

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Шахта «Осинниковская» ОАО «ОУК «Южкузбассуголь»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Шахта «Осинниковская» ОАО «ОУК «Южкузбассуголь» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ выполнена на основе ПТК «ЭКОМ» (Госреестр № 19542-05) и представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-09), приемник сигналов точного времени, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер, АРМ (автоматизированное рабочее место), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- 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);
- периодический (1 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 (1 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 ПАК ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» - РДУ 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 (коррекция времени).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика 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 мин.

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

УСПД по проводным линиям связи и по каналам GSM считывает значения мощностей и текущие показания счетчиков, также в нём осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (в счетчике коэффициенты трансформации выбраны равные 1, так как это позволяет производить замену вышедших из строя приборов учета без их предварительного конфигурирования) и хранение измерительной информации.

Сервер с периодичностью один раз в 30 минут по сети Ethernet (основной канал) или по сети GSM (резервный канал) опрашивает УСПД и считывает с них получасовые значения электроэнергии, показания счетчиков на 0 часов, энергию за сутки и журналы событий. Считанные значения записываются в базу данных (под управлением СУБД MS SQL Server).

Сервер в автоматическом или ручном режиме 1 раз в сутки считывает из базы данных получасовые значения электроэнергии, формирует и отправляет по выделенному каналу связи сети Internet отчеты в формате XML всем заинтересованным субъектам.

АРМ считывают данные об энергопотреблении с сервера по сети Ethernet.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят приемник сигналов точного времени, счетчики электроэнергии, УСПД, сервер.

Синхронизация времени УСПД от приемника точного времени происходит ежесекундно.

Сравнение показаний часов УСПД и сервера происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и сервера на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчика и УСПД на величину более чем  $\pm 3$  с.

Точность хода часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сут.

## **Программное обеспечение**

В состав программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ входит ПО счетчиков, ПО УСПД, ПО СБД, ПО АРМ.

Программные средства СБД уровня ИВК включают операционную систему, сервисные программы, программы обработки текстовой информации (MS Office), ПО систем управления базами данных (СУБД) и ПК "Энергосфера".

Программные средства АРМ включают операционную систему, программы обработки текстовой информации (MS Office) и клиентское ПО "Энергосфера".

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в ИВК АИИС КУЭ

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Идентификационное наименование файла ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПК «Энергосфера»	6.4.84.2334	D8F4A02E01EB0A08CE 93F4C86A81109E	PSO.exe	MD5
Центр экспорта/импорта ПТК «ЭКОМ»	6.4.152.2925	DC319820725AE90CE5A 3B26C59988B09	Expimp.exe	

ПК "Энергосфера" внесен в Госреестр СИ в составе ПТК "ЭКОМ" № 19542-05.

ПО «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2 - Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав 1-го и 2-го уровней ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)
1	2	3	4	5	6
1	ПС 35/6 кВ "6-ой ствол"; РУ-6 кВ; ввод №1	ТПОЛ-10 УЗ 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 18455; 18487 Госреестр № 51178-12	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №481 Госреестр № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0805100914 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
2	ПС 35/6 кВ "6-ой ствол"; ТСН-1	ТШП-0,66 400/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 3098079; 3098074 Госреестр № 47512-11	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 488 Госреестр № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0809130589 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ПС 35/6 кВ "6-ой ствол"; РУ-6 кВ; ввод №2	ТПОЛ-10 УЗ 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 18846; 18752 Госреестр № 51178-12	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 488 Госреестр № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0805101089 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
4	ПС 35/6 кВ "6-ой ствол"; ТСН-2	ТОП 0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 3069973; 3068857 Госреестр № 40110-08	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 488 Госреестр № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0809130303 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
5	ПС 35/6 кВ "6-ой ствол"; ЗРУ-6 кВ; ф. 6-10П	ТПЛ-10 75/5 Кл. т. 0,5 Зав. №811; 0656 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №481 Госреестр № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0805100919 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
6	ПС 35/6 кВ "Капитальная-35-новая"; ЗРУ-35 кВ; ввод ВЛ-35 кВ С-13	ТОЛ-СЭЩ-35 600/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 00628-10; 00629-10; 00631-10 Госреестр № 40086-08	GE 36 (35000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 10/30693668; 10/30693667; 10/30693666 Госреестр № 48526-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0808103090 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
7	ПС 35/6 кВ "Капитальная-35-новая"; ЗРУ-35 кВ; ввод ВЛ-35 кВ С-14	ТОЛ-СЭЩ-35 600/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 00627-10; 00626-10; 00630-10 Госреестр № 40086-08	GE 36 (35000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 10/30693669; 10/30693670; 10/30693671 Госреестр № 48526-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0808101984 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
8	ПС 35/6 кВ "Капитальная-35-новая"; ЗРУ-35 кВ; ввод ВЛ-35 кВ С-3	ТОЛ-СЭЩ-35 600/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 00625-10; 00632-10; 00635-10 Госреестр № 40086-08	GE 36 (35000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 10/30693668; 10/30693667; 10/30693666 Госреестр № 48526-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0808101880 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ПС 35/6 кВ "Капитальная-35-новая"; ЗРУ-35 кВ; ввод ВЛ-35 кВ С-4	ТОЛ-СЭЩ-35 600/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 00637-10; 00633-10; 00634-10 Госреестр № 40086-08	GE 36 (35000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 10/30693669; 10/30693670; 10/30693671 Госреестр № 48526-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0808101365 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
10	ПС 35/6 кВ "Капитальная-35-новая"; РУ-6 кВ; ф. 2-14	ТОЛ-СЭЩ-10 100/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 24025-10; 24001-10 Госреестр № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6 (35000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 01529-10; 01528-10; 01527-10 Госреестр № 5955-12	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0808100086 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
11	ПС №48, РУ-6 кВ, ввод 2 6 кВ	ТОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 66893; 66894 Госреестр № 38395-08	ЗНОЛПМ (35000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 7223; 7224; 7222 Госреестр № 35505-07	МТ Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35588590 Госреестр № 32930-06	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
12	ПС №48, РУ-6 кВ, ввод 1 6 кВ	ТОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 66888; 66896 Госреестр № 38395-08	ЗНОЛПМ (35000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 1504; 1538; 1541 Госреестр № 35505-07	МТ Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35588428 Госреестр № 32930-06	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
13	ПКУ-6; РУ-6 кВ; ввод от ф. 6-4-Ч	ТОЛ-10-1 150/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 15424; 15423 Госреестр № 15128-07	ЗНОЛП (35000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 1005321; 1005310; 1005317 Госреестр № 23544-07	МТ Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35588440 Госреестр № 32930-06	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
14	ПКУ-6; РУ-6 кВ; ввод от ф. 6-9-В	ТОЛ-10-1 150/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 15425; 15421 Госреестр № 15128-07	ЗНОЛП (35000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 1005321; 1005310; 1005317 Госреестр № 23544-07	МТ Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35588637 Госреестр № 32930-06	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
15	ПС 6 кВ №21; ввод 1 6 кВ (ф. 6-13-Д)	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 6590; 5352 Госреестр № 1276-59	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 5085; 564 Госреестр № 46786-11	МТ Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35588433 Госреестр № 32930-06	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
16	ПС 6 кВ №21; ввод 2 6 кВ (ф. 6-6-Д)	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 6466; 39191 Госреестр № 1276-59	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 1244; 1141 Госреестр № 46786-11	МТ Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35588462 Госреестр № 32930-06	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
17	ПС 110/35/6 кВ "Капитальная-3"; ЗРУ-6 кВ; ф. 6-27-Л	ТПФМ-10 200/5 Кл. т. 1,0 Зав. № 98068; 23864 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 297 Госреестр № 20186-05	МТ Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35588447 Госреестр № 32930-06	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
18	ПС 110/35/6 кВ "Капитальная-3"; ЗРУ-6 кВ; ф. 6-28-Ш	ТПФМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 22310; 76928 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 429 Госреестр № 20186-05	МТ Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35588408 Госреестр № 32930-06	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
19	ПС 110/35/6 кВ "Капитальная-3"; ЗРУ-6 кВ; ф. 6-8-П	ТПЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 5660; 5597 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 297 Госреестр № 20186-05	МТ Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35588442 Госреестр № 32930-06	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
20	ПС 110/35/6 кВ "Капитальная-3"; ЗРУ-6 кВ; ф. 6-7-Ш	ТПФМ-10 300/5 Кл. т. 1,0 Зав. № 19444; 19430 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 297 Госреестр № 20186-05	МТ Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35588556 Госреестр № 32930-06	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
21	ПС 110/35/6 кВ "Капитальная-3"; ЗРУ-6 кВ; ф. 6-24Ц	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 16010; 24086 Госреестр № 1261-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 429 Госреестр № 20186-05	МТ Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35588444 Госреестр № 32930-06	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
22	ПС 110/35/6 кВ "Капитальная-3"; ЗРУ-6 кВ; ф. 6-14Ц	ТПОФ 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 128664; 127248 Госреестр № 518-50	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 297 Госреестр № 20186-05	МТ Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35588388 Госреестр № 32930-06	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
23	ПС 110/35/6 кВ "Капитальная-3"; ЗРУ-6 кВ; ф. 6-12-В	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 16262; 17888 Госреестр № 1261-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 297 Госреестр № 20186-05	МТ Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35588451 Госреестр № 32930-06	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
24	ПС 110/35/6 кВ "Капитальная-3"; ЗРУ-6 кВ; ф. 6-26-В	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 6293; 17607 Госреестр № 1261-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 429 Госреестр № 20186-05	МТ Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35588574 Госреестр № 32930-06	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
25	ПС 110/35/6 кВ "Капитальная-3"; РУ-6 кВ; яч. ф.6-22-6-Б	ТПФМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 22344; 22302 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 429 Госреестр № 20186-05	МТ Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35588391 Госреестр № 32930-06	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
26	КТП 10-0-027; РУ-0,4 кВ	Т-0,66 М У3/II 400/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 574033; 574041; 574035 Госреестр № 50733-12	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0810130132 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
27	ЦФП; РУ-0,4 кВ ф. 2	ТТИ-30 200/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 237647; 2090707; 339646 Госреестр № 28139-04	-	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0803104292 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
28	ЦФП; РУ-0,4 кВ ф. 11	ТТИ-30 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 93082; 93080 Госреестр № 28139-04	-	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0803104196 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
29	ПС №8 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ	ТК-20 150/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 29371; 29412; 29373 Госреестр № 1407-60	-	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0803104679 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
30	КЛ-0,4 кВ от ПС 6/0,4 кВ "На- сосная фильтро- вальная стан- ция"; РУ-0,4 кВ ТП ОАО "Кунец- кпогрузтранс"	ТК-20 50/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 939935; 939630; 939336 Госреестр № 1407-60	-	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0803104702 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09
31	РУ-0,4 кВ ИП Часовских	ТК-20 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 549444; 56703; 56702 Госреестр № 1407-60	-	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0803102734 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 10082287 Госреестр № 17049-09

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 3, 5, 13 – 16, 18, 21 – 25  (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	±1,8	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,3
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
6 – 12, 19  (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±2,1	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,5	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±3,0	±1,7	±1,3	±1,3
	0,7	±3,6	±2,1	±1,6	±1,6
	0,5	±5,5	±3,1	±2,3	±2,3

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
2, 4 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±1,8	±1,1	±0,9	±0,9
	0,9	±2,3	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±2,9	±1,6	±1,2	±1,2
	0,7	±3,5	±2,0	±1,5	±1,5
	0,5	±5,4	±3,0	±2,2	±2,2
17, 20 (Сч. 0,5S; ТТ 1,0; ТН 0,5)	1,0	-	±3,4	±1,8	±1,4
	0,9	-	±4,4	±2,3	±1,7
	0,8	-	±5,5	±2,9	±2,1
	0,7	-	±6,8	±3,5	±2,5
	0,5	-	±10,6	±5,4	±3,8
26 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН -)	1,0	±2,0	±1,0	±0,8	±0,8
	0,9	±2,4	±1,3	±0,9	±0,9
	0,8	±2,9	±1,6	±1,1	±1,1
	0,7	±3,5	±1,9	±1,3	±1,3
	0,5	±5,4	±2,8	±1,9	±1,9
27 – 31 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН -)	1,0	-	±1,7	±1,0	±0,8
	0,9	-	±2,3	±1,2	±0,9
	0,8	-	±2,8	±1,5	±1,1
	0,7	-	±3,5	±1,8	±1,3
	0,5	-	±5,4	±2,7	±1,9
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$\delta_{I(2)\%}$ , $I_{I(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ , $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ , $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ , $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 3, 5, 13 – 16, 18, 21 – 25 (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±6,5	±3,8	±2,7
	0,8	-	±4,6	±2,6	±2,1
	0,7	-	±3,8	±2,2	±1,8
	0,5	-	±2,9	±1,8	±1,5
6 – 12, 19 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±6,5	±3,8	±3,0	±2,7
	0,8	±4,6	±2,9	±2,1	±2,1
	0,7	±3,8	±2,5	±1,8	±1,8
	0,5	±3,0	±2,1	±1,5	±1,5
2, 4 (Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±7,0	±3,5	±2,6	±2,6
	0,8	±4,9	±2,5	±1,8	±1,8
	0,7	±3,9	±2,0	±1,5	±1,5
	0,5	±3,0	±1,6	±1,2	±1,2
17, 20 (Сч. 1,0; ТТ 1,0; ТН 0,5)	0,9	-	±12,5	±6,4	±4,5
	0,8	-	±8,6	±4,5	±3,2
	0,7	-	±6,8	±3,6	±2,6
	0,5	-	±5,0	±2,7	±2,0
26 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S; ТН -)	0,9	±8,6	±3,7	±2,4	±2,3
	0,8	±6,2	±2,7	±1,8	±1,8
	0,7	±5,2	±2,3	±1,6	±1,5
	0,5	±4,2	±1,9	±1,4	±1,3

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
27 – 31  (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН -)	0,9	-	±6,5	±3,3	±2,3
	0,8	-	±4,5	±2,4	±1,8
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,5
	0,5	-	±2,8	±1,6	±1,3
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$\delta_{1(2)\%}, I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}, I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}, I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}, I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 3, 5, 13 – 16, 18, 21 – 25  (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,0
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,6
6 – 12, 19  (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±2,4	±1,7	±1,5	±1,5
	0,9	±2,8	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,3	±2,1	±1,8	±1,8
	0,7	±3,9	±2,5	±2,0	±2,0
	0,5	±5,7	±3,4	±2,6	±2,6
2, 4  (Сч. 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,4	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,6	±2,0	±1,6	±1,6
	0,5	±5,5	±3,0	±2,3	±2,3
17, 20  (Сч. 0,5S; ТТ 1,0; ТН 0,5)	1,0	-	±3,6	±2,2	±1,8
	0,9	-	±4,6	±2,6	±2,1
	0,8	-	±5,7	±3,1	±2,4
	0,7	-	±7,0	±3,7	±2,8
	0,5	-	±10,7	±5,6	±4,0
26  (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН -)	1,0	±2,3	±1,5	±1,4	±1,4
	0,9	±2,7	±1,7	±1,5	±1,5
	0,8	±3,2	±2,0	±1,6	±1,6
	0,7	±3,8	±2,3	±1,8	±1,8
	0,5	±5,6	±3,2	±2,3	±2,3
27 – 31  (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН -)	1,0	-	±2,1	±1,5	±1,4
	0,9	-	±2,6	±1,7	±1,5
	0,8	-	±3,1	±1,9	±1,6
	0,7	-	±3,7	±2,2	±1,8
	0,5	-	±5,6	±3,0	±2,3

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$\delta_{1(2)\%}$ ,	$\delta_5\%$ ,	$\delta_{20\%}$ ,	$\delta_{100\%}$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 3, 5, 13 – 16, 18, 21 – 25 (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±7,4	±5,2	±4,2
	0,8	-	±5,7	±4,1	±3,8
	0,7	-	±5,0	±3,8	±3,6
	0,5	-	±4,4	±3,5	±3,4
6 – 12, 19 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±7,4	±5,2	±4,6	±4,2
	0,8	±5,7	±4,5	±3,8	±3,8
	0,7	±5,0	±4,2	±3,6	±3,6
	0,5	±4,4	±3,9	±3,4	±3,4
2, 4 (Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±8,1	±3,8	±2,7	±2,7
	0,8	±5,8	±2,7	±2,0	±2,0
	0,7	±4,8	±2,3	±1,7	±1,7
	0,5	±3,9	±1,9	±1,4	±1,4
17, 20 (Сч. 1,0; ТТ 1,0; ТН 0,5)	0,9	-	±12,8	±6,7	±4,7
	0,8	-	±8,9	±4,7	±3,5
	0,7	-	±7,1	±3,9	±3,0
	0,5	-	±5,4	±3,1	±2,5
26 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S; ТН -)	0,9	±12,0	±4,6	±2,9	±2,8
	0,8	±8,9	±3,6	±2,4	±2,3
	0,7	±7,6	±3,2	±2,2	±2,2
	0,5	±6,4	±2,8	±2,1	±2,0
27 – 31 (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН -)	0,9	-	±7,0	±3,7	±2,8
	0,8	-	±5,1	±2,9	±2,3
	0,7	-	±4,3	±2,5	±2,2
	0,5	-	±3,5	±2,2	±2,0

Примечания:

1. Погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi=1,0$  нормируется от  $I_1\%$ , а погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi<1,0$  нормируется от  $I_2\%$ .

2. Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин).

3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
- сила тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
- температура окружающей среды: от плюс 15 до плюс 25 °С.

5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ,
- сила тока: от  $0,01 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИК № 2, 4, 6 – 12, 19, 26; от  $0,05 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИК № 1, 3, 5, 13 – 18, 20 – 25, 27 – 31;
- температура окружающей среды:

- для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;
- для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
- для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6. В Таблице 3 погрешность в рабочих условиях указана для температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 °С до 40 °С.

7. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

8. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

9. Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК – активная, реактивная.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М - среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
  - счетчик электроэнергии МТ – среднее время наработки на отказ не менее  $1,7 \cdot 10^6$  часов;
  - УСПД ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:
- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
  - для УСПД  $T_v \leq 2$  часа;
  - для сервера  $T_v \leq 1$  час;
  - для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;
  - для модема  $T_v \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;

– ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – не менее 3,5 лет.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование 1	Тип 2	Кол-во, шт. 3
1 Трансформатор тока	Т-0,66 М УЗ/П	3
2 Трансформатор тока стационарный	ТК-20	9
3 Трансформатор тока	ТОЛ-10	4
4 Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	4
5 Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	3
6 Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-35	12
7 Трансформатор тока	ТОП 0,66	2
8 Трансформатор тока проходной с литой изоляцией	ТПЛ-10	6
9 Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2
10 Трансформатор тока	ТПОЛ-10	6
11 Трансформатор тока	ТПОЛ-10 УЗ	4
12 Трансформатор тока	ТПОФ	2
13 Трансформатор тока	ТПФМ-10	8
14 Трансформатор тока измерительный	ТТИ-30	5
15 Трансформатор тока	ТШП-0,66	2
16 Трансформатор напряжения	GE 36	7
17 Трансформатор напряжения	ЗНОЛП	3
18 Трансформатор напряжения	ЗНОЛПМ	6
19 Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	2
20 Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЩ-6	3
21 Трансформатор напряжения	НОМ-6	4
22 Трансформатор напряжения	НТМИ-6	2
23 Счетчик статический трехфазный переменного тока активной и реактивной энергии	МТ 831	15
24 Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	13
25 Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.08	3
26 Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	ЭКОМ-3000	1
27 GSM-модем	PGC	7
28 Сервер	DELL Power Edge R 710	1

*Продолжение таблицы 4*

1	2	3
29 Операционная система	Windows Server 2003 R2	1
30 Мобильный АРМ	Переносной ПК	1
31 АРМ диспетчера	DEPO Neos 610MD	1
32 Специализированное ПО	ПО ПК «Энергосфера»	1
33 Методика поверки	МП 1851/551-2014	1
34 Паспорт – формуляр	ЭНММ.422231.003.ФО	1

**Поверка**

осуществляется по документу МП 1851/551-2014 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Шахта «Осинниковская» ОАО «ОУК «Южкузбассуголь». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в мае 2014 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- для счётчиков СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г.;
- для счётчиков МТ - по документу «Счетчики статические трехфазные переменного тока активной и реактивной энергии МТ. Методика поверки», утвержденному СНИИМ в июне 2008 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 - по документу «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений от минус – 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Шахта «Осинниковская» ОАО «ОУК «Южкузбассуголь». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 60-01.00203-2013 от 08 мая 2014 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Шахта «Осинниковская» ОАО «ОУК «Южкузбассуголь»**

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

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

3 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

4 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

5 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ЗАО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»

Адрес (юридический): 123100 г. Москва, ул. Мантулинская, д. 18

Тел.: +7 (499) 157-96-81

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.: +7 (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 года.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.                    «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.