

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1228 от 07.06.2017 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ «Чита»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ «Чита» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи информации.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень - измерительные трансформаторы тока (далее по тексту - ТТ) классов точности 0,2 и 0,2S, измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту - ТН) класса точности 0,5, счетчики активной и реактивной электроэнергии типа Альфа А1800 класса точности 0,2S (в части активной электроэнергии), класса точности 0,5 (в части реактивной электроэнергии), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее по тексту - ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее по тексту - УСПД) RTU-325 (зав. № 3635), устройство синхронизации времени типа УССВ-35HVS, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту - ИВК). Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера филиала ОАО «Федеральная Сетевая Компания Единой Энергетической Системы» - МЭС Сибири (филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Сибири) не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии (далее по тексту - ОРЭ).

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации времени типа УССВ-35HVS; автоматизированные рабочие места (далее по тексту - АРМ) на базе ПК; каналообразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных и программное обеспечение (далее по тексту - ПО) «АльфаЦЕНТР».

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности с учетом коэффициентов трансформации, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД уровня ИВК регионального Центра энергоучета, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

Контроль времени в часах счетчиков АИИС КУЭ автоматически выполняет УСПД, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и УСПД на величину более  $\pm 1$  секунды.

Корректировка часов УСПД выполняется автоматически, устройство синхронизации времени УССВ-35HVS, которое подключено к УСПД по интерфейсу RS-232. Корректировка часов УСПД выполняется ежесекундно.

В ИВК также используются устройства синхронизации времени УССВ-35HVS, принимающие сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (далее по тексту - GPS). Корректировка часов сервера ИВК выполняется ежесекундно по сигналам УССВ-35HVS. При нарушении связи между УСПД и подключенного к нему УССВ-35HVS, время часов УСПД корректируется от сервера ИВК автоматически в случае расхождения часов УСПД и ИВК на величину более  $\pm 1$  секунды.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сут.

Журнал событий счетчика электроэнергии отражает время и дату коррекции времени и фиксирует время до и после коррекции.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии и УСПД, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействии со смежными системами АИИС КУЭ.

ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Наименование файла	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
Программа-планировщик опроса и передачи данных	v. 11.07.01.01	7e87c28fdf5ef99142ad5734ee7595a0	amrserver.exe	MD5

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	v. 11.07.01.01	a38861c5f25e237e79110e1d5d66f37e	amrc.exe	MD5
Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД		e8e5af9e56eb7d94da2f9dff64b4e620	amra.exe	
Драйвер работы с БД		0ad7e99fa26724e65102e215750c655a	cdbora2.dll	
Библиотека шифрования пароля счетчиков		0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	encryptdll.dll	
Библиотека сообщений планировщика опросов		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	alphamess.dll	

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3 и 4, нормированы с учетом ПО.

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

# **Метрологические и технические характеристики**

Состав 1-ого уровня и 2-ого уровней АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав 1-ого и 2-ого уровней уровня АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Измерительные компоненты				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик статический трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
ПС 500 кВ «Чита»						
6	ОВ - 220	ТГФ220-П* класс точности 0,2 КТТ=1000/5 Зав. № 61; 62; 54 Рег. № 20645-05	НАМИ-220 У1 класс точности 0,5 КТН=220000/√3/100/√3 Зав. № 73; 14; 11; 17; 1459; 16 Рег. № 20344-05	A1802RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01232038 Рег. № 31857-11	RTU-325 зав. № 004510 Рег. № 37288-08	активная реактивная
2	ВЛ 220 кВ Чита - 500 - Читинская ТЭЦ - 1, I цепь (ВЛ - 293)	ТГФМ-220 П* кл.т 0,2S КТТ=1000/5 Зав. № 1390; 1392; 1393 Рег. № 36671-08	НАМИ-220 У1 кл.т 0,5 КТН=(220000/√3)/(100/√3) Зав. № 73; 14; 11 Рег. № 20344-05	A1802RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01232933 Рег. № 31857-11		активная реактивная
4	ВЛ 220 кВ Чита - 500 - Читинская ТЭЦ - 1, II цепь (ВЛ - 296)	ТГФМ-220 П* кл.т 0,2S КТТ=1000/5 Зав. № 1387; 1384; 1389 Рег. № 36671-08	НАМИ-220 У1 кл.т 0,5 КТН=(220000/√3)/(100/√3) Зав. № 17; 1459; 16 Рег. № 20344-05	A1802RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01232042 Рег. № 31857-11		активная реактивная

## **Примечания:**

1. Допускается замена УСПД, измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Чита» как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная относительная погрешность ИК, ( $\pm\delta$ ), %			Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm\delta$ ), %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$
1	2	3	4	5	6	7	8
6 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,1	1,3	1,4	1,2	1,4	1,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1
2, 4 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК			
		Основная относительная погрешность ИК, ( $\pm d$ ), %		Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm d$ ), %	
		$\cos \varphi = 0,87$ ( $\sin \varphi = 0,5$ )	$\cos \varphi = 0,8$ ( $\sin \varphi = 0,6$ )	$\cos \varphi = 0,87$ ( $\sin \varphi = 0,5$ )	$\cos \varphi = 0,8$ ( $\sin \varphi = 0,6$ )
1	2	3	4	5	6
6 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,5	2,1	2,9	2,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,7	1,4	2,2	2,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,6	1,3	2,1	1,9
2, 4 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,4	2,0	2,7	2,4
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,9	1,6	2,4	2,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,6	1,3	2,1	1,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,6	1,3	2,1	1,9

Примечания:

1. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
2. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).

Таблица 5 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	3
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 100 до 120 (50±0,15) от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 1(5) до 120 (50±0,4) от -30 до +35 от +10 до +30 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 48 100000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее ИВК: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 5 45 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
  - резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
- параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
- счетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

- испытательной коробки;
  - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
- пароль на счетчике;
  - пароль на УСПД;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

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

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ «Чита» типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Кол-во, шт.
Трансформаторы тока ТГФ220-II*	3
Трансформаторы тока ТГФМ-220 II*	6
Трансформаторы напряжения НАМИ-220 У1	12
Устройство сбора и передачи данных типа RTU-325	1
Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800	3
УССВ-35HVS	1
Методика поверки	1
Формуляр	1

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 56435-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ «Чита». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 04.12.2013 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- средства измерений по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- средства измерений МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков типа Альфа А1800 - в соответствии с документом МП 2203-0042-2006 «Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- УСПД RTU-325 - по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005 МП.» утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;

- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ «Чита»**

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

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

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

#### **Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ОАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Телефон: +7 (495) 710-93-33; Факс: +7 (495) 710-96-55

E-mail: [info@fsk-ees.ru](mailto:info@fsk-ees.ru); Web-сайт: [www.fsk-ees.ru](http://www.fsk-ees.ru)

#### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»)

Юридический адрес: 123007, г. Москва, ул. 1-ая Магистральная, д. 17/1, стр. 4

Телефон: (495) 620-08-38; Факс: (495) 620-08-48

#### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437-55-77; Факс: (495) 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru); Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

#### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.