

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Канал измерительный ВЛ 220 кВ «Ключевая-Магдагачи» АИИС КУЭ филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока ПС 220 кВ «Ключевая»

### Назначение средства измерений

Канал измерительный ВЛ 220 кВ «Ключевая-Магдагачи» АИИС КУЭ филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока ПС 220 кВ «Ключевая» (далее – ИК АИИС КУЭ) предназначен для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации. Выходные данные могут быть использованы для технического учёта.

### Описание средства измерений

ИК АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) класса точности 0,2S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчик активной и реактивной электроэнергии Альфа А1800 класса точности 0,2S (в части активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005) и 0,5 (в части реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных УСПД RTU-325L (зав. № 004444), устройство синхронизации времени и коммутационное оборудование.

Первичные фазные 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 30 мин. В памяти счетчиков ведутся профили нагрузки.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВКЭ, поскольку используется цифровой метод передачи данных..

Для обеспечения единого времени в ИК АИИС КУЭ в состав ИВКЭ входит УССВ на базе GPS приемника. УССВ осуществляет прием сигналов точного времени и синхронизацию времени в УСПД.

Контроль меток времени во всех элементах ИК АИИС КУЭ осуществляется УСПД каждые 30 минут. Синхронизация (коррекция) времени в счетчиках ИК производится при расхождении времени внутренних таймеров счетчиков и УССВ на значение более 2 с. Синхронизация времени в шлюзах и сервере АРМ производится также УССВ при расхождении значений времени в этих устройствах и УССВ не более 2 с.

Таким образом, погрешность часов компонентов ИК АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сутки.

## Программное обеспечение

Таблица 1. Идентификационные данные программного обеспечения (далее – ПО)

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Альфа-Центр»	Программа – планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe)	Amrserver.exe	не ниже 11.07.01.01	e357189aea0466e98b0221dee68d1e12	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe		745dc940a67cfeb3a1b6f5e4b17ab436	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe		ed44f810b77a6782abdaa6789b8c90b9	
	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll		0ad7e99fa26724e65102e215750c655a	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков A1700, A1140	encryptdll.dll		0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

- Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 2 нормированы с учетом ПО;
- Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

# Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го уровня и метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

Таблица 2. Состав 1-го уровня и метрологические характеристики ИК.

Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Состав 1-го уровня					К <sub>ТТ</sub> · К <sub>Тн</sub> · К <sub>сч</sub>	Наименование измеряемой величины	Вид энергии	Метрологические характеристики				
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ		Обозначение, тип		Заводской номер				Основная относительная погрешность ИК, (±δ) %	Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, (±δ) %			
1	2	3		4		5	6	7	8	9	9			
1	ВЛ 220 кВ «Ключевая -Магдагачи»	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =500/5 № 39246-08	A	ТВГ-220	51-11	220000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	активная	0,8	2,2			
				B	ТВГ-220	50-11								
				C	ТВГ-220	49-11								
		ТН 1 с.ш.	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =220000√3/100√3 № 14626-06	A	НКФ 220-58	996184						реактивная	1,5	2,1
				B	НКФ 220-58	996202								
				C	НКФ 220-58	25829								
		ТН 2 с.ш.		A	НКФ 220-58	996186								
				B	НКФ 220-58	996187								
				C	НКФ 220-58	996185								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4		01223810								

Примечания:

1. В Таблице 2 в графе «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации,  $\pm$  %» приведены границы погрешности результата измерений при доверительной вероятности  $P=0,95$ ,  $\cos\varphi=0,5$  ( $\sin\varphi=0,87$ ), токе ТТ, равном 2 % от  $I_{ном}$  и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от  $10^{\circ}\text{C}$  до  $30^{\circ}\text{C}$ .

2. Нормальные условия:

- параметры питающей сети: напряжение  $(220\pm 4,4)$  В; частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- параметры сети: диапазон напряжения  $(0,98 - 1,02)U_n$ ; диапазон силы тока  $(1,0 - 1,2)I_n$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) –  $0,87(0,5)$ ; частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- температура окружающего воздуха: ТТ - от минус  $40^{\circ}\text{C}$  до  $50^{\circ}\text{C}$ ; ТН - от минус  $40^{\circ}\text{C}$  до  $50^{\circ}\text{C}$ ; счетчиков: в части активной энергии  $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ , в части реактивной энергии  $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ; УСПД - от  $15^{\circ}\text{C}$  до  $25^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(70\pm 5)$  %;
- атмосферное давление  $(100\pm 4)$  кПа.

3. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения  $(0,9 - 1,1)U_{n1}$ ; диапазон силы первичного тока  $(0,01 (0,02) - 1,2)I_{n1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ )  $0,5 - 1,0 (0,6 - 0,87)$ ; частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- температура окружающего воздуха от минус  $30^{\circ}\text{C}$  до  $35^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(70\pm 5)$  %;
- атмосферное давление  $(100\pm 4)$  кПа.

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения  $(0,9 - 1,1)U_{n2}$ ; диапазон силы вторичного тока  $(0,01 - 1,2)I_{n2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ )  $0,5-1,0 (0,6 - 0,87)$ ; частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения  $0,5$  мТл;
- температура окружающего воздуха от  $10^{\circ}\text{C}$  до  $30^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(40-60)$  %;
- атмосферное давление  $(100\pm 4)$  кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение  $(220\pm 10)$  В; частота  $(50 \pm 1)$  Гц;
- температура окружающего воздуха от  $15^{\circ}\text{C}$  до  $30^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(70\pm 5)$  %;
- атмосферное давление  $(100\pm 4)$  кПа

4. Допускается замена 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 канала измерительного ВЛ 220 кВ «Ключевая-Магдагачи» АИИС КУЭ филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока ПС 220 кВ «Ключевая» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в ИК АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- счетчик – среднее время наработки на отказ: для счетчиков типа Альфа А1800 – не менее 120000 часов; среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 100 000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

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;

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания – до 5 лет;

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на Канал измерительный ВЛ 220 кВ «Ключевая-Магдагачи» АИИС КУЭ филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока ПС 220 кВ «Ключевая».

### Комплектность средства измерений

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

Комплектность ИК АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3. Комплектность ИК АИИС КУЭ

Наименование (обозначение) изделия	Кол. (шт)
Трансформаторы тока ТВГ-220	3
Трансформаторы напряжения НКФ 220-58	6
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный Альфа А1800	1
Устройство сбора и передачи данных RTU-325L	1
УССВ	
Методика поверки	1
Формуляр	1
Инструкция по эксплуатации	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 53307-13 «Канал измерительный ВЛ 220 кВ «Ключевая-Магдагачи» АИИС КУЭ филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока ПС 220 кВ «Ключевая». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в феврале 2013 года.

Перечень основных средств 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» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- по МИ 3196-2009. «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчика Альфа А1800 – в соответствии с документом МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- для УСПД – в соответствии с документом «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325 L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП», утвержденным ГЦИ СИ «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 со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от -20 до + 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электроэнергии с использованием канала измерительного ВЛ 220 кВ «Ключевая-Магдагачи» АИИС КУЭ филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока ПС 220 кВ «Ключевая». Свидетельство об аттестации № 01.00225/206-262-13 от 22.03.2013 г.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к каналу измерительному ВЛ 220 кВ «Ключевая-Магдагачи» АИИС КУЭ филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока ПС 220 кВ «Ключевая»**

ГОСТ 22261-94	«Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
ГОСТ 7746-2001	«Трансформаторы тока. Общие технические условия».
ГОСТ 1983-2001	«Трансформаторы напряжения. 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».
ГОСТ Р 52323-2005	«Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Использование вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ТЕЛЕКОР-ЭНЕРГЕТИКА»  
(ООО «ТЕЛЕКОР-ЭНЕРГЕТИКА»)

Юридический адрес:

115230, г. Москва,

Хлебозаводский проезд, д.7, стр. 9.

Почтовый адрес:

121309, г. Москва

ул. Новозаводская д.18, стр.1

Тел./факс: +7 (495) 795-09-30

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИМС»  
(ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

Юридический адрес:

119361, г. Москва

ул. Озерная, д. 46

тел./факс: 8(495) 437-55-77

Регистрационный номер аттестата аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.