

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Сетевая компания» НчЭС

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Сетевая компания» НчЭС (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа ARIS-28xx и каналобразующую аппаратуру;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер сбора данных, сервер баз данных (БД), устройства синхронизации системного времени (УССВ), программного обеспечения (ПО) «Пирамида» и автоматизированные рабочие места (АРМы).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям измерительных цепей поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика (без учета коэффициента трансформации) - активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется накопление и хранение измерительной информации, умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН и передача накопленных данных по выбранному ИВК каналу связи (проводные линии, GSM канал, сеть Ethernet), на верхний уровень системы с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется прием и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов, передача полученной информации заинтересованным организациям.

Передача информации от серверов АИИС КУЭ в программно-аппаратные комплексы потребителей, сбытовых организаций, АИИС КУЭ смежных субъектов на оптовом и розничном рынке электроэнергии осуществляется по электронной почте в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с регламентом.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), на основе GPS/ГЛОНАСС-приемника сигналов точного времени типа УСВ-2 и встроенного GPS/ГЛОНАСС-приемника сигналов точного времени в УСПД.

Сравнение времени сервера сбора данных ИВК с таймером приемника УСВ-2 осуществляется 1 раз в час, синхронизация производится при расхождении показаний таймеров приемника УСВ-2 и сервера сбора данных ИВК на величину более ± 1 с. Синхронизация времени сервера сбора данных ИВК и сервера баз данных ИВК осуществляется по протоколу NTP с периодичностью 1 час, синхронизация производится при расхождении времени на величину более ± 1 с.

Встроенный GPS/ГЛОНАСС-приемник сигналов точного времени в УСПД в автоматическом режиме синхронизирует время УСПД. В свою очередь УСПД, осуществляет синхронизацию времени счетчиков. Сличение времени таймеров счетчиков с временем таймера УСПД осуществляется один раз в сутки, корректировка времени часов счетчиков выполняется при расхождении времени ± 1 с.

Журналы событий счетчиков, УСПД и сервера БД отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------------------------|
| 1 | 2 |
| 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 |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 |
|---|----------------------------------|
| 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 расчета цифрового идентификатора | MD5 |

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2,3,4.

Таблица 2 – Состав ИК

| Номер ИК | Наименование ИК, диспетчерское наименование присоединения | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД |
|----------|---|--|--|---|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | ПС 35 кВ Татарстан, ф-1 | ТОЛ-10 КТ0.5 К _{ТТ} =100/5 Рег.№38395-08 | НАМИ-10 КТ0.2 К _{ТН} =10000/100 Рег.№11094-87 | Меркурий 234 КТ0.5s/1.0 Рег.№48266-11 | ARIS-28xx Рег.№67864-17 |
| 2 | ПС 35 кВ Татарстан, ф-2 | ТОЛ-10-1 КТ0.5 К _{ТТ} =150/5 Рег.№15128-07 | НАМИ-10 КТ0.2 К _{ТН} =10000/100 Рег.№11094-87 | Меркурий 234 КТ0.5s/1.0 Рег.№48266-11 | ARIS-28xx Рег.№67864-17 |
| 3 | ПС 35 кВ Татарстан, ф-3 | ТОЛ-10 КТ0.5 К _{ТТ} =100/5 Рег.№38395-08 | НАМИ-10 КТ0.2 К _{ТН} =10000/100 Рег.№11094-87 | Меркурий 234 КТ0.5s/1.0 Рег.№48266-11 | ARIS-28xx Рег.№67864-17 |
| 4 | ПС 35 кВ Татарстан, В 10 кВ Т-2 | ТОЛ-10 КТ0.5 К _{ТТ} =300/5 Рег.№38395-08 | НАМИ-10 КТ0.2 К _{ТН} =10000/100 Рег.№11094-87 | Меркурий 234 КТ0.5s/1.0 Рег.№48266-11 | ARIS-28xx Рег.№67864-17 |
| 5 | ПС 35 кВ Татарстан, ф-4 | ТОЛ-10 КТ0.5 К _{ТТ} =75/5 Рег.№38395-08 | НАМИ-10 КТ0.2 К _{ТН} =10000/100 Рег.№11094-87 | Меркурий 234 КТ0.5s/1.0 Рег.№48266-11 | ARIS-28xx Рег.№67864-17 |
| 6 | ПС 35 кВ Татарстан, ф-5 | ТОЛ-10 КТ0.5 К _{ТТ} =200/5 Рег.№38395-08 | НАМИ-10 КТ0.2 К _{ТН} =10000/100 Рег.№11094-87 | Меркурий 234 КТ0.5s/1.0 Рег.№48266-11 | ARIS-28xx Рег.№67864-17 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---------------------------------------|---|---|---|----------------------------|
| 7 | ПС 35 кВ Татарстан, ф-6 | ТОЛ-10 КТ0.5 Ктт=100/5 Рег.№38395-08 | НАМИ-10 КТ0.2 Ктн=10000/100 Рег.№11094-87 | Меркурий 234 КТ0.5s/1.0 Рег.№48266-11 | ARIS-28xx Рег.№67864-17 |
| 8 | ПС 35 кВ Татарстан, ф-7 | ТОЛ-10-I КТ0.5 Ктт=150/5 Рег.№15128-07 | НАМИ-10 КТ0.2 Ктн=10000/100 Рег.№11094-87 | Меркурий 234 КТ0.5s/1.0 Рег.№48266-11 | ARIS-28xx Рег.№67864-17 |
| 9 | ПС 35 кВ Татарстан, ф-8 | ТОЛ-10-I КТ0.5 Ктт=150/5 Рег.№15128-07 | НАМИ-10 КТ0.2 Ктн=10000/100 Рег.№11094-87 | Меркурий 234 КТ0.5s/1.0 Рег.№48266-11 | ARIS-28xx Рег.№67864-17 |
| 10 | ПС 35 кВ Татарстан, В 10 кВ Т-1 | ТОЛ-10 КТ0.5 Ктт=300/5 Рег.№38395-08 | НАМИ-10 КТ0.2 Ктн=10000/100 Рег.№11094-87 | Меркурий 234 КТ0.5s/1.0 Рег.№48266-11 | ARIS-28xx Рег.№67864-17 |
| 11 | ПС 35 кВ Татарстан, ф-10 | ТОЛ-10-I КТ0.5 Ктт=150/5 Рег.№15128-07 | НАМИ-10 КТ0.2 Ктн=10000/100 Рег.№11094-87 | Меркурий 234 КТ0.5s/1.0 Рег.№48266-11 | ARIS-28xx Рег.№67864-17 |
| 12 | ПС 110 кВ Гигант, ф-106 | ТОЛ-10-I КТ0.5 Ктт=100/5 Рег.№15128-07 | НАМИ-10 КТ0.2 Ктн=10000/100 Рег.№11094-87 | Меркурий 234 КТ0.5s/1.0 Рег.№48266-11 | ARIS-28xx Рег.№67864-17 |
| 13 | ПС 110 кВ Гигант, ф-103 | ТОЛ-10 КТ0.5 Ктт=600/5 Рег.№38395-08 | НАМИ-10 КТ0.2 Ктн=10000/100 Рег.№11094-87 | Меркурий 234 КТ0.5s/1.0 Рег.№48266-11 | ARIS-28xx Рег.№67864-17 |
| 14 | ПС 110 кВ Гигант, ф-102 | ТОЛ-10-I КТ0.5 Ктт=100/5 Рег.№15128-07 | НАМИ-10 КТ0.2 Ктн=10000/100 Рег.№11094-87 | Меркурий 234 КТ0.5s/1.0 Рег.№48266-11 | ARIS-28xx Рег.№67864-17 |
| 15 | ПС 110 кВ Гигант, ф-202 | ТОЛ-10 КТ0.5 Ктт=150/5 Рег.№38395-08 | НАМИ-10 КТ0.2 Ктн=10000/100 Рег.№11094-87 | Меркурий 234 КТ0.5s/1.0 Рег.№48266-11 | ARIS-28xx Рег.№67864-17 |
| 16 | ПС 110 кВ Гигант, ф-204 | ТЛМ-10 КТ0.5 Ктт=100/5 Рег.№2473-00 | НАМИ-10 КТ0.2 Ктн=10000/100 Рег.№11094-87 | Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Рег.№23345-07 | ARIS-28xx Рег.№67864-17 |
| 17 | ПС 110 кВ Гигант, ф-207 | ТОЛ-10 КТ0.5 Ктт=600/5 Рег.№38395-08 | НАМИ-10 КТ0.2 Ктн=10000/100 Рег.№11094-87 | Меркурий 234 КТ0.5s/1.0 Рег.№48266-11 | ARIS-28xx Рег.№67864-17 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|----------------------------|
| 18 | ПС 110 кВ Гигант, ф-208 | ТЛМ-10 КТ0.5 Ктт=100/5 Рег.№2473-00 | НАМИ-10 КТ0.2 Ктн=10000/100 Рег.№11094-87 | Меркурий 234 КТ0.5s/1.0 Рег.№48266-11 | ARIS-28xx Рег.№67864-17 |
| 19 | ПС 110 кВ Гигант, ВЛ 35 кВ Гигант- Сарайли | ТФЗМ-35А-У1 КТ0.5 Ктт=100/5 Рег.№3690-73 | ЗНОМ-35-65 КТ0.5 Ктн=35000/100 Рег.№912-70 | Меркурий 234 КТ0.5s/1.0 Рег.№48266-11 | ARIS-28xx Рег.№67864-17 |
| 20 | ПС 110 кВ Гигант, ВЛ 35 кВ Гигант- Кузеево | ТФН-35М КТ0.5 Ктт=100/5 Рег.№3690-73 | ЗНОМ-35-65 КТ0.5 Ктн=35000/100 Рег.№912-70 | Меркурий 234 КТ0.5s/1.0 Рег.№48266-11 | ARIS-28xx Рег.№67864-17 |
| <p>Примечания:</p> <p>1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.</p> <p>2 Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p> <p>4 КТ – класс точности, Ктт (Ктн) – коэффициент трансформации трансформатора тока (напряжения).</p> | | | | | |

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики ИК

| Номер ИК | Вид электроэнергии | Метрологические характеристики | |
|--|------------------------|---|---|
| | | Границы основной погрешности, ($\pm\delta$) % | Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$) % |
| 1-18 | Активная реактивная | ± 1 $\pm 2,6$ | $\pm 3,5$ $\pm 4,9$ |
| 19, 20 | Активная реактивная | $\pm 1,2$ ± 3 | $\pm 3,5$ $\pm 4,9$ |
| <p>Примечания:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P=0,95$.</p> | | | |

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| Количество ИК | 20 |
| Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности, $\cos\phi$ – частота, Гц температура окружающей среды, °С | от 98 до 102 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +21 до +25 |
| Условия эксплуатации: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности, $\cos\phi$ – частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С | от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от -40 до +60 от -10 до +40 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч сервер: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч | 150000 2 125000 24 35000 2 70000 1 |
| Глубина хранения информации: счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее – при отключении питания, лет, не менее УСПД: – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее – при отключении питания, лет, не менее сервер: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 85 10 45 5 3,5 |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с | ±5 |

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекция времени в счетчике;
- журнал УСПД;
- параметрирования;
- пропадания напряжения.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчетчика;
- промежуточных клемников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера БД;
- защита информации на программном уровне;
- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер БД.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Обозначение | Количество, шт. |
|---|-------------------|-----------------|
| Трансформаторы тока | ТОЛ-10-I | 12 |
| Трансформаторы тока | ТЛМ-10 | 4 |
| Трансформаторы тока | ТФЗМ-35А-У1 | 2 |
| Трансформаторы тока | ТФН-35М | 2 |
| Трансформаторы тока | ТОЛ-10 | 22 |
| Трансформаторы напряжения | ЗНОМ-35-65 | 6 |
| Трансформаторы напряжения | НАМИ-10 | 4 |
| Счетчики электрической энергии трехфазные статические | Меркурий 230 | 1 |
| Счетчики электрической энергии трехфазные статические | Меркурий 234 | 19 |
| Контроллеры многофункциональные | ARIS-28xx | 2 |
| Устройства синхронизации времени | УСВ-2 | 1 |
| Комплексы информационно-вычислительные | ИКМ-Пирамида | 1 |
| Программное обеспечение | Пирамида 2000 | 2 |
| Методика поверки | МП.359115.05.2018 | 1 |
| Формуляр | ПФ.359115.05.2018 | 1 |
| Руководство по эксплуатации | РЭ.359115.05.2018 | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП.359115.05.2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Сетевая компания» НчЭС. Методика поверки», утвержденному ФБУ «ЦСМ Татарстан» 08 ноября 2018 г.

Основные 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 8.216-2011;
- Счетчики Меркурий 230 по документу АВЛГ.411152.021 РЭ1 «Счетчики электрической энергии трехфазные статические Меркурий 230. Приложение Г. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2004 г.;
- Счетчики Меркурий 234 по документу АВЛГ.411152.033 РЭ1 «Счетчики электрической энергии трехфазные статические Меркурий 234. Приложение Г. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2011 г.;
- Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ -Пирамида по документу ВЛСТ 230.00.000 И1 «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ -Пирамида». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС»;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 27008-04);

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 эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Сетевая компания» НчЭС

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

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

Изготовитель

Филиал ОАО «Сетевая компания» Набережночелнинские электрические сети
(Филиал ОАО «Сетевая компания» НчЭС)

ИНН 1655049111

Адрес: 423810, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, пр-т Московский, д. 114

Телефон (факс): +7 (8552) 74-55-59, +7 (8552) 59-95-93

Испытательный центр

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

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 24

Телефон (факс): +7 (843) 291-08-33

E-mail: isp13@tatcsm.ru

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

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.