

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО Шахта «Алардинская»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО Шахта «Алардинская» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – измерительно - вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) «ЭКОН-3000» со встроенным устройством синхронизации системного времени (УССВ), каналобразующую аппаратуру для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) DELL Power Edge, сервер обмена данными (СОД) со смежными субъектами, локально-вычислительную сеть, программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера», автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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 мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

– активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

– средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации и передача измерительной информации, а также отображение

информации по подключенным к УСПД устройствам.

Далее измерительная информация поступает на ИВК, где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации.

СБД АИИС КУЭ с периодичностью один раз в 30 минут опрашивает УСПД и считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий.

СБД осуществляет хранение и предоставление данных для оформления справочных и отчетных документов. СОД считывает данные из СБД и осуществляет передачу данных в ПАК АО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, смежному субъекту и другим заинтересованным организациям в виде xml-файлов формата 80020.

АИИС КУЭ оснащена УССВ, на основе приемника сигналов точного времени, принимающего сигналы точного времени от спутников навигационной системы GPS, входящее в состав УСПД. Измерение времени АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Часы УСПД синхронизированы со временем УССВ, корректировка часов УСПД выполняется при расхождении времени часов УСПД и УССВ на ± 1 с. Сличение времени часов УСПД с временем часов ИВК происходит при каждом опросе, при расхождении времени часов УСПД с временем часов ИВК на ± 1 с выполняется их корректировка. Сличение времени часов счетчиков с временем часов УСПД происходит 1 раз в сутки, при расхождении времени часов счетчиков с временем часов УСПД на ± 2 с выполняется их корректировка.

Журналы событий счетчика электрической энергии, УСПД, сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) до и после проведения процедуры коррекции часов устройств.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение ПК «Энергосфера» (версия не ниже 6.4). Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование модуля ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) модуля ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор модуля ПО	6C38CCDD09CA8F92D6F9 6AC33D157A0E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД / УССВ/ Сервер
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Малиновская, ОРУ-110 кВ, отпайка от ВЛ- 110 кВ Южно- Кузбасская ГРЭС- Кедровая-1	ТРГ-110 II УХЛ1 150/5, КТ 0,2S Пер. № 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 110000:√3/100:√3 КТ 0,2 Пер. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04	«ЭКОМ-3000» со встроенным GPS-приемником, пер.№ 17049-09/ DELL Power Edge
2	ПС 110 кВ Малиновская, ОРУ-110 кВ, отпайка от ВЛ- 110 кВ Южно- Кузбасская ГРЭС- Кедровая-2	ТРГ-110 II УХЛ1 150/5, КТ 0,2S Пер. № 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 110000:√3/100:√3 КТ 0,2 Пер. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04	
3	ПС 110 кВ Малиновская, РУ-6,3 кВ, яч. 1- 4, ф.6-1-4а	ТОЛ-10-I-2У2 300/5, КТ 0,5 Пер. № 15128-07	ЗНОЛП-6-У2 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 23544-07	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-08	
4	ПС 110 кВ Малиновская, РУ-6,3 кВ, яч. 2- 4, ф.6-2-4а	ТОЛ-10-I-2У2 300/5, КТ 0,5 Пер. № 15128-07	ЗНОЛП-6-У2 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 23544-07	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-08	
5	ПС 110 кВ Малиновская, РУ-6,3 кВ, яч.2- 17, ф.6-2-17	ТОЛ-10-I-2У2 600/5, КТ 0,5 Пер. № 15128-07	ЗНОЛП-6-У2 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 27524-04	
6	ПС 6,3 кВ № 16, РУ-6,3 кВ, ф.6- 2-17	ТОЛ-10-I-2У2 1000/5, КТ 0,5 Пер. № 15128-07	ЗНОЛП-6-У2 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 27524-04	
7	ПС 110 кВ Малиновская, РУ-6,3 кВ, яч.1- 18, ф.6-1-18	ТОЛ-10-I-2У2 300/5, КТ 0,5 Пер. № 15128-07	ЗНОЛП-6-У2 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	ПС 110 кВ Малиновская, РУ-6,3 кВ, яч.2- 18, ф.6-2-18	ТОЛ-10-І-2У2 300/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛП-6-У2 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	«ЭКОМ-3000» со встроенным GPS-приемником, рег.№ 17049-09/ DELL Power Edge
9	ВЛ 0,4 кВ от ОРУ-1 6 кВ, концевая опора, отпайка в сторону РЩ-1 базовой станции ПАО МТС и РЩ-1 базовой станции ПАО Мегафон	Т-0,66 У3 50/5, КТ 0,5 Рег. № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
10	ПС 110 кВ Кедровая, РУ-6кВ, яч.21	ТЛМ-10 2У3 400/5, КТ 0,5 Рег. № 2473-05	НАМИТ-10-2 УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
11	ПС 110 кВ Кедровая, РУ-6кВ, яч.22	ТЛМ-10 2У3 400/5, КТ 0,5 Рег. № 2473-05	НАМИТ-10-2 УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
12	ПС 110 кВ Кедровая, РУ-6кВ, яч.5	ТЛМ-10 2У3 400/5, КТ 0,5 Рег. № 2473-05	НАМИТ-10-2 УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
13	ПС 110 кВ Кедровая, РУ-6кВ, яч.20	ТЛМ-10 2У3 400/5, КТ 0,5 Рег. № 2473-05	НАМИТ-10-2 УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 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 2 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД, на аналогичные утвержденных типов.

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 их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$, %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$, %
1, 2	Активная	0,5	1,0
	Реактивная	0,9	1,7
3-8, 10-13	Активная	1,3	3,2
	Реактивная	2,0	5,2
9	Активная	0,9	2,8
	Реактивная	1,5	4,4

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$

3 Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и при $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 до +35 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	13
<p>Нормальные условия параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды для счетчиков, °С - частота, Гц 	<p>от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 от +21 до +25 50</p>
<p>Условия эксплуатации параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С СЭТ-4ТМ.03М СЭТ-4ТМ.03 - температура окружающей среды для сервера, °С - температура окружающей среды для УСПД, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более - частота, Гц 	<p>от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 1 емк от -40 до +40</p> <p>от -40 до +60 от -40 до +60 от +10 до + 30 от +15 до + 25 от 80,0 до 106,7 98 от 49,6 до 50,4</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее СЭТ-4ТМ.03М СЭТ-4ТМ.03 	<p>165000 90000</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	75000
Сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	100000 1
Глубина хранения информации Счетчики: СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03М -каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут	114
УСПД: суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут., не менее	45
Сервер БД: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика и УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика и УСПД;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера БД;

- защита на программном уровне:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТЛМ-10 2УЗ	8
	ТОЛ-10-І-2У2	12
Трансформатор тока	ТРГ-110 П УХЛ1	6
	Т-0,66 УЗ	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-6-У2	9
	НАМИ-110 УХЛ1	6
	НАМИТ-10-2 УХЛ2	2
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	2
	СЭТ-4ТМ.03.01	6
	СЭТ-4ТМ.03М.01	4
	СЭТ-4ТМ.03М.08	1
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	«ЭКОМ-3000»	1
Основной сервер	DELL Power Edge	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51.43/07/20	1
Формуляр	ФО 26.51.43/07/20	1

Поверка

осуществляется по документу МП 26.51.43/07/20 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО Шахта «Алардинская». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Самарский ЦСМ» 07.02.2020 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на средства измерений, входящими в состав АИИС КУЭ;
- устройство частотно-временной синхронизации по сигналам спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS NAVSTAR СН-3833, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 23276-02;
- мультиметр «Ресурс-ПЭ-5», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (рег. № 33750-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО Шахта «Алардинская». МВИ 26.51.43/07/20, аттестованной ФБУ «Самарский ЦСМ». Аттестат аккредитации № RA.RU.311290 от 16.11.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО Шахта «Алардинская»

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 «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»
(ООО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»)

ИНН 7714348389

Адрес: 125040, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д. 2, кор. 12, этаж 2, пом II, ком 9

Телефон: 8 (495) 230-02-86

E-mail: info@energometrologia.ru

Испытательный центр

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

(ФБУ «Самарский ЦСМ»)

Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134

Телефон: 8 (846) 336-08-27

Факс: 8 (846) 336-15-54

E-mail: referent@samaragost.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.