

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) подстанции (ПС) 500 кВ «Нижегородская» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Волги

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) подстанции (ПС) 500 кВ «Нижегородская» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Волги (далее – АИИС КУЭ ПС Нижегородская) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ ПС Нижегородская представляет собой многофункциональную, двух-уровневую систему, которая состоит из измерительно-информационных комплексов (ИИК), измерительно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ)

АИИС КУЭ ПС Нижегородская решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
  - предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированной информации в форме отображения, печатной форме, форме электронного документа (файла);
  - ведение журналов событий ИИК, ИВКЭ;
  - контроль достоверности измерений на основе анализа пропуска данных и анализ журнала событий ИИК;
  - формирование защищенного от несанкционированных изменений архива результатов измерений, с указанием времени проведения измерения и времени поступления данных в электронный архив, формирование архива технической и служебной информации;
  - передача в организации – участники ОРЭ результатов измерений (1 раз в сутки);
  - предоставление контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны организаций - участников ОРЭ (1 раз в сутки);
  - организация доступа к технической и служебной информации (1 раз в 30 мин);
  - синхронизация времени в автоматическом режиме всех элементов ИИК, ИВКЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени с погрешностью не более  $\pm 5$  с;
  - автоматизированный (1 раз в сутки) контроль работоспособности программно-технических средств АИИС КУЭ;
  - обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.).
- Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта	Состав и характеристики СИ, входящих в состав ИК (тип, коэффициент, класс точности, № в реестре СИ ФИФ ОЕИ)			
		1 уровень – ИИК			2 уровень
		ТТ	ТН	СЧ	ИВКЭ
1	ВЛ 500 кВ Костромская ГРЭС – ПС Нижегородская	IOSK 550 26510-09 Ктт=2000/1 Клт=0,2S	UTF-525 23748-02 DFK-525 23743-02 Ктн=500000:√3 /100:√3 Клт=0,2	Альфа А1800 Клт=0,2S/0,5 31857-06	УСПД типа RTU-325; АРМ; технические средства прие- ма-передачи данных;

Принцип действия: первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчика. 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 вычисляется для интервалов времени 30 мин суммированием результатов измерений средней мощности, полученной путём интегрирования за интервал времени 0,02 с. Средняя активная (реактивная) электрическая мощность на интервале времени усреднения 30 мин вычисляется по 30-ти минутным приращениям электрической энергии.

АИИС КУЭ ПС Нижегородская оснащена СОЕВ. Синхронизация времени производится с помощью устройства синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS приемника, принимающего сигналы глобальной системы позиционирования (GPS). От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД, а от них – внутренние часы счетчиков, подключенных к УСПД.

Регламентированный доступ к информации серверов данных АИИС КУЭ с автоматизированных рабочих мест (АРМ) операторов осуществляется через сегмент локальной вычислительной сети (ЛВС) предприятия по интерфейсу Ethernet.

Механическая защита от несанкционированного доступа обеспечивается пломбированием:

- испытательной коробки (специализированного клеммника);
- крышки клеммных отсеков счетчиков.

### Программное обеспечение

Функции программного обеспечения (метрологически не значимой части):

- периодический (1 раз в 30 минут) и/или по запросу автоматический сбор результатов измерений с заданной дискретностью учета (30 минут);
- автоматическая регистрация событий в «Журнале событий»;
- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений в специализированной базе данных;
- автоматическое получение отчетов, формирование макетов согласно требованиям получателей информации, предоставление результатов измерений и расчетов в виде таблиц, графиков с возможностью получения печатной копии;
- использование средств электронной цифровой подписи для передачи результатов измерений в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ (КО));

- конфигурирование и параметрирование технических средств программного обеспечения;
  - предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к данным;
  - сбор недостающих данных после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
  - передача данных по присоединениям в сервера ЦСОД МЭС Волги, ОАО «АТС» и другим заинтересованным субъектам ОРЭ результатов измерений;
  - автоматический сбор данных о состоянии средств измерений;
  - обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.д.);
  - диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ ПС Нижегородская, событий в АИИС КУЭ ПС Нижегородская.
- Функции программного обеспечения (метрологически значимой части):
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ПС Нижегородская;
  - обработка результатов измерений в соответствии с параметрированием УСПД;
  - автоматическая синхронизация времени (внутренних часов).
- Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «Альфа-ЦЕНТР» (Программа планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей, Amrserver.exe)
	ПО «Альфа-ЦЕНТР» (Драйвер ручного опроса счетчиков, Amrc.exe)
	ПО «Альфа-ЦЕНТР» (Драйвер автоматического опроса счетчиков, Amra.exe)
	ПО «Альфа-ЦЕНТР» (Драйвер работы с БД, Cdbora2.dll)
	ПО «Альфа-ЦЕНТР» (Библиотека шифрования пароля счетчиков, Encryptdll.dll)
	ПО «Альфа-ЦЕНТР» (Библиотека сообщений планировщика опросов, Alphamess.dll)
Номер версии (идентификационный номер ПО)	11.07.01.01
	11.07.01.01
	11.07.01.01
	11.07.01.01
	11.07.01.01
	11.07.01.01
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	7e87c28fdf5ef99142ad5734ee7595a0
	a38861c5f25e237e79110e1d5d66f37e
	e8e5af9e56eb7d94da2f9dff64b4e620
	0ad7e99fa26724e65102e215750c655a
	0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c
	b8c331abb5e34444170eee9317d635cd
Другие идентификационные данные (если имеются)	нет

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3-4, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 3-4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Значение силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности измерения с доверительной вероятностью 0,95, %			
		В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
		$\cos\varphi = 1,0$	$\cos\varphi = 0,5$	$\cos\varphi = 1,0$	$\cos\varphi = 0,5$
1 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$I = 0,1 \cdot I_n$	$\pm 0,6$	$\pm 1,1$	$\pm 0,8$	$\pm 1,3$
	$I = 1,0 \cdot I_n$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Значение силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности измерения с доверительной вероятностью 0,95, %			
		В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
		$\sin\varphi = 0,866$	$\sin\varphi = 0,6$	$\sin\varphi = 0,866$	$\sin\varphi = 0,6$
1 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$I = 0,1 \cdot I_n$	$\pm 0,9$	$\pm 1,1$	$\pm 1,2$	$\pm 1,4$
	$I = 1,0 \cdot I_n$	$\pm 0,8$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 1,2$

Нормальные условия эксплуатации:

– параметры сети: диапазон напряжения  $(0,98 - 1,02)U_{ном}$ ; диапазон силы тока  $(1,0 - 1,2)I_{ном}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi = 0,9$  инд.

– температура окружающего воздуха для счетчиков электрической энергии: от 21 до 25 °С; УСПД – от минус 40 до 60 °С;

– магнитная индукция внешнего происхождения – 0,05 мТл;

– относительная влажность воздуха  $(70 \pm 5) \%$ ;

– атмосферное давление  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

– параметры сети: диапазон первичного напряжения  $(0,9 - 1,1)U_{ном1}$ ; диапазон силы первичного тока  $(0,02 - 1,2)I_{ном1}$ ; 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 до 35 °С;

– относительная влажность воздуха  $(70 \pm 5) \%$ ;

– атмосферное давление  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

для счетчиков электрической энергии:

– параметры сети: диапазон вторичного напряжения  $(0,9 - 1,1)U_{ном2}$ ; диапазон силы вторичного тока  $(0,01 - 1,2)I_{ном2}$ ; 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 15 до 30 °С;

- относительная влажность воздуха (40 – 60) %;
  - атмосферное давление (750±30) мм рт. ст.
- для аппаратуры передачи и обработки данных:
- параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В, частота (50 ± 1) Гц;
  - температура окружающего воздуха от 15 до 30 °С;
  - относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;
  - атмосферное давление (750 ± 30) мм рт.ст.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счётчик электроэнергии – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 120\,000$  ч., среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 48$  ч;

- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100\,000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 1$  ч;

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, не менее 70 суток; при отключении питания – не менее 30 лет.

- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому ИК – не менее 45 суток (функция автоматическая); при отключении питания – не менее 3 лет.

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект АИИС КУЭ входят технические средства, программное обеспечение и документация, представленные в таблицах 5, 6 и 7 соответственно.

Таблица 5 – Технические средства

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока IOSK 550	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения UTF-525	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения DFK-525	3 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный Альфа 1800	1 шт.
Устройство сбора и передачи данных для автоматизации измерений и учета энергоресурсов RTU-325	1 шт.
АРМ на базе персонального компьютера	1 шт.

Таблица 6 – Программное обеспечение

Наименование	Кол-во шт.
MeterCat для обслуживания счетчиков Альфа А1800	1
ОС «Windows 7 Profssional»	1
MS Office 2010	1
ОС «Windows Server R2»	1
ПО «Альфа Центр РЕ»	1

Таблица 7 – Документация

Наименование	Кол-во шт.
«ВЛ 500 кВ Костромская ГРЭС - Н.Новгород (II цепь) с ПС Южная (Нижегородская) с заходами ВЛ 500, 220 кВ». Рабочая документация. Техническое задание на модернизацию АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Нижегородская» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Волги. Л5002161-1922/9-УЭ.ТЗ	1
«ВЛ 500 кВ Костромская ГРЭС - Н. Новгород (II цепь) с ПС Южная (Нижегородская) с заходами ВЛ 500, 220 кВ». Рабочая документация. Технический проект на модернизацию АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Нижегородская» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Волги. Том 1. Л5002161-1922/9-УЭ.РП	1
ВЛ 500 кВ Костромская ГРЭС - Н. Новгород (II цепь) с ПС Южная (Нижегородская) с заходами ВЛ 500, 220 кВ. Рабочая документация. ПС 500 кВ» Нижегородская». АИИС КУЭ. Л5002161-1922/9-143-УЭ	1
«ВЛ 500 кВ Костромская ГРЭС - Н. Новгород (II цепь) с ПС Южная (Нижегородская) с заходами ВЛ 500, 220 кВ». Рабочая документация. Паспорт-формуляр. Л5002161-1922/9-УЭ.ПФ	1
Документация на программное обеспечение	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 62317-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) подстанции (ПС) 500 кВ «Нижегородская» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Волги. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Пензенский ЦСМ» 22 мая 2015 г.

Рекомендуемые средства поверки:

- мультиметр «Ресурс-ПЭ». Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжениями  $\pm 0,1^\circ$ . Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения:  $\pm 0,2 \%$  (в диапазоне измерений от 15 до 300 В);  $\pm 2,0 \%$  (в диапазоне измерений от 15 до 150 мВ). Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тока:  $\pm 1,0 \%$  (в диапазоне измерений от 0,05 до 0,25 А);  $\pm 0,3 \%$  (в диапазоне измерений от 0,25 до 7,5 А). Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты  $\pm 0,02$  Гц;
- радиочасы РЧ-011. Пределы допускаемой погрешности синхронизации времени со шкалой UTC (SU)  $\pm 0,1$  с.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений электрической энергии приведена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ПС «Нижегородская»

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) подстанции (ПС) 500 кВ «Нижегородская» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Волги

- 1 ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- 2 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

**Изготовитель**

ОАО «Ивэлектронладка»  
ИНН 3729003630  
Юридический адрес: 153002, Россия, г. Иваново, ул. Калинина, 5  
Почтовый адрес: 153032, ул. Ташкентская, д.90, г. Иваново  
Тел. (4932) 230-230. Тел./факс (4932) 29-88-22

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)  
Адрес: 440039, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20; [www.penzacsm.ru](http://www.penzacsm.ru)  
Телефон/факс: (8412) 49-82-65  
E-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru)  
Аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311197 от 24.07.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.