

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 каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-ый уровень – 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, каналобразующих 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 соотношены 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). Источником сигналов точного времени служит тайм-сервер The Modular System LAN-TIME/SHS/FRC rack mount к которому через глобальную сеть Интернет подключён СБД.

Сравнение показаний часов СБД и тайм-сервера происходит непрерывно. Синхронизация осуществляется при каждом цикле сравнения не зависимо от величины расхождения показаний часов СБД и тайм-сервера.

Сравнение показаний часов УСПД и СБД происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и СБД на величину более ± 2 с.

Сравнение показаний часов счетчиков со временем УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более ± 1 с.

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 |
|---------------------------------------|--|----------------------------------|---------------------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ПО «Энергосфера» | библиотека доступа к НСИ БООС | bsTechTree.dll | Версия 6.5.29 | 35199a397dd2e806502459a530606b8a | MD5 |
| | библиотека криптографических алгоритмов (используется для ЭЦП) | CapiCom.dll | | 9130cce19b5db3d2e31f9f789263fc4a | |
| | компонент ОРС-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 «Редакторе расчетных схем» | libxml2.dll | | 46e14e8b9ba550dbe0eb4553ca8ffbe0 | |
| | библиотека ведения файлов журналов приложения | log4net.dll | | b89cb7f3f1a1e2807e708f5435deb13d | |
| | библиотека для лицензионных ключей | NOVEX32.DLL | | fe05715defeec25e062245268ea0916a | |
| | компонент ОРС-сервера | орсcomn_ps.dll | | 8a220161e78aec873895227e6c27a679 | |
| | | орсproxy.dll | | 081441a0fe72644d599c14d45ebd903a | |
| | компонент СУБД SQLite | System.Data.SQLite.dll | | 081441a0fe72644d599c14d45ebd903a | |
| библиотека для распаковки rar-архивов | UnRAR.dll | 80725a732aba27911402f9ca09fede23 | | | |
| | | 40cl0e827a64895c327e018d12f75181 | | | |

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 ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

| № ИИК | Наименование ИИК | Состав ИИК | | | | | Вид электро-энергии |
|-------|----------------------|---|--|--|--|--|------------------------|
| | | Трансформатор тока | Трансформатор напряжения | Счетчик электрической энергии | УСПД | ИВК | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | ВЛ-220 «Бело-зерная» | ВСТ Кл. т. 0,2S 1000/5 Зав. № 22325008 Зав. № 22325011 Зав. № 22325007 Зав. № 22325010 Зав. № 22325009 Зав. № 22325012 Госреестр № 28930-05 | СПА-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 | ССД Proliant DL320 G2 СБД Proliant BL20p G2 | Активная Реактивная |
| 2 | ВЛ-220 «Кусто-вая» | ВСТ Кл. т. 0,2S 1000/5 Зав. № 22325002 Зав. № 22325004 Зав. № 22325003 Зав. № 22325006 Зав. № 22325001 Зав. № 22325015 Госреестр № 28930-05 | СПА-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 | | | 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 | 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. № 0102060098 Госреестр № 27524-04 | | | 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 | 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. № 0107061058 Госреестр № 27524-04 | | | Активная Реактивная |
| 5 | ВЛ-110кВ «Ко-мета-1» | ТВГ-110 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 1369-9 Зав. № 1370-9 Зав. № 1371-9 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. № 0108061165 Госреестр № 27524-04 | | | Активная Реактивная |
| 6 | ВЛ-110кВ «Ор-бита-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 | | | Активная Реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|--------------------------|--|--|--|--|--|------------------------|
| 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 | ССД Proliant DL320 G2 СБД Proliant BL20p G2 | 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 | | | Активная Реактивная |
| 9 | ВЛ-110кВ «Ко- мета-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 | | | Активная Реактивная |
| 10 | ВЛ-110кВ «Ор- бита-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. № 0108060191 Госреестр № 27524-04 | | | Активная Реактивная |
| 11 | 3АТ-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 | | | 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 | | | 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 | | | Активная Реактивная |
| 14 | В-35 ф.№1 | ТФНД-35М Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 7159 Зав. № 7153 Госреестр № 3689-73 | НАМИ-35 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 | | | Активная Реактивная |
| 15 | В-35 ф.№2 | ТФНД-35М Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 13132 Зав. № 13571 Госреестр № 3689-73 | НАМИ-35 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 | | | Активная Реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|-----------|---|--|--|--|--|------------------------|
| 16 | В-35 ф.№3 | ТФНД-35М Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 7036 Зав. № 7511 Госреестр № 3689-73 | НАМИ-35 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 | ССД Proliant DL320 G2 СБД Proliant BL20p G2 | Активная Реактивная |
| 17 | В-35 ф.№4 | ТФНД-35М Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 12665 Зав. № 12354 Госреестр № 3689-73 | НАМИ-35 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 | | | 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 | | | 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 | | | Активная Реактивная |

Таблица 3

| Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК АИИС КУЭ при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации | | | | | |
|---|---|---|--|---|--|
| Номер ИИК | cosφ | $\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$ | $\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 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 |
| 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 |
| 1, 2, 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 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК АИИС КУЭ при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации | | | | | |
| Номер ИИК | cosφ | $\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$ | $\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 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 |
| | 0,8 | - | ±4,2 | ±2,2 | ±1,5 |
| | 0,7 | - | ±3,4 | ±1,8 | ±1,3 |
| | 0,5 | - | ±2,4 | ±1,3 | ±0,9 |
| 1, 2, 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 |
| 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 |
| | 0,8 | - | ±4,5 | ±2,5 | ±1,9 |
| | 0,7 | - | ±3,7 | ±2,1 | ±1,7 |
| | 0,5 | - | ±2,7 | ±1,6 | ±1,3 |

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ±5 с/сут.

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 $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$;
 - 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 Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и 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.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 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.03М – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 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 на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала Нижневартовские ЭС ОАО «Тюменьэнерго» Надстройка 220 кВ на ПС-110 кВ «Факел», ПС-110 кВ «Факел» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Тип | Количество, шт. |
|--|--|-----------------|
| Трансформатор тока | ВСТ | 18 |
| Трансформатор тока | ТВ-110/20 | 9 |
| Трансформатор тока | ТВГ-110 | 18 |
| Трансформатор тока | ТФНД-35М | 8 |
| Трансформатор тока | ТПШЛ-10 | 4 |
| Трансформатор напряжения | СРВ-123 | 6 |
| Трансформатор напряжения | СРА-245 | 6 |
| Трансформатор напряжения | НАМИ-35 | 2 |
| Трансформатор напряжения | НТМИ-6-66 | 2 |
| Счётчик электрической энергии | СЭТ-4ТМ.03 | 9 |
| Счётчик электрической энергии | СЭТ-4ТМ.03.М | 7 |
| Счётчик электрической энергии | EA05RL-P3C-3 | 3 |
| GSM-модем | Fargo Maestro 100 | 2 |
| УСПД | ЭКОМ 3000 | 1 |
| ССД | Proliant DL320 G2 | 1 |
| СБД | Proliant BL20p G2 | 1 |
| Источник бесперебойного питания | APC Smart-UPS-2200 | 1 |
| Источник бесперебойного питания | ИБЭП-220/24 | 1 |
| Сервер точного времени | The Modular System LAN-TIME/SHS/FRC rack mount | 1 |
| Операционная система АРМ | Microsoft Windows XP | 1 |
| Операционная система сервера | Windows Server 2003 Enterprise Edition | 1 |
| Специализированное программное обеспечение | ПК «Энергосфера» | 1 |
| Методика поверки | МП 1456/446-2012 | 1 |
| Паспорт – формуляр | 47202567.42 2222.431 ФО | 1 |

Проверка

осуществляется по документу МП 1456/446-2012 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала Нижневартковские ЭС ОАО «Тюменьэнерго» Надстройка 220 кВ на ПС-110 кВ «Факел», ПС-110 кВ «Факел». Методика проверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в октябре 2012 года.

Средства проверки – 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.03М - по методике проверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г.;
- ПТК «НЕЙРОН-ЭНЕРГОСФЕРА» - по методике МП 53-262-2005, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП УНИИМ в 2005 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 – по методике проверки 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 Нижневартковские 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 Нижневартковские 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

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

Ф.В. Булыгин

М.П. «____» _____ 2012г.