

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «24» апреля 2023 г. № 893

Регистрационный № 76757-19

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» Сургутский завод стабилизации конденсата

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» Сургутский завод стабилизации конденсата (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.

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) – центр сбора и обработки информации ООО «Газпром энерго» (далее – ЦСОИ), выполненный на основе серверного оборудования промышленного исполнения и работающего под управлением программного обеспечения из состава ИВК «АльфаЦЕНТР». ЦСОИ включает в себя каналообразующую аппаратуру, сервер синхронизации времени, сервер баз данных (далее сервер) и автоматизированные рабочие места (АРМ) ООО «Газпром энерго» и АО «Газпром энергосбыт».

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;

– дистанционный доступ к компонентам АИИС КУЭ.

ИВК осуществляет автоматизированный 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 ИВК, АРМ, информационными системами субъектов оптового рынка и инфраструктурными организациями ОРЭМ осуществляется следующим образом:

– посредством локальной вычислительной сети для передачи данных от сервера БД на АРМ;

– посредством электронной почты в виде электронных документов XML в формате 80020 для передачи данных от сервера БД на АРМ;

– посредством электронной почты в виде электронных документов XML в формате 80020 для передачи данных от сервера БД или АРМ во внешние системы.

Информация о средствах измерения, при необходимости, передается в виде электронного документа XML в формате 80030. Электронные документы XML заверяются электронно-цифровой подписью на АРМ и/или сервере БД.

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

– посредством интерфейса RS-485, телефонной линии и модемов SHDSL для передачи данных от счетчиков до ИВК;

– посредством спутникового канала связи (основной канал) и телефонных каналов ТЧ связи, сети сотовой связи GSM каналов (резервные каналы) для передачи данных от уровня ИИК до уровня ИВК;

– посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet;

- посредством наземного канала связи Е1 для передачи данных от уровня ИВК во внешние системы (основной канал);
- посредством спутникового канала для передачи данных от уровня ИВК во внешние системы (резервный канал).

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя часы ЦСОИ и счетчики. ЦСОИ получает шкалу времени UTC(SU) в постоянном режиме от сервера синхронизации времени утвержденного типа ССВ-1Г. Синхронизация часов ЦСОИ с сервером синхронизации времени происходит при расхождении более чем на ± 1 с. Сличение времени часов счетчиков с временем часов ЦСОИ осуществляется во время сеанса связи (не реже 1 раза в сутки). Корректировка времени часов счетчиков выполняется при достижении расхождения со временем часов ЦСОИ ± 1 с.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения наносится в формуляр и наносится на информационную табличку корпуса сервера БД методом шелкографии или типографским способом. Заводской номер 04.003.2019.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». 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 «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54

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	УССВ/ Сервер
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Конденсат-2, ввод-1 110 кВ 1Т	TG 145-420 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 15651-96	НКФ-110 Кл.т. 0,5 Ктн = 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 26452-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
2	ПС 110 кВ Конденсат-2, ввод-2 110 кВ 2Т	TG 145-420 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 15651-96	НКФ-110 Кл.т. 0,5 Ктн = 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 26452-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
3	ПС 110 кВ Конденсат-2, ЗРУ-6 кВ Конденсат-2, 2 СШ 6 кВ, яч.216, КЛ 6 кВ ф.Сургут перевалка-1	ТОЛ 10-1 Кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 15128-96	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
4	ПС 110 кВ Конденсат-2, ЗРУ-6 кВ Конденсат-2, 3 СШ 6 кВ, яч.302, КЛ 6 кВ ф.МУП СРЭС МО СР	ТОЛ 10-1 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 15128-96	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 20186-00	A1802RALXQ- P4G-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	ССВ-1Г, Рег. № 58301-14 ЦСОИ
5	ПС 110 кВ Конденсат-2, ЗРУ-6 кВ Конденсат-2, 3 СШ 6 кВ, яч.316, КЛ 6 кВ ф.Сургут перевалка-2	ТОЛ 10-1 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 15128-96	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
6	ПС 110 кВ Конденсат-2, ЗРУ-6 кВ Конденсат-2, 4 СШ 6 кВ, яч.409, КЛ 6 кВ ф.МУП СРЭС МО СР	ТОЛ 10-1 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 15128-96	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 20186-00	A1802RALXQ- P4G-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
7	ПС 110 кВ Бензиновая, ЗРУ-6 кВ Бензиновая, 1 СШ 6 кВ, яч.1.6	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 1500/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	ПС 110 кВ Бензиновая, ЗРУ-6 кВ Бензиновая, 2 СШ 6 кВ, яч.2.6	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 1500/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
9	ПС 110 кВ Бензиновая, ЗРУ-6 кВ Бензиновая, 3 СШ 6 кВ, яч.3.6	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 1500/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
10	ПС 110 кВ Бензиновая, ЗРУ-6 кВ Бензиновая, 4 СШ 6 кВ, яч.4.6	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 1500/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	CCB-1Г, Рег. № 58301-14 ЦСОИ
11	ПС 110 кВ Бензиновая, ввод 0,4 кВ ТСН-1	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Рег. № 17551-98	Не используется	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
12	ПС 110 кВ Бензиновая, ввод 0,4 кВ ТСН-2	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Рег. № 17551-98	Не используется	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	

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, 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 φ	$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		$\delta_{W_o}^A \%$	$\delta_{W_o}^P \%$	$\delta_{W_o}^A \%$	$\delta_{W_o}^P \%$	$\delta_{W_o}^A \%$	$\delta_{W_o}^P \%$
1	2	3	4	5	6	7	8
1 - 10	0,50	±5,4	±2,7	±2,9	±1,5	±2,2	±1,2
	0,80	±2,9	±4,4	±1,6	±2,4	±1,2	±1,9
	0,87	±2,5	±5,5	±1,4	±3,0	±1,1	±2,2
	1,00	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
11, 12	0,50	±5,3	±2,6	±2,6	±1,3	±1,8	±1,0
	0,80	±2,8	±4,3	±1,4	±2,2	±1,0	±1,5
	0,87	±2,4	±5,3	±1,2	±2,7	±0,8	±1,9
	1,00	±1,7	-	±0,9	-	±0,6	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		$\delta_{W^A} \%$	$\delta_{W^P} \%$	$\delta_{W^A} \%$	$\delta_{W^P} \%$	$\delta_{W^A} \%$	$\delta_{W^P} \%$
1 - 10	0,50	±5,4	±3,0	±3,0	±2,0	±2,3	±1,8
	0,80	±2,9	±4,6	±1,7	±2,8	±1,4	±2,3
	0,87	±2,6	±5,6	±1,5	±3,3	±1,2	±2,6
	1,00	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
11, 12	0,50	±5,3	±2,9	±2,7	±1,9	±1,9	±1,7
	0,80	±2,8	±4,5	±1,5	±2,6	±1,1	±2,1
	0,87	±2,5	±5,5	±1,3	±3,0	±1,0	±2,3
	1,00	±1,7	-	±0,9	-	±0,7	-

Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ±5 с

Примечание:

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
1	2
Количество измерительных каналов	12
Нормальные условия:	
– сила тока, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$	от 5 до 120 от 99 до 101 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк.

Продолжение таблицы 5

1	2
температура окружающего воздуха для счетчиков, °C	от +21 до +25
Рабочие условия эксплуатации: допускаемые значения неинформационных параметров: – сила тока, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \phi$	от 5 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк.
температура окружающего воздуха, °C: – для ТТ и ТН – для счетчиков – для сервера	от -40 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчики Альфа А1800: – среднее время наработки на отказ, ч	120000
– время восстановления, ч	2
Счетчики СЭТ-4ТМ.03М: – среднее время наработки на отказ, ч	140000
– время восстановления, ч	2
ССВ-1Г: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее	22000
Сервер: среднее время наработки на отказ, ч	40000
Глубина хранения информации Счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	100
Сервер: – 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;
- резервный сервер с установленным специализированным ПО;
- резервирование каналов связи между уровнями ИИК и ИВК, и между ИВК и внешними системами субъектов ОРЭМ, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ.

Ведение журналов событий:

- счётика, 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/дновосстановление 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 ЦСОИ.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра МРЕК.411711.038.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» Сургутский завод стабилизации конденсата. Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	8
Трансформаторы тока	Т-0,66 У3	6
Трансформаторы тока	TG 145-420	6
Трансформаторы тока	ТОЛ 10-1	8
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	4
Трансформаторы напряжения	НКФ-110	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	3
Счетчики	A1802RALXQ-P4G-DW-4	2
Счетчики	A1802RALXQ-P4GB-DW-4	6
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03М	4
ПО ИВК	АльфаЦЕНТР	1
Сервер синхронизации времени	ССВ-1Г	1
Формуляр	МРЕК.411711.038.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 ООО «Газпром энерго» Сургутский завод стабилизации конденсата». Методика измерений аттестована Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ». Аттестат аккредитации Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» 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 «Газпром энерго» Сургутский завод стабилизации конденсата

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.

Изготовитель

Инженерно-технический центр Общества с ограниченной ответственностью «Газпром энерго» (Инженерно-технический центр ООО «Газпром энерго»)

ИНН 7736186950

Адрес: 460000, г. Оренбург, ул. Терешковой, д. 295

Телефон: +7 (3532) 687-126

Факс: +7 (3532) 687-127

E-mail: info@of.energo.gazprom.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, пр-кт 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.