

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ «Югорская» ОАО «Тюменьэнерго»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ «Югорская» ОАО «Тюменьэнерго» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности потребляемой с ОРЭ по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления и передачи информации в ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС», Тюменское РДУ, филиал «ФСК ЕЭС»- МЭС Западной Сибири, филиал ОАО «Тюменьэнерго» «Тюменские распределительные сети» в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений используются для расчета учетных показателей в точках поставки согласованных со смежными субъектами ОРЭМ, а также могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением.

### Описание средства измерений

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

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включают 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-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ 3000 Госреестр № 17049-09, устройство синхронизации системного времени (УССВ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс системы (ИВК), который включает в себя сервер АИИС КУЭ Тюменские ЭС ОАО «Тюменьэнерго» (Госреестр № 35973-07).

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 ИИК;
- 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 в ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС», Тюменское РДУ, филиал «ФСК ЕЭС»- МЭС Западной Сибири, филиал ОАО «Тюменьэнерго» «Тюменские распределительные сети»;
- 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);

#### Принцип действия:

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 местным временем. Результаты измерений передаются кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи RS – 485 поступает в УСПД ЭКОМ 3000, где производится сбор, хранение и передача результатов измерений на верхний уровень АИИС КУЭ.

Данные об энергопотреблении из УСПД, в автоматическом режиме, передаются на сервер АИИС КУЭ Тюменские ЭС ОАО «Тюменьэнерго» (Госреестр № 35973-07) где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации). Данные об энергопотреблении из УСПД на сервер передаются по основному выделенному каналу волоконно-оптической связи (ВОЛС). В качестве резервного канала используется коммутируемый канал связи по GSM-модему.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят все средства измерений времени (таймеры счетчиков, УСПД).

В качестве базового прибора СОЕВ используется источник сигналов точного времени - GPS-приемник, подключенный к УСПД.

Сличение времени счетчиков со временем УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже 1 раза в 30 минут. Корректировка времени осуществляется при расхождении времени счетчиков с временем УСПД на величину более  $\pm 2$  с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ  $\pm 5$  с/сутки.

### Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии и ПО СБД. Программные средства СБД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ИВК «Альфа Центр», ПО СОЕВ. Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПК «Энергосфера»	драйвера опроса счетчиков и контроллеров	elec_uni.so	6.3	234C1C2BB89F4927B9B54E3B75287D5C	MD5
		electro.so		8BB4732AD3A5824A3BCCF5C6EFA76E8D	
		electro_B.so		B0C6DF95130EDD5CA5CBB577C0CD3795	
		electro_C.so		5FA789AD1672B69D52BC5CAEB24AC8F6	
		electro_PPK.so		E5ACE553B3D192A4DE74D670D08E0007	
		bstechtree.dll		93D50DD0BD0CF8258E32B360B41BC296	
		CapCom.dll		1275CBDEB845234C84BB570B5BE9E18D	
		Ecom_Data.dll		827101C7EAF5E2C8271C6ACF562CAD14	
		Ecom_Losses.dll		C252B388F4CD73F2FC9E03A4A28B3B41	
		FrmGui.dll		7D839451DB7E1753439B0552A96F86CF	
	midas.dll	90BAD8499358F6B172F68B58C4C1B661			
драйвер записи данных в журнал событий	eventso.dll			C51496D9D46FF6A44BACDB9D672C31C5	
драйвер работы с БД	tbp.dll			D56D6348166235CB5C5CEBC5544C32C6	

ПО ПК «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 измерительно-информационных комплексов АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Границы допустимой относительной погрешности измерения активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование ИИК	Состав измерительно-информационных комплексов				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
1	Q1-110 Ввод №1-110 кВ от ВЛ-110 кВ Сургут - Импор 1	ТВГ-110-2S К <sub>ТТ</sub> =300/5 Кл.т. 0,2s Зав.№ 1191 Зав.№ 1192 Зав.№ 1193 № Гос реестр 22440-07	ЗНГ-110 II ХЛ1 К <sub>ТН</sub> =110000/100 Кл. т. 0,2 Зав.№ 95 Зав.№ 96 Зав.№ 97 № Гос реестр 41794-09	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01209976 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
2	Q2-110 Ввод №2-110 кВ от ВЛ-110 кВ Сургут - Импор 1	ТВГ-110-2S К <sub>ТТ</sub> =300/5 Кл.т. 0,2s Зав.№ 1375 Зав.№ 1376 Зав.№ 1377 № Гос реестр 22440-07	ЗНГ-110 II ХЛ1 К <sub>ТН</sub> =110000/100 Кл. т. 0,2 Зав.№ 98 Зав.№ 99 Зав.№ 100 № Гос реестр 41794-09	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0120209977 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
3	Секционный вы- ключатель Q3-110	ТВГ-110-2S К <sub>ТТ</sub> =300/5 Кл.т. 0,2s Зав.№ 1209 Зав.№ 1210 Зав.№ 1211 № Гос реестр 22440-07	ЗНГ-110 II ХЛ1 К <sub>ТН</sub> =110000/100 Кл. т. 0,2 Зав.№ 95 Зав.№ 96 Зав.№ 97 Зав.№ 98 Зав.№ 99 Зав.№ 100 № Гос реестр 41794-09	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01209974 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
4	Ремонтная перемычка - 110 кВ	ТРГ-110 К <sub>ТТ</sub> =600/5 Кл.т. 0,2s Зав.№ б/н Зав.№ б/н Зав.№ б/н № Гос реестр 26813-06	ЗНГ-110 II ХЛ1 К <sub>ТН</sub> =110000/100 Кл. т. 0,2 Зав.№ 95 Зав.№ 96 Зав.№ 97 Зав.№ 98 Зав.№ 99 Зав.№ 100 № Гос реестр 41794-09	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01209975 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
5	ВЛ-35 кВ яч. W14H	АЧН-36 К <sub>ТТ</sub> =400/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 10004439/13 Зав.№ 10004439/20 Зав.№ 10004439/12 № Гос реестр 27818-08	НАМИ-35 УХЛ1 К <sub>ТН</sub> =35000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1428 № Гос реестр 19813-09	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205841 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
6	ВЛ-35 кВ яч. W13H	АЧН-36 К <sub>ТТ</sub> =400/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 10004439/14 Зав.№ 10004439/15 Зав.№ 10004439/18 № Гос реестр 27818-08	НАМИ-35 УХЛ1 К <sub>ТН</sub> =35000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1428 № Гос реестр 19813-09	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205824 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
7	ВЛ-35 кВ яч. W11H	АЧН-36 К <sub>ТТ</sub> =400/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 10004439/22 Зав.№ 10004439/9 Зав.№ 10004439/23 № Гос реестр 27818-08	НАМИ-35 УХЛ1 К <sub>ТН</sub> =35000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1428 № Гос реестр 19813-09	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205833 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
8	Ввод-Т2-35 кВ яч. Т2Н	АЧН-36 К <sub>ТТ</sub> =1000/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 10004442/6 Зав.№ 10004442/8 Зав.№ 10004442/1 № Гос реестр 27818-08	НАМИ-35 УХЛ1 К <sub>ТН</sub> =35000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1428 № Гос реестр 19813-09	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205830 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
9	ВЛ-35 кВ яч. W9H	АЧН-36 К <sub>ТТ</sub> =400/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 10004439/21 Зав.№ 10004439/10 Зав.№ 10004439/8 № Гос реестр 27818-08	НАМИ-35 УХЛ1 К <sub>ТН</sub> =35000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1428 № Гос реестр 19813-09	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205826 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная

№ ИИК	Наименование ИИК	Состав измерительно-информационных комплексов				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
10	СВ-35 кВ яч. QCH	АСН-36 К <sub>ГТ</sub> = Кл. т. 0,5S Зав.№ 10004442/7 Зав.№ 10004442/9 Зав.№ 10004442/4 № Гос реестр 27818-08	НАМИ-35 УХЛ1 К <sub>ТН</sub> =35000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1428 № Гос реестр 19813-09	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205845 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
11	ВЛ-35 кВ яч. W6H	АСН-36 К <sub>ГТ</sub> =400/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 10004439/19 Зав.№ 10004439/11 Зав.№ 10004439/7 № Гос реестр 27818-08	НАМИ-35 УХЛ1 К <sub>ТН</sub> =35000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1426 № Гос реестр 19813-09	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205817 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
12	Ввод-Т1-35 кВ яч. Т1Н	АСН-36 К <sub>ГТ</sub> =1000/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 10004442/3 Зав.№ 10004442/5 Зав.№ 10004442/2 № Гос реестр 27818-08	НАМИ-35 УХЛ1 К <sub>ТН</sub> =35000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1426 № Гос реестр 19813-09	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205818 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
13	ВЛ-35 кВ яч. W4H	АСН-36 К <sub>ГТ</sub> =400/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 10004439/4 Зав.№ 10004439/5 Зав.№ 10004439/24 № Гос реестр 27818-08	НАМИ-35 УХЛ1 К <sub>ТН</sub> =35000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1426 № Гос реестр 19813-09	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205838 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
14	ВЛ-35 кВ яч. W2H	АСН-36 К <sub>ГТ</sub> =400/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 10004439/1 Зав.№ 10004439/2 Зав.№ 10004439/3 № Гос реестр 27818-08	НАМИ-35 УХЛ1 К <sub>ТН</sub> =35000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1426 № Гос реестр 19813-09	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205839 Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
15	ВЛ-35 кВ яч. W1H	АСН-36 К <sub>ГТ</sub> =400/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 10004439/17 Зав.№ 10004439/16 Зав.№ 10004439/6 № Гос реестр 27818-08	НАМИ-35 УХЛ1 К <sub>ТН</sub> =35000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1426 № Гос реестр 19813-09	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205825 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
16	Ввод-Т1-10 кВ яч. Т1К	ТЛО-10-1 У2 К <sub>ГТ</sub> =3000/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 6020 Зав.№ 6017 Зав.№ 6022 № Гос реестр 25433-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1155100000004 № Гос реестр 16687-07	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205820 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
17	Ввод-Т2-10 кВ яч. Т2К	ТЛО-10-1 У2 К <sub>ГТ</sub> =3000/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 6023 Зав.№ 6019 Зав.№ 6016 № Гос реестр 25433-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1155100000003 № Гос реестр 16687-07	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205832 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
18	СВ-10 кВ яч. QCK	ТЛО-10-1 У2 К <sub>ГТ</sub> =3000/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 6020 Зав.№ 6018 Зав.№ 6024 № Гос реестр 25433-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1155100000004 № Гос реестр 16687-07	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205834 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
19	КЛ-10 кВ яч. W19К	ТОЛ -10-1-8 У2 К <sub>ГТ</sub> =600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 4588 Зав.№ 4587 Зав.№ 4758 № Гос реестр 15128-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1155100000004 № Гос реестр 16687-07	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205821 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная

№ ИИК	Наименование ИИК	Состав измерительно-информационных комплексов				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
20	КЛ-10 кВ яч. W17К	ТОЛ-10-1-8 У2 К <sub>ТТ</sub> =100/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 4841 Зав.№ 3316 Зав.№ 3387 № Гос реестр 15128-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1155100000004 № Гос реестр 16687-07	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205829 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
21	КЛ-10 кВ яч. W15К	ТОЛ-10-1-8 У2 К <sub>ТТ</sub> =600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 4831 Зав.№ 4761 Зав.№ 4832 № Гос реестр 15128-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1155100000004 № Гос реестр 16687-07	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205842 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
22	КЛ-10 кВ яч. W13К	ТОЛ-10-1-8 У2 К <sub>ТТ</sub> =600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 4834 Зав.№ 4387 Зав.№ 4472 № Гос реестр 15128-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1155100000004 № Гос реестр 16687-07	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205843 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
23	КЛ-10 кВ яч. W11К	ТОЛ-10-1-8 У2 К <sub>ТТ</sub> =200/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 18843 Зав.№ 18841 Зав.№ 18842 № Гос реестр 15128-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1155100000004 № Гос реестр 16687-07	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205837 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
24	КЛ-10 кВ яч. W9К	ТОЛ-10-1-8 У2 К <sub>ТТ</sub> =300/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 5214 Зав.№ 3182 Зав.№ 5210 № Гос реестр 15128-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1155100000004 № Гос реестр 16687-07	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205828 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09 ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
25	КЛ-10 кВ яч. L1К	ТОЛ-10-1-8 У2 К <sub>ТТ</sub> =100/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 3317 Зав.№ 3314 Зав.№ 3311 № Гос реестр 15128-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1155100000004 № Гос реестр 16687-07	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205831 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
26	КЛ-10 кВ яч. L2К	ТОЛ-10-1-8 У2 К <sub>ТТ</sub> =100/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 4837 Зав.№ 4923 Зав.№ 18402 № Гос реестр 15128-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1155100000003 № Гос реестр 16687-07	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205835 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
27	ТСН №1-10 кВ яч. TN1К	ТОЛ-10-1-8 У2 К <sub>ТТ</sub> =100/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 21238 Зав.№ 3385 Зав.№ 3386 № Гос реестр 15128-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1155100000004 № Гос реестр 16687-07	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 012058319 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
28	ТСН №2-10 кВ яч. TN2К	ТОЛ-10-1-8 У2 К <sub>ТТ</sub> =100/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 3315 Зав.№ 4680 Зав.№ 5149 № Гос реестр 15128-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1155100000003 № Гос реестр 16687-07	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205822 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
29	КЛ-10 кВ яч. W10К	ТОЛ-10-1-8 У2 К <sub>ТТ</sub> =600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 4386 Зав.№ 4677 Зав.№ 4676 № Гос реестр 15128-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1155100000003 № Гос реестр 16687-07	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205827 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная

№ ИИК	Наименование ИИК	Состав измерительно-информационных комплексов				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
30	КЛ-10 кВ яч. W12K	ТОЛ -10-1-8 У2 K <sub>ТТ</sub> =100/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 4838 Зав.№ 3312 Зав.№ 18399 № Гос реестр 15128-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 K <sub>ТН</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1155100000003 № Гос реестр 16687-07	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205836 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
31	КЛ-10 кВ яч. W14K	ТОЛ -10-1-8 У2 K <sub>ТТ</sub> =600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 4674 Зав.№ 3067 Зав.№ 4760 № Гос реестр 15128-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 K <sub>ТН</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1155100000003 № Гос реестр 16687-07	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205844 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
32	КЛ-10 кВ яч. W16K	ТОЛ -10-1-8 У2 K <sub>ТТ</sub> =600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 4833 Зав.№ 4759 Зав.№ 4473 № Гос реестр 15128-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 K <sub>ТН</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1155100000003 № Гос реестр 16687-07	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205840 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
33	КЛ-10 кВ яч. W18K	ТОЛ -10-1-8 У2 K <sub>ТТ</sub> =300/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 5209 Зав.№ 5211 Зав.№ 5213 № Гос реестр 15128-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 K <sub>ТН</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1155100000003 № Гос реестр 16687-07	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205816 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
34	КЛ-10 кВ яч. W20K	ТОЛ -10-1-8 У2 K <sub>ТТ</sub> =200/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 18398 Зав.№ 5049 Зав.№ 4926 № Гос реестр 15128-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2 K <sub>ТН</sub> =10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1155100000003 № Гос реестр 16687-07	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01205823 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
35	ТСН №1 0,4 кВ (технический учет)	T-0,66 K <sub>ТТ</sub> =600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 082082 Зав.№ 082092 Зав.№ 082077 № Гос реестр 22656-07	Прямое включение	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01203510 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная
36	ТСН №2 0,4 кВ (технический учет)	T-0,66 K <sub>ТТ</sub> =600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 082076 Зав.№ 082087 Зав.№ 082080 № Гос реестр 22656-07	Прямое включение	A1805RALQVM- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01203507 № Гос реестр 31857-06	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11102997 № Гос реестр 17049-09	Активная Реактивная

Таблица 3

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)} \%$	$\delta_5 \%$	$\delta_{20} \%$	$\delta_{100} \%$
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1-4 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч-0,5S	1,0	±1,9	±1,5	±1,4	±1,4
	0,9	±1,9	±1,6	±1,5	±1,5
	0,8	±2	±1,7	±1,5	±1,5
	0,7	±2,1	±1,8	±1,6	±1,6
	0,5	±2,5	±2,1	±1,8	±1,8
5-34 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,6	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±3,5	±2,5	±2,1	±2,1
	0,5	±5,1	±3,4	±2,7	±2,7

35, 36 ТТ-0,5; Сч-0,5S	1,0	-	±2,2	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,7
	0,7	-	±3,7	±2,3	±1,9
	0,5	-	±5,6	±3,1	±2,4
<b>Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ</b>					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%},$ $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-4 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч-1,0	0,9	±3,6	±2,1	±1,5	±1,4
	0,8	±2,6	±1,6	±1,1	±1,1
	0,7	±2,3	±1,4	±1,1	±1,0
	0,5	±1,9	±1,3	±1,0	±1,0
5-34 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9	±6,8	±4,1	±2,9	±2,9
	0,8	±4,3	±2,7	±2	±1,9
	0,7	±3,6	±2,3	±1,7	±1,7
	0,5	±2,7	±1,8	±1,3	±1,3
35, 36 ТТ-0,5; Сч-1,0	0,9	-	±7,0	±3,5	±2,4
	0,8	-	±4,4	±2,3	±1,6
	0,7	-	±3,6	±1,9	±1,4
	0,5	-	±2,6	±1,5	±1,2

**Примечания:**

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
  - ток от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
  - температура окружающей среды:  $(20 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ .
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети от  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила тока от  $0,01 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$  для ИИК 1-34, от  $0,05 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$  для ИИК 35-36;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35  $^\circ\text{C}$ ;
    - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
    - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 3. 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.



Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УСПД – 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 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 возможность пломбирования;
- на счетчиках предусмотрена возможность пломбирования крышки зажимов и откидывающейся прозрачной крышки на лицевой панели счетчика;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках;
- защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- попытки несанкционированного доступа;
- связь со счетчиком, приведшая к изменению данных;
- факты параметрирования счетчика;
- факты пропадания напряжения;
- изменение значений даты и времени при синхронизации;
- отклонение тока и напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;
- отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
- перерывы питания.

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии Альфа А1800 тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, журнал событий – не менее 35 суток;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### **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

№ п/п	Наименование	Тип	Количество, шт.
1	Счетчик электроэнергии	A1805RALQV-P4GB-DW-4	34
2	Счетчик электроэнергии	A1805RL-P4GB-DW-4	2
3	Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000М	1
4	Трансформатор тока	ТВГ-110-2S	9
5	Трансформатор тока	ТРГ-110	3
6	Трансформатор тока	ТЛО-10-1 У2	9
7	Трансформатор тока	ТОЛ -10-1-8 У2	48
8	Трансформатор тока	АСН-36	33
9	Трансформатор тока	Т-0,66	6
10	Трансформатор напряжения	ЗНГ-110 П ХЛ1	6
11	Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2 УХЛ2	2
12	Трансформатор напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	2
13	Терминальный модем	Siemens TC35	1
14	Коммутатор	SWITCH G5 ZyXEL	1
15	Паспорт-формуляр	04-09/СЭМ-10/06/09-ПФ	1
16	Методика поверки	МП 1068/446-2011	1

## Поверка

осуществляется по документу МП 1068/446-2011 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ «Югорская» ОАО «Тюменьэнерго». Методика поверки» утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в июле 2011 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Альфа А1800 – по документу МП-2203-0042-2006 "Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки", утвержденному с ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- УСПД ЭКОМ 3000 – по методике поверки ПКБМ.421459.003 МП утверждённой ГЦИ СИ 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

Метод измерений изложен в документе: «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ «Югорская» ОАО «Тюменьэнерго». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 899/446-01.00229-2011 от 29 июля 2011 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ «Югорская» ОАО «Тюменьэнерго»**

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.

6 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «ЭнергоСервисКомплект» (ООО «ЭнСервиКо»)  
Российская Федерация, 644046, г. Омск, ул. Бульварная, д. 15, корп. А, офис 28

**Заявитель**

ООО «ЭнергоСервисКомплект» (ООО «ЭнСервиКо»)  
Российская Федерация, 644046, г. Омск, ул. Бульварная, д. 15, корп. А, офис 28

**Испытательный центр**

Федеральное государственное учреждение «Российский центр испытаний и сертификации – Москва» (ФГУ «Ростест-Москва»). Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.  
117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31  
Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11  
Факс (499) 124-99-96

**Заместитель**

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

М.П. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011г.