

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «18» октября 2021 г. № 2303

Регистрационный № 83407-21

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Москва» Путятинское ЛПУ МГ КС-27 «Павелецкая»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Москва» Путятинское ЛПУ МГ КС-27 «Павелецкая» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, автоматизированного 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 включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя специализированное программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР», каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД), устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ) ООО «Газпром энерго» и АО «Газпром энергосбыт».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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. 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 мин;

– средняя на интервале времени 30 мин активная (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 электроэнергетики;
- 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 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 E1 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).
- посредством электронной почты в виде xml-файлов установленного формата для возможности передачи данных от сервера БД на АРМ и во внешние системы.

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя часы сервера БД и счетчиков, УСВ. Сервер БД получает шкалу времени UTC(SU) в постоянном режиме от УСВ. Синхронизация часов сервера БД с УСВ происходит при расхождении более  $\pm 1$  с. Сличение времени часов счетчиков с временем часов сервера БД осуществляется во время сеанса связи (не реже 1 раза в сутки). Корректировка времени часов счетчиков выполняется при достижении расхождения со временем часов сервера БД  $\pm 1$  с.

Журналы событий счетчика и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Москва» Путятинское ЛПУ МГ КС-27 «Павелецкая».

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 — Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты			ИВК	Вид элек- троэнер- гии	Метрологические харак- теристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик			Границы до- пускае- мой основ- ной отно- сительной погрешно- сти ( $\pm\delta$ ), %	Границы до- пускаемой относитель- ной погреш- ности в ра- бочих усло- виях ( $\pm\delta$ ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	РУ-10 кВ 1QE10 ПС 220 кВ Павелецкая, яч.1E10	ТЛП-10 Кл.т. 0,5S 1250/5 Рег. № 30709-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.G Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	ССВ-1Г Рег. № 58301-14	Активная	1,1	3,0
						Реактив- ная	2,3	4,8
2	РУ-10 кВ 1QE20 ПС 220 кВ Павелецкая, яч.1E20	ТЛП-10 Кл.т. 0,5S 1250/5 Рег. № 30709-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.G Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19		Активная	1,1	3,0
						Реактив- ная	2,3	4,8
3	РУ-10 кВ R1 ПС 220 кВ Павелецкая, яч.9R1	ТЛП-10 Кл.т. 0,5S 1250/5 Рег. № 30709-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.G Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер БД	Активная	1,1	3,0
						Реактив- ная	2,3	4,8
4	РУ-10 кВ 2QE10 ПС 220 кВ Павелецкая, яч.2E10	ТЛП-10 Кл.т. 0,5S 1250/5 Рег. № 30709-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.G Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19		Активная	1,1	3,0
						Реактив- ная	2,3	4,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	РУ-10 кВ 2QE20 ПС 220 кВ Павелецкая, яч.2E20	ТЛП-10 Кл.т. 0,5S 1250/5 Рег. № 30709-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.G Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	ССВ-1Г Рег. № 58301-14  Сервер БД	Активная	1,1	3,0
						Реактивная	2,3	4,8
6	РУ-10 кВ R3 ПС 220 кВ Павелецкая, яч.9R2	ТЛП-10 Кл.т. 0,5S 1250/5 Рег. № 30709-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.G Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19		Активная	1,1	3,0
						Реактивная	2,3	4,8
7	РУ-10 кВ 3QE10 ПС 220 кВ Павелецкая, яч.3E10	ТЛП-10 Кл.т. 0,5S 1250/5 Рег. № 30709-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.G Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19		Активная	1,1	3,0
						Реактивная	2,3	4,8
8	РУ-10 кВ 3QE20 ПС 220 кВ Павелецкая, яч.3E20	ТЛП-10 Кл.т. 0,5S 1250/5 Рег. № 30709-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.G Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19		Активная	1,1	3,0
						Реактивная	2,3	4,8
9	РУ-10 кВ R3 ПС 220 кВ Павелецкая, яч.9R3	ТЛП-10 Кл.т. 0,5S 1250/5 Рег. № 30709-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.G Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19		Активная	1,1	3,0
						Реактивная	2,3	4,8
10	ЗРУ-10 кВ R5 от ПС 220 кВ Павелецкая, яч.2R5, ТСН-1	ТПОЛ-10М Кл.т. 0,5S 15/5 Рег. № 47958-16 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.G Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Активная	1,1	3,0	
					Реактивная	2,3	4,8	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	ЗРУ-10 кВ R5 от ПС 220 кВ Павелецкая, яч.19R5, ТСН-2	ТПОЛ-10М Кл.т. 0,5S 15/5 Рег. № 47958-16 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.G Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	ССВ-1Г Рег. № 58301-14  Сервер БД	Активная	1,1	3,0
				Реактивная		2,3	4,8	
12	РУ-0,4 кВ RM170 от ПС 220 кВ Павелецкая, яч.6QF1	-	-	Меркурий 234 ARTM-02 PBR.G Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		Активная	1,0	3,4
					Реактивная	2,0	6,4	
13	РУ-0,4 кВ RM170 от ПС 220 кВ Павелецкая, яч.11QF2	-	-	Меркурий 234 ARTM-02 PBR.G Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	Активная	1,0	3,4	
					Реактивная	2,0	6,4	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)								±5 с

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях для ИК №№ 12, 13 указана для тока 5 % от  $I_{ном}$ , для остальных ИК – для тока 2 % от  $I_{ном}$ ;  $\cos\varphi = 0,8_{инд}$ .
4. 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. Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	13
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 12, 13 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105  от 5 до 120 от 1 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 12, 13 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110  от 5 до 120 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от 0 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	320000 2  22000 2  70000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	170 10  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:

- 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 БД.

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	27
Трансформаторы тока проходные	ТПОЛ-10М	6
Трансформаторы напряжения заземленные	ЗНОЛ.06	33
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234	13
Сервер синхронизации времени	ССВ-1Г	1
Сервер БД	Stratus FT Server 4700 P4700-2S	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1
Паспорт-формуляр	МРЕК.411711.116.ФО-ПС	1

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Москва» Пулятинское ЛПУ МГ КС-27 «Павелецкая», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», аттестат аккредитации № RA.RU.312078 от 07.02.2017 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Москва» Пулятинское ЛПУ МГ КС-27 «Павелецкая»**

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

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

**Изготовитель**

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

ИНН 7736186950

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

Телефон: (3532) 687-126

Факс: (3532) 687-127

E-mail: info@of.energo.gazprom.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»  
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, офис 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

