

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Приложение к свидетельству

№ 41263 об утверждении типа  
средств измерений

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «Томский ЦСМ»

  
М.М. Чухланцева  
« 07 » октября 2010 г.



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Октябрьская» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Октябрьская»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>45619-10</u> Взамен №
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-470, заводской №ЕМНК.466454.030-470

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Октябрьская» 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 кВ «Октябрьская» 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);

- 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 кВ «Октябрьская» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 и счетчик AV05-RL-P14B-4 класса точности 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 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 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 кВ «Октябрьская» 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 кВ «Октябрьская» 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 кВ «Октябрьская» 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		
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				Основная погрешность ИК, ± %	Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %	
									cos φ = 0,87 sin φ = 0,5	cos φ = 0,5 sin φ = 0,87	
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	
1	ОВ-110кВ	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110	№ 2572	330000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			Ктт=1500/5	В	ТВ-110	№ 4572					
			20644-03	С	ТВ-110	№ 4091					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 1047420					
			Кгн=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 1047628					
			1188-84	С	НКФ-110-57 У1	№ 1047475					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RAL-P14B4		№ 03006031					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	С-13	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110	№ 6734	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	В	ТВ-110	№ 9055					
			20644-03	С	ТВ-110	№ 3266					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 1047420					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 1047628					
			1188-84	С	НКФ-110-57 У1	№ 1047475					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RAL-P14B4		№ 03006063					
			Ксч=1								
			25416-03								
3	С-14	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110	№ 8254	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	В	ТВ-110	№ 9045					
			20644-03	С	ТВ-110	№ 4871					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 1047478					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 1047456					
			1188-84	С	НКФ-110-57 У1	№ 1047405					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RAL-P14B4		№ 03006029					
			Ксч=1								
			25416-03								
4	С-17	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110	№ 9117	110000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=500/5	В	ТВ-110	№ 7397					
			20644-03	С	ТВ-110	№ 8723					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 1047420					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 1047628					
			1188-84	С	НКФ-110-57 У1	№ 1047475					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RAL-P14B4		№ 03006342					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
5	С-18	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110	№ 5055	110000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =500/5	В	ТВ-110	№ 8945					
			20644-03	С	ТВ-110	№ 3169					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 1047478					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 1047456					
			1188-84	С	НКФ-110-57 У1	№ 1047405					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RAL-P14B4		№ 03006194					
			Ксч=1								
			25416-03								
6	С-224	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110	№ 8616	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =1000/5	В	ТВ-110	№ 8388					
			20644-03	С	ТВ-110	№ 7074					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 1047478					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 1047456					
			1188-84	С	НКФ-110-57 У1	№ 1047405					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RAL-P14B4		№ 03006027					
			Ксч=1								
			25416-03								
7	С-227	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110	№ 0961	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =1000/5	В	ТВ-110	№ 8509					
			20644-03	С	ТВ-110	№ 2294					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 1047420					
			КТ <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 1047628					
			1188-84	С	НКФ-110-57 У1	№ 1047475					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RAL-P14B4		№ 03006058					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	С-228	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110	№ 2243	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	В	ТВ-110	№ 0252					
			20644-03	С	ТВ-110	№ 5382					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 1047478					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 1047456					
			1188-84	С	НКФ-110-57 У1	№ 1047405					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RAL-P14B4		№ 03006059					
			Ксч=1								
			25416-03								
9	С-229	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-110	№ 5477	110000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=500/5	В	ТВ-110	№ 1912					
			20644-03	С	ТВ-110	№ 8342					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57 У1	№ 1047420					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57 У1	№ 1047628					
			1188-84	С	НКФ-110-57 У1	№ 1047475					
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RAL-P14B4		№ 03006032					
			Ксч=1								
			25416-03								
10	21Т СН бойл	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 9812	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 5217					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 3691					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03006375					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
11	22Т СН бойл	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 4205	6000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=300/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 5742					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 3489					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03006332					
			Ксч=1								
			25416-03								
12	ЭК-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 49502	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 49573					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 3489					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03006298					
			Ксч=1								
			25416-03								
13	ЭК-10	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 38243	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 38233					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 3691					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03006198					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
14	ЭЖ-11	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 49523	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 64188					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 3691					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03006195					
			Ксч=1								
			25416-03								
15	ЭЖ-12	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 49574	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 49415					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 3211					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03006374					
			Ксч=1								
			25416-03								
16	ЭЖ-13	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 38258	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 94706					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 3489					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 3006300					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
17	ЭЖ-14	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 38280	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 38210					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 4073					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03006373					
			Ксч=1								
			25416-03								
18	ЭЖ-15	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 4197	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 3502					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 3211					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03006185					
			Ксч=1								
			25416-03								
19	ЭЖ-16	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 5919	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 8402					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 4073					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03006320					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
20	ЭК-17	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 1039	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 1689					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 3211					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03006093					
			Ксч=1								
			25416-03								
21	ЭК-18	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 1991	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 3476					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 3691					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03006312					
			Ксч=1								
			25416-03								
22	ЭК-19	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 8893	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 3214					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10	№ 3211					
			КТН=10000/100	В							
			831-53	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03006347					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
23	ЭК-2	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 0879	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 9092					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 3489					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03006304					
			Ксч=1								
			25416-03								
24	ЭК-20	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 1644	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 4546					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 3691					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03006346					
			Ксч=1								
			25416-03								
25	ЭК-21	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 5655	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 2805					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 4073					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03006387					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
26	ЭК-22	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 49552	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 9803					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 3211					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03006316					
			Ксч=1								
			25416-03								
27	ЭК-3	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 2785	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 8496					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 3489					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03006205					
			Ксч=1								
			25416-03								
28	ЭК-5	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 38285	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 38240					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 3211					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03006204					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
29	ЭК-6	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 1643	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 3881					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 4073					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03006179					
			Ксч=1								
			25416-03								
30	ЭК-7	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 4224	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 4615					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 4073					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03006235					
			Ксч=1								
			25416-03								
31	ЭК-8	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 49514	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 64120					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 3691					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 3006301					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
32	ЭК-9	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 41481	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 49517					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10	№ 3691					
			КТН=10000/100	B							
			831-53	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV-05-RL-P14B4		№ 03006184					
			Ксч=1								
			25416-03								
33	ЗСН-1	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 3122	1800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=150/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 8746					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 71819					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV05-RL-P14B-4		№ 03006309					
			Ксч=1								
			25416-03								
34	ЗСН-2	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 9699	1800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТТ=150/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 2835					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 1987					
			КТН=6000/100	B							
			380-49	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV05-RL-P14B-4		№ 03006322					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
35	ЗСН-3	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 5249	1800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =150/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 3922					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 1987					
			КТ <sub>ТН</sub> =6000/100	В							
			380-49	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV05-RL-P14B-4		№ 03006327					
			Ксч=1								
			25416-03								
36	ЗСН-4	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 5341	1800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,4%	± 5,0% ± 3,0%
			КТ <sub>ТТ</sub> =150/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 2588					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 71819					
			КТ <sub>ТН</sub> =6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/1	AV05-RL-P14B-4		№ 03006378					
			Ксч=1								
			25416-03								

**Примечания:**

1. 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);
2. 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  $I_{ном}$ .
3. 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  $I_{ном}$ .
4. 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.

5. 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 одноступенчатый утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Октябрьская» 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 кВ «Октябрьская» - не менее 20 лет.

В АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Октябрьская» 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 кВ «Октябрьская» АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Октябрьская»

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

### ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Октябрьская» 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 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 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 кВ «Октябрьская» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Октябрьская».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Октябрьская» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Октябрьская», 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:**

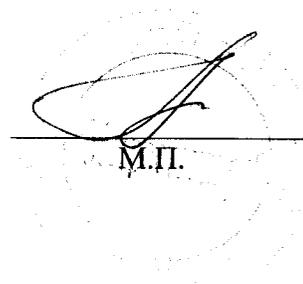
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. I

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

М.П.