



ПОДПИСАНО

Заведующий ГЦИ СИ

«Пензенский ЦСМ»

А.А. Данилов

9 » *Нольде* 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Тамбовская №4» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Тамбовская №4»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 42142-09 Взамен №
--	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-254, заводской №ЕМНК.466454.030-254

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Тамбовская №4» (далее АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Тамбовская №4») предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, времени и интервалов времени.

Область применения АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Тамбовская №4» - коммерческий учёт электрической энергии на ПС 220 кВ «Тамбовская №4» ОАО «ФСК ЕЭС», в том числе для взаимных расчетов на оптовом рынке электрической энергии (ОРЭ).

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Тамбовская №4» 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 «Тамбовская №4» 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 220 кВ «Тамбовская №4» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5; 0,5S; 10P, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5; 1,0 и счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS и СЭТ-4ТМ.03 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 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 УСПД ТК16L, блок бесперебойного питания;
- радиосерверы точного времени РСТВ-01.

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 «Тамбовская №4» в состав ИВКЭ входит РСТВ-01. РСТВ-01 осуществляет прием сигналов точного времени и синхронизацию времени в УСПД.

Контроль меток времени во всех элементах АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Тамбовская №4» осуществляется УСПД каждые 30 мин. Синхронизация (коррекция) времени в счетчиках ИК производится при расхождении времени внутренних таймеров счетчиков и РСТВ-01 на значение более 2 с. Синхронизация времени в шлюзах E-422 и сервере АРМ ПС производится также РСТВ-01 при расхождении значений времени в этих устройствах и РСТВ-01 на значение более 2 с.

Таким образом, СОЕВ АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Гамбовская №4» 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 · КтН · Ксч	Наименование измеряемой величины	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики			
									Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной и реактивной электрической энергии и мощности при доверительной вероятности P=0,95:			
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип		Заводской номер			Основная погрешность ИК, ± %	Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %			
1	2		3	4						5	6	7
1	ВЛ 220 кВ Стрелецкая-1	ТТ	КТ=0,5		А	ТФНД-220	№ 414	528000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КтТ=1200/5		В	ТФНД-220	№ 300					
			26006-03		С	ТФНД-220	№ 331					
		ТН	КТ=0,5		А	НКФ 220-58 У1	№ 777503					
			КтН=220000:√3/100:√3		В	НКФ 220-58 У1	№ 777608					
			1382-60		С	НКФ 220-58 У1	№ 777602					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5		EPQS 111.21.18LL		№ 472622					
			Ксч=1									
			25971-06									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	ВЛ 220 кВ Стрелецкая-2	ТТ	КТ=0,5	А	ТФНД-220	№ 797	528000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1200/5	В	ТФНД-220	№ 401					
			26006-03	С	ТФНД-220	№ 408					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ 220-58 У1	№ 980602					
			КТН=220000:√3/100:√3	В	НКФ 220-58 У1	№ 980610					
			1382-60	С	НКФ 220-58 У1	№ 980617					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 462624					
			Ксч=1								
25971-06											
3	АГ-1 ввод 110кВ	ТТ	КТ=0,5S	А	ТБМО-110 УХЛ1	№ 3920	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,6% ± 3,0%	± 4,0% ± 2,1%
			КТТ=200/1	В	ТБМО-110 УХЛ1	№ 3964					
			23256-05	С	ТБМО-110 УХЛ1	№ 3962					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 777399					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 777365					
			26452-06	С	НКФ-110-57	№ 777361					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472289					
			Ксч=1								
25971-06											
4	АГ-2 ввод 110кВ	ТТ	КТ=0,5	А	ТБМО-110 УХЛ1	№ 4273	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,6% ± 3,0%	± 5,0% ± 2,6%
			КТТ=200/1	В	ТБМО-110 УХЛ1	№ 4270					
			23256-05	С	ТБМО-110 УХЛ1	№ 4271					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 777399					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 777365					
			26452-06	С	НКФ-110-57	№ 777361					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472208					
			Ксч=1								
25971-06											

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
5	АГ-3 ввод 110 кВ	ТТ	КТ=0,5S	А	ТБМО-110 УХЛ1	№ 3969	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,6% ± 3,0%	± 4,0% ± 2,1%
			КТТ=200/1	В	ТБМО-110 УХЛ1	№ 3968					
			23256-05	С	ТБМО-110 УХЛ1	№ 3980					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 777336					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 777367					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 777369					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472405					
			Ксч=1								
			25971-06								
6	ВЛ-110кВ Западная лев.	ТТ	КТ=10Р	А	ТФНД-110М II	№ 349	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=1000/5	В	ТФНД-110М II	№ 354					
			2793-71	С	ТФНД-110М II	№ 350					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 777399					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 777365					
			26452-06	С	НКФ-110-57	№ 777361					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472627					
			Ксч=1								
			25971-06								
7	ВЛ-110кВ Западная пр.	ТТ	КТ=10Р	А	ТФНД-110М II	№ 311	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=1000/5	В	ТФНД-110М II	№ 346					
			2793-71	С	ТФНД-110М II	№ 357					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 777336					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 777367					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 777369					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472628					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	ВЛ-110кВ Малиновская лев.	ТТ	КТ=0,5	А	ТФЗМ-110-Б-П-У1	№ 9422	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,6% ± 3,0%	± 5,0% ± 2,6%
			КТТ=1000/5	В	ТФЗМ-110-Б-П-У1	№ 9415					
			2793-71	С	ТФЗМ-110-Б-П-У1	№ 9414					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 777399					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 777365					
			26452-06	С	НКФ-110-57	№ 777361					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471476					
			Ксч=1								
			25971-06								
9	ВЛ-110кВ Малиновская пр.	ТТ	КТ=0,5	А	ТФЗМ-110-Б-П-У1	№ 9541	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/5	В	ТФЗМ-110-Б-П-У1	№ 9419					
			2793-71	С	ТФЗМ-110-Б-П-У1	№ 6116					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 777336					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 777367					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 777369					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471482					
			Ксч=1								
			25971-06								
10	ВЛ-110кВ Моршанская1	ТТ	КТ=10P	А	ТФНД-110М П	№ 365	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=1000/5	В	ТФНД-110М П	№ 341					
			2793-71	С	ТФНД-110М П	№ 342					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 777399					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 777365					
			26452-06	С	НКФ-110-57	№ 777361					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472626					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
11	ВЛ-110кВ Моршанская2	ТТ	КТ=10Р	А	ТФНД-110М II	№ 561	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=1000/5	В	ТФНД-110М II	№ 566					
			2793-71	С	ТФНД-110М II	№ 420					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 777336					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 777367					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 777369					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 452101					
			Ксч=1								
			25971-06								
12	ВЛ-110кВ Октябрьская лев.	ТТ	КТ=10Р	А	ТФНД-110М II	№ 567	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=1000/5	В	ТФНД-110М II	№ 306					
			2793-71	С	ТФНД-110М II	№ 331					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 777399					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 777365					
			26452-06	С	НКФ-110-57	№ 777361					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471471					
			Ксч=1								
			25971-06								
13	ВЛ-110кВ Октябрьская пр.	ТТ	КТ=10Р	А	ТФНД-110М II	№ 332	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=1000/5	В	ТФНД-110М II	№ 298					
			2793-71	С	ТФНД-110М II	№ 305					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 777336					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 777367					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 777369					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471475					
			Ксч=1								
			25971-06								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
14	ВЛ-110кВ Промышленная лев.	ТТ	КТ=10Р	А	ТФНД-110М II	№ 1334	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=1000/5	В	ТФНД-110М II	№ 1286					
			2793-71	С	ТФНД-110М II	№ 1237					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 777399					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 777365					
			26452-06	С	НКФ-110-57	№ 777361					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471477					
			Ксч=1								
			25971-06								
15	ВЛ-110кВ Промышленная пр.	ТТ	КТ=10Р	А	ТФНД-110М II	№ 1332	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=1000/5	В	ТФНД-110М II	№ 1371					
			2793-71	С	ТФНД-110М II	№ 1316					
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 777336					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 777367					
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 777369					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471981					
			Ксч=1								
			25971-06								
16	ВЛ-110кВ Северная лев.	ТТ	КТ=10Р	А	ТФНД-110М II	№ 480	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *
			КТТ=1000/5	В	ТФНД-110М II	№ 471					
			2793-71	С	ТФНД-110М II	№ 573					
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 777399					
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 777365					
			26452-06	С	НКФ-110-57	№ 777361					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472623					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4		5	6	7		8	9	10
17	ВЛ-110кВ Северная пр.	ТТ	КТ=10Р	А	ТФНД-110М II	№ 475	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *	
			КТТ=1000/5	В	ТФНД-110М II	№ 484						
			2793-71	С	ТФНД-110М II	№ 554						
		ТН	КТ=0,5	А	НКФ-110-57	№ 777336						
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 777367						
			14205-99	С	НКФ-110-57	№ 777369						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472619						
			Ксч=1									
			25971-06									
18	ОМВ-110кВ	ТТ	КТ=0,5	А	ТБМО-110-УХЛ1	№ 1457	220000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,6% ± 3,0%	± 5,0% ± 2,6%	
			КТТ=1000/5	В	ТБМО-110-УХЛ1	№ 1459						
			23256-05	С	ТБМО-110-УХЛ1	№ 1465						
		ТН	КТ=1,0	А	НКФ-110-57	№ 777399						
			КТН=110000:√3/100:√3	В	НКФ-110-57	№ 777365						
			26452-06	С	НКФ-110-57	№ 777361						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471989						
			Ксч=1									
			25971-06									
19	Ф N12 ОКЭ, аб.	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛМ-10	№ 30596	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%	
			КТТ=600/5	В	-	-						
			1856-63	С	ТВЛМ-10	№ 30635						
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6-66	№ 7151						
			КТН=6000/100	В								
			831-69	С								
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 452176						
			Ксч=1									
			25971-06									

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
20	Ф N14 ОКЭ, аб.	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 27726	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	№ 28378					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66	№ 7151					
			КТН=6000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471503					
			Ксч=1								
			25971-06								
21	Ф N15 "Тепловые сети"	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 000874	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 55571					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66	№ 6264					
			КТН=6000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 452241					
			Ксч=1								
			25971-06								
22	Ф N16 3-д ПОЛИМЕРМАШ, аб.	ТТ	КТ=0,5	A	ТПШЛ-10	№ 872	24000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=2000/5	B	-	-					
			11077-03	C	ТПШЛ-10	№ 825					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66	№ 7151					
			КТН=6000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471514					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
23	Ф N17 ОКЛ, аб.	ТТ	КТ=0,5	A	ТВДМ-35	№ 89956	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=200/5	B	-	-					
			13158-04	C	ТВДМ-35	№ 56512					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66	№ 6264					
			КТН=6000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 472625					
			Ксч=1								
			25971-06								
24	Ф N18 ОКЭ, аб.	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 79302	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=300/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 60442					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66	№ 7151					
			КТН=6000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471515					
			Ксч=1								
			25971-06								
25	Ф N20 ПО ПИГМЕНТ, аб.	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 04604	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	№ 01184					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66	№ 7151					
			КТН=6000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471512					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
26	Ф N22 "Нерудник"	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 01121	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	№ 04609					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66	№ 7151					
			КТН=6000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471513					
			Ксч=1								
			25971-06								
27	Ф N23 ОКЭ, аб.	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 5162	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	№ 9384					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66	№ 235					
			КТН=6000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471511					
			Ксч=1								
			25971-06								
28	Ф N25 ОКЭ, аб.	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 71395	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	№ 71359					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66	№ 235					
			КТН=6000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471507					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
29	Ф N28 ОКЭ.аб.	ТТ	КТ=0,5	А	ТПЛ-10 У3	№ 22418	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			1276-59	С	ТПЛ-10 У3	№ 23025					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6-66	№ 591					
			КТН=6000/100	В							
			831-69	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471497					
			Ксч=1								
			25971-06								
30	Ф N3 з-д Аппарат, аб.	ТТ	КТ=0,5	А	ТВЛ-10	№ 1633	4800	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=400/5	В	-	-					
			2472-69	С	ТВЛ-10	№ 1619					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6-66	№ 6264					
			КТН=6000/100	В							
			831-69	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 452204					
			Ксч=1								
			25971-06								
31	Ф N30 ПОЛИМЕРМАШ,аб.	ТТ	КТ=0,5	А	ТПОЛ-10	№ 10212	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/5	В	-	-					
			1261-02	С	ТПОЛ-10	№ 10044					
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-6-66	№ 591					
			КТН=6000/100	В							
			831-69	С							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471508					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
32	Ф N31 Тепловые сети, аб.	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 59289	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 66204					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66	№ 235					
			КТ <sub>ТН</sub> =6000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471493					
			Ксч=1								
			25971-06								
33	Ф N34 ПИГМЕНТ, аб.	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 87780	3600	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>ТТ</sub> =300/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 87787					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66	№ 591					
			КТ <sub>ТН</sub> =6000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№					
			Ксч=1								
			25971-06								
34	Ф N35 ДСК, аб.	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 15394	7200	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТ <sub>ТТ</sub> =600/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 15239					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66	№ 235					
			КТ <sub>ТН</sub> =6000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471494					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
35	Ф N38 ОКЭ, аб.	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 15289	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	№ 30442					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66	№ 591					
			КТН=6000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471502					
			Ксч=1								
			25971-06								
36	Ф N39 ДСК, аб.	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 81470	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	№ 04618					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66	№ 235					
			КТН=6000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471500					
			Ксч=1								
			25971-06								
37	Ф N4 з-д АППАРАТ, аб.	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 0188	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	№ 01170					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66	№ 7151					
			КТН=6000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 461312					
			Ксч=1								
			25971-06								



Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	
38	Ф N41 з.Керамзит.аб.	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 01121	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	№ 04609					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66	№ 235					
			КТН=6000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471501					
			Ксч=1								
			25971-06								
39	Ф N43 ОКЭ,аб.	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 00602	12000	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	± 1,1% ± 2,2%	± 5,0% ± 2,4%
			КТТ=1000/5	B	-	-					
			1856-63	C	ТВЛМ-10	№ 00718					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66	№ 235					
			КТН=6000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471495					
			Ксч=1								
			25971-06								
40	Ф N46 ОКЭ,аб.	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 50255	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	№ 63912					
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66	№ 591					
			КТН=6000/100	B							
			831-69	C							
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 471498					
			Ксч=1								
			25971-06								

Таблица 1. Продолжение

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10		
41	Ф N5 ВНИИРТМАШ, аб.	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 34541	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	№ 32011						
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66	№ 6264						
			КТН=6000/100	B								
			831-69	C								
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 452178						
			Ксч=1									
			25971-06									
42	Ф N9 "ТКС"	ТТ	КТ=0,5	A	ТВЛМ-10	№ 1703	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	№ 79302						
		ТН	КТ=0,5	A	НТМИ-6-66	№ 6264						
			КТН=6000/100	B								
			831-69	C								
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5	EPQS 111.21.18LL		№ 451841						
			Ксч=1									
			25971-06									
43	КЛ 0,4 кВ Маслохозяйство	ТТ	нет ТТ			-	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная	не нормируется *	не нормируется *		
			ТН	нет ТН								
				Счетчик	КТ=0,2S/0,5						СЭТ-4ТМ.03.08	
		Ксч=1										
		27524-04										

\* 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,  $\pm$  %» 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  $I_{ном}$ .

4. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры питающей сети: напряжение -  $(220\pm 4,4)$  В; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- параметры сети: диапазон напряжения -  $(0,99 \div 1,01)U_{н}$ ; диапазон силы тока -  $(1,0 \div 1,2)I_{н}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) –  $0,87(0,5)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- температура окружающего воздуха: ТТ - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ ; ТН - от  $+10^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ ; счетчиков: в части активной энергии - от  $+21^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ , в части реактивной энергии - от  $+18^\circ\text{C}$  до  $+22^\circ\text{C}$ ; УСПД - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(70\pm 5)$  %;
- атмосферное давление -  $(750\pm 30)$  мм рт.ст.

5. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока  $(0,01 \div 1,2)I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от  $-30^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(70\pm 5)$  %;
- атмосферное давление -  $(750\pm 30)$  мм рт.ст.

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока - тока  $(0,01 \div 1,2)I_{н2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения -  $0,5$  мТл;
- температура окружающего воздуха - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+30^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(40-60)$  %;
- атмосферное давление -  $(750\pm 30)$  мм рт.ст.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение -  $(220\pm 10)$  В; частота -  $(50 \pm 1)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+30^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(70\pm 5)$  %;
- атмосферное давление -  $(750\pm 30)$  мм рт.ст.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1, УСПД на одноступенчатый утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Тамбовская №4» 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 «Тамбовская №4» - не менее 20 лет.

В АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Тамбовская №4» 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 «Тамбовская №4» АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Тамбовская №4»

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Тамбовская №4» 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 «Тамбовская №4» 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 EPQS – в соответствии с методикой поверки РМ 1039597-26:2002 «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS», утвержденной Государственной службой метрологии Литовской Республики.;
- счетчики типа СЭТ-4ТМ.03 – в соответствии с методикой поверки ИГЛШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИГЛШ.411152.124 РЭ;
- средства поверки УСПД в соответствии с документом «Устройство сбора и передачи данных ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки». АВБЛ.468212.041 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS).

Межповерочный интервал - 4 года.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

ГОСТ Р 52323–2005 (МЭК 62053-22:2003) «Статические счетчики активной энергии классов

точности 0,2S и 0,5S».

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

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

МИ 3000-2006 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Тамбовская №4» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Тамбовская №4».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Тамбовская №4» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Тамбовская №4», 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:**

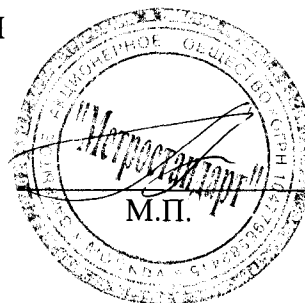
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. I

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