

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «9» марта 2021 г. №246

Регистрационный № 80988-21

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Мальцовский портландцемент»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Мальцовский портландцемент» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой двухуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

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

второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер АО «Мальцовский портландцемент» (сервер АИИС КУЭ), устройство синхронизации времени (УСВ) УСВ-3, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 64242-16 (Рег. № 64242-16), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, технические средства приема-передачи данных.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к шкале координированного времени UTC(SU), результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 минут);

периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИК;

хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);

передача результатов измерений в организации - участники оптового рынка электроэнергии в рамках согласованного регламента;

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;

конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);

предоставление дистанционного доступа к компонентам АИИС КУЭ (по запросу).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Сервер АИИС КУЭ с периодичностью не реже одного раза в сутки опрашивает счетчики и считывает с них 30-минутные профили мощности для каждого канала учета, а также журналы событий. Сервер АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет вычисление значений электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение и предоставление данных для оформления справочных и отчетных документов. Считанные данные записываются в базу данных. Сервер АИИС КУЭ в автоматическом режиме раз в сутки посредством электронной почты передаёт результаты измерений на АРМ в формате электронного документа XML макета 80020.

АРМ АИИС КУЭ осуществляет передачу данных в ПАК АО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, смежному субъекту в виде XML макета формата 80020.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется шкала координированного времени UTC(SU). В СОЕВ входят часы устройства синхронизации времени, счетчиков, сервера АИИС КУЭ.

В качестве устройства синхронизации времени используется УСВ-3. УСВ-3 осуществляет прием сигналов точного времени от ГЛОНАСС приемников непрерывно.

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ и УСВ-3 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация осуществляется независимо от показаний часов сервера АИИС КУЭ и УСВ-3.

Сравнение показаний часов счетчиков и сервера АИИС КУЭ происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков и сервера АИИС КУЭ осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и сервера АИИС КУЭ на величину более чем ± 2 с.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Сервер АИИС КУЭ	
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Идентификационное наименование ПО	Pso_metr.dll
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318BED976Е08А2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ			
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1	2	3	4	5	6
1.	ГПП 110 кВ Цементзавода, ЗРУ-6 кВ, Ввод 1 6 кВ	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	Сервер АИИС КУЭ, УСВ-3, рег. № 64242-16
2.	ГПП 110 кВ Цементзавода, ЗРУ-6 кВ, Ввод 2 6 кВ	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
3.	ГПП 110 кВ Цементзавода, ЗРУ-6 кВ, Ввод 3 6 кВ	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
4.	ГПП 110 кВ Цементзавода, ЗРУ-6 кВ, Ввод 4 6 кВ	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 36697-12	
5.	ГПП 110 кВ Цементзавода, ЗРУ-6 кВ, Ввод 5 6 кВ	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 36697-12	
6.	ГПП 110 кВ Цементзавода, ЗРУ-6 кВ, Ввод 6 6 кВ	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
7.	ГПП 110 кВ Цементзавода, ЗРУ-6 кВ, Ввод 7 6 кВ	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
8.	ГПП 110 кВ Цементзавода, ЗРУ-6 кВ, Ввод 8 6 кВ	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
9.	ГПП 110 кВ Цементзавода, Ввод 0,4 кВ ТСН-1	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5 кт.т. 150/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10.	ГПП 110 кВ Цементзавода, Ввод 0,4 кВ ТСН-2	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5 кт.т. 150/5 рег. № 71031-18	-	СЭТ-4ТМ.02М.10 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ, УСВ-3, рег. № 64242-16
11.	ГПП 110 кВ Цементзавода, ЗРУ- 6 кВ, 6 сек.ш. 6 кВ, Ф.77	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 150/5 рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
12.	ПС 110 кВ Карьер, РУ-6 кВ, Ввод 6 кВ Т-3	ТЛО-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/5 рег. № 25433-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-08	
13.	ПС 110 кВ Карьер, Ввод 0,4 кВ ТСН- 3	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5 кт.т. 150/5 рег. № 71031-18	-	СЭТ-4ТМ.02М.10 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 36697-08	
14.	ПС-4 6 кВ Цементзавод, ЗРУ-6 кВ, 1 сек.ш. 6 кВ, Ф.6	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 400/5 рег. № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
15.	ПС-4 6 кВ Цементзавод, ЗРУ-6 кВ, 1 сек.ш. 6 кВ, Ф.10	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 рег. № 1261-02 ТПЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 рег. № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
16.	ПС-4 6 кВ Цементзавод, ЗРУ-6 кВ, 3 сек.ш. 6 кВ, Ф.21	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 300/5 рег. № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электроэнергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (δ), %			
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20 \%}$	$I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100 \%}$	$I_{100 \%} \leq I_{изм} \leq I_{120 \%}$
1 – 8, 11, 14 – 16 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
9 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	-	±2,1	±1,5	±1,4
	0,9	-	±2,5	±1,7	±1,5
	0,8	-	±3,1	±1,9	±1,6
	0,7	-	±3,7	±2,1	±1,7
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,2
10, 13 (ТТ 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,8	±1,0	±0,8
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,5	±1,1
	0,7	-	±3,5	±1,8	±1,3
	0,5	-	±5,3	±2,7	±1,9
12 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	-	±2,2	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,3	±2,0
	0,5	-	±5,6	±3,2	±2,6
Номер ИИК	sinφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электроэнергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (δ), %			
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20 \%}$	$I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100 \%}$	$I_{100 \%} \leq I_{изм} \leq I_{120 \%}$
1 – 3, 6 – 8, 11, 14 – 16 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5) ГОСТ 26035-83	0,44	-	±6,6	±4,1	±2,7
	0,6	-	±4,6	±2,5	±2,0
	0,71	-	±3,7	±2,1	±1,7
	0,87	-	±2,8	±1,7	±1,4
4, 5 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5) ГОСТ Р 52425-2005	0,44	-	±6,7	±3,8	±3,0
	0,6	-	±4,8	±2,9	±2,4
	0,71	-	±3,9	±2,5	±2,1
	0,87	-	±3,2	±2,1	±1,9
9 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0) ГОСТ Р 52425-2005	0,44	-	±7,1	±4,5	±3,9
	0,6	-	±5,4	±3,8	±3,4
	0,71	-	±4,6	±3,5	±3,2
	0,87	-	±4,0	±3,2	±3,1
10, 13 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5) ГОСТ Р 52425-2005	0,44	-	±6,5	±3,5	±2,7
	0,6	-	±4,7	±2,7	±2,2
	0,71	-	±3,8	±2,3	±2,0
	0,87	-	±3,1	±2,0	±1,8
12 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0) ГОСТ Р 52425-2005	0,44	-	±7,2	±4,7	±4,1
	0,6	-	±5,5	±3,9	±3,6
	0,71	-	±4,7	±3,6	±3,4
	0,87	-	±4,0	±3,3	±3,1

Продолжение таблицы 3

<p>Пределы абсолютной погрешности синхронизации часов компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC(SU) ± 5 с</p> <p>Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны пределы относительной погрешности, соответствующие доверительной вероятности $P = 0,95$.</p>

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия применения:</p> <p>параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ частота, Гц коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха при +25 °С, %</p>	<p>от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +15 до +25 от 30 до 80</p>
<p>Рабочие условия применения:</p> <p>параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности частота, Гц температура окружающей среды для ТТ, ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, УСВ-3, °С относительная влажность воздуха при +25 °С, %</p>	<p>от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5_{инд.} до 0,8_{емк.} от 49,6 до 50,4 от -40 до +50 от +5 до +35 от 75 до 98</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики СЭТ-4ТМ.03: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>Счетчики СЭТ-4ТМ.02М (Рег. № 36697-08): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>Счетчики СЭТ-4ТМ.03М (Рег. № 36697-12): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>Счетчики ПСЧ-4ТМ.05М.16: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>УСВ-3: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч</p>	<p>90000 2 140000 2 165000 2 140000 2 45000 2</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее</p> <p>Серверы: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p>	<p>45 10 3,5</p>

Надежность системных решений:

В журналах событий счетчиков фиксируются факты:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электроэнергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки.

Наличие защиты на программном уровне:

пароль на счетчиках электроэнергии;
пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Тип	Количество
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	21 шт.
	Т-0,66 У3	9 шт.
	ТПЛ-10	3 шт.
	ТЛО-10	2 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	8 шт.
	НАМИ-10-95 УХЛ2	3 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	10 шт.
	СЭТ-4ТМ.03М	2 шт.
	ПСЧ-4ТМ.05М.16	1 шт.
	СЭТ-4ТМ.02М.10	2 шт.
	СЭТ-4ТМ.02М.03	1 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Сервер АИИС КУЭ	-	1 шт.
Методика поверки	РТ-МП-7917-500-2020	1 экз.
Паспорт-формуляр	ЭССО.411711.АИИС.488.ПФ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Мальцовский портландцемент»». Аттестована ООО «МЦМО», регистрационный номер 01.00324-2011 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

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 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

