

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИС КУЭ) филиала АО «Татэнерго» - Набережночелнинская ТЭЦ

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИС КУЭ) филиала АО «Татэнерго» - Набережночелнинская ТЭЦ (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности по расчетным точкам учета, формирования отчетных документов, передачи информации в центр сбора и обработки информации АО «Татэнерго» и другим заинтересованным организациям в согласованных форматах.

Описание средства измерений

Принцип действия АИИС КУЭ основан на преобразовании первичных токов измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные токи и фазные напряжения, поступающие на измерительные входы счетчика электроэнергии по проводным линиям. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, накапливается нарастающим итогом, а также вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем.

Обработанная информация со счетчиков по каналам связи промышленной сети RS-485 поступает на входы преобразователей интерфейсов и по локально-вычислительной сети (ЛВС) поступает на 2-й уровень.

На верхнем (втором) уровне выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование поступающей информации, хранение измерительной информации и оформление справочных и отчетных документов.

Передача результатов измерений в виде xml файла формата 80020 (в соответствии с приложением № 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности) от ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется по электронной почте ответственному работнику АО «Татэнерго», имеющему электронно-цифровую подпись (ЭЦП), а также другим заинтересованным лицам. Далее макет загружается в ПО «АРМ Участника ОРЭ» разработки АО «АТС», подписывается и отправляется посредством сети Internet в ПАК АО «АТС».

АИИС КУЭ состоит из двух уровней с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включает в себя ИИК и выполняет функцию автоматического проведения измерений в точке измерений. В состав ИИК входят измерительные трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), вторичные измерительные цепи, счетчики электрической энергии (далее - счетчики), установленные на объектах, указанных в таблице 2.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК). В состав ИВК входят: промконтроллер (компьютер в промышленном исполнении) «ИКМ-Пирамида» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № (далее - Госреестр № 45270-10); технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура); устройство синхронизации системного времени типа УСВ-2 (Госреестр № 41681-10); технические средства для организации функционирования локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации; технические средства обеспечения безопасности локальных вычислительных сетей и программное обеспечение (ПО) "Пирамида 2000".

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной электроэнергии;
- измерение активной электроэнергии нарастающим итогом;
- 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);
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени показаний счетчиков электрической энергии;
- 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 и розничного рынков 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.

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, КМ, СБД). Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым УСВ-2. Коррекция времени в УСВ-2 происходит от GPS-приемника.

ИВК синхронизирует время с устройством синхронизации времени УСВ-2. Синхронизация времени сервера происходит с периодичностью один раз в час, коррекция времени сервера с временем УСВ-2 осуществляется независимо от расхождения с временем УСВ-2, тем самым в ИВК обеспечивается ведение всемирного времени с погрешностью, не превосходящей $\pm 1,0$ с.

ИВК также имеет доступ к серверу синхронизации шкалы времени по протоколу NTP - NTP серверу ФГУП «ВНИИФТРИ», обеспечивающему передачу точного времени через глобальную сеть Интернет. Синхронизация системного времени от NTP сервера ФГУП «ВНИИФТРИ» осуществляется только при выходе из строя УСВ-2 или на время проведения его очередной поверки. Сравнение часов сервера ИВК с часами NTP сервера, передача точного времени через глобальную сеть интернет осуществляется с использованием NTP v4 протокола в соответствии с международным стандартом сетевого взаимодействия RFC-5905. Погрешность синхронизации системного времени NTP серверов относительно шкалы времени UTC не превышает 10 мс.

Сличение времени счетчика с временем сервера происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени более $\pm 1,0$ с. Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ± 5 с/сутки.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000». Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | CalcClients.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | e55712d0b1b219065d63da949114dae4 |
| Идентификационное наименование ПО | CalcLeakage.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f |
| Идентификационное наименование ПО | CalcLosses.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac |
| Идентификационное наименование ПО | Metrology.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | 52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83 |
| Идентификационное наименование ПО | ParseBin.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | 6f557f885b737261328cd77805bd1ba7 |
| Идентификационное наименование ПО | ParseIEC.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | 48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f |
| Идентификационное наименование ПО | ParseModbus.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48 |
| Идентификационное наименование ПО | ParsePiramida.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f |
| Идентификационное наименование ПО | SynchroNSI.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | 530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09 |
| Идентификационное наименование ПО | VerifyTime.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | 1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75 |
| Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода | MD5 |

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические характеристики ИК

| № точки измерения | Наименование объекта | Состав измерительного канала | | | Вид измеряемой энергии | Метрологические характеристики | |
|-------------------|----------------------|--|--|---|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | ТГ-1 | ТШЛ 20-1 К _{ТТ} =8000/5 КТ 0,5 Госреестр № 4016-74 | ЗНОМ-15-63 К _{ТН} =6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 1593-70 | СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,8 ±1,1 | ±1,0 ±1,5 |
| 2 | ТГ-2 | ТШЛ 20-1 К _{ТТ} =8000/5 КТ 0,5 Госреестр № 4016-74 | ЗНОМ-15-63 К _{ТН} =6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 1593-70 | СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,8 ±1,1 | ±1,0 ±1,5 |
| 3 | ТГ-3 | ТШЛ20Б-1 К _{ТТ} =10000/5 КТ 0,5 Госреестр № 4016-74 | ЗНОМ-15-63 К _{ТН} =10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 1593-70 | СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,8 ±1,1 | ±1,0 ±1,5 |
| 4 | ТГ-4 | ТШЛ20Б-1 К _{ТТ} =10000/5 КТ 0,5 Госреестр № 4016-74 | ЗНОМ-15-63 К _{ТН} =10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 1593-70 | СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,8 ±1,1 | ±1,0 ±1,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|------|---|--|---|------------------------|--------------|--------------|
| 5 | ТГ-5 | ТШЛ20Б-1 К _{ТТ} =10000/5 КТ 0,5 Госреестр № 4016-74 | ЗНОЛ.06-10 УЗ К _{ТН} =10000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр № 03344-08 | СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,6 ±1,0 | ±0,8 ±1,3 |
| 6 | ТГ-6 | ТШЛ20Б-1 К _{ТТ} =10000/5 КТ 0,5 Госреестр № 4016-74 | ЗНОМ-15-63 К _{ТН} =10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 1593-70 | СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,8 ±1,1 | ±1,0 ±1,5 |
| 7 | ТГ-7 | ТШЛ20Б-1 К _{ТТ} =10000/5 КТ 0,5 Госреестр № 4016-74 | ЗНОМ-15-63 К _{ТН} =10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 1593-70 | СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04 | активная реактивная | ±0,8 ±1,1 | ±1,0 ±1,5 |
| 8 | ТГ-8 | ТШЛ20Б-1 К _{ТТ} =10000/5 КТ 0,5 Госреестр № 4016-74 | ЗНОМ-15-63 К _{ТН} =10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 1593-70 | СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04 | активная реактивная | ±0,8 ±1,1 | ±1,0 ±1,5 |
| 9 | ТГ-9 | ТШЛ 20-1 К _{ТТ} =8000/5 КТ 0,2S Госреестр № 64182-16 | ЗНОМ-15-63 К _{ТН} =6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 1593-70 | СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,8 ±1,3 | ±1,0 ±1,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|---|---|---|--|------------------------|--------------|--------------|
| 10 | ТГ-10 | ТШЛ20Б-1 К _{ТТ} =10000/5 КТ 0,5 Госреестр № 4016-74 | ЗНОМ-15-63 К _{ТН} =15750/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 1593-70 | СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,8 ±1,1 | ±1,0 ±1,5 |
| 11 | ТГ-11 | ТШЛ20Б-1 К _{ТТ} =10000/5 КТ 0,5 Госреестр № 4016-74 | ЗНОМ-15-63 К _{ТН} =15750/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 1593-70 | СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,8 ±1,1 | ±1,0 ±1,5 |
| 12 | НЧТЭЦ, АТ-5, ВЛ-220 кВ Заводская - АТ-5 | ТФНД-220 К _{ТТ} =1000/1 КТ 0,5 Госреестр № 3694-73 | НКФ-220-58 У1 К _{ТН} =220000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 14626-95 | СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,8 ±1,1 | ±1,0 ±1,5 |
| 13 | НЧТЭЦ, АТ-8, ВЛ-220 кВ Заводская - АТ-8 | ТРГ-220 П* К _{ТТ} =1000/1 КТ 0,2S Госреестр № 33677-07 | НАМИ-220 У1 К _{ТН} =220000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр № 20344-00 | СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04 | активная реактивная | ±0,4 ±0,7 | ±0,7 ±1,1 |
| 14 | НЧТЭЦ, Т-10, ВЛ-110 кВ Заводская - ТГ10 | ТОГ-110 К _{ТТ} =2000/1 КТ 0,2S Госреестр № 49001-12 | ЗНОГ-110 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр № 23894-12 | СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,4 ±0,7 | ±0,7 ±1,1 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|---|--|--|--|------------------------|--------------|--------------|
| 15 | НЧТЭЦ, Т-11, ВЛ-110 кВ Заводская - ТГ11 | ТФЗМ110Б-III У1 Ктт=2000/1 КТ 0,5 Госреестр № 26421-08 | НКФ-110-83 У1 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 01188-84 | СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,8 ±1,1 | ±1,0 ±1,5 |
| 16 | НЧТЭЦ, ОРУ-110 кВ, С-4 110 кВ, яч.26, ВЛ-110 кВ Водозабор | ТВУ-110-II Ктт=1000/1 КТ 0,5 Госреестр № 3182-72 | НКФ-110-57 У1 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,8 ±1,1 | ±1,0 ±1,5 |
| 17 | НЧТЭЦ, ОРУ-110 кВ, С-3 110 кВ, яч.32, ВЛ-110 кВ РИЗ-1 | ТВУ-110-II Ктт=1000/1 КТ 0,5 Госреестр № 3182-72 | НКФ-110-57 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 14205-05 | СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,8 ±1,1 | ±1,0 ±1,5 |
| 18 | НЧТЭЦ, ОРУ-110 кВ, С-4 110 кВ, яч.34, ВЛ-110 кВ РИЗ-2 | ТВУ-110-II Ктт=1000/1 КТ 0,5 Госреестр № 3182-72 | НКФ-110-57 У1 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,8 ±1,1 | ±1,0 ±1,5 |
| 19 | НЧТЭЦ, ОРУ-110 кВ, С-3 110 кВ, яч.29, ВЛ-110 кВ КамАЗ-1 | ТВУ-110-II Ктт=1000/1 КТ 0,5 Госреестр № 3182-72 | НКФ-110-57 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 14205-05 | СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,8 ±1,1 | ±1,0 ±1,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|--|---|---|--|------------------------|--------------|--------------|
| 20 | НЧТЭЦ, ОРУ-110 кВ, С-4 110 кВ, яч.28, ВЛ-110 кВ КамАЗ-2 | ТВУ-110-П Ктт=1000/1 КТ 0,5 Госреестр № 3182-72 | НКФ-110-57 У1 К _{тн} =110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,8 ±1,1 | ±1,0 ±1,5 |
| 21 | НЧТЭЦ, ОРУ-110 кВ, С-4 110 кВ, яч.31, ВЛ-110 кВ КамАЗ-4 | ТВУ-110-П Ктт=1000/1 КТ 0,5 Госреестр № 3182-72 | НКФ-110-57 У1 К _{тн} =110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,8 ±1,1 | ±1,0 ±1,5 |
| 22 | НЧТЭЦ, ОРУ-110 кВ, С-1 110 кВ, яч.17, ВЛ-110 кВ Литейный-1 | ТВУ-110-П Ктт=1000/1 КТ 0,5 Госреестр № 3182-72 | ЗНГ-110 К _{тн} =110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр № 41794-09 | СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,6 ±1,0 | ±0,8 ±1,3 |
| 23 | НЧТЭЦ, ОРУ-110 кВ, С-2 110 кВ, яч.16, ВЛ-110 кВ Литейный-2 | ТВУ-110-П Ктт=1000/1 КТ 0,5 Госреестр № 3182-72 | НКФ-110-57 К _{тн} =110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 14205-05 | СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,8 ±1,1 | ±1,0 ±1,5 |
| 24 | НЧТЭЦ, ОРУ-110 кВ, С-1 110 кВ, яч.19, ВЛ-110 кВ Литейный-3 | ТВУ-110-П Ктт=1000/1 КТ 0,5 Госреестр № 3182-72 | ЗНГ-110 К _{тн} =110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр № 41794-09 | СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,6 ±1,0 | ±0,8 ±1,3 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|---|--|--|--|------------------------|--------------|--------------|
| 25 | НЧТЭЦ, ОРУ-110 кВ, С-2 110 кВ, яч.10, ВЛ-110 кВ ЗТЭО | ТВУ-110-П Ктт=1000/1 КТ 0,5 Госреестр № 3182-72 | НКФ-110-57 К _{тн} =110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 14205-05 | СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,8 ±1,1 | ±1,0 ±1,5 |
| 26 | НЧТЭЦ, ОРУ-110 кВ, С-3 110 кВ, яч.24, ВЛ-110 кВ Заводская-1 | ТВГ-110 Ктт=2000/1 КТ 0,2S Госреестр № 22440-07 | НКФ-110-57 К _{тн} =110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 14205-05 | СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04 | активная реактивная | ±0,8 ±1,3 | ±1,0 ±1,6 |
| 27 | НЧТЭЦ, ОРУ-110 кВ, С-2 110 кВ, яч.22, ВЛ-110 кВ Заводская-2 | ТВГ-110 Ктт=2000/1 КТ 0,2S Госреестр № 22440-07 | НКФ-110-57 К _{тн} =110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 14205-05 | СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04 | активная реактивная | ±0,8 ±1,3 | ±1,0 ±1,6 |
| 28 | НЧТЭЦ, ОРУ-110 кВ, С-1 110 кВ, яч.7, ВЛ-110 кВ Сидоровка-1 | ТВГ-УТЭМ [®] -110 Ктт=1000/1 КТ 0,2S Госреестр № 52619-13 | ЗНГ-110 К _{тн} =110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр № 41794-09 | СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,4 ±0,7 | ±0,7 ±1,1 |
| 29 | НЧТЭЦ, ОРУ-110 кВ, С-2 110 кВ, яч.8, ВЛ-110 кВ Сидоровка-2 | ТВГ-УТЭМ [®] -110 Ктт=1000/1 КТ 0,2S Госреестр № 52619-13 | НКФ-110-57 К _{тн} =110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 14205-05 | СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,8 ±1,3 | ±1,0 ±1,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|--|---|---|--|----------------------------|------------------|------------------|
| 30 | НЧТЭЦ, ОРУ-110 кВ, С-1 110 кВ, яч.1, ВЛ-110 кВ Центр | ТВГ-110 Ктт=2000/1 КТ 0,2S Госреестр № 22440-07 | ЗНГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр № 41794-09 | СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,4 ±0,7 | ±0,7 ±1,1 |
| 31 | НЧТЭЦ, ОРУ-110 кВ, С-2 110 кВ, яч.2, ВЛ-110 кВ Шильна | ТВГ-110 Ктт=2000/1 КТ 0,2S Госреестр № 22440-07 | НКФ-110-57 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 14205-05 | СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,8 ±1,3 | ±1,0 ±1,6 |
| 32 | НЧТЭЦ, ОРУ-110 кВ, С-1 110 кВ, яч.5, ВЛ-110 кВ Челны-1 | ТВУ-110-П Ктт=1000/1 КТ 0,5 Госреестр № 3182-72 | ЗНГ-110 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр № 41794-09 | СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,6 ±1,0 | ±0,8 ±1,3 |
| 33 | НЧТЭЦ, ОРУ-110 кВ, С-2 110 кВ, яч.4, ВЛ-110 кВ Челны-2 | ТВГ-110 Ктт=1000/1 КТ 0,2S Госреестр № 22440-07 | НКФ-110-57 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 14205-05 | СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная | ±0,8 ±1,3 | ±1,0 ±1,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|--|--|--|--|----------|------|------|
| 34 | НЧТЭЦ, ОРУ-110 кВ, яч.13, ОБ-1- 110 кВ | ТВГ-110 Ктт=2000/1 КТ 0,2S Госреестр № 22440-07 | ЗНГ-110 К _{тн} =110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр № 41794-09 | СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная | ±0,4 | ±0,7 |
| | | | реактивная | | ±0,7 | ±1,1 | |
| 35 | НЧТЭЦ, ОРУ-110 кВ, яч.35, ОБ-2- 110 кВ | ТВГ-УТЭМ [®] -110 Ктт=2000/1 КТ 0,2S Госреестр № 52619-13 | НКФ-110-57 К _{тн} =110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Госреестр № 14205-05 | СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 | активная | ±0,8 | ±1,0 |
| | | | реактивная | | ±1,3 | ±1,6 | |
| | | | активная | | ±0,8 | ±1,0 | |
| | | | реактивная | | ±1,3 | ±1,6 | |

Примечания

1. Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО.
4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
напряжение от $0,98 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,02 \cdot U_{\text{НОМ}}$;
сила тока от $I_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$, $\cos\varphi=0,9$ инд;
температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
напряжение питающей сети от $0,9 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,1 \cdot U_{\text{НОМ}}$;
сила тока от $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$;
температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ от минус 40 до плюс 60°C ;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001;
 - для сервера от 10 до 40°C .
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ 31819.22 - 2012 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 31819.23 - 2012 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

Электросчетчик СЭТ-4ТМ.03 - среднее время наработки на отказ не менее $T=90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{\text{в}}=3$ сут;
Электросчетчик СЭТ-4ТМ.03М - среднее время наработки на отказ не менее $T=165000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{\text{в}}=3$ сут;
УСВ-2 - среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
ИВК «ИКМ-Пирамида» - среднее время наработки на отказ не менее $T=100000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{\text{в}}=1$ ч.

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, УСВ, 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).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизированна).

Глубина хранения информации:

счетчик электроэнергии - тридцатиминутный профиль нагрузки - не менее 45 суток;
при отключении питания - не менее 10 лет;

ИВК - хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений
- не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3- Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Тип | Количество, шт. |
|--|-------------------|-----------------|
| Трансформаторы тока | ТШЛ 20-1 | 9 |
| Трансформаторы тока | ТШЛ20Б-1 | 24 |
| Трансформаторы тока | ТФНД-220 | 3 |
| Трансформаторы тока | ТРГ-220 II* | 3 |
| Трансформаторы тока | ТВУ-110-II | 33 |
| Трансформаторы тока встроенные | ТВГ-110 | 18 |
| Трансформаторы тока встроенные | ТВГ-УТЭМ®-110 | 9 |
| Трансформаторы тока | ТФЗМ110Б-III У1 | 3 |
| Трансформаторы тока | ТОГ-110 | 3 |
| Трансформаторы напряжения | ЗНОМ-15-63 | 30 |
| Трансформаторы напряжения заземляемые | ЗНОЛ.06-10 У3 | 3 |
| Трансформаторы напряжения | НКФ-220-58 У1 | 3 |
| Трансформаторы напряжения | НКФ-110-83 У1 | 3 |
| Трансформаторы напряжения антирезонансные однофазные | НАМИ-220 У1 | 3 |
| Трансформаторы напряжения элегазовые | ЗНГ-110 | 18 |
| Трансформаторы напряжения | НКФ-110-57 У1 | 15 |
| Трансформаторы напряжения | НКФ-110-57 | 33 |
| Трансформаторы напряжения | ЗНОГ-110 | 3 |
| Счётчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03 | 5 |
| Счётчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М | 9 |
| Счётчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М.16 | 21 |
| Устройства синхронизации времени | УСВ-2 | 1 |
| Комплексы информационно-вычислительные | ИКМ - Пирамида | 1 |
| Программное обеспечение | Пирамида 2000 | 1 |
| Методика поверки | АИИСГК16.01.00 МП | 1 |
| Формуляр | АИИСГК16.01.00 ФО | 1 |
| Руководство по эксплуатации | АИИСГК16.01.00 РЭ | 1 |

Поверка

осуществляется по документу АИИСГК16.01.00 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИС КУЭ) филиала АО «Татэнерго» - Набережночелнинская ТЭЦ. Методика поверки», утвержденному ФБУ «ЦСМ Татарстан» 18.01.2017 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1 «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Методика поверки», согласованной ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004 г.;
- средства поверки счетчиков электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1 «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Методика поверки», согласованной ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20.11.2007 г.;
- средства поверки УСВ-2 в соответствии с методикой поверки, утвержденной ВНИИФТРИ в 2004 г.;
- радиочасы «МИР РЧ-01», принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS);
- 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.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе АИИСГК16.01.00 МИ «Методика (методы) измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно - измерительной коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИС КУЭ) филиала АО «Татэнерго» - Набережночелнинская ТЭЦ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИС КУЭ) филиала АО «Татэнерго» - Набережночелнинская ТЭЦ

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общитехнические условия

ГОСТ 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

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

ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия

ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии

ГОСТ 31819.21-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2

ГОСТ 31819.22-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Татарстан Автоматизация и Связь Энерго»
(ООО «ТатАИСЭнерго»)

ИНН 1655152750

Адрес: 420021, г. Казань, ул. М. Салимжанова, 1

Телефон: +7 (843) 291-81-59

Факс: +7 (843) 291-81-54

Web-сайт: www.tataisenergo.ru

E-mail: office@tataisenergo.ru

Испытательный центр

ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний
в Республике Татарстан» (ФБУ «ЦСМ Татарстан»)

Адрес: 420029, РТ, г. Казань, ул. Журналистов, 24

Телефон (факс): +7 (843) 291-08-33

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Татарстан» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310659 от 13.05.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.