

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «13» июля 2021 г. № 1325

Регистрационный № 82178-21

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» Чебоксарское ЛПУ МГ КС-22 «Чебоксарская»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» Чебоксарское ЛПУ МГ КС-22 «Чебоксарская» (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.

АИИС КУЭ состоит из двух уровней:

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), выполненный на основе серверного оборудования промышленного исполнения. ИВК включает в себя специализированное программное обеспечения «АльфаЦЕНТР», каналобразующую аппаратуру, серверы баз данных (БД) 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 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.
- дистанционный доступ к компонентам АИИС

ИВК 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 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 для передачи данных с сервера баз данных на АРМ;
- 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 Сервера БД и счетчиков. Сервер БД получает шкалу времени UTC(SU) в постоянном режиме от сервера синхронизации времени утвержденного типа ССВ-1Г. Синхронизация часов Сервера БД с сервером синхронизации времени происходит при расхождении более чем на  $\pm 2$  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  $\pm 2$  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 в виде цифро-буквенного обозначения наносится на формуляр.

### **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 «высокий» 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
1	2
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	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 220 кВ Абашево, ЗРУ-10-1 10 кВ КС-Чебоксары м/г Ямбург-Тула 1, 1 СШ 10 кВ, яч.24	ТЛШ10 Кл.т. 0,5 Ктт = 3000/5 Рег. № 11077-89	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ССВ-1Г Рег. № 58301-14; Сервер БД
2	ПС 220 кВ Абашево, ЗРУ-10-1 10 кВ КС-Чебоксары м/г Ямбург-Тула 1, 1А СШ 10 кВ, яч.406	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
3	ПС 220 кВ Абашево, ЗРУ-10-1 10 кВ КС-Чебоксары м/г Ямбург-Тула 1, 2 СШ 10 кВ, яч.17	ТЛШ10 Кл.т. 0,5 Ктт = 3000/5 Рег. № 11077-89	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
4	ПС 220 кВ Абашево, ЗРУ-10-1 10 кВ КС-Чебоксары м/г Ямбург-Тула 1, 3 СШ 10 кВ, яч.35	ТЛШ10 Кл.т. 0,5 Ктт = 3000/5 Рег. № 11077-89	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
5	ПС 220 кВ Абашево, ЗРУ-10-1 10 кВ КС-Чебоксары м/г Ямбург-Тула 1, 4 СШ 10 кВ, яч.5	ТЛШ10 Кл.т. 0,5 Ктт = 3000/5 Рег. № 11077-89	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
6	ПС 220 кВ Абашево, ЗРУ-10-1 10 кВ КС-Чебоксары м/г Ямбург-Тула 1, 4А СШ 10 кВ, яч.106	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн =10000/√3:100/√3 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ССВ-1Г Рег. № 58301-14; Сервер БД
7	ПС 220 кВ Абашево, ЗРУ-10-2 10 кВ КС-Чебоксары м/г Ямбург-Тула 2, 5 СШ 10 кВ, яч.1.1	ТЛШ10 Кл.т. 0,5 Ктт = 3000/5 Рег. № 11077-89	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн =10000/√3:100/√3 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
8	ПС 220 кВ Абашево, ЗРУ-10-2 10 кВ КС-Чебоксары м/г Ямбург-Тула 2, 5 СШ 10 кВ, яч.1.6	ТЛШ10 Кл.т. 0,5 Ктт = 3000/5 Рег. № 11077-89	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн =10000/√3:100/√3 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
9	ПС 220 кВ Абашево, ЗРУ-10-2 10 кВ КС-Чебоксары м/г Ямбург-Тула 2, 5 СШ 10 кВ, яч.1.10	ТОЛ-10 УТ2 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 6009-77	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн =10000/√3:100/√3 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
10	ПС 220 кВ Абашево, ЗРУ-10-2 10 кВ КС-Чебоксары м/г Ямбург-Тула 2, 6 СШ 10 кВ, яч.2.1	ТЛШ10 Кл.т. 0,5 Ктт = 3000/5 Рег. № 11077-89	ЗНОЛ. 06 Кл.т. 0,5 Ктн =10000/√3:100/√3 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
11	ПС 220 кВ Абашево, ЗРУ-10-2 10 кВ КС-Чебоксары м/г Ямбург-Тула 2, 6 СШ 10 кВ, яч.2.13	ТЛШ10 Кл.т. 0,5 Ктт = 3000/5 Рег. № 11077-89	ЗНОЛ. 06 Кл.т. 0,5 Ктн =10000/√3:100/√3 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

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 сервера БД АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО) и сервера синхронизации времени на аналогичные утвержденных типов.
3. Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.
4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. 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 <sub>5</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>20</sub>		I <sub>20</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>100</sub>		I <sub>100</sub> ≤ I <sub>изм</sub> ≤ I <sub>120</sub>	
		δ <sub>wo</sub> <sup>A</sup> %	δ <sub>wo</sub> <sup>P</sup> %	δ <sub>wo</sub> <sup>A</sup> %	δ <sub>wo</sub> <sup>P</sup> %	δ <sub>wo</sub> <sup>A</sup> %	δ <sub>wo</sub> <sup>P</sup> %
1 - 11	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	-

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 - 11	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	-
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; $\delta_{w^A}$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии; $\delta_{w^P}$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии; $\delta_{w^A}$ – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения; $\delta_{w^P}$ – 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	11
Нормальные условия: – ток, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности cos φ температура окружающего воздуха для счетчиков, °С:	от 5 до 120 от 99 до 101 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от +21 до +25
Рабочие условия эксплуатации: допускаемые значения неинформативных параметров: – ток, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности cos φ температура окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для сервера	от 5 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк.  от -40 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25
Период измерений активной и реактивной средней мощности и приращений электрической энергии, минут	30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	Автоматическое
Формирование базы данных с указанием времени измерений и времени поступления результатов	Автоматическое

1	2
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
– тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	100
Сервер ИВК:	
– 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:**

- 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 титульный лист формуляра МРЕК.411711.089 .ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» Чебоксарское ЛПУ МГ КС-22 «Чебоксарская». 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	ТОЛ-10 УТ2	2
Трансформаторы тока	ТЛШ10	16
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	4
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06	18
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03М	11
ПО ИВК	АльфаЦЕНТР	1
СОЕВ	ССВ-1Г	1
Сервер БД	Stratus FT Server 4700 P4700-2S	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО "Газпром энерго" ООО "Газпром трансгаз Нижний Новгород" Чебоксарское ЛПУ МГ КС-22 "Чебоксарская". Формуляр	МРЕК.411711.089.ФО	1
ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО "Газпром энерго" ООО "Газпром трансгаз Нижний Новгород" Чебоксарское ЛПУ МГ КС-22 "Чебоксарская". Методика поверки	МП-334-RA.RU.310556-2021	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» ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» Чебоксарское ЛПУ МГ КС-22 «Чебоксарская»» 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» ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» Чебоксарское ЛПУ МГ КС-22 «Чебоксарская»

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



