

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Приложение к свидетельству

№ 41260 об утверждении типа  
средств измерений

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Томский ЦСМ»

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

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Левобережная» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Левобережная»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 45616-10 Взамен №
---	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-468, заводской №ЕМНК.466454.030-468

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Левобережная» 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 «Левобережная» 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 «Левобережная» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5; 1; 3, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5; 1,0 и счетчики типа А1R-4AL-C8-T, AV-05-RL-P14B4, AV05-RAL-P14B-4 класса точности 0,2S/0,2; 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 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 кВ «Левобережная» 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 «Левобережная» 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 «Левобережная» 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	Д-3 КГЭС-220	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-220-IV	№ 338	880000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,6% ± 3,0%	± 5,0% ± 2,4%
			Ктт=2000/5	В	ТФНД-220-IV	№ 335					
			26006-03	С	ТФНД-220-IV	№ 339					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-220-58	№ 754105					
			Кгн=220000:√3/100:√3	В	НКФ-220-58	№ 754110					
			1382-60	С	НКФ-220-58	№ 754106					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,2	A1R-4AL-C8-T		№ 01015674					
			Ксч=1								
			14555-02								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	Д-4 КТЭС-220	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-220-IV	№ 592	880000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,1%
			КТТ=2000/5	В	ТФНД-220-IV	№ 588					
			26006-03	С	ТФНД-220-IV	№ 591					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-220-58	№ 21661					
			КТН=220000:√3/100:√3	В	НКФ-220-58	№ 24526					
			14626-00	С	НКФ-220-58	№ 24366					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,2	A1R-4AL-C8-T		№ 01015704					
			Ксч=1								
			14555-02								
3	ОВ-110	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 8504	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 2,1% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1000/5	В	ТВ-110-52	№ 7389					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 5741					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 715218					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 715235					
			922-54	С	НКФ-110-57	№ 715247					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006042					
			Ксч=1								
			25416-03								
4	С-15	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110-52	№ 5268	110000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=500/5	В	ТВ-110-52	№ 8453					
			3190-72	С	ТВ-110-52	№ 0699					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 715218					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 715235					
			922-54	С	НКФ-110-57	№ 715247					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006386					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
5	С-16	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110-52	№ 9966	110000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>Т</sub> =500/5	В	ТВ-110-52	№ 2372					
			3190-72	С	ТВ-110-52	№ 8362					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 693675					
			КТ <sub>Н</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 693680					
			922-54	С	НКФ-110-57	№ 693683					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006129					
			Ксч=1								
			25416-03								
6	С-21	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 7877	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 2,1% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТ <sub>Т</sub> =1000/5	В	ТВ-110-52	№ 2023					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 4864					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 715218					
			КТ <sub>Н</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 715235					
			922-54	С	НКФ-110-57	№ 715247					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,2	A1R-4AL-C8-T		№ 0103797					
			Ксч=1								
			14555-02								
7	С-217	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110-52	№ 7098	110000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТ <sub>Т</sub> =500/5	В	ТВ-110-52	№ 1324					
			3190-72	С	ТВ-110-52	№ 8907					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 715218					
			КТ <sub>Н</sub> =110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 715235					
			922-54	С	НКФ-110-57	№ 715247					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV05-RAL-P14B-4		№ 03006030					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	С-218	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110-52	№ 1267	110000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=500/5	В	ТВ-110-52	№ 8845					
			3190-72	С	ТВ-110-52	№ 5773					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 693675					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 693680					
			922-54	С	НКФ-110-57	№ 693683					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006037					
			Ксч=1								
			25416-03								
9	С-22	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 8468	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 2,1% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1000/5	В	ТВ-110-52	№ 6274					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 1831					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 693675					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 693680					
			922-54	С	НКФ-110-57	№ 693683					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV05-RAL-P14B-4		№ 03006048					
			Ксч=1								
			25416-03								
10	С-224	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 1197	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 2,1% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1000/5	В	ТВ-110-52	№ 3396					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 4941					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 693675					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 693680					
			922-54	С	НКФ-110-57	№ 693683					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006079					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
11	С-227	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110-52	№ 6678	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=1000/5	В	ТВ-110-52	№ 1367					
			3190-72	С	ТВ-110-52	№ 3945					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 715218					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 715235					
			922-54	С	НКФ-110-57	№ 715247					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006030					
			Ксч=1								
			25416-03								
12	С-228	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 2705	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 2,1% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1000/5	В	ТВ-110-52	№ 5917					
			20644-03	С	ТВ-110-52	№ 7461					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 693675					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 693680					
			922-54	С	НКФ-110-57	№ 693683					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006061					
			Ксч=1								
			25416-03								
13	С-230	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 9273	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 2,1% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=1000/5	В	ТВ-110-52	№ 0862					
			3190-72	С	ТВ-110-52	№ 9464					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 693675					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 693680					
			922-54	С	НКФ-110-57	№ 693683					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006288					
			Ксч=1								
			25416-03								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
14	С-231	ТТ	КТ=3	А	ТВ-110-52	№ 1814	110000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=500/5	В	ТВ-110-52	№ 3732					
			3190-72	С	ТВ-110-52	№ 2071					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 715218					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 715235					
			922-54	С	НКФ-110-57	№ 715247					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006367					
			Ксч=1								
			25416-03								
15	С-232	ТТ	КТ=1	А	ТВ-110-52	№ 1502	110000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 2,1% ± 4,0%	± 9,0% ± 4,0%
			КТТ=500/5	В	ТВ-110-52	№ 7509					
				С	ТВ-110-52	№ 7487					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 693675					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 693680					
			922-54	С	НКФ-110-57	№ 693683					
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006380					
			Ксч=1								
			25416-03								
16	ЭК-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТЛМ-10-1У3	№ 2880	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	В	-	-					
			2473-00	С	ТЛМ-10-1У3	№ 8301					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10-66У3	№ 5419					
			КТН=10000/100	В							
			831-69	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006159					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
17	ЭК-10	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 53673	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 40761					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66	№ 1914					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006114					
			Ксч=1								
			25416-03								
18	ЭК-11	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 53629	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 53615					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66	№ 1914					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006244					
			Ксч=1								
			25416-03								
19	ЭК-12	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 53662	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 53641					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66	№ 1914					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006214					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
20	ЭК-13	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 53501	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 40209					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66	№ 1914					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006087					
			Ксч=1								
			25416-03								
21	ЭК-14	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 39055	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 50250					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66	№ 1780					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006239					
			Ксч=1								
			25416-03								
22	ЭК-15	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 74070	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 59090					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66	№ 1780					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006173					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
23	ЭК-16	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10-1У3	№ 9072	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			2473-00	C	ТЛМ-10-1У3	№ 7291					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 403					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006286					
			Ксч=1								
			25416-03								
24	ЭК-17	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10-1У3	№ 7285	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			2473-00	C	ТЛМ-10-1У3	№ 7249					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 5419					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006274					
			Ксч=1								
			25416-03								
25	ЭК-18	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 53611	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 53614					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66	№ 1780					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006174					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
26	ЭЖ-19	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 49514	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 5053					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66	№ 1914					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006116					
			Ксч=1								
			25416-03								
27	ЭЖ-2	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10-1У3	№ 0427	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			2473-69	C	ТЛМ-10-1У3	№ 3302					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 403					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006343					
			Ксч=1								
			25416-03								
28	ЭЖ-20	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 00650	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 53661					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66	№ 1780					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006234					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
29	ЭЖ-21	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 45311	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 74073					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66	№ 1780					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006208					
			Ксч=1								
			25416-03								
30	ЭЖ-22	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10-1У3	№ 0423	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			2473-69	C	ТЛМ-10-1У3	№ 0461					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 403					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006388					
			Ксч=1								
			25416-03								
31	ЭЖ-23	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 39094	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 45323					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66	№ 1780					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006233					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
32	ЭК-3	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10-1У3	№ 8381	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			2473-00	C	ТЛМ-10-1У3	№ 8396					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 403					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006297					
			Ксч=1								
			25416-03								
33	ЭК-4	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10-1У3	№ 8366	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			2473-00	C	ТЛМ-10-1У3	№ 8400					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 403					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006222					
			Ксч=1								
			25416-03								
34	ЭК-5	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10-1У3	№ 8522	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			2473-00	C	ТЛМ-10-1У3	№ 3239					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 403					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006361					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
35	ЭК-6	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10-1У3	№ 8388	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			2473-00	C	ТЛМ-10-1У3	№ 8380					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 5419					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006289					
			Ксч=1								
			25416-03								
36	ЭК-7	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10-1У3	№ 8314	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			2473-00	C	ТЛМ-10-1У3	№ 8316					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 5419					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006161					
			Ксч=1								
			25416-03								
37	ЭК-8	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10-1У3	№ 8521	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			2473-69	C	ТЛМ-10-1У3	№ 0308					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66У3	№ 5419					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006170					
			Ксч=1								
			25416-03								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
38	ЭК-9	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 45349	20000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 40233					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-10-66	№ 1914					
			КТН=10000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006381					
			Ксч=1								
			25416-03								
39	Ф102 ТП 3027 Вильского	ТТ	КТ=0,5	A	ТПЛ-10	№ 4792	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=400/5	B	-	-					
			1276-59	C	ТПЛ-10	№ 5638					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 9818					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006247					
			Ксч=1								
			25416-03								
40	Ф104 ТП 2047 Госпиталь	ТТ	КТ=0,5	A	ТПЛ-10	№ 9668	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=400/5	B	-	-					
			1276-59	C	ТПЛ-10	№ 1409					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 9818					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006293					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
41	Ф108 РП-67	ТТ	КТ=0,5	A	ТПЛ-10	№ 5307	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=400/5	B	-	-					
			1276-59	C	ТПЛ-10	№ 6757					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 9818					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006340					
			Ксч=1								
			25416-03								
42	Ф109 ЗСН-3	ТТ	КТ=0,5	A	ТПЛ-10	№ 8554	1800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=150/5	B	-	-					
			1276-59	C	ТПЛ-10	№ 5834					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 2604					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006158					
			Ксч=1								
			25416-03								
43	Ф110 ТП 300	ТТ	КТ=0,5	A	ТПЛ-10	№ 7684	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=400/5	B	-	-					
			1276-59	C	ТПЛ-10	№ 2527					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 9818					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006227					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
44	Ф1111 РП-67	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 3933	4800	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	№ 3829					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2604					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006144					
			Ксч=1								
			25416-03								
45	Ф112 ЗСН-4	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 7645	1800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=150/5	В	-	-					
			1276-59	С	ТПЛ-10	№ 3614					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 9818					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006028					
			Ксч=1								
			25416-03								
46	Ф113 РП-324	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10	№ 2878	4800	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	№ 6758					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 2604					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006134					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
47	Ф117 ТП-30263 Вильского тяговая №5	ТТ	КТ=0,5	A	ТПЛ-10	№ 0467	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=400/5	B	-	-					
			1276-59	C	ТПЛ-10	№ 7829					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 2604					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006102					
			Ксч=1								
			25416-03								
48	Ф119 ТП-300	ТТ	КТ=0,5	A	ТПЛ-10	№ 1483	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=400/5	B	-	-					
			1276-59	C	ТПЛ-10	№ 7827					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 2604					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006137					
			Ксч=1								
			25416-03								
49	Ф121 РП-77	ТТ	КТ=0,5	A	ТПЛ-10	№ 9789	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=400/5	B	-	-					
			1276-59	C	ТПЛ-10	№ 9396					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 2604					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006321					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
50	Ф130 2ГСН бойл	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 7289	1200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=100/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 1127					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 8691					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006334					
			Ксч=1								
			25416-03								
51	Ф131 ТП-2008	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 7767	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 6413					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 0318					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006096					
			Ксч=1								
			25416-03								
52	Ф132 РП-73	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 2604	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 7742					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 8691					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006131					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
53	Ф133 РП-53	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 4438	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 6106					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 0318					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006240					
			Ксч=1								
			25416-03								
54	Ф135 РП-79	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 8543	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=600/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 2806					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 0318					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006109					
			Ксч=1								
			25416-03								
55	Ф136 ЗСН-2 Эл.бойл.	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 4702	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=200/5	В	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 4064					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 8691					
			КТН=6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006110					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
56	Ф137 ЗСН-1	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 4403	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=200/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 3913					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 0318					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006276					
			Ксч=1								
			25416-03								
57	Ф138 КТП №1-41-1	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 9028	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=200/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 4769					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 8691					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006178					
			Ксч=1								
			25416-03								
58	Ф139 ГТСН бойл	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 5192	1200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,3%
			КТТ=100/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 8682					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 0318					
			КТН=6000/100	B							
			340-89	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006351					
			Ксч=1								
			25416-03								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
59	Ф140 ТП-2025	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 0177	7200	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	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 0594					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 8691					
			КТ <sub>ТН</sub> =6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006382					
			Ксч=1								
			25416-03								
60	Ф141 1ДК+ХН ЦЭС	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 1342	7200	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	-	-					
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 4706					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6	№ 0318					
			КТ <sub>ТН</sub> =6000/100	В							
			340-89	С							
		Счетчик	КТ=0,5S/0,5	AV-05-RL-P14B4		№ 03006287					
			Ксч=1								
			25416-03								

\* Данный канал является информационным.

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

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

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Левобережная» 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 «Левобережная» 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 Р 52323–2005 (МЭК 62053-22:2003) «Статические счетчики активной энергии классов 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 «Левобережная» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Левобережная».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

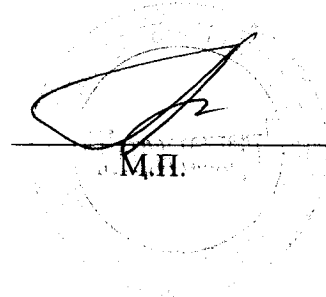
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. I

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