

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18 » сентябрь 2025 г. № 1998

Регистрационный № 96439-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Кудряшовское» 3 очередь

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Кудряшовское» 3 очередь (далее – АИС 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

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

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ГТ), 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 каналообразующую аппаратуру, сервер сбора данных (ССД) 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 БД 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 другими АИС КУЭ утвержденного типа, а также передает информацию на АРМ энергосбытовой организации в виде xml-файлов установленных форматов.

АРМ энергосбытовой организации осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), с другими АИС 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, а также с другими АИС КУЭ утвержденного типа осуществляется по электронной почте в виде электронных документов XML в формате 80020, 80040, 51070 и др., заверенных, при необходимости, электронной цифровой подписью.

Информационные каналы связи в АИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством сети сотовой связи GSM для передачи данных от ИИК до уровня 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 АИС 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-3. УСВ-3 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.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер 1 наносится в формуляр и на информационную табличку корпуса ССД типографским способом.

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 | ps0_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 | ИВК |
|------|---|--|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | ПС 110 кВ Животновод, РУ-10 кВ, яч.28, ф.16 | ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 400/5 Рег. № 32139-06 | НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04 | УСВ-3, Рег. № 64242-16; ССД ПК «Энергосфера» |
| 2 | ПС 110 кВ Животновод, РУ-10 кВ, яч.29, ф.17 | ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 400/5 Рег. № 32139-06 | НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04 | УСВ-3, Рег. № 64242-16; ССД ПК «Энергосфера» |

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утверждененных 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, вносят 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 №№ | $\cos \varphi$ | $I_2 \leq I_{изм} < I_5$ | | $I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$ | | $I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$ | | $I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$ | |
|-------|----------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------|
| | | $\delta_{W_o}^A \%$ | $\delta_{W_o}^P \%$ | $\delta_{W_o}^A \%$ | $\delta_{W_o}^P \%$ | $\delta_{W_o}^A \%$ | $\delta_{W_o}^P \%$ | $\delta_{W_o}^A \%$ | $\delta_{W_o}^P \%$ |
| 1, 2 | 0,50 | $\pm 4,8$ | $\pm 2,4$ | $\pm 3,0$ | $\pm 1,8$ | $\pm 2,2$ | $\pm 1,2$ | $\pm 2,2$ | $\pm 1,2$ |
| | 0,80 | $\pm 2,6$ | $\pm 4,0$ | $\pm 1,7$ | $\pm 2,6$ | $\pm 1,2$ | $\pm 1,9$ | $\pm 1,2$ | $\pm 1,9$ |
| | 0,87 | $\pm 2,2$ | $\pm 4,9$ | $\pm 1,5$ | $\pm 3,1$ | $\pm 1,1$ | $\pm 2,2$ | $\pm 1,1$ | $\pm 2,2$ |
| | 1,00 | $\pm 1,6$ | - | $\pm 1,1$ | - | $\pm 0,9$ | - | $\pm 0,9$ | - |

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

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

Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ± 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;

$\delta_{W_o}^A$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии;

$\delta_{W_o}^P$ – 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 |
|--|-------------------------|
| Нормальные условия: | |
| – сила тока, % от $I_{ном}$ | от 2 до 120 |
| – напряжение, % от $U_{ном}$ | от 99 до 101 |
| – коэффициент мощности $\cos \varphi$ | от 0,5 инд. до 0,8 емк. |
| – температура окружающей среды, °C | от +21 до +25 |
| Условия эксплуатации: | |
| допускаемые значения неинформативных параметров: | |
| – сила тока, % от $I_{ном}$ | от 2 до 120 |
| – напряжение, % от $U_{ном}$ | от 90 до 110 |
| – коэффициент мощности $\cos \varphi$ | от 0,5 инд. до 0,8 емк. |
| температура окружающей среды, °C: | |
| - для ТТ и ТН | от -40 до +40 |
| - для счетчиков | от 0 до +40 |
| - для сервера ИВК | от +15 до +25 |

Продолжение таблицы 5

| Наименование характеристики | Значение |
|---|----------|
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики СЭТ-4ТМ.03: среднее время наработки на отказ, ч, не менее | 90000 |
| Сервер ИВК: среднее время наработки на отказ, ч, не менее | 35000 |
| Глубина хранения информации Счетчики: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее | 45 |
| Сервер ИВК: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 3,5 |

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра НЭС.ОСУДОР.062025.1.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Кудряшовское» З очередь. 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 | НАМИ-10-95УХЛ2 | 2 |
| Счетчики | СЭТ-4ТМ.03 | 2 |
| Сервер ИВК | ССД ПК «Энергосфера» | 1 |
| СОЕВ | УСВ-3 | 1 |
| Формуляр | НЭС.ОСУДОР.062025.1.ФО | 1 |

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО «Кудряшовское». Методика измерений аттестована Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ». Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311735.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ГОСТ 34.601-90 Межгосударственный стандарт. Автоматизированные системы. Стадии создания.

Правообладатель

Акционерное общество «Кудряшовское»
(АО «Кудряшовское»)
ИНН 5433142195

Юридический адрес: 630511, Новосибирская область, с. Криводановка, Садовый пер., 2
Телефон +7 (383) 29-000-29
E-mail: info@kydr.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосбытовая компания «Потенциал»
(ООО «ЭСК «Потенциал»)
ИНН 5406801882

Адрес: 630005, г. Новосибирск, ул. Некрасова, д. 54, кабинет 902
Телефон 8-800-201-62-94
E-mail: info@eskpo.ru

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556

