

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительно-информационные системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Южная» № 17, 36

### Назначение средства измерений

Каналы измерительно-информационные системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Южная» № 17, 36 (далее по тексту - ИИК) предназначены для измерения активной и реактивной электроэнергии.

### Описание средства измерений

ИИК состоят из трех уровней:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии (Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) ТК16L регистрационный номер в Федеральном информационном фонде средств измерений 36643-07 (Регистрационный № 36643-07), систему обеспечения единого времени (СОЕВ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

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

- синхронизацию шкалы времени ИВК;
- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера Центра сбора и обработки данных (далее по тексту - ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени; автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе персонального компьютера (ПК); каналообразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, 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, где производится сбор и хранение результатов измерений. УСПД автоматически (один раз в 30 минут) по проводным и оптическим линиям связи проводит сбор результатов измерений со счетчиков и информации о состоянии средств измерений.

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ)). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи ЕЦССЭ.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в базу данных (БД) сервера ИВК. В сервере БД ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) автоматически формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС».

ИИК оснащены системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ). Устройство синхронизации системного времени обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога  $\pm 1$  с происходит коррекция часов сервера.

Синхронизация часов УСПД выполняется автоматически с помощью приемника точного времени типа РСТВ-01 (Регистрационный № 40586-09), принимающего сигналы точного времени от навигационной спутниковой системы GPS, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и приемника точного времени на значение, превышающее  $\pm 1$  с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на  $\pm 1$  с. Взаимодействие между уровнями ИИК осуществляется по оптоволоконной связи или по сети Ethernet, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00
Цифровой идентификатор ПО	d233ed6393702747769a45de8e67b57e
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней ИИК приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав ИИК

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	
1	2	3	4	5	6	7
17	КЛ-6-1	ТПЛ-СЭЩ-10-11 Кл. т. 0,2S 1500/5 Зав. № 00381-16 Зав. № 00389-16 Зав. № 00373-16 Рег. № 54717-13	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 3624 Рег. № 2611-70	EPQS 111.21.18.LL Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 472381 Рег. № 25971-06	TK16L Зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07	Активная Реактивная
36	КЛ-6-26	ТПЛ-СЭЩ-10-11 Кл. т. 0,2S 1500/5 Зав. № 00387-16 Зав. № 00380-16 Зав. № 00390-16 Рег. № 54717-13	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 417 Рег. № 2611-70	EPQS 111.21.18.LL Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 472024 Рег. № 25971-06		

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК

Номер ИИК	cosj	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения d, %				
		$W_{P1\%} \leq W_{Pизм} < W_{P2\%}$	$W_{P2\%} \leq W_{Pизм} < W_{P5\%}$	$W_{P5\%} \leq W_{Pизм} < W_{P20\%}$	$W_{P20\%} \leq W_{Pизм} < W_{P100\%}$	$W_{P100\%} \leq W_{Pизм} \leq W_{P120\%}$
17, 36 ТТ-0,2S; ТН-0,5; Счетчик -0,2S	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9	±0,9
	0,9	±1,9	±1,2	±1,1	±1,1	±1,1
	0,8	±2,5	±1,6	±1,3	±1,3	±1,3
	0,7	±3,2	±2,0	±1,5	±1,5	±1,5
	0,5	±5,2	±2,9	±2,2	±2,2	±2,2
Номер ИИК	cosj	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения d, %				
		$W_{Q1\%} \leq W_{Qизм} < W_{Q2\%}$	$W_{Q2\%} \leq W_{Qизм} < W_{Q5\%}$	$W_{Q5\%} \leq W_{Qизм} < W_{Q20\%}$	$W_{Q20\%} \leq W_{Qизм} < W_{Q100\%}$	$W_{Q100\%} \leq W_{Qизм} \leq W_{Q120\%}$
17, 36 ТТ-0,2S; ТН-0,5; Счетчик -0,5	0,9	±6,4	±3,7	±2,9	±2,9	±2,9
	0,8	±4,4	±2,7	±2,2	±2,2	±2,2
	0,7	±3,4	±2,3	±2,0	±2,0	±2,0
	0,5	±2,5	±1,9	±1,8	±1,8	±1,8

Ход часов компонентов СОЕВ ИИК ±5 с/сут.

Примечания:

1 Погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j = 1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j < 1,0$  нормируется от  $I_{2\%}$ ;

2 Характеристики погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

3 Нормальные условия применения компонентов ИИК:

напряжение от  $0,98 \cdot U_n$  до  $1,02 \cdot U_n$ ;

сила тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos j = 0,9$  инд;

температура окружающей среды:

ТТ и ТН - от минус 40 до плюс 50 °С;

счетчиков - от плюс 18 до плюс 25 °С;

УСПД - от плюс 10 до плюс 30 °С;

ИВК - от 10 до плюс 30 °С;

частота - от 49,85 до 50,15 Гц.

4 Рабочие условия применения компонентов ИИК:

для ТТ и ТН:

параметры сети: диапазон первичного напряжения от  $0,9 \cdot U_{н1}$  до  $1,1 \cdot U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока - от  $0,01 \cdot I_{н1}$  до  $1,2 \cdot I_{н1}$ ; частота - от 49,6 до 50,4 Гц;

температура окружающего воздуха - от минус 30 до плюс 35 °С.

для счетчиков:

параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от  $0,9 \cdot U_{н2}$  до  $1,1 \cdot U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока - от  $0,01 \cdot I_{н2}$  до  $1,2 \cdot I_{н2}$ ; частота - от 49,6 до 50,4 Гц;

температура окружающего воздуха - от плюс 10 до плюс 30 °С.

5 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии, УСПД и компонентов СОЕВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке.

Параметры надежности применяемых в ИИК измерительных компонентов:

счетчики EPQS - среднее время наработки на отказ не менее 70000 ч;

УСПД - среднее время наработки на отказ не менее 55000 ч.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

для счетчика  $T_v \leq 48$  ч;

для УСПД  $T_v \leq 2$  ч.

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.

Защита технических и программных средств ИИК от несанкционированного доступа:

клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;

панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;

наличие защиты на программном уровне - возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, компонентах СОЕВ, ИВК;

организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;

защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчиков и УСПД следующих событий

фактов параметрирования счетчика;

фактов пропадания напряжения;

фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:  
счетчиках (функция автоматизирована);  
УСПД (функция автоматизирована);  
ИВК (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

электросчетчики - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания, не менее, 5 лет;  
УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания, не менее, 5 лет.  
ИВК - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 3,5 лет.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра ИИК типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность ИИК приведена в таблице 4

Таблица 4 - Комплектность ИИК

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТПЛ-СЭЩ-10-11	6 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	2 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	EPQS 111.21.18.LL	2 шт.
Устройство сбора и передачи данных	TK16L	1 шт.
Радиосервер точного времени	РСТВ-01	1 шт.
Паспорт - формуляр	ПЭ95/0316-УЭЭ.ПС	1 шт.
Методика поверки	РТ-МП-4252-500-2017	1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4252-500-2017 «ГСИ. Каналы измерительно-информационные системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЕНЭС ПС 220 кВ «Южная» № 17, 36. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 27.03.2017 г.

Основные средства поверки:

трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003;

трансформаторов напряжения - по ГОСТ 8.216-2011;

счетчиков EPQS - по документу РМ 1039597-26:2002 «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS. Методика поверки», утвержденному Государственной службой метрологии Литовской республики;

УСПД TK16L - по методике поверки АВБЛ.468212.041 МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.;

Радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Регистрационный № 46656-11);

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-02;

Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50 °С, цена деления 1 °С.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска клейма поверителя и (или) наклейки.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе ПЭ95\_0316.МИ «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием с использованием каналов измерительно - информационных автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС ПС 220 кВ «Южная» № 17, 36».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к каналам измерительно - информационным системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Южная» № 17, 36**

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

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

**Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

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

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергия Юга» (ООО «Энергия Юга»)

Адрес: 400011, г. Волгоград, ул. Электротесовская, 76

Телефон: +7 (8442) 99-04-04 доб. 1206

Факс: +7 (8442) 99-04-04

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект д.31

Телефон: +7(495)544-00-00, +7(499)129-19-11

Факс: +7(499)124-99-96

E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.