

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Приложение к свидетельству

№ 41261 об утверждении типа  
средств измерений



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/10 кВ «Минусинская опорная» - АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Минусинская опорная»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер №45617-10 Взамен №
---	---

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-482, заводской №ЕМНК.466454.030-482

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Минусинская опорная» 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 «Минусинская опорная» 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);

- 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 «Минусинская опорная» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5; 1, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 и счетчики типа А1R-4AL-C8-T, А1800, AV-05-RL-P14B4 класса точности 0,2S/0,5; 0,5S/1; 0,5S/1; 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 АWK 1100, сетевой концентратор, блоки резервного питания счетчиков, блок питания шкафа, коммутационное оборудование;
- шкаф устройства центральной коммутации (далее – ЦКУ), в состав которого входит WiFi модем АWK 1100, оптический конвертор, сетевой концентратор D-Link, спутниковая станция «SkyEdge PRO», сервер АРМ ПС;
- шкаф УСПД, в состав которого входит Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, блок бесперебойного питания;
- устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника (в составе Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50).

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 «Минусинская опорная» 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

«Минусинская опорная» 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 «Минусинская опорная» 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	Активная Реактивная	cos φ = 0,87 sin φ = 0,5	cos φ = 0,5 sin φ = 0,87	
1	2	3	4		5			6	7	8
1	Д-25 Крупская тяг.	ТТ	КТ=1	А	ТВ-220	№ 5093	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,8% ± 4,0%	± 9,0% ± 5,0%
			Ктт=1000/5	В	ТВ-220	№ 9251				
			20658-05	С	ТВ-220	№ 8754				
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-220-58 У1	№ 966767				
			Кгн=220000:√3/100:√3	В	НКФ-220-58 У1	№ 966751				
			14626-00	С	НКФ-220-58 У1	№ 966764				
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 01179197				
			Ксч=1							
			31857-06							

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	ОВ-220	ТТ	КТ=1	А	ТВ-220	№ 0386	440000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,8% ± 4,0%	± 9,0% ± 5,0%
			КТТ=1000/5	В	ТВ-220	№ 4099					
			20644-05	С	ТВ-220	№ 5265					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-220-58 У1	№ 966767					
			КТН=220000:√3/100:√3	В	НКФ-220-58 У1	№ 966751					
			14626-00	С	НКФ-220-58 У1	№ 966764					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	А1805RAL-P4GB-DW-4		№ 01179011					
			Ксч=1								
			31857-06								
3	ВЛ С-363 Знаменск	ТТ	КТ=0,5	А	ТВТ-110-П У2	№ 60	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=600/5	В	ТВТ-110-П У2	№ 07					
				С	ТВТ-110-П У2	№ 68					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-83У1	№ 59127					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-83У1	№ 59113					
			14205-05	С	НКФ-110-83У1	№ 54337					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	А1805RAL-P4GB-DW-4		№ 01178766					
			Ксч=1								
			31857-06								
4	ВЛ С-371 Тагарская	ТТ	КТ=1	А	ТВТ-110	№ 97127	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,8% ± 4,0%	± 9,0% ± 5,0%
			КТТ=300/5	В	ТВТ-110	№ 97131					
			29255-05	С	ТВТ-110	№ 97120					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-83У1	№ 59127					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-83У1	№ 59113					
			14205-05	С	НКФ-110-83У1	№ 54337					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	А1805RAL-P4GB-DW-4		№ 01179163					
			Ксч=1								
			31857-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
5	ВЛ С-372 Тагарская	ТТ	КТ=1	А	ТВТ-110	№ 97100	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,8% ± 4,0%	± 9,0% ± 5,0%	
			КТТ=300/5	В	ТВТ-110	№ 97099						
			29255-05	С	ТВТ-110	№ 97112						
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-83У1	№ 58192						
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-83У1	№ 58109						
			14205-05	С	НКФ-110-83У1	№ 58177						
		Счетчик	КТ=0,5S/1	А1805RAL-P4GB-DW-4		№ 01179002						
			Ксч=1									
			31857-06									
6	ВЛ С-373 Минусинская ТЭЦ	ТТ	КТ=0,5	А	ТВТ-110-III	№ 97093	88000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%	
			КТТ=400/5	В	ТВТ-110-III	№ 97073						
			29255-05	С	ТВТ-110-III	№ 97071						
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-83У1	№ 59127						
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-83У1	№ 59113						
			14205-05	С	НКФ-110-83У1	№ 54337						
		Счетчик	КТ=0,5S/1	А1805RAL-P4GB-DW-4		№ 01178739						
			Ксч=1									
			31857-06									
7	ВЛ С-374 Минусинская ТЭЦ	ТТ	КТ=0,5	А	ТВТ-110	№ 97082	88000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%	
			КТТ=400/5	В	ТВТ-110	№ 97081						
			29255-05	С	ТВТ-110	№ 97079						
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-83У1	№ 58192						
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-83У1	№ 58109						
			14205-05	С	НКФ-110-83У1	№ 58177						
		Счетчик	КТ=0,5S/1	А1805RAL-P4GB-DW-4		№ 01179124						
			Ксч=1									
			31857-06									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	ВЛ С-375 Тесь	ТТ	КТ=1	А	ТВТ-110	№ 97124	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,8% ± 4,0%	± 9,0% ± 5,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =300/5	В	ТВТ-110	№ 97104					
			29255-05	С	ТВТ-110	№ 97102					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-83У1	№ 59127					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-83У1	№ 59113					
			14205-05	С	НКФ-110-83У1	№ 54337					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	А1805RAL-P4GB-DW-4		№ 01179707					
			Ксч=1								
			31857-06								
9	ВЛ С-376 Тесь	ТТ	КТ=1	А	ТВТ-110	№ 97128	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,8% ± 4,0%	± 9,0% ± 5,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =300/5	В	ТВТ-110	№ 97122					
			29255-05	С	ТВТ-110	№ 97130					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-83У1	№ 58192					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-83У1	№ 58109					
			14205-05	С	НКФ-110-83У1	№ 58177					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	А1805RAL-P4GB-DW-4		№ 01178745					
			Ксч=1								
			31857-06								
10	ВЛ С-91 Минусинск гор.	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110	№ 97113	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,8% ± 4,0%	± 9,0% ± 5,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =300/5	В	ТВ-110	№ 97105					
			29255-05	С	ТВ-110	№ 97108					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-83У1	№ 59127					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-83У1	№ 59113					
			14205-05	С	НКФ-110-83У1	№ 54337					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	А1805RAL-P4GB-DW-4		№ 01179132					
			Ксч=1								
			31857-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
11	ВЛ С-92 Минусинск гор.	ТТ	КТ=1	А	ТВТ-110	№ 97129	66000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,8% ± 4,0%	± 9,0% ± 5,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =300/5	В	ТВТ-110	№ 97114					
			29255-05	С	ТВТ-110	№ 97123					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-83У1	№ 58192					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-83У1	№ 58109					
			14205-05	С	НКФ-110-83У1	№ 58177					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	А1805RAL-P4GB-DW-4		№ 01179720					
			Ксч=1								
			31857-06								
12	ВЛ С-93 Идринская	ТТ	КТ=0,5	А	ТВТ-110	№ 97061	88000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =400/5	В	ТВТ-110	№ 97069					
			3635-01	С	ТВТ-110	№ 97070					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-83У1	№ 59127					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-83У1	№ 59113					
			14205-05	С	НКФ-110-83У1	№ 54337					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	А1R-4AL-C8-T		№ 01179393					
			Ксч=1								
			14555-02								
13	ВЛ С-94 Идринская	ТТ	КТ=0,5	А	ТВТ-110	№ 97063	88000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТ <sub>ТТ</sub> =400/5	В	ТВТ-110	№ 97065					
			29255-05	С	ТВТ-110	№ 97077					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-83У1	№ 58192					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-83У1	№ 58109					
			14205-05	С	НКФ-110-83У1	№ 58177					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	А1R-4AL-C8-T		№ 01178755					
			Ксч=1								
			14555-02								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
14	ОВ 110 кВ	ТТ	КТ=0,5	А	ТВТ-110-III	№ 6573	132000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=600/5	В	ТВТ-110-III	№ 2693					
			29255-05	С	ТВТ-110-III	№ 9817					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-83У1	№ 59127					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-83У1	№ 59113					
			14205-05	С	НКФ-110-83У1	№ 54337					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	A1805RAL-P4GB-DW-4		№ 01178857					
			Ксч=1								
			31857-06								
15	Ф.10 кВ 1-03	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 97876	1500	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=75/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 97877					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10-66У3	№ 1149					
			КТН=10000/100	В							
			831-69	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03005386					
			Ксч=1								
			25416-03								
16	Ф.10 кВ 1-09 Насосная ТЭЦ	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 25516	4000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=200/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 68492					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10-66У3	№ 1149					
			КТН=10000/100	В							
			831-69	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03005346					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
17	ф.10 кВ 1-14 Хлебозавод	ТТ	КТ=0,5	A	ТОЛ 10	№ 6009	1500	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =75/5	B	-	-					
			7069-02	C	ТОЛ 10	№ 6745					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 2783					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03005330					
			Ксч=1								
			25416-03								
18	ф.10 кВ 1-19 с. Тагарское	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 44342	8000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =400/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 46014					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 2783					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03005426					
			Ксч=1								
			25416-03								
19	ф.10 кВ 1-21 Насосная ТЭЦ	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 37348	8000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =400/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 03118					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 2783					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03005297					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
20	ф.10 кВ 1-24 Хлебозавод	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 32253	2000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =100/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 30910					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 1149					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03005266					
			Ксч=1								
			25416-03								
21	ф.10 кВ 1-25 Насосная ТЭЦ	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 05666	3000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =150/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 18671					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 1149					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03005359					
			Ксч=1								
			25416-03								
22	ф.10 кВ 1-31 Геотехноцентр	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 58922	1000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =50/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 39546					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 1149					
			КТ <sub>ТН</sub> =10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03005394					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
23	ф.10 кВ 1-32 ТМХ	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 2870	2000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=100/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 04847					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10-66У3	№ 1149					
			КТН=10000/100	В							
			831-69	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03005296					
			Ксч=1								
			25416-03								

**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 «Минусинская опорная» 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 «Минусинская опорная» - не менее 20 лет.

В АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Минусинская опорная» 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 «Минусинская опорная» АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Минусинская опорная»

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Минусинская опорная» 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 «Минусинская опорная» 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/ $\sqrt{3}$ ... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35 ... 330/ $\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

– трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

–

– средства поверки УСПД в соответствии с документом Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С50. Методика поверки ВЛСТ 198.00.000 И1», утвержденным ВНИИМС в 2004 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 Р 52323–2005 (МЭК 62053-22:2003) «Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

ГОСТ Р 52425–2005 (МЭК 62053-23:2003) «Статические счетчики реактивной энергии».

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 «Минусинская опорная» - АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Минусинская опорная».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/10 кВ «Минусинская опорная» - АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Минусинская опорная», 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:**

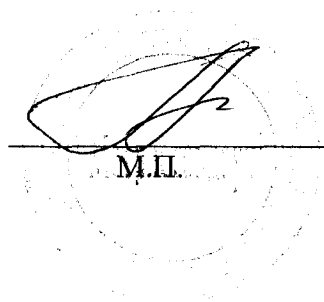
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. I

Тел.: 8(495)745-21-70

Факс: 8(495) 705-97-50

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

Технический директор ЗАО «Метростандарт»



Л.Б. Александров