

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Газпром энергосбыт Тюмень»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Газпром энергосбыт Тюмень» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой multifunctionalную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 3, 4.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 (далее – УСПД), каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя серверы баз данных (далее – БД) АО «Газпром энергосбыт Тюмень» и АО «Россети Тюмень», автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида-Сети», ПК «Энергосфера», устройство синхронизации времени ИСС-2.5 (далее – УСВ) и сервер синхронизации времени ССВ-1Г (далее – ССВ).

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи 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 и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Для ИК № 1, № 2, № 3 цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы соответствующего УСПД ИВКЭ, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД ИВКЭ устройствам. Измерительная информация от ИК № 1, № 2, № 3 поступает на сервер БД АО «Россети Тюмень».

На сервере БД АО «Россети Тюмень», выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, вычисление электроэнергии и мощности с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, оформление отчетных документов. Измерительная информация от вышеуказанных сервера БД передаётся на сервер БД АО «Газпром Энергосбыт Тюмень» в формате XML с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/ІР.

Передача информации в заинтересованные организации, в том числе АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ осуществляется от сервера БД АО «Газпром энергосбыт Тюмень» с помощью электронной почты в формате XML по выделенному каналу связи.

Для синхронизации шкалы времени с национальной шкалой времени UTC(SU) АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК, ИВКЭ и ИВК.

Часы сервера БД АО «Газпром энергосбыт Тюмень» синхронизируется от ССВ, принимающего сигналы точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС). ССВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД АО «Газпром энергосбыт Тюмень». Коррекция часов сервера БД АО «Газпром энергосбыт Тюмень» проводится не менее одного раза в сутки (программируемый параметр) при любом расхождении часов сервера БД АО «Газпром энергосбыт Тюмень» и времени приемника.

Часы сервера БД АО «Россети Тюмень» синхронизируются от УСВ, принимающего сигналы точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС). УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД АО «Россети Тюмень». Коррекция часов сервера БД АО «Россети Тюмень» проводится не менее одного раза в сутки (программируемый параметр) при любом расхождении часов сервера БД АО «Россети Тюмень» и времени приемника.

Для ИК № 1, № 2, № 3 часы соответствующего УСПД ИВКЭ синхронизируются от часов сервера БД АО «Россети Тюмень» автоматически при каждом сеансе связи, коррекция проводится при расхождении часов соответствующего УСПД ИВКЭ и часов сервера БД АО «Россети Тюмень» более чем на $\pm 1,0$ с. Часы счётчиков синхронизируются от часов соответствующего УСПД ИВКЭ автоматически 1 раз сутки во время сеанса связи, коррекция проводится при расхождении часов счётчиков и часов соответствующего УСПД ИВКЭ более чем на $\pm 1,0$ с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов.

Журналы событий сервера БД и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от других АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на коммутационном шкафу, типографским способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре.

Заводской номер АИИС КУЭ: 001.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида-Сети» и ПО ПК «Энергосфера», в состав которых входят модули, указанные в таблице 1 и таблице 2. ПО «Пирамида-Сети» и ПО ПК «Энергосфера» обеспечивают защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида-Сети» и ПО ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО для сервера БД АО «Россети Тюмень»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «Пирамида-Сети»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор модуля ПО:	
BinaryPackControls.dll	EB19 84E0 072A CFE1 C797 269B 9DB1 5476
CheckDataIntegrity.dll	E021 CF9C 974D D7EA 9121 9B4D 4754 D5C7
ComIECFunctions.dll	BE77 C565 5C4F 19F8 9A1B 4126 3A16 CE27
ComModbusFunctions.dll	AB65 EF4B 617E 4F78 6CD8 7B4A 560F C917
ComStdFunctions.dll	EC9A 8647 1F37 13E6 0C1D AD05 6CD6 E373
DateTimeProcessing.dll	D1C2 6A2F 55C7 FECF F5CA F8B1 C056 FA4D
SafeValuesDataUpdate.dll	B674 0D34 19A3 BC1A 4276 3860 BB6F C8AB
SimpleVerifyDataStatuses.dll	61C1 445B B04C 7F9B B424 4D4A 085C 6A39
SummaryCheckCRC.dll	EFCC 55E9 1291 DA6F 8059 7932 3644 30D5
ValuesDataProcessing.dll	013E 6FE1 081A 4CF0 C2DE 95F1 BB6E E645
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО для сервера БД АО «Газпром энергосбыт Тюмень»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» 8.1. Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.1.
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО «Пирамида-Сети» и ПО ПК «Энергосфера» не влияют на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Разработка ПО выполняется в соответствии с ГОСТ Р 56939–2024 «Защита информации. Разработка безопасного программного обеспечения. Общие требования.»

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД/УСВ/ССВ		Границы основной погрешности, (δ), %	Границы погрешности в рабочих условиях, (δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ Выстрел, ВЛ 110 кВ Мангут-Т – Выстрел с отпайкой на ПС Мангут (С-135)	ТФМ-110 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 16023-97	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 КТН 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-19/ ИСС-2.5 Рег. № 71235-18/ ССВ-1Г Рег. № 58301-14	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
2	ПС 110 кВ Новоандреевская, ВЛ 110 кВ 2529 км – Новоандреевская с отпайкой на ПС Мангут (С-136)	ТФМ-110 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 16023-97	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,5 КТН 110000/√3/100/√3 Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04/ ИСС-2.5 Рег. № 71235-18/ ССВ-1Г Рег. № 58301-14	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8

Продолжение таблицы 3

[illegible]

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	3
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 101 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 счетчиков, °С – температура окружающей среды в месте расположения серверов, °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 0 до +40 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
Счетчики:	
– среднее время наработки на отказ, ч, не менее:	165000
– среднее время восстановления работоспособности, ч	2
УСПД:	
– среднее время наработки на отказ, ч, не менее	350000
– среднее время восстановления работоспособности, ч	2
Серверы:	
– среднее время наработки на отказ, ч, не менее	22000
– среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
– тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее	113
– при отключении питания, сут., не менее	45
УСПД:	
– суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сут., не менее	45
– сохранение информации при отключении питания, сут., не менее	10
Серверы:	
– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД 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;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТФМ-110	9
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	3

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	3
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	3
Устройство синхронизации времени	ИСС-2.5	1
Сервер синхронизации времени	ССВ-1Г	1
Программное обеспечение	ПО «Пирамида-Сети»	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-Формуляр	ПФ.001.СРЗ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Газпром энергосбыт Тюмень», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»

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

Правообладатель

Акционерное общество «Газпром энергосбыт Тюмень»

(АО «Газпром энергосбыт Тюмень»)

ИНН 8602067215

Юридический адрес: 628426, Ханты-Мансийский Автономный Округ – Югра, г. Сургут, пр-кт Мира, д. 43

Телефон: +7 (3462) 77-77-77

E-mail: gesbt@energosaes.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Системы Релейной Защиты»

(ООО «Системы Релейной Защиты»)

ИНН 7722722657

Юридический адрес: 111024 г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Лефортово, ул. Авиамоторная, д. 50, стр. 2, помещ. 50/14ч

Адрес места осуществления деятельности: 140070, Московская обл., Люберецкий р-н, п. Томилино, ул. Гаршина, д. 11, а/я 868

Телефон: +7 (495) 772-41-56

Факс: +7 (495) 544-59-88

E-mail: info@srza.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.312429