенза-1 II цепь, В-1	ВЛ 110 кВ ТЭЦ-1 - Пенза-1 II цепь, В-2	ВЛ 110 кВ Ввод 110кВ АГ1, В-1	Счетчик	ТН	ТГ	Счетчик	ТН	ТГ	КТ=	0,2S	A	IMB 123	165000	$\pm 0,6\%$	$\pm 1,4\%$				
									КТГ=	1500/1	B	IMB 123							
										32002-06	C	IMB 123							
									КТ=	0,2	A	CPB 123							
									КТН=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123							
										15853-06	C	CPB 123							
ВЛ 110 кВ ТЭЦ-1 - Пенза-1 II цепь, В-1	ВЛ 110 кВ ТЭЦ-1 - Пенза-1 II цепь, В-2	ВЛ 110 кВ Ввод 110кВ АГ1, В-1	Счетчик	ТН	ТГ	Счетчик	ТН	ТГ	КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4								
									Ксч=	1									
										22422-07									
									КТ=	0,2S	A	IMB 123							
									КТГ=	1500/1	B	IMB 123							
										32002-06	C	IMB 123							
ВЛ 110 кВ ТЭЦ-1 - Пенза-1 II цепь, В-1	ВЛ 110 кВ ТЭЦ-1 - Пенза-1 II цепь, В-2	ВЛ 110 кВ Ввод 110кВ АГ1, В-1	Счетчик	ТН	ТГ	Счетчик	ТН	ТГ	КТ=	0,2	A	CPB 123							
									КТН=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123							
										15853-06	C	CPB 123							
									КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4								
									Ксч=	1									
										22422-07									
ВЛ 110 кВ ТЭЦ-1 - Пенза-1 II цепь, В-1	ВЛ 110 кВ ТЭЦ-1 - Пенза-1 II цепь, В-2	ВЛ 110 кВ Ввод 110кВ АГ1, В-1	Счетчик	ТН	ТГ	Счетчик	ТН	ТГ	КТ=	0,2S	A	IMB 123							
									КТГ=	1500/1	B	IMB 123							
										32002-06	C	IMB 123							
									КТ=	0,2	A	CPB 123							
									КТН=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123							
										15853-06	C	CPB 123							
ВЛ 110 кВ ТЭЦ-1 - Пенза-1 II цепь, В-1	ВЛ 110 кВ ТЭЦ-1 - Пенза-1 II цепь, В-2	ВЛ 110 кВ Ввод 110кВ АГ1, В-1	Счетчик	ТН	ТГ	Счетчик	ТН	ТГ	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	KT=	0,2S	A	IMB 123	$\pm 0,6\%$ $\pm 1,1\%$
		KТT=	1500/1	B	IMB 123	
			32002-06	C	IMB 123	
		KT=	0,2	A	CPB 123	
		KTH=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123	
			15853-06	C	CPB 123	
		KT=	0,2S/0,5			
		Kсч=	1		ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4	
			22422-07			
27.	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - Мокшан, В-2	KT=	0,2S	A	IMB 123	$\pm 0,6\%$ $\pm 1,1\%$
		KТT=	1500/1	B	IMB 123	
			32002-06	C	IMB 123	
		KT=	0,2	A	CPB 123	
		KTH=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123	
			15853-06	C	CPB 123	
		KT=	0,2S/0,5			
		Kсч=	1		ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4	
			22422-07			
28.	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - Арбеково-2 1 цепь	KT=	0,2S	A	IMB 123	$\pm 0,6\%$ $\pm 1,1\%$
		KТT=	1500/1	B	IMB 123	
			32002-06	C	IMB 123	
		KT=	0,2	A	CPB 123	
		KTH=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123	
			15853-06	C	CPB 123	
		KT=	0,2S/0,5			
		Kсч=	1		ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4	
			22422-07			

1	2	3	4	5	6	7
1	29.	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - Арбеково-2 II цепь	KT= 0,2S KTT= 1500/1 32002-06 KT= 0,2 KTH= 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 15853-06 KT= 0,2S/0,5 Kсч= 1 22422-07	A B C A B C CPB 123 CPB 123 CPB 123 ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4	IMB 123 IMB 123 IMB 123 CPB 123 CPB 123 CPB 123 1650000	$\pm 0,6\%$ $\pm 1,1\%$ $\pm 1,4\%$ $\pm 1,6\%$
30.	31.	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - Бессоновка	KT= 0,2S KTT= 1500/1 32002-06 KT= 0,2 KTH= 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 15853-06 KT= 0,2S/0,5 Kсч= 1 22422-07	A B C A B C CPB 123 CPB 123 CPB 123 ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4	IMB 123 IMB 123 IMB 123 CPB 123 CPB 123 CPB 123 1650000	$\pm 0,6\%$ $\pm 1,1\%$ $\pm 1,4\%$ $\pm 1,6\%$
31.	31.	ВЛ 110 кВ Пенза-1 - Грабово тяговая	KT= 0,2S KTT= 1500/1 32002-06 KT= 0,2 KTH= 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ 15853-06 KT= 0,2S/0,5 Kсч= 1 22422-07	A B C A B C CPB 123 CPB 123 CPB 123 ZMD402CT41.0467 S3 CU-B4	IMB 123 IMB 123 IMB 123 CPB 123 CPB 123 CPB 123 1650000	$\pm 0,6\%$ $\pm 1,1\%$ $\pm 1,4\%$ $\pm 1,6\%$

1	2	3	4	5	6	7																																												
32.	ВЛ 110кВ резерв	<table border="1"> <tr><td>КТ=</td><td>-</td><td>A</td><td>-</td><td rowspan="3">-</td><td rowspan="3">не нормируется *</td><td rowspan="3">не нормируется *</td></tr> <tr><td>КТт=</td><td>-</td><td>B</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td>-</td><td>C</td><td>-</td></tr> <tr><td>КТ=</td><td>0,2</td><td>A</td><td>CPB 123</td><td rowspan="3">-</td><td rowspan="3">-</td><td rowspan="3">-</td></tr> <tr><td>КTh=</td><td>110000:$\sqrt{3}$/100:$\sqrt{3}$</td><td>B</td><td>CPB 123</td></tr> <tr><td></td><td>15853-06</td><td>C</td><td>CPB 123</td></tr> <tr><td>КТ=</td><td>-</td><td></td><td></td><td rowspan="3">-</td><td rowspan="3">$\pm 0,6\%$</td><td rowspan="3">$\pm 1,4\%$</td></tr> <tr><td>Ксч=</td><td>-</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>-</td><td></td><td></td></tr> </table>	КТ=	-	A	-	-	не нормируется *	не нормируется *	КТт=	-	B	-		-	C	-	КТ=	0,2	A	CPB 123	-	-	-	КTh=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123		15853-06	C	CPB 123	КТ=	-			-	$\pm 0,6\%$	$\pm 1,4\%$	Ксч=	-				-					
КТ=	-	A	-	-	не нормируется *	не нормируется *																																												
КТт=	-	B	-																																															
	-	C	-																																															
КТ=	0,2	A	CPB 123	-	-	-																																												
КTh=	110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	CPB 123																																															
	15853-06	C	CPB 123																																															
КТ=	-			-	$\pm 0,6\%$	$\pm 1,4\%$																																												
Ксч=	-																																																	
	-																																																	
33.	ВЛ 35 кВ Продуктопровод-1	<table border="1"> <tr><td>КТ=</td><td>0,2S</td><td>A</td><td>ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2</td><td rowspan="3">28000</td><td rowspan="3">$\pm 0,6\%$</td><td rowspan="3">$\pm 1,4\%$</td></tr> <tr><td>КТт=</td><td>400/5</td><td>B</td><td>ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2</td></tr> <tr><td></td><td>40086-08</td><td>C</td><td>ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2</td></tr> <tr><td>КТ=</td><td>0,2</td><td>A</td><td>ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2</td><td rowspan="3">-</td><td rowspan="3">$\pm 1,1\%$</td><td rowspan="3">$\pm 1,6\%$</td></tr> <tr><td>КTh=</td><td>35000:$\sqrt{3}$/100:$\sqrt{3}$</td><td>B</td><td>ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2</td></tr> <tr><td></td><td>40085-08</td><td>C</td><td>ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2</td></tr> <tr><td>КТ=</td><td>0,2S/0,5</td><td></td><td></td><td rowspan="3">ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr> <tr><td>Ксч=</td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>22422-07</td><td></td><td></td></tr> </table>	КТ=	0,2S	A	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	28000	$\pm 0,6\%$	$\pm 1,4\%$	КТт=	400/5	B	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2		40086-08	C	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	КТ=	0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	-	$\pm 1,1\%$	$\pm 1,6\%$	КTh=	35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2		40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	КТ=	0,2S/0,5			ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4			Ксч=	1				22422-07					
КТ=	0,2S	A	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	28000	$\pm 0,6\%$	$\pm 1,4\%$																																												
КТт=	400/5	B	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2																																															
	40086-08	C	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2																																															
КТ=	0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	-	$\pm 1,1\%$	$\pm 1,6\%$																																												
КTh=	35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2																																															
	40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2																																															
КТ=	0,2S/0,5			ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4																																														
Ксч=	1																																																	
	22422-07																																																	
34.	ВЛ 35кВ Шелдоисс	<table border="1"> <tr><td>КТ=</td><td>0,2S</td><td>A</td><td>ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2</td><td rowspan="3">14000</td><td rowspan="3">$\pm 0,6\%$</td><td rowspan="3">$\pm 1,4\%$</td></tr> <tr><td>КТт=</td><td>200/5</td><td>B</td><td>ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2</td></tr> <tr><td></td><td>40086-08</td><td>C</td><td>ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2</td></tr> <tr><td>КТ=</td><td>0,2</td><td>A</td><td>ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2</td><td rowspan="3">-</td><td rowspan="3">$\pm 1,1\%$</td><td rowspan="3">$\pm 1,6\%$</td></tr> <tr><td>КTh=</td><td>35000:$\sqrt{3}$/100:$\sqrt{3}$</td><td>B</td><td>ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2</td></tr> <tr><td></td><td>40085-08</td><td>C</td><td>ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2</td></tr> <tr><td>КТ=</td><td>0,2S/0,5</td><td></td><td></td><td rowspan="3">ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr> <tr><td>Ксч=</td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>22422-07</td><td></td><td></td></tr> </table>	КТ=	0,2S	A	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	14000	$\pm 0,6\%$	$\pm 1,4\%$	КТт=	200/5	B	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2		40086-08	C	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	КТ=	0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	-	$\pm 1,1\%$	$\pm 1,6\%$	КTh=	35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2		40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	КТ=	0,2S/0,5			ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4			Ксч=	1				22422-07					
КТ=	0,2S	A	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	14000	$\pm 0,6\%$	$\pm 1,4\%$																																												
КТт=	200/5	B	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2																																															
	40086-08	C	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2																																															
КТ=	0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	-	$\pm 1,1\%$	$\pm 1,6\%$																																												
КTh=	35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2																																															
	40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2																																															
КТ=	0,2S/0,5			ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4																																														
Ксч=	1																																																	
	22422-07																																																	

1	2	3	4	5	6	7	
35.	Ввод 35кВ AT1	КТ=	0,2S	A	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	$\pm 1,4\%$ $\pm 1,6\%$	
		КТ _т =	1500/5	B	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2		
			40086-08	C	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2		
		КТ=	0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2		
		КТ _н =	35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2		
			40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2		
		КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4			
		Ксч=	1				
			22422-07				
36.	TCH-1 35кВ	КТ=	0,2S	A	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	$\pm 1,4\%$ $\pm 1,6\%$	
		КТ _т =	150/5	B	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2		
			40086-08	C	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2		
		КТ=	0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2		
		КТ _н =	35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2		
			40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2		
		КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4			
		Ксч=	1				
			22422-07				
37.	CB-35	КТ=	0,2S	A	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	$\pm 1,4\%$ $\pm 1,6\%$	
		КТ _т =	1500/5	B	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2		
			40086-08	C	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2		
		КТ=	0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2		
		КТ _н =	35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2		
			40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2		
		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	КТ=	0,2S	A	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	$\pm 1,4\%$	
		КТ _т =	1500/5	B	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2		
			40086-08	C	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2		
		КТ=	0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2		
		КТ _н =	35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2		
			40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2		
		КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4			
		Ксч=	1				
			22422-07				
39.	ТЧН-2 35кВ	КТ=	0,2S	A	ТОЛ-СЭЩ-35-01	$\pm 1,4\%$	
		КТ _т =	150/5	B	ТОЛ-СЭЩ-35-01		
			40086-08	C	ТОЛ-СЭЩ-35-01		
		КТ=	0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2		
		КТ _н =	35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2		
			40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2		
		КТ=	0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4			
		Ксч=	1				
			22422-07				
40.	ВЛ 35кВ Продуктопровод-2	КТ=	0,2S	A	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	$\pm 1,4\%$	
		КТ _т =	400/5	B	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2		
			40086-08	C	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2		
		КТ=	0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2		
		КТ _н =	35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2		
			40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2		
		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	Счетчик	ТН	ПГ	КТ=	0,2S	A	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	14000	$\pm 0,6\%$ $\pm 1,1\%$	$\pm 1,4\%$ $\pm 1,6\%$			
						200/5	B	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2						
						40086-08	C	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2						
						0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2						
						35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2						
						40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2						
						0,2S/0,5	ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4							
						Kсч= 1								
						22422-07								
42.	ВЛ 35кВ Резерв	Счетчик	ТН	ПГ	КТ=	-	A	-	-	не нормируется *	не нормируется *			
						-	B	-						
						-	C	-						
						0,2	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2						
						35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	B	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2						
						40085-08	C	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2						
						-	-							
						-								
						-								
43.	TCH-1 0,4кВ	Счетчик	ТН	ПГ	КТ=	0,2S	A	TCH8	200	$\pm 0,7\%$ $\pm 1,3\%$	$\pm 2,2\%$ $\pm 3,0\%$			
						1000/5	B	TCH8						
						26100-03	C	TCH8						
						Нет ТН								
						0,5S/1	ZMD405CT41.0467 S3 CU-B4							
						1								
						22422-07								

1	2	3		4		5	6	7			
44.	TCH-2 0,4кВ	ТТ	KT=	0,2S	A	TCH8	$\pm 0,7\%$	$\pm 2,2\%$			
			KTT=	1000/5	B	TCH8					
				26100-03	C	TCH8					
		TH	KT=	Нет TH			$\pm 1,3\%$	$\pm 3,0\%$			
			KTh=								
		Счетчик	KT=	0,5S/1	ZMD405CT41.0467 S2 CU-B4						
* - Данный канал является информационным			Kсч=	1							
				22422-07							
					200						

Примечания:

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

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 $P=0,95$; $\cos\phi=0,5$ ($\sin\phi=0,87$) и токе ТТ, равном 10 % от $I_{\text{ном}}$.

3. Нормальные условия эксплуатации:

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

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

– магнитная индукция внешнего происхождения – 0 мГл;

– относительная влажность воздуха $(70 \pm 5)\%$;

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

4. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

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

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

– относительная влажность воздуха $(70 \pm 5)\%$;

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

Для счетчиков электрической энергии:

– параметры сети: диапазон вторичного напряжения $(0,9 \div 1,1)U_{\text{ном}2}$; диапазон силы вторичного тока $(0,01 \div 1,2)I_{\text{ном}2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) $0,5 \div 1,0$ ($0,6 \div 0,87$); частота $(50 \pm 0,5)$ Гц;

– магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мГл;

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

– 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 °C до 30 °C;

– относительная влажность воздуха $(70 \pm 5)\%$;

– 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-І	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	TK-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

Проверка

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.