



<b>Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии МУП «Махачкалинские городские электрические сети» (АИИС КУЭ «МУП МГЭС»)</b>	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>31499-06</u>
--	--

Изготовлена ООО «ПрофСервис ТК» для коммерческого учета электроэнергии на объектах МУП «Махачкалинские городские электрические сети» по проектной документации ООО «Проф-Сервис ТК», согласованной с НП «АТС», заводской номер 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии МУП «Махачкалинские городские электрические сети» (АИИС КУЭ «МУП МГЭС») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами МУП «Махачкалинские городские электрические сети», сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ «МУП МГЭС» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации – участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ «МУП МГЭС»;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ «МУП МГЭС»;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ «МУП МГЭС» (коррекция времени).

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ «МУП МГЭС» представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ «МУП МГЭС» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии «Меркурий 230» класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (90 точек измерений).

2-й уровень – 18 устройств сбора и передачи данных (УСПД) на базе «СЭМ-2».

3-й уровень (ИВК) – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ «МУП МГЭС», устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (2 АРМ) и программное обеспечение (ПО).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются 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 преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по радиоканалам на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, по сотовой связи через интернет–провайдера.

АИИС КУЭ «МУП МГЭС» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Время сервера БД синхронизировано с временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. Сличение времени УСПД «СЭМ-2» с временем сервера БД осуществляется раз в сутки, и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД  $\pm 2$  с. УСПД осуществляет коррекцию времени счетчиков. Сличение времени счетчиков «Меркурий 230» с временем УСПД один раз в сутки, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем УСПД  $\pm 2$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергетики	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Темпер. коэффициент, %/°С
<b>п/с "Восточная"</b>							
РУ-10 кВ ф. 31	ТПЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5	ЗНОМ-10 6000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 6337 Зав. № 2657	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 149849				
<b>п/с "Приозерная"</b>							
РУ-6 кВ ф. 23	ТПЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 8991 Зав. № 1362	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 149851				
<b>п/с "Тепличный комбинат"</b>							
РУ-10 кВ ф. 1	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-10 3000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 149847				
РУ-10 кВ ф. 6	Зав. № 1124 Зав. № 1334	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 149853				
РУ-10 кВ ф. 3	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-10 1000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 8112 Зав. № 2434	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 149843	СЭМ-2 Зав. № б/н	Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±0,05 ±0,05
<b>п/с "ГПП"</b>							
РУ-6 кВ ф. 19	ТОЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5	НОМ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 33221 Зав. № 4458	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168378				
РУ-6 кВ ф. 21	ТЛП-40 600/5 Кл. т. 0,5	НОМ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 22369 Зав. № 14458	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168348				
РУ-6 кВ ф. 22	ТОЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 22589 Зав. № 4178	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168329				
РУ-6 кВ ф. 24	ТЛП-40 600/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 8529 Зав. № 24789	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 205837				
РУ-6 кВ ф. 26	ТОЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 122547 Зав. № 114569	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168339				

Продолжение таблицы 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергетики	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Темпер. коэффициент, %/°C
РУ-6 кВ ф. 29	ТОЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0	СЭМ-2 Зав. № б/н	Активная реактивная	±1,2 ±2,8	±0,05 ±0,05
	Зав. № 112547 Зав. № 99932	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168322				
РУ-6 кВ ф. 31	ТОЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 22147 Зав. № 33546	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168366				
РУ-6 кВ ф. 32	ТЛП-40 600/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 65873 Зав. № 78554	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 205826				
РУ-6 кВ ф. 34	ТЛП-10 400/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 1987 Зав. № 1234	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168360				
РУ-6 кВ ф. 35	ТОЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5	НМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 36533 Зав. № 44285	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 205834				
РУ-6 кВ ф. 36	ТЛО-40 600/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 11254 Зав. № 45896	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168317				
РУ-6 кВ ф. 37	ТЛП-40 600/5 Кл. т. 0,5	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 36533 Зав. № 44785	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 205830				
РУ-6 кВ ф. 39	ТОЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 4456 Зав. № 5241	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 205833				
РУ-6 кВ ф. 41	Зав. № 33258 Зав. № 1458	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 205832				
РУ-6 кВ ф. 42	ТОЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5	НМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 36443 Зав. № 45585	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 205821				
РУ-6 кВ ф. 44	ТЛП-40 600/5 Кл. т. 0,5	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 32443 Зав. № 45715	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 205829				
РУ-6 кВ ф. 45	Зав. № 33256 Зав. № 11425	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 205836				

Продолжение таблицы 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергетики	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Темпер. коэффициент, %/°С
РУ-6 кВ ф. 29	ТОЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0	СЭМ-2 Зав. № б/н	Активная реактивная	±1,2 ±2,8	±0,05 ±0,05
	Зав. № 112547 Зав. № 99932	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168322				
РУ-6 кВ ф. 31	ТОЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 22147 Зав. № 33546	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168366				
РУ-6 кВ ф. 32	ТЛП-40 600/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 65873 Зав. № 78554	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 205826				
РУ-6 кВ ф. 34	ТЛП-10 400/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 1987 Зав. № 1234	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168360				
РУ-6 кВ ф. 35	ТОЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5	НМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 36533 Зав. № 44285	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 205834				
РУ-6 кВ ф. 36	ТЛЮ-40 600/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 11254 Зав. № 45896	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168317				
РУ-6 кВ ф. 37	ТЛП-40 600/5 Кл. т. 0,5	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 36533 Зав. № 44785	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 205830				
РУ-6 кВ ф. 39	ТОЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 4456 Зав. № 5241	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 205833				
РУ-6 кВ ф. 41	Зав. № 33258 Зав. № 1458	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 205832				
РУ-6 кВ ф. 42	ТОЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5	НМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 36443 Зав. № 45585	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 205821				
РУ-6 кВ ф. 44	ТЛП-40 600/5 Кл. т. 0,5	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 32443 Зав. № 45715	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 205829				
РУ-6 кВ ф. 45	Зав. № 33256 Зав. № 11425	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 205836				

Продолжение таблицы 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергетики	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Темпер. коэффициент, %/°C
РУ-6 кВ ф. 52	ТОЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5	НОМ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 36343 Зав. № 49915	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 205828				
<b>п/с "Юго-Восточная"</b>							
РУ-6 кВ ф. 6	ТЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 1142 Зав. № 1759	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 205835				
РУ-6 кВ ф. 7	ТЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 102286				
РУ-6 кВ ф. 8	Зав. № 8282 Зав. № 6417	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 205838				
РУ-6 кВ ф. 13	Зав. № 6142 Зав. № 6244	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 205831				
<b>п/с "Радиоцентр"</b>							
РУ-6 кВ ф. 5	ТВЛН-10 600/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0	СЭМ-2	Активная	±1,2	±0,05
	Зав. № 3574 Зав. № 2687	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 149841				
РУ-6 кВ ф. 7	Зав. № 6547 Зав. № 2613	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 149839	Зав. № б/н	реактивная	±2,8	±0,05
<b>п/с "МТЭЦ"</b>							
РУ-6 кВ ф. Пушкинский	ТПЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 1715 Зав. № 9547	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. №	Зав. № 168407				
РУ-6 кВ ф. Мясокомбинат	ТПЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 1001 Зав. № 2501	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168334				
РУ-6 кВ ф. Горьковский	ТПЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 9654 № 4587	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168333				
РУ-6 кВ ф. Фабричный	Зав. № 6711 Зав. № 8251	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168325				
<b>п/с "Стекловолокно"</b>							
РУ-6 кВ ф. 6	ТПЛМ-10 75/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 8524 Зав. № 1917	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 149845				
РУ-6 кВ ф. 17	Зав. № 6982 Зав. № 7359	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168371				

Продолжение таблицы 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергетики	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Темпер. коэффициент, %/°С
РУ-6 кВ ф. 22	ТПЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 4115 Зав. № 2001	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 149850				
РУ-6 кВ ф. 23	ТПЛМ-10 75/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 2014 Зав. № 1907	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168409				
РУ-6 кВ ф. 24	Зав. № 5112 Зав. № 5807	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168392				
п/с "Приморская"							
РУ-10 кВ ф. 8	ТВЛН-10 400/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 41534 Зав. № 71215	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168412				
РУ-10 кВ ф. 10	ТВЛН-10 300/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 3000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 41374 Зав. № 71261	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168324				
РУ-10 кВ ф. 13	Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168404	СЭМ-2	Активная	±1,2	±0,05
РУ-10 кВ ф. 15	Зав. № 85343 Зав. № 49115	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 149855	Зав. № б/н	реактивная	±2,8	±0,05
РУ-10 кВ ф. 16	ТВЛН-10 200/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 2000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 17343 Зав. № 41315	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168413				
РУ-10 кВ ф. 17	ТВЛН-10 100/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 1000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 19943 Зав. № 47415	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168377				
РУ-10 кВ ф. 18	ТВЛН-10 200/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 2000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 44943 Зав. № 47325	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168363				
РУ-10 кВ ф. 19	ТВЛН-10 300/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 3000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 44934 Зав. № 47905	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168352				
РУ-10 кВ ф. 21	ТВЛН-10 200/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 2000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 40034 Зав. № 47215	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168375				

Продолжение таблицы 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергетики	Метрологические характеристики ИК					
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Темпер. коэффициент, %/°C				
<b>п/с "Махачкала-110"</b>											
РУ-10 кВ ф. 1	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5	НАМИ-10 3000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0	СЭМ-2  Зав. № б/н	Активная  реактивная	±1,2  ±2,8	±0,05  ±0,05				
	Зав. № 1274 Зав. № 8974	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168395								
РУ-10 кВ ф. 2	ТВЛН-10 200/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 2000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0								
	Зав. № 2853 Зав. № 3215	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168406								
РУ-10 кВ ф. 15	ТЛМ-10 4000/5 Кл. т. 0,5	НАМИ-10 40000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0								
	Зав. № 8219 Зав. № 4321	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168359								
РУ-10 кВ ф. 16	ТЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5	НАМИ-10 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0								
	Зав. № 1284 Зав. № 7612	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168318								
РУ-10 кВ ф. 17	Зав. № 3156 Зав. № 3216	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168403								
<b>п/с "Компас"</b>											
РУ-6 кВ ф. 7	ТВЛН-10 150/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 1500/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0								
	Зав. № 6634 Зав. № 1117	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168386								
РУ-6 кВ ф. 5	Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168350								
РУ-10 кВ ф. 12	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 1500/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0								
	Зав. № 4621 Зав. № 8297	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168370								
РУ-10 кВ ф. 13	Зав. № 3566 Зав. № 4958	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168402								
РУ-10 кВ ф. 14	ТВЛН-10 100/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 1000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0								
	Зав. № 2047 Зав. № 3554	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168319								
РУ-10 кВ ф. 27	Зав. № 7564 Зав. № 7071	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168330								
РУ-10 кВ ф. 29	Зав. № 8793 Зав. № 5986	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168391								
РУ-10 кВ ф. 34	Зав. № 9458 Зав. № 2114	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168396								
РУ-10 кВ ф. 37	Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168326								
РУ-10 кВ ф. 38	Зав. № 3004 Зав. № 8847	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168382								



Продолжение таблицы 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергетики	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Темпер. коэффициент, %/°С
<b>п/с "Новая"</b>							
РУ-6 кВ ф. 2	ТВ-35 600/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0	СЭМ-2 Зав. № б/н	Активная реактивная	±1,2 ±2,8	±0,05 ±0,05
	Зав. № 24356 Зав. № 23589	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168346				
РУ-6 кВ ф. 5	Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168416				
РУ-6 кВ ф. 7	Зав. № 98567 Зав. № 26534	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168394				
РУ-6 кВ ф. 8	ТВ-35 1000/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 10000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 56872 Зав. № 15664	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168344				
РУ-6 кВ ф. 14	ТВ-35 600/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 21119 Зав. № 14582	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168401				
РУ-6 кВ ф. 16	Зав. № 25547 Зав. № 21696	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168393				
РУ-6 кВ ф. 18	Зав. № 79863 Зав. № 14572	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168358				
РУ-6 кВ ф. 19	ТВЛН-10 400/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 66531 Зав. № 35479	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168374				
РУ-6 кВ ф. 20	Зав. № 25986 Зав. № 11458	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168341				
РУ-6 кВ ф. 21	ТВЛН-10 300/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 3000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 68324 Зав. № 69548	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168387				
РУ-6 кВ ф. 35	Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168353				
РУ-6 кВ ф. 36	ТВ-35 1000/100 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 10000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 18245 Зав. № 79852	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168380				
РУ-6 кВ ф. 39	ТВЛН-10 400/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 22146 Зав. № 33592	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168364				
РУ-6 кВ ф. 42	Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168347				

Окончание таблицы 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Темпер. коэффициент, %/°С
РУ-6 кВ ф. 43	ТВЛН-10 300/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 3000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 30012 Зав. № 54789	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168414				
РУ-6 кВ ф. 47	Зав. № 12365 Зав. № 87469	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168351				
РУ-6 кВ ф. 46	ТВЛН-10 400/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 4412 Зав. № 12587	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168327				
n/c "ЦПП"							
РУ-6 кВ ф. 61	ТВЛН-10 300/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 3000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168338				
РУ-6 кВ ф. 62	ТВЛН-10 300/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 3000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 1274 Зав. № 6784	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168369				
РУ-6 кВ ф. 63	Зав. № 2147 Зав. № 7648	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168336	СЭМ-2	Активная	±1,2	±0,05
РУ-6 кВ ф. 64	Зав. № 3581 Зав. № 9712	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168328	Зав. № б/н	реактивная	±2,8	±0,05
РУ-6 кВ ф. 65	Зав. № 4621 Зав. № 7129	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168337				
РУ-6 кВ ф. 66	ТВЛН-10 600/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 5421 Зав. № 2234	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168362				
РУ-6 кВ ф. 69	ТВЛН-10 300/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 3000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 3654 Зав. № 9871	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168320				
РУ-6 кВ ф. 611	ТВЛН-10 400/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 4000/100 Кл. т. 0,5	Меркурий 230-00 Кл. т. 0,5S/1,0				
	Зав. № 6345 Зав. № 8719	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168383				
РУ-6 кВ ф. 612	Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168376				
РУ-6 кВ ф. 613	Зав. № 3265 Зав. № 1254	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168340				
РУ-6 кВ ф. 615	Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	Зав. № 168342				

## Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. В качестве характеристик температурного коэффициента указаны пределы его допускаемых значений в % от измеряемой величины на °С;
4. Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02)  $U_{ном}$ ; ток (1 ÷ 1,2)  $I_{ном}$ ,  $\cos\varphi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
5. Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1)  $U_{ном}$ ; ток (0,02 ÷ 1,2)  $I_{ном}$ ;
  - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70 °С, для счетчиков от минус 40 °С до + 55 °С; для сервера от + 10 °С до +40 °С; для УСПД от -10 °С до + 40 °С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа.

## Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;

- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 35000$  ч среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 0,5$  ч;

- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 50000$  ч среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

## Надежность системных решений:

резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте;

## Регистрация событий:

журнал событий счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

журнал событий УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в УСПД;

## Защищённость применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера;

защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи)
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер.

Глубина хранения информации:  
 электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях 85 сут; хранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;  
 УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - 100 сут (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 3 года;  
 сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений - за весь срок эксплуатации системы (функция автоматизирована).

### **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно - измерительную для коммерческого учета электроэнергии МУП «Махачкалинские городские электрические сети».

### **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ «МУП МГЭС» определяется проектной документацией на систему.

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

### **ПОВЕРКА**

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно – измерительная для коммерческого учета электроэнергии МУП «Махачкалинские городские электрические сети» (АИИС КУЭ «МУП МГЭС»). Измерительные каналы. Методика поверки», согласованной с ВНИИМС в апреле 2006.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТГ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- "Меркурий 230" – по методике поверки АВЛГ.411152.021 РЭ1;
- "СЭМ-2" – по методике поверки ДЕМ.411129.001МП.

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

### **НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

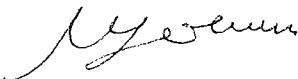
ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
ГОСТ 34.601-90	Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
ГОСТ Р 8.596-2002	ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно - измерительной для коммерческого учета электроэнергии МУП «Махачкалинские городские электрические сети» (АИИС КУЭ «МУП МГЭС») утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ООО «ПрофСервис ТК»  
123000, г. Москва,  
ул. 2-я Черногрязская, д.5, к.2  
тел./факс: (495) 259-72-32

Генеральный директор ООО «ПрофСервис ТК»

 Мухометшин А.А.