

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «03 » декабря 2025 г. № 2637

Регистрационный № 48343-11

Лист № 1  
Всего листов 9

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Мелеузовские минеральные удобрения» АИС КУЭ ММУ

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Мелеузовские минеральные удобрения» АИС КУЭ ММУ предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами АО «Мелеузовские минеральные удобрения», сбора, хранения и обработки полученной информации.

### Описание средства измерений

АИС КУЭ ММУ представляет собой двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности и включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счётчики активной и реактивной электрической электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя технические средства организации каналов связи (каналообразующую аппаратуру), сервер ИВК, устройство синхронизации системного времени по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS УСВ-Г (УСВ-Г), устройство сервисное и программное обеспечение (ПО).

Принцип действия АИС КУЭ ММУ заключается в следующем.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Счетчики электрической энергии являются измерительными приборами, построенными на принципе цифровой обработки входных аналоговых сигналов. Управление процессом измерения в счетчиках электрической энергии осуществляется микроконтроллером, который реализует алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной в его внутреннюю память. Микроконтроллер по выборкам мгновенных значений напряжений и токов производит вычисление средних за период сети значений частоты, напряжения, тока, активной и полной мощности в каждой фазе сети, производит их коррекцию по амплитуде, фазе и температуре.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации – активная и реактивная электрическая энергия (в импульсах телеметрии), как интеграл по времени от средней за период сети активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая

для интервалов времени 30 мин.

Измерительная информация со счетчиков электрической энергии по цифровым интерфейсам при помощи каналаобразующей аппаратуры и каналов связи поступает на сервер ИВК.

На верхнем - втором 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.

Сервер ИВК также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ ММУ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) за электронно-цифровой подписью в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ осуществляется сервером ИВК по коммутируемым телефонным линиям, каналу связи Internet через интернет-провайдера или сотовой связи.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) представляет функционально объединенную совокупность программно-технических средств измерений и коррекции времени и включает в себя устройство синхронизации системного времени по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS УСВ-Г (УСВ-Г), устройство сервисное, часы сервера ИВК и счетчиков электрической энергии ИИК.

УСВ-Г обеспечивает автоматическую подстройку встроенных часов, формирующих шкалу времени, по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС/GPS. Проверка точности хода встроенных часов производится каждую секунду. УСВ-Г каждый час формирует сигналы проверки времени (СПВ) («шесть точек»), которые поступают на устройство сервисное.

Устройство сервисное принимает СПВ от УСВ-Г и по началу шестого СПВ производит синхронизацию корректора времени, встроенного в устройство сервисное. Корректор времени представляет собой таймер, ведущий часы, минуты, секунды, миллисекунды.

Сервер ИВК по интерфейсу RS-232C каждую секунду обращается к устройству сервисному, считывает с часов корректора устройства сервисного показания и сравнивает их с показаниями часов сервера ИВК. При расхождении часов сервера и часов корректора устройства сервисного на величину более  $\pm 60$  мс, сервер ИВК корректирует свои часы по часам корректора устройства сервисного.

Сервер ИВК осуществляет коррекцию часов счетчиков. Сличение часов счетчиков с часами ИВК производится каждые 30 мин, корректировка часов счетчиков производится при расхождении с часами сервера ИВК более  $\pm 2$  с.

Синхронизация часов в автоматическом режиме всех элементов ИИК и ИВК производится с помощью СОЕВ, соподчиненной координированной шкале времени UTC (SU) безотносительно к интервалу времени.

Журналы событий счетчика электрической энергии и ИВК отражают время (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции указанных устройств.

Нанесение заводского номера на средство измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ ММУ присвоен заводской номер 0243, который указывается в формуляре-паспорте на АИИС КУЭ ММУ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ ММУ, приведены в формуляре-паспорте на АИИС КУЭ ММУ.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ММУ используется программное обеспечение КТС «Энергия+». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, что соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077- 2014.

Идентификационные данные метрологически значимых частей программного обеспечения приведены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Ядро: Энергия +»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Ядро: Энергия +
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 6.7
Другие идентификационные данные	kernel6.exe

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО «Запись в БД: Энергия +»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Запись в БД: Энергия +
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 6.7
Другие идентификационные данные	Writer.exe

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО «Сервер устройств: Энергия +»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Сервер устройств: Энергия +
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 6.7
Другие идентификационные данные	IcServ.exe

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ ММУ и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 4, 5, 6.

Таблица 4 – Состав ИК АИИС КУЭ ММУ

Номер и наименование ИК	Состав и характеристики СИ, входящих в состав (тип, коэффициент трансформации, класс точности, регистрационный номер в ФИФ)			
	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ
3 РУ-2 6 кВ, яч.2, ввод № 1 6 кВ	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	Устройство синхронизации времени по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS УССВ-Г ±0,3 с Рег. № 61380-15
4 РУ-2 6 кВ, яч.22, ввод № 2 6 кВ	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
5 РУ-4 6 кВ, яч.7, ввод № 1 6 кВ	ТПОЛ-10 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛП 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 23544-07	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	

Продолжение таблицы 4

Номер и наименование ИК	Состав и характеристики СИ, входящих в состав (тип, коэффициент трансформации, класс точности, регистрационный номер в ФИФ)			
	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ
6 РУ-4 6 кВ, яч.16, ввод № 2 6 кВ	ТПОЛ-10 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛП 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 23544-07	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
11 РУ-8 6 кВ, яч.7, ввод № 1 6 кВ	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
12 РУ-8 6 кВ, яч.12, ввод № 2 6 кВ	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
15 РУ-10 6 кВ, яч.8, ввод № 1 6 кВ	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
16 РУ-10 6 кВ, яч.11, ввод № 2 6 кВ	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
17 РУ-10 6 кВ, СШ 6 кВ, яч.18	ТПЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
18 РУ-11 6 кВ, яч.6, ввод № 1 6 кВ	ТПЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2363-68	ЗНОЛП 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 23544-07	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
19 РУ-11 6 кВ, яч.11, ввод № 2 6 кВ	ТПЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2363-68	ЗНОЛП 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 23544-07	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
20 РУ-12 6 кВ, яч.12, ввод № 1 6 кВ	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
22 РУ-13 6 кВ, яч.7, ввод № 1 6 кВ	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
23 РУ-13 6 кВ, яч.11, ввод № 2 6 кВ	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	

Продолжение таблицы 4

Номер и наименование ИК	Состав и характеристики СИ, входящих в состав (тип, коэффициент трансформации, класс точности, регистрационный номер в ФИФ)			
	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ
26 РУ-15 6 кВ, яч.3, ввод № 1 6 кВ	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
27 РУ-15 6 кВ, яч.4, ввод № 2 6 кВ	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
34 ТП-62Б 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТНШЛ-0,66 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1673-07	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
35 ЩСУ-КНС-2 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22656-07	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
36 ТП-75 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШЛ-0,66 3000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3422-73	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
37 ТП-75 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТНШЛ-0,66 3000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1673-07	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
38 ТП-76 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТНШЛ-0,66 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1673-07	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
39 ТП-76 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТНШЛ-0,66 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1673-07	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
40 ТП-14 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШ-20 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1407-60	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
41 ТП-15 6 кВ, ввод 0,4 кВ, Т-1	ТШП-0,66 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15173-06	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
42 ТП-77 6 кВ, ввод 0,4 кВ, Т-1	ТШП-0,66 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15173-06	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	

Продолжение таблицы 4

Номер и наименование ИК	Состав и характеристики СИ, входящих в состав (тип, коэффициент трансформации, класс точности, регистрационный номер в ФИФ)			
	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ
49 РУ-11 6 кВ, яч.16 (Эколайн)	ТПЛ-10-М 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	ЗНОЛП 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 23544-07	ПСЧ- 4ТМ.05МД.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег № 51593-18	
54 Шкаф учёта 0,4 кВ ИП Максютов М.Р.	ТОП-М-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71205-18	-	ПСЧ- 4ТМ.05МД.05 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег № 51593-18	
55 Шкаф 0,4 кВ РБА-250 ИП Искужин В.Т.	Т-0,66 У3 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	-	ПСЧ- 4ТМ.05МД.05 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег № 51593-18	
57 ВРУ-0,4 кВ «Пожарное депо» ООО "ТрансСпец-Сервис"	ТТК-30 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 76349-19	-	ПСЧ- 4ТМ.05МД.05 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег № 51593-18	
58 ТП 6/0,4 кВ ОАО «АК ВНЗМ», ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22656-07	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 4, 5, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ ММУ не претендует на улучшение метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСВ-Г на аналогичное утвержденного типа.

3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ ММУ без изменения используемого ПО.

4 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией, не ниже указанной в описании типа средств измерений.

5 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ ММУ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ММУ как их неотъемлемая часть.

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики

Номер ИК	Значение	Границы относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95							
		в нормальных условиях измерений, %				в условиях эксплуатации, %			
	cos φ	при измерении активной электроэнергии и мощности в диапазоне тока							
		0,02·I <sub>1h</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,05·I <sub>1h</sub>	0,05·I <sub>1h</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2·I <sub>1h</sub>	0,2·I <sub>1h</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 1,0·I <sub>1h</sub>	1,0·I <sub>1h</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2·I <sub>1h</sub>	0,02·I <sub>1h</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,05·I <sub>1h</sub>	0,05·I <sub>1h</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2·I <sub>1h</sub>	0,2·I <sub>1h</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 1,0·I <sub>1h</sub>	1,0·I <sub>1h</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2·I <sub>1h</sub>
3-6, 11, 12, 15-20, 22, 23, 26, 27, 49	1,0	Не норм.	±1,9	±1,3	±1,1	Не норм.	±2,5	±2,1	±2,0
	0,87	Не норм.	±2,7	±1,6	±1,3	Не норм.	±3,5	±2,7	±2,6
	0,8	Не норм.	±3,1	±1,8	±1,4	Не норм.	±3,8	±2,8	±2,6
	0,71	Не норм.	±3,6	±2,1	±1,6	Не норм.	±4,2	±3,0	±2,7
	0,6	Не норм.	±4,5	±2,5	±1,9	Не норм.	±5,0	±3,3	±2,9
	0,5	Не норм.	±5,5	±3,0	±2,3	Не норм.	±6,0	±3,7	±3,2

Продолжение таблицы 5

Номер ИК	Значение	Границы относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95								
		в нормальных условиях измерений, %				в условиях эксплуатации, %				
		при измерении активной электроэнергии и мощности в диапазоне тока								
	$\cos \varphi$	$0,02 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $0,05 \cdot I_{1H}$	$0,05 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1H}$	$0,2 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1H}$	$1,0 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 \leq$ $1,2 \cdot I_{1H}$	$0,02 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $0,05 \cdot I_{1H}$	$0,05 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1H}$	$0,2 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1H}$	$1,0 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 \leq$ $1,2 \cdot I_{1H}$	
34-42, 54, 55, 57, 58	1,0	Не норм.	$\pm 1,8$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	Не норм.	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$	$\pm 1,9$	
	0,87	Не норм.	$\pm 2,6$	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$	Не норм.	$\pm 3,4$	$\pm 2,6$	$\pm 2,5$	
	0,8	Не норм.	$\pm 3,0$	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$	Не норм.	$\pm 3,7$	$\pm 2,7$	$\pm 2,5$	
	0,71	Не норм.	$\pm 3,5$	$\pm 1,8$	$\pm 1,4$	Не норм.	$\pm 4,1$	$\pm 2,9$	$\pm 2,6$	
	0,6	Не норм.	$\pm 4,4$	$\pm 2,3$	$\pm 1,6$	Не норм.	$\pm 4,9$	$\pm 3,1$	$\pm 2,7$	
	0,5	Не норм.	$\pm 5,4$	$\pm 2,8$	$\pm 1,9$	Не норм.	$\pm 5,8$	$\pm 3,5$	$\pm 2,9$	
3-6, 11, 12, 15-20, 22, 23, 26, 27, 49	$\sin \varphi$	при измерении реактивной электроэнергии и мощности в диапазоне тока								
		$0,02 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $0,05 \cdot I_{1H}$	$0,05 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1H}$	$0,2 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1H}$	$1,0 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 \leq$ $1,2 \cdot I_{1H}$	$0,02 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $0,05 \cdot I_{1H}$	$0,05 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1H}$	$0,2 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1H}$	$1,0 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 \leq$ $1,2 \cdot I_{1H}$	
		1,0	Не норм.	$\pm 2,1$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$	Не норм.	$\pm 3,6$	$\pm 3,3$	$\pm 3,4$
		0,87	Не норм.	$\pm 3,0$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$	Не норм.	$\pm 4,6$	$\pm 3,9$	$\pm 4,0$
		0,8	Не норм.	$\pm 3,3$	$\pm 2,0$	$\pm 1,7$	Не норм.	$\pm 4,8$	$\pm 4,0$	$\pm 4,0$
		0,71	Не норм.	$\pm 3,8$	$\pm 2,2$	$\pm 1,9$	Не норм.	$\pm 5,2$	$\pm 4,1$	$\pm 4,1$
34-42, 54, 55, 57, 58	0,6	Не норм.	$\pm 4,7$	$\pm 2,6$	$\pm 2,1$	Не норм.	$\pm 5,8$	$\pm 4,4$	$\pm 4,2$	
		0,5	Не норм.	$\pm 5,7$	$\pm 3,2$	$\pm 2,5$	Не норм.	$\pm 6,7$	$\pm 4,7$	$\pm 4,4$
		1,0	Не норм.	$\pm 2,1$	$\pm 1,5$	$\pm 1,3$	Не норм.	$\pm 3,6$	$\pm 3,3$	$\pm 3,3$
		0,87	Не норм.	$\pm 2,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$	Не норм.	$\pm 4,5$	$\pm 3,8$	$\pm 3,9$
		0,8	Не норм.	$\pm 3,2$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$	Не норм.	$\pm 4,7$	$\pm 3,9$	$\pm 3,9$
		0,71	Не норм.	$\pm 3,7$	$\pm 2,1$	$\pm 1,6$	Не норм.	$\pm 5,1$	$\pm 4,0$	$\pm 4,0$
	0,6	Не норм.	$\pm 4,5$	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$	Не норм.	$\pm 5,7$	$\pm 4,2$	$\pm 4,1$	
		0,5	Не норм.	$\pm 5,6$	$\pm 2,9$	$\pm 2,1$	Не норм.	$\pm 6,5$	$\pm 4,5$	$\pm 4,2$
		1,0	Не норм.	$\pm 2,1$	$\pm 1,5$	$\pm 1,3$	Не норм.	$\pm 3,6$	$\pm 3,3$	$\pm 3,3$
		0,87	Не норм.	$\pm 2,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$	Не норм.	$\pm 4,5$	$\pm 3,8$	$\pm 3,9$
		0,8	Не норм.	$\pm 3,2$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$	Не норм.	$\pm 4,7$	$\pm 3,9$	$\pm 3,9$
		0,71	Не норм.	$\pm 3,7$	$\pm 2,1$	$\pm 1,6$	Не норм.	$\pm 5,1$	$\pm 4,0$	$\pm 4,0$
Погрешность СОЕВ, с										
±5										
Примечания:										
1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовая).										
2 Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО.										

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	30
Нормальные условия:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающего воздуха, °С</li> <li>- относительная влажность воздуха, %</li> <li>- атмосферное давление, кПа</li> <li>- напряжение питающей сети переменного тока, В</li> <li>- частота питающей сети переменного тока, Гц</li> <li>- коэффициент искажения синусоидальной кривой напряжения и тока, %, не более</li> <li>- индукция внешнего магнитного полям, мГл, не более</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>от +15 до +25</li> <li>от 30 до 80</li> <li>от 84 до 106</li> <li><math>(0,98-1,02) \cdot U_{\text{ном}}</math></li> <li>от 49,85 до 50,15</li> </ul>
	2
	0,05

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С для:	
а) измерительных трансформаторов	от -20 до +50
б) счетчиков электрической энергии	от -10 до +45
- относительная влажность, %, не более	90
- атмосферное давление, кПа	от 70 до 106,7
- параметры сети:	
а) напряжение, В	$(0,8-1,15) \cdot U_{\text{ном}}$
б) ток, А	$(0,05-1,2) \cdot I_{\text{ном}}$
в) частота, Гц	от 49,8 до 50,2
г) $\cos \phi$ , не менее	0,5
д) для счетчиков электрической энергии коэффициент третьей гармонической составляющей тока, %, не более	10
- индукция внешнего магнитного поля (для счетчиков), мТл	от 0 до 0,5

Таблица 7 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	12
Среднее время наработки на отказ, ч	1180

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ММУ.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ ММУ представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Комплектность АИИС КУЭ ММУ

Наименование	Обозначение (тип)	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	22
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	6
Трансформатор тока	ТПЛ-10	4
Трансформатор тока	ТНШЛ-0,66	12
Трансформатор тока	Т-0,66	6
Трансформатор тока	ТШЛ-0,66	3
Трансформатор тока	ТШ-20	3
Трансформатор тока	ТШП-0,66	6
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	2
Трансформатор тока	ТОП-М-0,66	3
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	3
Трансформатор тока	ТТК-30	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	11
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП	12
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05М	16
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05М.04	10
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05МД.01	1
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05МД.05	3

Продолжение таблицы 8

Наименование	Обозначение (тип)	Количество, шт.
Устройство синхронизации времени по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS	УСВ-Г	1
Программное обеспечение	КТС «Энергия+»	1
Формуляр-паспорт	НЕКМ.421451.144 ФО	1

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ММУ с Изменением № 3», аттестованной ФБУ «Челябинский ЦСМ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314602.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью научно-техническое предприятие «Энергоконтроль»

(ООО НТП «Энергоконтроль»)

ИИН 5838041477

Адрес: 442963, Пензенская обл., г. Заречный, ул. Ленина, д. 4а

Телефон/факс: (8412) 61-39-82, 61-39-83

Web-сайт: [www.energocontrol.ru](http://www.energocontrol.ru)

E-mail: [kontrol@kontrol.e4u.ru](mailto:kontrol@kontrol.e4u.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Челябинской области»

(ФБУ «Челябинский ЦСМ»)

Адрес: 454020, г. Челябинск, ул. Энгельса, д. 101

Телефон/факс: (351) 232-04-01

Web-сайт: <https://74.csmrst.ru> E-mail: [stand@chelcsm.ru](mailto:stand@chelcsm.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 01.00234-2013