

## ОПИСАНИЕ ТИПА



«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ГЦИ СИ  
Федеральный центр метрологии  
А.А. Данилов  
«30» ноября 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 330 кВ «Гатчинская» - АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Гатчинская»	Внесена в Государственный реестр средств измерений  Регистрационный номер № 42255-09  Взамен №
---	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-101, заводской №ЕМНК.466454.030-101

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Гатчинская» 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 «Гатчинская» 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 «Гатчинская» 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 multifunctional 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 «Гатчинская» 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 «Гатчинская» 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 «Гатчинская» 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					К <sub>ТТ</sub> · К <sub>Тн</sub> · К <sub>сч</sub>	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	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной и реактивной электрической энергии и мощности при доверительной вероятности P=0,95:							
						Основная погрешность ИК, ± %				Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %			
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10			
1	ВЛ 330 кВ Л-384 (1)	ТТ	КТ=0,5		A	ТФКН-330Б-У1	№ 934	6600000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			К <sub>ТТ</sub> =2000/1		B	ТФКН-330Б-У1	№ 830						
					C	ТФКН-330Б-У1	№ 938						
		ТН	КТ=0,5		A	НКФ-330	№ 1047094						
			К <sub>ТН</sub> =330000:√3/100:√3		B	НКФ-330-73У1	№ 6981						
			1443-03		C	НКФ-330	№ 1054027						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5		SL7000		№ 36109033						
			К <sub>сч</sub> =1										
			21478-04										

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
2	ВЛ 330 кВ ЛЛ-384 (2)	ТТ	КТ=0,5	А	ТФКН-330Б-У1	№ 1320	6600000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=2000/1	В	ТФКН-330Б-У1	№ 13141						
				С	ТФКН-330Б-У1	№ 319						
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-330	№ 1047094						
			КТН=330000:√3/100:√3	В	НКФ-330-73У1	№ 6981						
			1443-03	С	НКФ-330	№ 1054027						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113920						
			Ксч=1									
			21478-04									
3	ВЛ 110 кВ ЛАнтр-1, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110М-II	№ 485	440000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=2000/5	В	ТФНД-110М-II	№ 417						
			2793-71	С	ТФНД-110М-II	№ 416						
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 988676						
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 988643						
			14205-05	С	НКФ-110-57	№ 988694						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109179						
			Ксч=1									
			21478-04									
4	ВЛ 110 кВ ЛБ-2, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-110М-II	№ 0697627	440000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=2000/5	В	ТФНД-110М-II	№ 0746819						
			2793-71	С	ТФНД-110М-II	№ 0334644						
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 17902						
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 26524						
			14205-05	С	НКФ-110-57	№ 26450						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109083						
			Ксч=1									
			21478-04									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
5	ВЛ 110 кВ ЛБг-2, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТФНД-110М-II	№ 5328	440000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=2000/5	B	ТФНД-110М-II	№ 5353						
			2793-71	C	ТФНД-110М-II	№ 5355						
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57	№ 17902						
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 26524						
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 26450						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109256						
			Ксч=1									
			21478-04									
6	ВЛ 110 кВ ЛВс-1, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТФНД-110М-II	№ 536	440000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=2000/5	B	ТФНД-110М-II	№ 262						
			2793-71	C	ТФНД-110М-II	№ 467						
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57	№ 988676						
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 988643						
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 988694						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109103						
			Ксч=1									
			21478-04									
7	ВЛ 110 кВ ЛВс-2, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТФНД-110М-II	№ 348	440000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=2000/5	B	ТФНД-110М-II	№ 247						
			2793-71	C	ТФНД-110М-II	№ 303						
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57	№ 17902						
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 26524						
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 26450						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109053						
			Ксч=1									
			21478-04									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
8	ВЛ 110 кВ ЛЛ-1, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТФНД-110М-II	№ 290	440000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=2000/5	B	ТФНД-110М-II	№ 260						
			2793-71	C	ТФНД-110М-II	№ 399						
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57	№ 988676						
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 988643						
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 988694						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109055						
			Ксч=1									
			21478-04									
9	ВЛ 110 кВ ЛПЗ-1, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТФНД-110М-II	№ 462	440000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=2000/5	B	ТФНД-110М-II	№ 418						
			2793-71	C	ТФНД-110М-II	№ 474						
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57	№ 988676						
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 988643						
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 988694						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109190						
			Ксч=1									
			21478-04									
10	ВЛ 110 кВ ЛПрм-1, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТФНД-110М-II	№ 719	440000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=2000/5	B	ТФНД-110М-II	№ 460						
			2793-71	C	ТФНД-110М-II	№ 680						
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57	№ 988676						
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 988643						
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 988694						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109076						
			Ксч=1									
			21478-04									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
11	ВЛ 110 кВ ЛПрм-2, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТФНД-110М-II	№ 10464	440000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=2000/5	B	ТФНД-110М-II	№ 10455						
			2793-71	C	ТФНД-110М-II	№ 10358						
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57	№ 17902						
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 26524						
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 26450						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109414						
			Ксч=1									
			21478-04									
12	ОВВ-110кВ	ТТ	КТ=0,5	A	ТФНД-110	№ 335	440000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=2000/5	B	ТФНД-110	№ 987						
			2793-71	C	ТФНД-110	№ 403						
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-110-57	№ 988676						
			КТН=110000:√3/100:√3	B	НКФ-110-57	№ 988643						
			14205-05	C	НКФ-110-57	№ 988694						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109229						
			Ксч=1									
			21478-04									
13	ВЛ 35 кВ ЛГТ-10, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-35	№ 0539092	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=600/5	B	ТВ-35	№ 0693156						
			19720-00	C	ТВ-35	№ 0221367						
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35	№ 1023945						
			КТН=35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35	№ 1023945						
			912-70	C	ЗНОМ-35	№ 1023945						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109438						
			Ксч=1									
			21478-04									



Таблица 1. Продолжение

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
14	ВЛ 35 кВ ЛГ-2, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	TB-35	№ 0806812	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=600/5	B	TB-35	№ 0348551						
			19720-00	C	TB-35	№ 0325307						
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35	№ 1023945						
			КТН=35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35	№ 1023945						
			912-70	C	ЗНОМ-35	№ 1023945						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36108986						
			Ксч=1									
			21478-04									

15	ВЛ 35 кВ ЛГ-3, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	TB-35	№ 0299263	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
КТТ=600/5	B	TB-35	№ 0844749								
19720-00	C	TB-35	№ 0968239								
ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35	№ 1023945							
КТН=35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35	№ 1023945								
912-70	C	ЗНОМ-35	№ 1023945								
Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109228							
Ксч=1											
21478-04											
16	ВЛ 35 кВ ЛГ-4, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	TB-35	№ 0778615	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
КТТ=600/5	B	TB-35	№ 0763374								
19720-00	C	TB-35	№ 0802785								
ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35	№ 1023945							
КТН=35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35	№ 1023945								
912-70	C	ЗНОМ-35	№ 1023945								
Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36113855							
Ксч=1											
21478-04											

Таблица 1. Продолжение

Таблица 1. Продолжение												
1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
17	ВЛ 35 кВ ЛП-5, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	TB-35	№ 936	52500	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=750/5	B	TB-35	№ 766						
			19720-00	C	TB-35	№ 198						
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65	№ 3283641						
			КТН=35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65	№ 3283641						
			912-05	C	ЗНОМ-35-65	№ 3283641						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109198						
			Ксч=1									
			21478-04									
18	ВЛ 35 кВ ЛП-6, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	TB-35	№ 0448593	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=600/5	B	TB-35	№ 038349						
			19720-00	C	TB-35	№ 0335654						
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35	№ 1023945						
			КТН=35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35	№ 1023945						
			912-70	C	ЗНОМ-35	№ 1023945						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109353						
			Ксч=1									
			21478-04									
19	ВЛ 35 кВ ЛП-7, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	TB-35	№ 0993314	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=600/5	B	TB-35	№ 0628183						
			19720-00	C	TB-35	№ 0302509						
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35-65	№ 3283641						
			КТН=35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35-65	№ 3283641						
			912-05	C	ЗНОМ-35-65	№ 3283641						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36108985						
			Ксч=1									
			21478-04									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
20	ВЛ 35 кВ ЛГ-т-8, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-35	№ 0955539	42000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=600/5	B	ТВ-35	№ 058679						
			19720-00	C	ТВ-35	№ 0559763						
		ТН	КТ=0,5	A	ЗНОМ-35	№ 1023945						
			КТН=35000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-35	№ 1023945						
			912-70	C	ЗНОМ-35	№ 1023945						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112634						
			Ксч=1									
			21478-04									
21	КЛ 6 кВ ф. 42-1, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 057772	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=300/5	B	-	-						
			2473-05	C	ТЛМ-10	№ 0554361						
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 2227						
			КТН=6000/100	B								
			380-49	C								
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109100						
			Ксч=1									
			21478-04									
22	КЛ 6 кВ ф. 42-14, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 0235645	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=400/5	B	-	-						
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 503						
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 2227						
			КТН=6000/100	B								
			380-49	C								
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109020						
			Ксч=1									
			21478-04									

Таблица 1. Продолжение

Таблица 1. Продолжение												
1	2	3			4		5	6	7	8	9	10
23	КЛ 6 кВ ф. 42-16, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 0565826	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=300/5	B	-	-						
			2473-05	C	ТЛМ-10	№ 0878294						
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 2227						
			КТН=6000/100	B								
			380-49	C								
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109155						
			Ксч=1									
			21478-04									
24	КЛ 6 кВ ф. 42-22, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 0992586	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=600/5	B	-	-						
			2473-05	C	ТЛМ-10	№ 0426757						
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 0466986						
			КТН=6000/100	B								
			380-49	C								
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109277						
			Ксч=1									
			21478-04									
25	КЛ 6 кВ ф. 42-23, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 0799875	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=300/5	B	-	-						
			2473-05	C	ТЛМ-10	№ 233						
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 4334						
			КТН=6000/100	B								
			380-49	C								
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109066						
			Ксч=1									
			21478-04									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
26	КЛ 6 кВ ф. 42-24, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 0804338	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			2473-05	C	ТЛМ-10	№ 0528992					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 0466986					
			КТН=6000/100	B							
			380-49	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109278					
			Ксч=1								
			21478-04								
27	КЛ 6 кВ ф. 42-25, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 0192789	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			2473-05	C	ТЛМ-10	№ 0691698					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 4334					
			КТН=6000/100	B							
			380-49	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109285					
			Ксч=1								
			21478-04								
28	КЛ 6 кВ ф. 42-26, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 0609484	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			2473-05	C	ТЛМ-10	№ 0696213					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 0466986					
			КТН=6000/100	B							
			380-49	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109344					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
29	КЛ 6 кВ ф. 42-27, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 0187873	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			2473-05	C	ТЛМ-10	№ 0711846					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 4334					
			КТН=6000/100	B							
			380-49	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109204					
			Ксч=1								
			21478-04								
30	КЛ 6 кВ ф. 42-28, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 0994811	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 118					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 0466986					
			КТН=6000/100	B							
			380-49	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109060					
			Ксч=1								
			21478-04								
31	КЛ 6 кВ ф. 42-29, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 0765982	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			2473-05	C	ТЛМ-10	№ 0589252					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 4334					
			КТН=6000/100	B							
			380-49	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109152					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
32	КЛ 6 кВ ф. 42-30, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 045871	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			2473-05	C	ТЛМ-10	№ 0647676					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 0466986					
			КТН=6000/100	B							
			380-49	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109231					
			Ксч=1								
			21478-04								
33	КЛ 6 кВ ф. 42-31, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 0123602	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	B	-	-					
			2473-05	C	ТЛМ-10	№ 0280377					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 4334					
			КТН=6000/100	B							
			380-49	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109431					
			Ксч=1								
			21478-04								
34	КЛ 6 кВ ф. 42-32, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 0545193	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	B	-	-					
			2473-05	C	ТЛМ-10	№ 0168704					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 0466986					
			КТН=6000/100	B							
			380-49	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109244					
			Ксч=1								
			21478-04								

Таблица 1. Продолжение

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
35	КЛ 6 кВ ф. 42-34, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 821617e-05	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	B	-	-					
			2473-05	C	ТЛМ-10	№ 020432					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 0466986					
			КТН=6000/100	B							
			380-49	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109301					
			Ксч=1								
			21478-04								
36	КЛ 6 кВ ф. 42-36, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 0950671	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=600/5	B	-	-					
			2473-05	C	ТЛМ-10	№ 0591978					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 0466986					
			КТН=6000/100	B							
			380-49	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36112662					
			Ксч=1								
			21478-04								
37	КЛ 6 кВ ф. 42-38, ПС № 42 "Гатчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 0701845	2400	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=200/5	B	-	-					
			2473-05	C	ТЛМ-10	№ 0155623					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 0466986					
			КТН=6000/100	B							
			380-49	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109460					
			Ксч=1								
			21478-04								



Таблица 1. Продолжение

Таблица 1. Продолжение											
1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
38	КЛ 6 кВ ф. 42-40, ПС № 42 "Татчинская"	ТТ	КТ=0,5	A	ТЛМ-10	№ 0258921	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	B	-	-					
			2473-05	C	ТЛМ-10	№ 0208131					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6	№ 0466986					
			КТН=6000/100	B							
			380-49	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	SL7000		№ 36109245					
			Ксч=1								
			21478-04								

**Примечания:**

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

для ТТ и ТН:

  - параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{нн}$ ; диапазон силы первичного тока  $(0,01 \div 1,2)I_{нн}$ ; 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 «Гатчинская» 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 Е-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 «Гатчинская» - не менее 20 лет.

В АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Гатчинская» используются следующие виды резервирования:

- резервирование по двум интерфейсам опроса счетчиков;
- резервирование питания счетчиков, шлюзов Е-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 «Гатчинская» АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Гатчинская»

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Гатчинская» 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 «Гатчинская» проводится по документу МИ 3000-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Перечень основных средств поверки:

– трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения 6/ $\sqrt{3}$ ... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35 ... 330/ $\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

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

– 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 «Гатчинская» - АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Гатчинская».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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