

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1678 от 03.08.2017 г.)

Каналы измерительно-информационные системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Орловская» № 20, 21

Назначение средства измерений

Каналы измерительно-информационные системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Орловская» № 20, 21 (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 (Сч или 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 (Рег. № 36643-07), устройство синхронизации времени, а также технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК). ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных, устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе персональных компьютеров (ПК), каналобразующую 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) «Метроскоп» автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в базу данных (БД) сервера ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп». В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» 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» автоматизированно формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматизированно передает его в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС».

ИИК оснащены системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

В качестве базового прибора СОЕВ на уровне ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ). УССВ обеспечивает автоматическую синхронизацию часов серверов ИВК, при расхождении показаний часов УССВ и серверов ИВК на величину более чем ± 1 с.

В качестве базового прибора СОЕВ на уровне ИВКЭ используется радиосервер точного времени типа РСТВ-01 (Рег. № 40586-09).

Сравнение показаний часов УСПД и РСТВ-01 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и РСТВ-01 на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более чем ± 1 с.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО.

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» в соответствии с 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 1-го и 2-го уровней ИИК

№ ИИК	Наименование объекта	Состав 1-го и 2-го уровней ИИК				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	
1	2	3	4	5	6	8
20	ПС 220/110/10 кВ, Орловская, ЗРУ10 кВ, 1с. 10 кВ, Ячейка № 6	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5S 50/5 Зав. № 11513 Зав. № 11514 Зав. № 11515 Рег. № 47959-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 15-26204	ZMD402CT41.04 77S3 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 32360536 Рег. № 22422-07	TK16L Зав. №137 Рег. № 36643-07 PCTB-01 Зав. № 08012 Рег. № 40586-09	Активная Реактивная
21	ПС 220/110/10 кВ, Орловская, ЗРУ10 кВ, 1с. 10 кВ, Ячейка № 8	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5S 50/5 Зав. № 11517 Зав. № 11518 Зав. № 11519 Рег. № 47959-11	Зав. № 15-26203 Зав. № 15-26202 Рег. № 47583-11	ZMD402CT41.04 77S3 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 32360537 Рег. № 22422-07		Активная Реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК

Номер ИИК	cosj	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации d, %				
		$W_{P1\%} \leq W_{P12\%} < W_{P2\%}$	$W_{P2\%} \leq W_{P5\%} < W_{P5\%}$	$W_{P5\%} \leq W_{P20\%} < W_{P20\%}$	$W_{P20\%} \leq W_{P100\%} < W_{P100\%}$	$W_{P100\%} \leq W_{P120\%} < W_{P120\%}$
20, 21 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Счетчик -0,2S	1,0	±2,0	±1,3	±1,2	±1,2	±1,2
	0,9	±2,4	±1,5	±1,3	±1,3	±1,3
	0,8	±3,0	±1,9	±1,5	±1,5	±1,5
	0,7	±3,6	±2,2	±1,8	±1,8	±1,8
	0,5	±5,5	±3,1	±2,4	±2,4	±2,4
Номер ИИК	cosj	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации d, %				
		$W_{Q1\%} \leq W_{Q12\%} < W_{Q2\%}$	$W_{Q2\%} \leq W_{Q5\%} < W_{Q5\%}$	$W_{Q5\%} \leq W_{Q20\%} < W_{Q20\%}$	$W_{Q20\%} \leq W_{Q100\%} < W_{Q100\%}$	$W_{Q100\%} \leq W_{Q120\%} < W_{Q120\%}$
20, 21 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Счетчик -0,5	0,9	±7,1	±5,0	±4,2	±4,2	±4,2
	0,8	±5,3	±4,3	±3,8	±3,8	±3,8
	0,7	±4,6	±4,0	±3,6	±3,6	±3,6
	0,5	±3,9	±3,7	±3,4	±3,4	±3,4

Ход часов компонентов ИИК не превышает ±5 с/сут.

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_1\%$, а погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ нормируется от $I_2\%$;

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

3 Нормальные условия эксплуатации:

Параметры сети:

диапазон напряжения - от $0,99 \cdot U_n$ до $1,01 \cdot U_n$;

диапазон силы тока - от $0,01 \cdot I_n$ до $1,2 \cdot I_n$;

температура окружающего воздуха: 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 эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

параметры сети: диапазон первичного напряжения от $0,9 \cdot U_{n1}$ до $1,1 \cdot U_{n1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{n1}$ до $1,2 \cdot I_{n1}$; частота – от 49,6 до 50,4 Гц;

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

Для счетчиков электроэнергии:

параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,9 \cdot U_{n2}$ до $1,1 \cdot U_{n2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{n2}$ до $1,2 \cdot I_{n2}$; 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 УСВ 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 ZMD – средний срок службы не менее 30 лет;

УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 55000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

для счетчика $T_v \leq 48$ часов;

для УСПД $T_v \leq 2$ часа;

для сервера $T_v \leq 1$ час;

для компьютера АРМ $T_v \leq 1$ час;

для модема $T_v \leq 1$ час.

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, УСВ, сервере, АРМ;

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

защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

фактов параметрирования счетчика;

фактов пропадания напряжения;

фактов коррекции времени.

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

Глубина хранения информации:

счетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания – до 5 лет;
УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - не менее 45 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 35 суток; при отключении питания – не менее 3 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	ТОЛ-10	6 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-ЭК-10	3 шт.
Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные	ZMD402CT41.0477S3	2 шт.
Устройство сбора и передачи данных	TK16L	1 шт.
Шлюз	E-422	2 шт.
Оптический преобразователь	IMC-21-M-SC	2 шт.
Радиосервер точного времени	РСТВ-01 Зав. № 08012	1 шт.
Паспорт – формуляр	П2200590-6/29122.ПС	1 шт.
Методика поверки	РТ-МП-3169-500-2016	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3169-500-2016 «ГСИ. Каналы измерительно-информационные системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЕНЭС ПС 220 кВ «Орловская» № 20, 21. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 05.04.2016 года.

Основные средства поверки:

трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;

трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;

счетчиков ZMD – по документу «Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные серии Dialog ZMD ZFD. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.;

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

Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Пер. № 27008-04);

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведена в аттестованном документе.

П2200590-6/29122.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 «Орловская» № 20, 21»». Аттестована ФБУ «Ростест-Москва». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1923/550-01.00229-2016 от 04.04.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к каналам измерительно – информационным системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС ПС 220 кВ «Орловская» № 20, 21

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

Юридический адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Тел.: +7 (495) 710-93-33, Факс: +7 (495) 710-96-55

Заявитель

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

Адрес (юридический): 400011, г. Волгоград, ул. Электроресовская, 76

Тел.: +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

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

Факс: +7(499) 124-99-96

E-mail: 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.