

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Энергосбытовая компания «Горкунов» (ТК НСО-2)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Энергосбытовая компания «Горкунов» (ТК НСО-2) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ состоит из двух уровней:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) выполненный на основе серверного оборудования промышленного исполнения и работающего под управлением программного обеспечения ПК «Энергосфера», устройство синхронизации времени. ИВК включает в себя каналобразующую аппаратуру, сервер сбора данных и автоматизированные рабочие места (АРМ).

ИИК, ИВК, технические средства приема-передачи данных и линии связи образуют измерительные каналы (ИК).

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 минут;

- средняя на интервале времени 30 минут активная и реактивная электрическая мощность.

ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- периодический (один раз в сутки) и по запросу автоматический сбор результатов измерений электрической энергии;

- автоматический сбор данных о состоянии средств измерений и состоянии объектов измерений;

- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений и журналов событий;

- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;

- перемножение результатов измерений, хранящихся в базе данных, на коэффициенты трансформации ТТ и ТН;

- формирование отчетных документов;

- ведение журнала событий с фиксацией изменений результатов измерений, осуществляемых в ручном режиме, изменений коэффициентов ТТ и ТН, синхронизации (коррекции) времени с указанием времени до и после синхронизации (коррекции), пропадания питания, замены счетчика, событий, отраженных в журналах событий счетчиков;
- конфигурирование и параметрирование технических средств ИВК;
- сбор и хранение журналов событий счетчиков;
- ведение журнала событий ИВК;
- синхронизацию времени в сервере с возможностью коррекции времени в счетчиках электроэнергии;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных;
- самодиагностику с фиксацией результатов в журнале событий.

ИВК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), с другими АИИС КУЭ утвержденного типа, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе: АО «АТС», АО «СО ЕЭС». Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии между информационными системами субъектов оптового рынка и инфраструктурными организациями ОРЭМ осуществляется по электронной почте в виде электронных документов XML в формате 80020, 80030, 80040, 51070 и др., заверенных электронной цифровой подписью.

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством интерфейса RS-485 от счетчиков до коммуникатора;
- посредством сети Интернет через провайдера и оператора сотовой связи GSM для передачи данных от коммуникатора до ИВК;
- посредством сети Интернет через провайдера (основной канал) и сети сотовой связи GSM (резервный канал) для передачи данных от ИВК во внешние системы;
- посредством сети Интернет через провайдера для передачи данных с сервера баз данных на АРМ.

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя часы сервера и счетчиков. Сервер получает шкалу времени UTC(SU) в постоянном режиме от устройства синхронизации времени УСВ-2. УСВ-2 осуществляет прием и обработку сигналов GPS/ГЛОНАСС по которым осуществляет постоянную синхронизацию собственных часов со шкалой времени UTC(SU), часов сервера с периодичностью не реже 1 раза в сутки. При каждом опросе счетчиков, сервер определяет поправку часов счетчиков и, в случае, если поправка часов счетчиков превышает по ± 2 с (параметр настраиваемый), то формирует команду синхронизации. Журналы событий счетчиков и сервера 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 ИВК используется программное обеспечение ПК «Энергосфера». Программное обеспечение имеет уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний». Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

| | |
|---|----------------------------------|
| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
| Идентификационное наименование программного обеспечения | pso_metr.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | 1.1.1.1 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5) | cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b |

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4 и 5.

Таблица 2 – Состав ИК

| № ИК | Наименование ИК | ТТ | ТН | Счетчик | УСВ/Сервер |
|------|---------------------------------------|---|---|---|--|
| 1 | РП 10 кВ, РУ 10 кВ, 1СШ-10 кВ яч. №9 | ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 32139-06 | ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/√3 /100/√3 Рег. № 3344-08 | СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17 | УСВ-2 Рег. № 41681-10; сервер ИВК ПК «Энергосфера» |
| 2 | РП 10 кВ, РУ 10 кВ, 2СШ-10 кВ яч. №15 | ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 32139-06 | ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/√3 /100/√3 Рег. № 3344-08 | СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17 | |

Примечания:

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 таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.

2 Допускается замена устройства синхронизации времени на аналогичные утвержденных типов. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, внося изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

| ИК №№ | cos j | I ₂ ≤ I _{изм} < I ₅ | | I ₅ ≤ I _{изм} < I ₂₀ | | I ₂₀ ≤ I _{изм} < I ₁₀₀ | | I ₁₀₀ ≤ I _{изм} ≤ I ₁₂₀ | |
|-------|-------|--|---|---|---|---|---|--|---|
| | | δ _{W₀} ^A % | δ _{W₀} ^P % | δ _{W₀} ^A % | δ _{W₀} ^P % | δ _{W₀} ^A % | δ _{W₀} ^P % | δ _{W₀} ^A % | δ _{W₀} ^P % |
| 1, 2 | 0,50 | ±4,9 | ±2,7 | ±3,1 | ±2,1 | ±2,3 | ±1,5 | ±2,3 | ±1,5 |
| | 0,80 | ±2,7 | ±4,1 | ±1,9 | ±2,9 | ±1,4 | ±2,1 | ±1,4 | ±2,1 |
| | 0,87 | ±2,4 | ±5,0 | ±1,8 | ±3,3 | ±1,2 | ±2,4 | ±1,2 | ±2,4 |
| | 1,00 | ±1,9 | - | ±1,2 | - | ±1,0 | - | ±1,0 | - |

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

| ИК №№ | cos j | $I_2 \leq I_{изм} < I_5$ | | $I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$ | | $I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$ | | $I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$ | |
|----------|-------|--------------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|
| | | $\delta_{w^A} \%$ | $\delta_{w^P} \%$ | $\delta_{w^A} \%$ | $\delta_{w^P} \%$ | $\delta_{w^A} \%$ | $\delta_{w^P} \%$ | $\delta_{w^A} \%$ | $\delta_{w^P} \%$ |
| 1, 2 | 0,50 | ±5,1 | ±3,7 | ±3,4 | ±3,4 | ±2,6 | ±3,1 | ±2,6 | ±3,1 |
| | 0,80 | ±3,0 | ±4,9 | ±2,3 | ±3,9 | ±1,9 | ±3,4 | ±1,9 | ±3,4 |
| | 0,87 | ±2,8 | ±5,6 | ±2,2 | ±4,3 | ±1,8 | ±3,6 | ±1,8 | ±3,6 |
| | 1,00 | ±2,3 | - | ±1,4 | - | ±1,3 | - | ±1,3 | - |

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ ±5 с

Примечание:
 I_2 – сила тока 2% относительно номинального тока ТТ;
 I_5 – сила тока 5% относительно номинального тока ТТ;
 I_{20} – сила тока 20% относительно номинального тока ТТ;
 I_{100} – сила тока 100% относительно номинального тока ТТ;
 I_{120} – сила тока 120% относительно номинального тока ТТ;
 $I_{изм}$ – силы тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ;
 δ_{w^A} – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии;
 δ_{w^P} – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии;
 δ_w^A – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения;
 δ_w^P – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Количество измерительных каналов | 2 |
| Нормальные условия: - ток, % от $I_{ном}$ - напряжение, % от $U_{ном}$ - коэффициент мощности cos j температура окружающего воздуха для счетчиков, °С: | от 2 до 120 от 99 до 101 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от +21 до +25 |
| Рабочие условия эксплуатации: допускаемые значения неинформативных параметров: - ток, % от $I_{ном}$ - напряжение, % от $U_{ном}$ - коэффициент мощности cos j температура окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для сервера | от 2 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от -40 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25 |
| Период измерений активной и реактивной средней мощности и приращений электрической энергии, минут | 30 |
| Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут | 30 |
| Формирование XML-файла для передачи внешним системам | Автоматическое |

Продолжение таблицы 5

| | |
|--|----------------|
| Формирование базы данных с указанием времени измерений и времени поступления результатов | Автоматическое |
| Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее | 100 |
| Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 3,5 |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи между ИВК и внешними системами субъектов ОРЭМ, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ.

Ведение журналов событий:

- счётчика, с фиксированием событий:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.
- ИВК, с фиксированием событий:
 - даты начала регистрации измерений;
 - перерывы электропитания;
 - программные и аппаратные перезапуски;
 - установка и корректировка времени;
 - переход на летнее/зимнее время;
 - нарушение защиты ИВК;
- отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра 123.411711.002.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Энергосбытовая компания «Горкунов» (ТК НСО-2). Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Обозначение | Количество, шт. |
|---|--------------------------|-----------------|
| Трансформаторы тока | ТОЛ-СЭЩ-10 | 4 |
| Трансформаторы напряжения | ЗНОЛ.06 | 6 |
| Счетчики | СЭТ-4ТМ.03М.01 | 2 |
| ИВК | ПК «Энергосфера» | 1 |
| СОЕВ | УСВ-2 | 1 |
| Коммуникатор | С-1.02 | 1 |
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО "Энергосбытовая компания "Горкунов" (ТК НСО-2). Формуляр | 123.411711.002.ФО | 1 |
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО "Энергосбытовая компания "Горкунов" (ТК НСО-2). Методика поверки | МП-257-РА.RU.310556-2019 | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП-257-РА.RU.310556-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Энергосбытовая компания «Горкунов» (ТК НСО-2). Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 27.12.2019 г.

Основные средства поверки:

- в соответствии с «Методикой выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения», аттестованной ФГУП «СНИИМ» 24 апреля 2014 г. (регистрационный № ФР.1.34.2014.17814);
- устройство синхронизации частоты и времени Метроном версии 300 (Рег. № 56465-14);
- для поверки измерительных компонентов, входящих в состав АИИС КУЭ применяются средства поверки, указанные в методиках поверки, утвержденных при утверждении типа измерительных компонентов.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик АИИС КУЭ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Энергосбытовая компания «Горкунов» (ТК НСО-2)» Методика измерений аттестована ФГУП «СНИИМ». Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по аттестации методик (методов) измерений и метрологической экспертизе № RA.RU.311735 от 19.07.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Энергосбытовая компания «Горкунов» (ТК НСО-2)

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосбытовая компания «Горкунов» (ООО «Энергосбытовая компания «Горкунов»)

ИНН 5433970181

Адрес: 630099, г. Новосибирск, ул. Орджоникидзе, 40, офис 2411

Юридический адрес: 633100, Новосибирская обл., Новосибирский район, село Толмачево, Советская ул., 142, каб.20

Телефон: +7 (383) 349-93-96

Испытательный центр

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно - исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2020 г.