

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Приложение к свидетельству

№ 41318 об утверждении типа  
средств измерений



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/10 кВ «Ижевск» - АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Ижевск»	Внесена в Государственный реестр средств измерений  Регистрационный номер № 45674-10  Взамен №
---	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-550, заводской №ЕМНК.466454.030-550

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

## ОПИСАНИЕ

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

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

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированной информации в форме отображения, печатной форме, форме электронного документа (файла);
- ведение журналов событий ИК и ИВКЭ;
- контроль достоверности измерений на основе анализа пропуска данных и анализ журнала событий ИК;
- формирование защищенного от несанкционированных изменений архива результатов измерений, с указанием времени проведения измерения и времени поступления данных в электронный архив, формирование архива технической и служебной информации;
- передача в организации – участники ОРЭ результатов измерений (1 раз в сутки);

- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны организаций - участников ОРЭ (1 раз в сутки);
- организация доступа к технической и служебной информации (1 раз в 30 мин);
- синхронизация времени в автоматическом режиме всех элементов ИК и ИВКЭ (счетчик, шлюз E-422, сервер АРМ ПС, УСПД) с помощью СОЕВ, соподчиненной национальной шкале времени безотносительно к интервалу времени с погрешностью не более  $\pm 5$  с;
- автоматизированный (1 раз в сутки) контроль работоспособности программно-технических средств ИК и ИВКЭ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.).

АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Ижевск» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2; 0,5; 1, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5; 1,0 и счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS класса точности 0,5S/0,5; вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень – ИВКЭ включает в себя:

- шкаф технологического коммутационного устройства (далее - ТКУ), в состав которого входит 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», сервер АРМ ПС;
- шкаф УСПД, в состав которого входит УСПД ЭКОМ-3000, блок бесперебойного питания;
- устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника (в составе УСПД ЭКОМ-3000).

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

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

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

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

Для обеспечения единого времени в АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Ижевск» 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 220/110/10 кВ «Ижевск» 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 220/110/10 кВ «Ижевск» обеспечивает измерение времени в системе с погрешностью не хуже  $\pm 5$  с.

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

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 1

Таблица 1 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

Канал измерений		Состав измерительного канала				Ктт · Кгн · Ксч	Наименование измеряемой величины	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики	
									Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной и реактивной электрической энергии и мощности при доверительной вероятности P=0,95:	
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип		Заводской номер	440000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	cos φ = 0,87 sin φ = 0,5	cos φ = 0,5 sin φ = 0,87
1	2	3	4		5				9	10
1	ВЛ 220 ВГЭС 1	ТТ	КТ=1	А	ТВ-220/26				№ 907-1	
			Ктт=1000/5	В	ТВ-220/26	№ 907-2				
			20658-05	С	ТВ-220/26	№ 907-3				
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ 220-58	№ 795339				
			Кгн=220000:√3/100:√3	В	НКФ 220-58	№ 844770				
			1382-60	С	НКФ 220-58	№ 844771				
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202294				
			Ксч=1							
			25971-03							

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	ВЛ 220 ВГЭС 2	ТТ	КТ=0,5	А	ТДУ 220	№ 140-3	440000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	В	ТДУ 220	№ 140-2					
				С	ТДУ 220	№ 140-1					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-220-58	№ 1003861					
			КТН=220000:√3/100:√3	В	НКФ-220-58	№ 1003858					
			14626-00	С	НКФ-220-58	№ 996227					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202293					
Ксч=1											
25971-03											
3	ВЛ 110 Буммаш 1	ТТ	КТ=0,2	А	ТФЗМ 110Б-1У1	№ 46097	44000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,5% ± 2,6%	± 4,0% ± 1,9%
			КТТ=200/5	В	ТФЗМ 110Б-1У1	№ 47161					
			2793-88	С	ТФЗМ 110Б-1У1	№ 47216					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 771704					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 771703					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 771721					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 201819					
Ксч=1											
25971-03											
4	ВЛ 110 Буммаш 2	ТТ	КТ=0,5	А	ТФЗМ 110Б-1У1	№ 47167	88000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=400/5	В	ТФЗМ 110Б-1У1	№ 46965					
			2793-88	С	ТФЗМ 110Б-1У1	№ 47178					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 771726					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 771740					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 771712					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 201824					
Ксч=1											
25971-03											

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
5	ВЛ 110 Игерман	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5260	88000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 3,0%	± 5,0% ± 2,6%
			КТТ=400/5	B	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5248					
			29255-05	C	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5446					
		ТН	КТ=1,0	A	НКФ-110-57	№ 771704					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 771703					
			14205-94	C	НКФ-110-57	№ 771721					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 201921					
			Ксч=1								
			25971-03								
6	ВЛ 110 Лесная	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5258	88000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=400/5	B	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5252					
			29255-05	C	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5250					
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57	№ 771726					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 771740					
			14205-94	C	НКФ-110-57	№ 771712					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 201826					
			Ксч=1								
			25971-03								
7	ВЛ 110 Майская 1	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5172	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 3,0%	± 5,0% ± 2,6%
			КТТ=300/5	B	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5429					
			29255-05	C	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5442					
		ТН	КТ=1,0	A	НКФ-110-57	№ 771704					
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 771703					
			14205-94	C	НКФ-110-57	№ 771721					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202009					
			Ксч=1								
			25971-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	ВЛ 110 Майская 2	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5425	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=300/5	В	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5262					
			29255-05	С	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5461					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 771726					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 771740					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 771712					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202097					
			Ксч=1								
			25971-03								
9	ВЛ 110 Машзавод 1	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5721	88000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 3,0%	± 5,0% ± 2,6%
			КТТ=400/5	В	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5710					
			29255-05	С	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5729					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 771704					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 771703					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 771721					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202314					
			Ксч=1								
			25971-03								
10	ВЛ 110 Машзавод 2	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5724	88000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=400/5	В	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5730					
			29255-05	С	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5711					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 771726					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 771740					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 771712					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 201820					
			Ксч=1								
			25971-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
11	ВЛ 110 Согород 1	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5713	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 3,0%	± 5,0% ± 2,6%
			КТТ=600/5	В	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5723					
			37096-08	С	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5712					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 771704					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 771703					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 771721					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 201919					
			Ксч=1								
			25971-03								
12	ВЛ 110 Согород 2	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5715	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=600/5	В	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5714					
			29255-05	С	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5716					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 771726					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 771740					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 771712					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202319					
			Ксч=1								
			25971-03								
13	ВЛ 110 ТЭЦ-2-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5718	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 3,0%	± 5,0% ± 2,6%
			КТТ=600/5	В	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5720					
			29255-05	С	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5727					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 771704					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 771703					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 771721					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 201923					
			Ксч=1								
			25971-03								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
14	ВЛ 110 ТЭЦ-2.2	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5719	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5728					
			29255-05	С	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5726					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 771726					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 771740					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 771712					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202318					
			Ксч=1								
			25971-03								
15	ВЛ 110 ТЭЦ-2.3	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5709	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,7% ± 3,0%	± 5,0% ± 2,6%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5731					
			29255-05	С	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5732					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 771704					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 771703					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 771721					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202322					
			Ксч=1								
			25971-03								
16	ВЛ 110 ТЭЦ-2.4	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5717	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	В	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5725					
			29255-05	С	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5722					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 771726					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 771740					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 771712					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202323					
			Ксч=1								
			25971-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
17	ОМВ 110кВ	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5708	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=600/5	В	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5707					
			29255-05	С	ТВ-110-I ХЛ2	№ 5706					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 771726					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 771740					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 771712					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202321					
			Ксч=1								
			25971-03								
18	ВЛ 10 ф. 201	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10 У3	№ 3103	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1276-59	С	ТПЛ-10 У3	№ 3220					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОЛ.06-10У3	№ 8007					
			КТН=10000:√3/100:√3	В	ЗНОЛ.06-10У3	№ 8102					
			3344-04	С	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7499					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 201994					
			Ксч=1								
			25971-03								
19	ВЛ 10 ф. 202	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10 У3	№ 1882	8000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			1276-59	С	ТПЛ-10 У3	№ 6954					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОЛ.06-10У3	№ 8749					
			КТН=10000:√3/100:√3	В	ЗНОЛ.06-10У3	№ 9406					
			3344-04	С	ЗНОЛ.06-10У3	№ 9089					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202000					
			Ксч=1								
			25971-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
20	ВЛ 10 ф. 203	ТТ	КТ=0,5	A	ТПЛ-10 У3	№ 4627	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=300/5	B	-	-					
			1276-59	C	ТПЛ-10 У3	№ 4600					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОЛ.06-10У3	№ 8007					
			КТН=10000:√3/100:√3	B	ЗНОЛ.06-10У3	№ 8102					
			3344-04	C	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7499					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202211					
			Ксч=1								
			25971-03								
21	ВЛ 10 ф. 208	ТТ	КТ=0,5	A	ТПОЛ-10У3	№ 111	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			1261-02	C	ТПОЛ-10У3	№ 112					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОЛ.06-10У3	№ 8749					
			КТН=10000:√3/100:√3	B	ЗНОЛ.06-10У3	№ 9406					
			3344-04	C	ЗНОЛ.06-10У3	№ 9089					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202099					
			Ксч=1								
			25971-03								
22	ВЛ 10 ф. 209	ТТ	КТ=0,5	A	ТПОЛ-10У3	№ 11846	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			1261-02	C	ТПОЛ-10У3	№ 12051					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОЛ.06-10У3	№ 8007					
			КТН=10000:√3/100:√3	B	ЗНОЛ.06-10У3	№ 8102					
			3344-04	C	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7499					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202098					
			Ксч=1								
			25971-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
23	ВЛ 10 ф. 210	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10 У3	№ 3938	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1276-59	С	ТПЛ-10 У3	№ 30812					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОЛ.06-10У3	№ 8749					
			КТН=10000:√3/100:√3	В	ЗНОЛ.06-10У3	№ 9406					
			3344-04	С	ЗНОЛ.06-10У3	№ 9089					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202161					
			Ксч=1								
			25971-03								
24	ВЛ 10 ф. 211	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10 У3	№ 4266	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1276-59	С	ТПЛ-10 У3	№ 4840					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОЛ.06-10У3	№ 8007					
			КТН=10000:√3/100:√3	В	ЗНОЛ.06-10У3	№ 8102					
			3344-04	С	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7499					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202214					
			Ксч=1								
			25971-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
25	ВЛ 10 ф. 214	ТТ	КТ=0,5	A	ТПОЛ-10	№ 0	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			1261-59	C	ТПОЛ-10	№ 0					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОЛ.06-10У3	№ 8749					
			КТН=10000:√3/100:√3	B	ЗНОЛ.06-10У3	№ 9406					
			3344-04	C	ЗНОЛ.06-10У3	№ 9089					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 201998					
			Ксч=1								
			25971-03								
26	ВЛ 10 ф. 226	ТТ	КТ=0,5	A	ТПЛ-10	№ 25666	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=300/5	B	-	-					
			1276-59	C	ТПЛ-10	№ 13356					
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОЛ.06-10У3	№ 8749					
			КТН=10000:√3/100:√3	B	ЗНОЛ.06-10У3	№ 9406					
			3344-04	C	ЗНОЛ.06-10У3	№ 9089					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 201822					
			Ксч=1								
			25971-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
27	ВЛ 10 ф. 227	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10У3	№ 3686	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10У3	№ 3627					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОЛ.06-10У3	№ 8106					
			КТН=10000:√3/100:√3	В	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7844					
			3344-04	С	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7843					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202001					
			Ксч=1								
			25971-03								
28	ВЛ 10 ф. 228	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10 У3	№ 3472	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1276-59	С	ТПЛ-10 У3	№ 8137					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7763					
			КТН=10000:√3/100:√3	В	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7500					
			3344-04	С	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7757					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202316					
			Ксч=1								
			25971-03								
29	ВЛ 10 ф. 229	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10 У3	№ 133	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1276-59	С	ТПЛ-10 У3	№ 81141					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОЛ.06-10У3	№ 8106					
			КТН=10000:√3/100:√3	В	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7844					
			3344-04	С	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7843					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202205					
			Ксч=1								
			25971-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
30	ВЛ 10 ф. 231	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10У3	№ 3692	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10У3	№ 3694					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7763					
			КТН=10000:√3/100:√3	В	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7500					
			3344-04	С	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7757					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 201818					
			Ксч=1								
			25971-03								
31	ВЛ 10 ф. 233	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 46975	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1276-59	С	ТПЛ-10	№ 46093					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОЛ.06-10У3	№ 8106					
			КТН=10000:√3/100:√3	В	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7844					
			3344-04	С	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7843					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 201995					
			Ксч=1								
			25971-03								
32	ВЛ 10 ф. 235	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10 У3	№ 4799	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1276-59	С	ТПЛ-10 У3	№ 81069					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОЛ.06-10У3	№ 8106					
			КТН=10000:√3/100:√3	В	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7844					
			3344-04	С	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7843					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202212					
			Ксч=1								
			25971-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
33	ВЛ 10 ф. 237	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10У3	№ 2716	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10У3	№ н/д					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОЛ.06-10У3	№ 8106					
			КТН=10000:√3/100:√3	В	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7844					
			3344-04	С	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7843					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 201996					
			Ксч=1								
			25971-03								
34	ВЛ 10 ф. 239	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10У3	№ 16021	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10У3	№ 16001					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОЛ.06-10У3	№ 8106					
			КТН=10000:√3/100:√3	В	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7844					
			3344-04	С	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7843					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202002					
			Ксч=1								
			25971-03								
35	ВЛ 10 ф. 242	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10 У3	№ 4441	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1276-59	С	ТПЛ-10 У3	№ 4204					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7763					
			КТН=10000:√3/100:√3	В	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7500					
			3344-04	С	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7757					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202208					
			Ксч=1								
			25971-03								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
36	ВЛ 10 ф. 244	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10 У3	№ 7872	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1276-59	С	ТПЛ-10 У3	№ 81075					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7763					
			КТН=10000:√3/100:√3	В	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7500					
			3344-04	С	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7757					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202160					
			Ксч=1								
			25971-03								
37	ВЛ 10 ф. 246	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10У3	№ 10275	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10У3	№ 13346					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7763					
			КТН=10000:√3/100:√3	В	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7500					
			3344-04	С	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7757					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 202096					
			Ксч=1								
			25971-03								
38	ВЛ 10 ф. 249	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10У3	№ 3690	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10У3	№ 3691					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОЛ.06-10У3	№ 8106					
			КТН=10000:√3/100:√3	В	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7844					
			3344-04	С	ЗНОЛ.06-10У3	№ 7843					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 201997					
			Ксч=1								
			25971-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
39	ВЛ 10 ф. 251	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10 УЗ	№ 1757	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1276-59	С	ТПЛ-10 УЗ	№ 3567					
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОЛ.06-10УЗ	№ 8106					
			КТН=10000:√3/100:√3	В	ЗНОЛ.06-10УЗ	№ 7844					
			3344-04	С	ЗНОЛ.06-10УЗ	№ 7843					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	EPQS 111.08.07LL		№ 20207					
			Ксч=1								
			25971-03								

\* Данный канал является информационным.

**Примечания:**

- В Таблице 1 приведены метрологические характеристики основной погрешности ИК (нормальные условия эксплуатации) и погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации для измерения электрической энергии и средней мощности (получасовых);
- В Таблице 1 в графе «Основная погрешность ИК, ± %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности  $P=0,95$ ,  $\cos\varphi=0,87$  ( $\sin\varphi=0,5$ ) и токе ТТ, равном  $I_{ном}$ .
- В Таблице 1 в графе «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности  $P=0,95$ ,  $\cos\varphi=0,5$  ( $\sin\varphi=0,87$ ) и токе ТТ, равном 10 % от  $I_{ном}$ .
- Нормальные условия эксплуатации:
  - параметры питающей сети: напряжение -  $(220\pm 4,4)$  В; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
  - параметры сети: диапазон напряжения -  $(0,99 \div 1,01)U_{н}$ ; диапазон силы тока -  $(1,0 \div 1,2)I_{н}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,87(0,5)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
  - температура окружающего воздуха: ТТ - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ ; ТН - от  $+10^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ ; счетчиков: в части активной энергии - от  $+21^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ , в части реактивной энергии - от  $+18^\circ\text{C}$  до  $+22^\circ\text{C}$ ; УСПД - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ;
  - относительная влажность воздуха -  $(70\pm 5)$  %;
  - атмосферное давление -  $(750\pm 30)$  мм рт.ст.
- Рабочие условия эксплуатации:
  - для ТТ и ТН:
    - параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока  $(0,01 \div 1,2)I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
    - температура окружающего воздуха - от  $-30^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ ;
    - относительная влажность воздуха -  $(70\pm 5)$  %;
    - атмосферное давление -  $(750\pm 30)$  мм рт.ст.

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока - тока  $(0,01 \div 1,2)I_{н2}$ ;
- диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,5 \div 1,0$  ( $0,6 \div 0,87$ ); частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения -  $0,5$  мТл;
- температура окружающего воздуха - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+30^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(40-60)$  %;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение -  $(220 \pm 10)$  В; частота -  $(50 \pm 1)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+30^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)$  %;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1, УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Ижевск» как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

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

Установленный полный срок службы АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Ижевск» - не менее 20 лет.

В АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Ижевск» используются следующие виды резервирования:

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

Регистрация событий:

- журнал событий ИК:
  - отключение и включение питания;
  - корректировка времени;
  - удаленная и местная параметризация;
  - включение и выключение режима тестирования.
- журнал событий ИВКЭ:
  - дата начала регистрации измерений;
  - перерывы электропитания;
  - потери и восстановления связи со счётчиками;
  - программные и аппаратные перезапуски;
  - корректировки времени в каждом счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - привод разъединителя трансформаторов напряжения;
  - корпус (или кожух) автоматического выключателя в цепи трансформатора напряжения, а так же его рукоятка (или прозрачная крышка);
  - клеммы вторичной обмотки трансформаторов тока;
  - промежуточные клеммники, через которые проходят цепи тока и напряжения;
  - испытательная коробка (специализированный клеммник);
  - крышки клеммных отсеков счетчиков;
  - крышки клеммного отсека УСПД.
- защита информации на программном уровне:
  - установка двухуровневого пароля на счетчик;
  - установка пароля на УСПД;
  - защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, журнал событий – не менее 35 суток;
- ИВКЭ – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений - не менее 35 суток;
- Сервер АРМ ПС – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений – не менее 4 лет.

#### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

#### КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

#### ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Ижевск» проводится по документу МИ 3000-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения 6/√3... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35 ... 330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- 
- средства поверки УСПД в соответствии с разделом 8 «поверка» Руководства по эксплуатации 106-АТХ-000 РЭ, согласованным с ФГУП «УНИИМ» в апреле 2005 г.;
- 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).

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 30206-94 (МЭК 687-92) «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)».

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 электрической энергии ПС 220/110/10 кВ «Ижевск» - АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Ижевск».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

**Изготовитель:**

ЗАО «Метростандарт»

**Юридический/Почтовый адрес:**

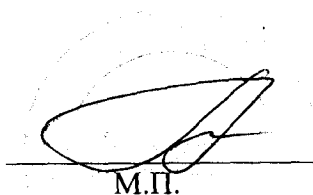
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. 1

Тел.: 8(495)745-21-70

Факс: 8(495) 705-97-50

Сайт: [www.metrostandart.ru](http://www.metrostandart.ru)

Технический директор ЗАО «Метростандарт»



М.П.

Л.Б. Александров