

## ОПИСАНИЕ ТИПА



«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ГЦИ СИ

Пензенский ЦСМ»

А.А. Данилов

10 октября 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 330 кВ «Тихвин литейный» - АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Тихвин литейный»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 42248-09 Взамен №
---	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-116, заводской №ЕМНК.466454.030-116

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 330 кВ «Тихвин литейный» (далее АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Тихвин литейный») предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, времени и интервалов времени.

Область применения АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Тихвин литейный» - коммерческий учёт электрической энергии на ПС 330 кВ «Тихвин литейный» ОАО «ФСК ЕЭС», в том числе для взаимных расчетов на оптовом рынке электрической энергии (ОРЭ).

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Тихвин литейный» 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 330 кВ «Тихвин литейный» решает следующие задачи:

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

данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны организаций - участников ОРЭ (1 раз в сутки);

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

АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Тихвин литейный» 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 счетчики электрической энергии электронные многофункциональные серии SL 7000 класса точности 0,2S/0,5; вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень – ИВКЭ включает в себя:

- шкаф технологического коммутационного устройства (далее - ТКУ), в состав которого входит два шлюза E-422, WiFi модем AWK 1100, сетевой концентратор, блоки резервного питания счетчиков, блок питания шкафа, коммутационное оборудование;
- шкаф устройства центральной коммутации (далее – ЦКУ), в состав которого входит WiFi модем AWK 1100, оптический конвертор, сетевой концентратор D-Link, спутниковая станция «SkyEdge PRO», сервер АРМ ПС;
- шкаф УСПД, в состав которого входит УСПД ЭКОМ-3000, блок бесперебойного питания;
- устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника (в составе УСПД ЭКОМ-3000).

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

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

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

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

Для обеспечения единого времени в АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Тихвин литейный» 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 330 кВ «Тихвин литейный» 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 330 кВ «Тихвин литейный» 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:		Основная погрешность ИК, ± %
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			$\cos \varphi = 0,87$ $\sin \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,5$ $\sin \varphi = 0,87$		
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	
1	ВЛ 330 кВ Л-423 В-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТФУМ 330А-У1	№ 2796	6600000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			Ктт=2000/1	В	ТФУМ 330А-У1	№ 2798					
			4059-74	С	ТФУМ 330А-У1	№ 2815					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-330-73У1	№ 8307					
			Кгн=330000:√3/100:√3	В	НКФ-330-73У1	№ 8303					
				С	НКФ-330-73У1	№ 8299					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109039					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	ВЛ 330 кВ ЛЛ-423 В-2	ТТ	КТ=0,5	А	ТФУМ 330А-У1	№ 0122928	6600000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=2000/1	В	ТФУМ 330А-У1	№ 0103758					
			4059-74	С	ТФУМ 330А-У1	№ 0809628					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-330-73У1	№ 8307					
			КТН=330000:√3/100:√3	В	НКФ-330-73У1	№ 8303					
				С	НКФ-330-73У1	№ 8299					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36117281					
Ксч=1											
21478-04											
3	1 ОВВ	ТТ	КТ=0,5	А	ТФЗМ-110	№ 094	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФЗМ-110	№ 942					
			26422-04	С	ТФЗМ-110	№ 366					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 828266					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 42660					
				С	НКФ-110-57	№ 747318					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36117175					
Ксч=1											
21478-04											
4	2 ОВВ	ТТ	КТ=0,5	А	ТФЗМ-110	№ 358	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФЗМ-110	№ 977					
			26422-04	С	ТФЗМ-110	№ 985					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110	№ 42651					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110	№ 42665					
				С	НКФ-110	№ 42687					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36117248					
Ксч=1											
21478-04											

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
5	ВЛ 110 кВ ЛБд-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТФМ-110-ПУ1	№ 2788	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФМ-110-ПУ1	№ 1325					
			16023-97	С	ТФМ-110-ПУ1	№ 2787					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110	№ 828228					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110	№ 996544					
			922-54	С	НКФ-110	№ 878766					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109156					
			Ксч=1								
			21478-04								
6	ВЛ 110 кВ ЛБк-3	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110	№ 784	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФНД-110	№ 783					
			2793-88	С	ТФНД-110	№ 720					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 828266					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 42660					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 747318					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109407					
			Ксч=1								
			21478-04								
7	ВЛ 110 кВ ЛБк-4	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110	№ 0699099	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФНД-110	№ 0616832					
			2793-88	С	ТФНД-110	№ 0669026					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110	№ 42651					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110	№ 42665					
			26452-04	С	НКФ-110	№ 42687					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109394					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	ВЛ 110 кВ ЛЬк-5	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110	№ 038987	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФНД-110	№ 0189526					
			2793-71	С	ТФНД-110	№ 0103108					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 828266					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 42660					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 747318					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109447					
			Ксч=1								
			21478-04								
9	ВЛ 110 кВ ЛЬрз-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110	№ 0209271	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФНД-110	№ 0682298					
			2793-71	С	ТФНД-110	№ 0838351					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110	№ 828283					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110	№ 771627					
			922-54	С	НКФ-110	№ 844831					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109208					
			Ксч=1								
			21478-04								
10	ВЛ 110 кВ ЛТх-1	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110	№ 786	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФНД-110	№ 990					
			2793-71	С	ТФНД-110	№ 833					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 828266					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 42660					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 747318					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109167					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
11	ВЛ 110 кВ ЛТХ-2	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110	№ 806	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФНД-110	№ 789					
			2793-71	С	ТФНД-110	№ 807					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110	№ 42651					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110	№ 42665					
			26452-04	С	НКФ-110	№ 42687					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36108997					
			Ксч=1								
			21478-04								
12	ВЛ 110 кВ ЛТХ-3	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110	№ 991	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФНД-110	№ 804					
			2793-71	С	ТФНД-110	№ 714					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 828266					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 42660					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 747318					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109107					
			Ксч=1								
			21478-04								
13	ВЛ 110 кВ ЛТХ-4	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110М-II	№ 1675	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФНД-110М-II	№ 1597					
			2793-71	С	ТФНД-110М-II	№ 1523					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110	№ 42651					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110	№ 42665					
			26452-04	С	НКФ-110	№ 42687					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109306					
			Ксч=1								
			21478-04								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
14	ВЛ 110 кВ ЛТХ-5	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110 М-П	№ 2235	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФНД-110 М-П	№ 2215					
			2793-71	С	ТФНД-110 М-П	№ 1590					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 828266					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 42660					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 747318					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36117416					
			Ксч=1								
			21478-04								
15	ВЛ 110 кВ ЛТХ-6	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110М-П	№ 1580	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФНД-110М-П	№ 1777					
			2793-71	С	ТФНД-110М-П	№ 1755					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110	№ 42651					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110	№ 42665					
			26452-04	С	НКФ-110	№ 42687					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109310					
			Ксч=1								
			21478-04								
16	ВЛ 110 кВ ЛТХ-7	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110 М-П	№ 0834102	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФНД-110 М-П	№ 0760437					
			2793-88	С	ТФНД-110 М-П	№ 040723					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110	№ 828228					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110	№ 996544					
			922-54	С	НКФ-110	№ 878766					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112705					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
17	ВЛ 110 кВ ЛТХ-8	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110М-П	№ 4669	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФНД-110М-П	№ 4721					
			2793-71	С	ТФНД-110М-П	№ 4735					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110	№ 42651					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110	№ 42665					
			26452-04	С	НКФ-110	№ 42687					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109383					
			Ксч=1								
			21478-04								
18	ВЛ 110 кВ ЛТХ-9	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110	№ 0348388	1100000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/1	В	ТФНД-110	№ 0182446					
			2793-88	С	ТФНД-110	№ 0294328					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 828266					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 42660					
			14205-94	С	НКФ-110-57	№ 747318					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109021					
			Ксч=1								
			21478-04								

**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 330 кВ «Тихвин литейный» 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 330 кВ «Тихвин литейный» - не менее 20 лет.

В АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Тихвин литейный» 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 330 кВ «Тихвин литейный» АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Тихвин литейный»

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Тихвин литейный» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

### ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Тихвин литейный» 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  $6/\sqrt{3} \dots 35$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения  $35 \dots 330/\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- счетчики серии SL 7000 – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные серии SL 7000 (ACE 7000, ACE 8000). Методика поверки», разработанной и утвержденной ВНИИМС в 2004 г.;
- средства поверки УСПД в соответствии с разделом 8 «поверка» Руководства по эксплуатации 106-АТХ-000 РЭ, согласованным с ФГУП «УНИИМ» в апреле 2005 г.;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS).

Межповерочный интервал - 4 года.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 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 330 кВ «Тихвин литейный» - АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Тихвин литейный».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС 330 кВ «Тихвин литейный» - АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Тихвин литейный», 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»



М.П.

Л.Б. Александров