

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» августа 2022 г. № 2137

Регистрационный № 86577-22

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Новосибирскэнергосбыт» в части ПС 220 кВ Урожай

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Новосибирскэнергосбыт» в части ПС 220 кВ Урожай (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности, измерения времени.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений. АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
 - периодический и 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;
 - передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
 - предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии средств измерений со стороны серверов организаций-участников 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;
 - измерение времени.
- АИИС КУЭ имеет трехуровневую структуру:
- 1-й уровень – информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
 - 2-й уровень – измерительно-вычислительные комплексы электроустановок (ИВКЭ);

- 3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) ИВК-1 (ИВК центрального сервера обработки информации АО «РЭС») и ИВК-2 (ИВК АО «Новосибирскэнергосбыт»)

ИИК ТИ включает в себя:

- трансформаторы тока (ТТ) и их вторичные цепи;
- трансформаторы напряжения (ТН) и их вторичные цепи;
- счетчики электроэнергии.

ИВКЭ включает в себя:

- устройство сбора и передачи данных (УСПД) «ЭКОМ-3000» со встроенным приемником сигналов времени;

ИВК состоит из ИВК-1 и ИВК-2, пространственно разнесенных друг от друга.

ИВК-1 включает в себя:

- сервер сбора данных на базе промышленного компьютера;

- основной и резервный сервер баз данных на базе промышленного компьютера с установленным ПО СУБД MS SQL Server;

- основной и резервный комплект устройств синхронизации времени (УСВ) УСВ-2 (Регистрационный номер в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 41681-10);

- автоматизированные рабочие места.

ИВК-2 включает в себя:

- сервер сбора данных и баз данных на базе промышленного компьютера с установленным ПО СУБД MS SQL Server;

- устройство синхронизации времени УСВ-2 (Рег. № 41681-10);

- автоматизированные рабочие места.

Принцип действия АИИС КУЭ основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение) с использованием электромагнитных трансформаторов тока (ТТ) и напряжения (ТН), измерений и интегрировании мгновенной мощности с использованием счетчиков электрической энергии, автоматическом сборе, хранении и передаче по каналам связи результатов измерений.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии.

Мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности. За период сети из мгновенных значений мощности вычисляется активная мощность, из мгновенных значений тока и напряжения их среднеквадратические значения и, затем, полная мощность. Реактивная мощность вычисляется из значений активной и полной мощности.

Вычисленные значения активной и реактивной мощности каждого направления преобразуются в частоту следования импульсов. Во внутренних регистрах счетчиков осуществляется накопление импульсов, соответствующих каждому виду и направлению передачи электроэнергии в течение интервала времени 30 минут. По окончании этого интервала времени накопленное количество импульсов из каждого регистра переносится в долговременную энергонезависимую память с указанием времени измерений в шкале координированного времени UTC(SU).

УСПД один раз в 30 минут опрашивает счетчики электрической энергии и собирает результаты измерений, осуществляет обработку, заключающуюся в пересчете количества накопленных импульсов за период 30 минут в именованные величины, хранит результаты измерений в регистрах собственной памяти и передает их в ИВК-1. ИВК-1 осуществляет сбор результатов измерений с УСПД, их обработку, заключающуюся в умножении на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, хранение в базе данных сервера БД.

ИВКЭ осуществляют:

- сбор, первичную обработку и хранение результатов измерений и служебной информации ИИК ТИ;
- синхронизацию времени в счетчиках с использованием встроенного в УСПД приемника сигналов точного времени.

В ИВК-1 осуществляется:

- сбор данных с уровня ИВКЭ;
- обработка данных, заключающаяся в умножении приращений электроэнергии на коэффициенты трансформации ТТ и ТН;
- хранение изученных в результате обработки приращений электроэнергии в базе данных;
- визуальный просмотр результатов измерений из базы данных;
- автоматическая передача результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в ИВК-2 с использованием межмашинного обмена, а также в формате 80020, определенном разделом 4 Приложения № 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

На ИВК-2 осуществляется прием данных от ИВК-1, занесение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в базу данных, визуальный просмотр результатов измерений и данных о состоянии средств измерений из базы данных. ИВК-2 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 инфраструктурными организациями оптового рынка (в т.ч. 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 АИИС КУЭ утвержденного типа осуществляется по электронной почте сети Internet (по протоколу ТСП/IP) в соответствии с регламентами ОРЭМ в виде электронных документов XML в форматах 80020, 80040, 51070 и др., заверенных, при необходимости, электронной подписью.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) работает на всех уровнях АИИС КУЭ, измерение времени происходит в шкале UTC(SU). На уровне ИВК расположены УСВ-2, выполняющие синхронизацию времени часов сервера. Коррекция времени происходит при расхождении часов сервера и УСВ-2 на ± 1 с, сличение времени – 1 раз сутки. На уровне ИВКЭ УСПД осуществляет прием и обработку сигналов точного времени от встроенного приемника сигналов точного времени, есть возможность коррекции времени УСПД от уровня ИВК, с использованием УСВ-2. Проверка шкалы времени счетчиков электроэнергии проводится от УСПД при проведении опроса. Если поправка часов счетчиков превышает ± 1 с относительно шкалы времени УСПД, происходит синхронизация шкалы времени счетчиков, но не чаще 1 раза в сутки.

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством интерфейса RS-485 для передачи данных от ИИК ТИ на уровне ИВКЭ;

- посредством волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) в качестве основного канала связи для передачи данных от ИВКЭ в ИВК-1 на ПС 220 кВ Урожай. Контрольный доступ к АИИС КУЭ со стороны внешних систем осуществляется по основному каналу связи, образованному аппаратурой локальной сети стандарта Ethernet.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в эксплуатационную документацию.

Программное обеспечение

В ИВК используется программное обеспечение (ПО) «Энергосфера» из состава «Комплексы программно-технические измерительные ЭКОМ» (ПТК «ЭКОМ», рег. №19542-05, разработка ООО «НПФ «Прософт-Е», г. Екатеринбург).

Метрологически значимая часть программного комплекса «Энергосфера» ИВК и ее идентификационные признаки приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318ВЕD976Е08А2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 1.

Уровень защиты метрологической значимой части программного обеспечения ИВК-1 и ИВК-2 от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний».

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	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД
1	ПС 220 кВ Урожай, ОРУ- 220 кВ, ВЛ 220 кВ Урожай- Мынкуль (222)	ТФЗМ 220Б-IV У1 Кл. т. 0,5 Ктт 500/5 Рег. № 6540-78	НКФ-220-58 Кл. т. 0,5 Ктн 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 14626-06	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег.№ 17049-09
2	ПС 220 кВ Урожай, ОРУ- 220 кВ, ОВ-220 кВ	ТВ-ЭК Кл. т. 0,5S Ктт 500/5 Рег. № 56255-14	НКФ-220-58 Кл. т. 0,5 Ктн 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 14626-06	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	

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 таблице 2 метрологических характеристик.

2. Допускается замена УСПД и УСВ 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 на АИИС КУЭ как неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$), %
1	Активная	$\pm 1,0$	$\pm 2,9$
	Реактивная	$\pm 2,6$	$\pm 4,6$
2	Активная	$\pm 1,0$	$\pm 2,9$
	Реактивная	$\pm 2,6$	$\pm 4,7$

Примечания:

В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2(5) % от $I_{ном} \cos\varphi = 0,8$ инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК №1-2 от +5 до +20 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 99 до 110 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от +5 до +20 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для электросчетчика «СЭТ-4ТМ.03» - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	90 000 2 70000 1 114 40 3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с	±5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации – участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадание напряжения;
 - коррекция времени в счетчике;

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клемников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);

Цикличность:

- измерение 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин. (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Новосибирскэнергосбыт» в части ПС 220 кВ Урожай типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТФЗМ 220Б-IV У1	3
Трансформатор тока	ТВ-ЭК	3
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	2
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	2
Сервер сбора данных	-	2
Сервер баз данных	-	3
Автоматизированное рабочее место	-	6
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	2
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Новосибирскэнергосбыт» в части ПС 220 кВ Урожай. Паспорт-Формуляр	5407025576.411711.001.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Новосибирскэнергосбыт». Свидетельство об аттестации методики измерений № 336-RA.RU.311735-2017.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Новосибирскэнергосбыт» в части ПС 220 кВ Урожай.

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

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «Новосибирскэнергосбыт»

(АО «Новосибирскэнергосбыт»)

ИНН 5407025576

Адрес: 630099, г. Новосибирск, ул. Орджоникидзе, д. 32

Телефон: +7 (383) 273-98-98

E-mail: info@nskes.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Новосибирскэнергосбыт»

(АО «Новосибирскэнергосбыт»)

ИНН 5407025576

Адрес: 630099, г. Новосибирск, ул. Орджоникидзе, д. 32

Телефон: +7 (383) 273-98-98

E-mail: info@nskes.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Метрологический сервисный центр»
(ООО «МетроСервис»)

Адрес: 660133, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Сергея Лазо, 6а

Телефон: +7 (391) 224-85-62

E-mail: E.E.Servis@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № № RA.RU.311779.

