

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала Нижневартовские ЭС ОАО «Тюменьэнерго» Надстройка 220 кВ на ПС-110 кВ «Факел», ПС-110 кВ «Факел»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала Нижневартовские ЭС ОАО «Тюменьэнерго» Надстройка 220 кВ на ПС-110 кВ «Факел», ПС-110 кВ «Факел» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора и обработки информации в ОАО «АТС», ОАО «Тюменьэнерго», филиал ОАО «СО ЕЭС» Тюменское РДУ, филиал ОАО «ФСК-ЕЭС»-МЭС Западной Сибири в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ построена на основе программного комплекса «Энергосфера» входящего в состав ПТК ЭКОМ (Госреестр № 19542-05) и 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, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер сбора данных (ССД), сервер базы данных (СБД), устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированное рабочее место (АРМ ИВК), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

В качестве ССД используется сервер Proliant DL320 G2, включенный в состав ИВК ПТК «ЭКОМ».

В качестве СБД используется сервер Proliant BL20p G2

ССД и СБД расположены в административном здании филиала Нижневартовские ЭС ОАО «Тюменьэнерго».

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии;
- 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);
- передача журналов событий счетчиков.

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 московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков, посредством линий связи RS – 485 поступает в УСПД ЭКОМ-3000. УСПД осуществляют вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (в счетчике коэффициенты трансформации выбраны равные 1), хранение измерительной информации и журналов событий, передачу результатов измерений через GSM модемы в ССД АИИС КУЭ.

Далее СБД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в ОАО «АТС», ОАО «Тюменьэнерго», филиал ОАО «СО ЕЭС» Тюменское РДУ, филиал ОАО «ФСК-ЕЭС»-МЭС Западной Сибири в рамках согласованного регламента.

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.

Измерение времени в АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему (счетчики, УСПД, сервер). Синхронизация времени СБД происходит непрерывно через локальную сеть Ethernet от тайм-сервера The Modular System LAN-TIME/SHS/FRC rack mount.

Коррекция отклонений встроенных часов УСПД и счётчиков осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем от СБД.

Сличение времени УСПД со временем СБД происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Коррекция времени УСПД с временем СБД при расхождении времени УСПД с временем СБД на величину более  $\pm 2$  с.

Сличение времени счетчиков с временем УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут. Коррекция времени счетчиков с временем УСПД при расхождении времени счетчиков с временем УСПД на величину более  $\pm 1$  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 АИИС КУЭ. 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 «Энергосфера», 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
ПО «Энергосфера»	библиотека доступа к НСИ БООС	bsTechTree.dll	Версия 6.5.29	35199a397dd2e806502459a530606b8a	MD5
	библиотека криптографических алгоритмов	CapCom.dll		9130cce19b5db3d2e31f9f789263fc4a	
	компонент OPC-сервера	dataserv.dll		fd60c22bce9d6b34488601b4acb55c58	
	библиотека для построения дерева точек учета.	Ecom_Data.dll		f43bccaf024e73889fe1b72de76b6431	
	библиотека для расчета потерь в программе «Редактор расчетных схем»	Ecom_Losses.dll		af9673122f70295e129554bdb8bf6056	
	библиотека формул	FrmGui.dll		a162932ac0cb6fea8ec4c075e6d97610	
	библиотека для экспорта/импорта структур в	libxml2.dll		46e14e8b9ba550dbe0eb4553ca8ffbe0	
	библиотека ведения файлов журналов приложения	log4net.dll		b89cb7f3f1a1e2807e708f5435deb13d	
	библиотека для лицензионных ключей	NOVEX32.DLL		fe05715defeec25e062245268ea0916a	
	компонент OPC-сервера	opcconn_ps.dll opcproxy.dll		8a220161e78aec873895227e6c27a679	
				081441a0fe72644d599c14d45ebd903a	
	компонент СУБД SQLite	System.Data.SQLite.dll		80725a732aba27911402f9ca09fed23	
библиотека для распаковки rar-архивов	UnRAR.dll	40cl0e827a64895c327e018dl2f75181			

ПО ИВК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ филиала Нижневартовские ЭС ОАО «Тюменьэнерго» Надстройка 220 кВ на ПС-110 кВ «Факел», ПС-110 кВ «Факел».

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ филиала Нижневартовские ЭС ОАО «Тюменьэнерго» Надстройка 220 кВ на ПС-110 кВ «Факел», ПС-110 кВ «Факел» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ филиала Нижневартовские ЭС ОАО «Тюменьэнерго» Надстройка 220 кВ на ПС-110 кВ «Факел», ПС-110 кВ «Факел» приведен в Таблице 2.

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

Таблица 2

№ И ИК	Наименование ИИК	Состав измерительно-информационных комплексов				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
1	ВЛ-220 «Белозерная»	ВСТ Кл. т. 0,2 1000/5 Зав. № 22325008 Зав. № 22325011 Зав. № 22325007 Зав. № 22325010 Зав. № 22325009 Зав. № 22325012 Госреестр № 28930-05	СРА-245 Кл. т. 0,2 220000/√3/√3/100/√3/√3 Зав. № 8795961 Зав. № 8795956 Зав. № 8795960 Госреестр № 15852-06	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807091918 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 05092475 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
2	ВЛ-220 «Кустовая»	ВСТ Кл. т. 0,2 1000/5 Зав. № 22325002 Зав. № 22325004 Зав. № 22325003 Зав. № 22325006 Зав. № 22325001 Зав. № 22325015 Госреестр № 28930-05	СРА-245 Кл. т. 0,2 220000/√3/100/√3 Зав. № 8795959 Зав. № 8795957 Зав. № 8795958 Госреестр № 15852-06	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807091981 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 05092475 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
3	ВЛ-110кВ «КНС-32-1»	ТВГ-110 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 3907-11 Зав. № 3908-11 Зав. № 3909-11 Госреестр № 22440-07	СРВ-123 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Зав. № 8795964 Зав. № 8795963 Зав. № 8795967 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0102060098 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 Зав. № 05092475 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
4	ВЛ-110кВ «Мирная-1»	ТВ-110/20 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 8138 Зав. № 8138 Зав. № 8138 Госреестр № 29255-07	СРВ-123 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Зав. № 8795964 Зав. № 8795963 Зав. № 8795967 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0102061058 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 Зав. № 05092475 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
5	ВЛ-110кВ «Комета-1»	ТВГ-110 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 1369-9 Зав. № 1370-9 Зав. № 1371-9 Госреестр № 22440-07	СРВ-123 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Зав. № 8795964 Зав. № 8795963 Зав. № 8795967 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108061165 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 Зав. № 05092475 Госреестр № 17049-04	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
6	ВЛ-110кВ «Орбита-1»	ТВГ-110 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 1390-9 Зав. № 1392-9 Зав. № 1391-9 Госреестр № 22440-07	СПВ-123 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Зав. № 8795964 Зав. № 8795963 Зав. № 8795967 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108062038 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 Зав. № 05092475 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
7	ВЛ-110кВ «КНС-32-2»	ТВГ-110 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 3847-11 Зав. № 3845-11 Зав. № 3846-11 Госреестр № 22440-07	СПВ-123 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Зав. № 8795962 Зав. № 8795965 Зав. № 8795966 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108061157 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 Зав. № 05092475 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
8	ВЛ-110кВ «Мирная-2»	ТВ-110/20 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 8139 Зав. № 8139 Зав. № 8139 Госреестр № 29255-07	СПВ-123 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Зав. № 8795962 Зав. № 8795965 Зав. № 8795966 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108061144 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 Зав. № 05092475 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
9	ВЛ-110кВ «Комета-2»	ТВГ-110 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 3945-11 Зав. № 3944-11 Зав. № 3943-11 Госреестр № 22440-07	СПВ-123 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Зав. № 8795962 Зав. № 8795965 Зав. № 8795966 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108061018 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 Зав. № 05092475 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
10	ВЛ-110кВ «Орбита-2»	ТВ-110/20 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 1690 Зав. № 1690 Зав. № 1690 Госреестр № 29255-07	СПВ-123 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Зав. № 8795962 Зав. № 8795965 Зав. № 8795966 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0102060191 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 Зав. № 05092475 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
11	ЗАТ-110кВ	ВСТ Кл. т. 0,2S 800/5 Зав. № 21678901 Зав. № 21678902 Зав. № 21678903 Госреестр № 28930-05	СПВ-123 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Зав. № 8795964 Зав. № 8795963 Зав. № 8795967 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807091911 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 05092475 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
12	4АТ-110кВ	ВСТ Кл. т. 0,2S 800/5 Зав. № 21678906 Зав. № 21678905 Зав. № 21678904 Госреестр № 28930-05	СПВ-123 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Зав. № 8795962 Зав. № 8795965 Зав. № 8795966 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807090997 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 05092475 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
13	ОВ-110кВ	ТВГ-110 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 4050-11 Зав. № 4049-11 Зав. № 4048-11 Госреестр № 22440-07	СПВ-123 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Зав. № 8795964 Зав. № 8795963 Зав. № 8795967 Зав. № 8795962 Зав. № 8795965 Зав. № 8795966 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108061123 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 Зав. № 05092475 Госреестр № 17049-04	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
14	В-35 ф.№1	ТФНД-35М Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 7159 Зав. № 7153 Госреестр № 3689-73	НАМИ-35УХЛ1 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 129 Зав. № 129 Зав. № 129 Госреестр № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0811080222 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 05092475 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
15	В-35 ф.№2	ТФНД-35М Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 13132 Зав. № 13571 Госреестр № 3689-73	НАМИ-35УХЛ1 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 161 Зав. № 161 Зав. № 161 Госреестр № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0811080872 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 05092475 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
16	В-35 ф.№3	ТФНД-35М Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 7036 Зав. № 7511 Госреестр № 3689-73	НАМИ-35УХЛ1 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 129 Зав. № 129 Зав. № 129 Госреестр № 19813-09	ЕА05RL-Р3С-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01019235 Госреестр № 16666-97	ЭКОМ-3000 Зав. № 05092475 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
17	В-35 ф.№4	ТФНД-35М Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 12665 Зав. № 12354 Госреестр № 3689-73	НАМИ-35УХЛ1 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 161 Зав. № 161 Зав. № 161 Госреестр № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0811081450 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав. № 05092475 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
18	КНС-6-1	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав. № 3126 Зав. № 3159 Госреестр № 1423-60	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1369 Зав. № 1369 Зав. № 1369 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-Р3С-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01016372 Госреестр № 16666-97	ЭКОМ-3000 Зав. № 05092475 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
19	КНС-6-2	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав. № 3125 Зав. № 3127 Госреестр № 1423-60	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1347 Зав. № 1347 Зав. № 1347 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-Р3С-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01015072 Госреестр № 16666-97	ЭКОМ-3000 Зав. № 05092475 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная

Таблица 3

Границы допустимой 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	2	3	4	5	6
1, 2 ТТ-0,2; ТН-0,2; Сч-0,2S	1,0	-	±1,1	±0,8	±0,8
	0,9	-	±1,2	±0,9	±0,8
	0,8	-	±1,4	±1,0	±0,9
	0,7	-	±1,6	±1,1	±0,9
	0,5	-	±2,2	±1,4	±1,2
3, 7, 9, 13 ТТ-0,5S; ТН-0,2; Сч-0,2S	1,0	±1,8	±1,1	±0,9	±0,9
	0,9	±2,1	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±2,5	±1,6	±1,2	±1,2
	0,7	±3,1	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±4,7	±2,8	±2,0	±2,0

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
4-6, 8, 10 ТТ-0,5; ТН-0,2; Сч-0,5S	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,6	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	-	±5,4	±2,8	±2,0
11, 12 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч-0,2S	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,9	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,7	±1,5	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±2	±1,4	±1,2	±1,2
14, 15, 17 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-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
16, 18, 19 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	-	±2,7	±1,9	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,1
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,7
Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
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, 2 ТТ-0,2; ТН-0,2; Сч-0,5	0,9	-	±2,6	±1,5	±1,2
	0,8	-	±1,7	±1,0	±0,8
	0,7	-	±1,4	±0,9	±0,7
	0,5	-	±1,2	±0,7	±0,6
3, 7, 9, 13 ТТ-0,5S; ТН-0,2; Сч-0,5	0,9	±6,1	±3,5	±2,4	±2,4
	0,8	±3,8	±2,2	±1,5	±1,5
	0,7	±3,1	±1,8	±1,3	±1,3
	0,5	±2,2	±1,3	±0,9	±0,9
4-6, 8, 10 ТТ-0,5; ТН-0,2; Сч-1,0	0,9	-	±6,9	±3,5	±2,4
	0,8	-	±4,2	±2,2	±1,5
	0,7	-	±3,4	±1,8	±1,3
	0,5	-	±2,4	±1,3	±0,9
11, 12 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч-0,5	0,9	±2,5	±1,5	±1,2	±1,2
	0,8	±1,7	±1,1	±0,8	±0,8
	0,7	±1,4	±0,9	±0,7	±0,7
	0,5	±1,2	±0,8	±0,6	±0,6
14, 15, 17 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5	0,9	-	±7,0	±3,8	±2,8
	0,8	-	±4,3	±2,4	±1,8
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,5
	0,5	-	±2,5	±1,4	±1,1
16, 18, 19 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9	-	±7,1	±3,9	±2,9
	0,8	-	±4,5	±2,5	±1,9
	0,7	-	±3,7	±2,1	±1,7
	0,5	-	±2,7	±1,6	±1,3

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 переменного тока от  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила переменного тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,8$  инд;
  - температура окружающей среды: от плюс 10 до плюс 40 °С.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение переменного тока от  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила переменного тока от  $0,05 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$  для ИИК № 1, 2, 4-6, 8, 10, 14-19, от  $0,01 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$  для ИИК № 3, 7, 9, 11-13;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 40 °С;
    - 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 по ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035-8, ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.
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 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.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- счетчик электроэнергии ЕвроАльфа – среднее время наработки на отказ не менее 50 000 часов;
- УСПД ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- ПК «Энергосфера» – среднее время наработки на отказ не менее 100000 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, УССВ, 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);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03М – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- счетчик электроэнергии ЕвроАльфа – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 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

№ п/п	Наименование	Тип	Количество, шт.
1	Трансформатор тока	ВСТ	18
2	Трансформатор тока	ТВ-110/20	9
3	Трансформатор тока	ТВГ-110	18
4	Трансформатор тока	ТФНД-35М	8
5	Трансформатор тока	ТПШЛ-10	4
6	Трансформатор напряжения	СРВ-123	6
7	Трансформатор напряжения	СРА-245	6
8	Трансформатор напряжения	НАМИ-35УХЛ1	4
9	Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
10	Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	9
11	Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03.М	7
12	Счётчик электрической энергии	ЕА05RL-РЗС-3	3
13	GSM-модем	Fargo Maestro 100	2
14	УСПД	ЭКОМ 3000	1
15	ССД	Proliant DL320 G2	1
16	СБД	Proliant BL20p G2	1
17	Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS-2200	1
18	Источник бесперебойного питания	ИБЭП-220/24	1
19	Сервер точного времени	The Modular System LAN-TIME/SHS/FRC rack mount	1
20	Операционная система АРМ	Microsoft Windows XP	1
21	Операционная система сервера	Windows Server 2003 Enterprise Edition	1
22	Специализированное программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
23	Методика поверки	МП 1184/446-2011	1
24	Паспорт – формуляр	47202567.42 2222.431 ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1184/446-2011 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала Нижневартовские ЭС ОАО «Тюменьэнерго» Надстройка 220 кВ на ПС-110 кВ «Факел», ПС-110 кВ «Факел». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в декабре 2011 года.

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;
- СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в сентябре 2004 г.;
- СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г.;

- Счетчик ЕвроАЛЬФА – по методике поверки, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2002 г.;
- ПТК «НЕЙРОН-ЭНЕРГОСФЕРА» - по методике МП 53-262-2005, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП УНИИМ в 2005 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 – по методике поверки ПБКМ.421459.003 МП 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 (метод) измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала Нижневартовские ЭС ОАО «Тюменьэнерго» Надстройка 220 кВ на ПС-110 кВ «Факел», ПС-110 кВ «Факел». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 953/446-01.00229-2011 от 14 декабря 2011 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ филиала Нижневартовские ЭС ОАО «Тюменьэнерго» Надстройка 220 кВ на ПС-110 кВ «Факел», ПС-110 кВ «Факел»**

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.

7 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

ЗАО «Мезон»

Адрес: г. Тюмень, ул. Ямская, д. 96а, корп. 1

Телефон: (3452) 22-11-61, 22-11-62

Факс: (3452) 22-11-61, 22-11-62 доб. 130

**Заявитель**

ЗАО «Мезон»

Адрес: г. Тюмень, ул. Ямская, д. 96а, корп. 1

Телефон: (3452) 22-11-61, 22-11-62

Факс: (3452) 22-11-61, 22-11-62 доб. 130

**Испытательный центр**

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

Е.Р. Петросян

М.П.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011г.