

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Тверицкая»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Тверицкая» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 220 кВ «Тверицкая» ПАО «ФСК ЕЭС».

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – Сч или Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, включающие шлюзы Е-422, сетевые концентраторы, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

Второй 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 (далее по тексту – 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 ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту – ЕНЭС) «Метроскоп» автоматически опрашивает счетчики с помощью выделенного канала (основной канал 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. Между ЦСОД ПАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Центра происходит автоматическая репликация данных по сетям единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ).

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) ОАО «АТС» и в ОАО «СО ЕЭС».

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

АИИС КУЭ оснащена 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 ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Сличение часов счетчиков и ИВК происходит при каждом сеансе связи. Коррекция проводится при расхождении часов счетчиков и сервера на значение, превышающее ± 1 с.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение (далее по тексту – СПО) Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС «Метроскоп» (далее по тексту – АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп», установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E
Другие идентификационные данные, если имеются	-

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го уровня ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Состав 1-го уровня ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав 1-го уровня ИК		
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии
1	2	3	4	5
1	ВЛ 110 кВ ТЭЦ-2-Тверицкая с отпайками I цепь (ВЛ 110 кВ Тверицкая-1)	ТФЗМ 110 Б-III кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 6326; 6274; 6385 Госреестр № 26421-04	НКФ-110 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 20499; 20524; 20369 Госреестр № 26452-04	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109050029 Госреестр № 27524-04
2	ВЛ 110 кВ ТЭЦ-2-Тверицкая с отпайками II цепь (ВЛ 110 кВ Тверицкая-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 10180; 10181; 10182 Госреестр № 52261-12	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 46149; 46143; 45320 Госреестр № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0110050124 Госреестр № 27524-04
3	ВЛ 110 кВ Тверицкая-Уткино (ВЛ 110 кВ Уткинская)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 10195; 10214; 10215 Госреестр № 52261-12	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 46149; 46143; 45320 Госреестр № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0110052025 Госреестр № 27524-04
4	ВЛ 110 кВ Тверицкая-Путятино (ВЛ 110 кВ Путятинская)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 10253; 10255; 10251 Госреестр № 52261-12	НКФ-110 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 20499; 20524; 20369 Госреестр № 26452-04	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0110051126 Госреестр № 27524-04

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
5	ВЛ 110 кВ Тверицкая- Аббакумцево I цепь (ВЛ 110кВ Аббакумцевская-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 10250; 10254; 10216 Госреестр № 52261-12	НКФ-110 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 20499; 20524; 20369 Госреестр № 26452-04	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109050245 Госреестр № 27524-04
6	ВЛ 110 кВ Тверицкая- Аббакумцево II цепь (ВЛ 110кВ Аббакумцевская-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 10195; 10265; 10267 Госреестр № 52261-12	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 46149; 46143; 45320 Госреестр № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0110050244 Госреестр № 27524-04
7	ВЛ 110 кВ Тверицкая- Радуга I цепь (ВЛ 110 кВ Радуга-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 10194; 10266; 10252 Госреестр № 52261-12	НКФ-110 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 20499; 20524; 20369 Госреестр № 26452-04	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1052389 Госреестр № 27524-04
8	ВЛ 110 кВ Тверицкая- Радуга II цепь (ВЛ 110 кВ Радуга-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 10270; 10268; 10269 Госреестр № 52261-12	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 46149; 46143; 45320 Госреестр № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 12040293 Госреестр № 27524-04
9	ОВ 110 кВ	ТФЗМ 110 Б-III кл.т 0,5 К _{ТТ} = 2000/5 Зав. № 6395; 6393; 9869 Госреестр № 26421-04	НКФ-110 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 20499; 20524; 20369 Госреестр № 26452-04	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1056581 Госреестр № 27524-04
10	ВЛ 35 кВ Тверицкая- Филинская №1 (ВЛ 35 кВ Филинская-1)	ТВ-35/40 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 750/5 Зав. № 1206-А; 1206- В; 1206-С Госреестр № 3188-72	НОМ-35-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 35000/100 Зав. № 1380776; 1291049; 1291050 Госреестр № 187-70	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0110051191 Госреестр № 27524-04

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
11	ВЛ 35 кВ Тверицкая- Филинская №2 (ВЛ 35 кВ Филинская-2)	ТВ-35/40 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 750/5 Зав. № 12572 А; 12572 В; 12572 С Госреестр № 3188-72	НОМ-35-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 35000/100 Зав. № 1291048; 1291021; 1461982 Госреестр № 187-70	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0110051127 Госреестр № 27524-04
12	ВЛ 35 кВ ЛПК- Тверицкая с отпайкой на ПС Заволжская I цепь (ВЛ 35 кВ Заволжская-1)	ТГМ-35 УХЛ1 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 18921; 18922; 18923 Госреестр № 41967-09	НОМ-35-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 35000/100 Зав. № 1380776; 1291049; 1291050 Госреестр № 187-70	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0110051122 Госреестр № 27524-04
13	ВЛ 35 кВ ЛПК- Тверицкая с отпайкой на ПС Заволжская II цепь (ВЛ 35 кВ Заволжская-2)	ТГМ-35 УХЛ1 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 18924; 18925; 18926 Госреестр № 41967-09	НОМ-35-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 35000/100 Зав. № 1291048; 1291021; 1461982 Госреестр № 187-70	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0110051083 Госреестр № 27524-04
14	ячейка Ф.17 КЛ-17 с/х Рассвет	ТЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 1580; 1996 Госреестр № 2473-69	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № ПТПП Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0110052011 Госреестр № 27524-04
15	ячейка Ф.6 КЛ-6 Пестрецово	ТЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 4455; 3470 Госреестр № 2473-69	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 5079 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0110051131 Госреестр № 27524-04
16	ячейка Ф.9 КЛ-9 ГСК - Тверицы	ТЛО-10 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 200/5 Зав. № 11679; 11680; 11681 Госреестр № 25433-11	НАМИ-10 кл.т 0,2 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 1931 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0110051151 Госреестр № 27524-04
17	ячейка Ф.0,4 кВ ГСК Тверицы-2	ТОП-0,66 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 50/5 Зав. № 672545; 672549; 672544 Госреестр № 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 04052566 Госреестр № 27524-04

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
18	ячейка Ф.0,4 кВ ГСК Форт	ТОП-0,66 кл.т 0,2S КТТ = 100/5 Зав. № 672543; 672548; 672547 Госреестр № 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0108072242 Госреестр № 27524-04
19	ячейка Ф.1 КЛ-1 РП-36	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 КТТ = 600/5 Зав. № 28673; 28674 Госреестр № 32139-06	НАМИ-10 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 1931 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0110052056 Госреестр № 27524-04
20	ячейка Ф.11 КЛ-11 РП-38	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 КТТ = 600/5 Зав. № 30513; 30515 Госреестр № 32139-06	НАМИ-10 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 1931 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0110050227 Госреестр № 27524-04
21	ячейка Ф.2 КЛ-2 РП-37	ТОЛ 10-1 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 6749; 6732 Госреестр № 15128-96	НАМИ-10 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 2077 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0110051189 Госреестр № 27524-04
22	ячейка Ф.3 КЛ-3 РП-37	ТОЛ-10 кл.т 0,5 КТТ = 300/5 Зав. № 10680; 11291 Госреестр № 7069-79	НАМИ-10 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 1931 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0110050185 Госреестр № 27524-04
23	ячейка Ф.4 КЛ-4 РП-36	ТОЛ 10-1 кл.т 0,5 КТТ = 800/5 Зав. № 15261; 15131 Госреестр № 15128-96	НАМИ-10 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 2077 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0110050205 Госреестр № 27524-04
24	ячейка Ф.8 КЛ-8 РП-38	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 КТТ = 600/5 Зав. № 26674; 26673 Госреестр № 32139-06	НАМИ-10 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 1931 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0110051040 Госреестр № 27524-04

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		d ₁₍₂₎ %,	d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % £ I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % £ I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % £ I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % £ I _{изм} £ I ₁₂₀ %
1	2	3	4	5	6
1, 9 – 11, 14, 15 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,0
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,6
2 – 8, 12, 13 (Сч. 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±2,0	±1,5	±1,5	±1,5
	0,9	±2,1	±1,6	±1,5	±1,5
	0,8	±2,2	±1,7	±1,6	±1,6
	0,7	±2,4	±1,9	±1,7	±1,7
	0,5	±2,9	±2,4	±2,0	±2,0
16 (Сч. 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	±1,9	±1,4	±1,4	±1,4
	0,9	±2,0	±1,5	±1,4	±1,4
	0,8	±2,1	±1,6	±1,5	±1,5
	0,7	±2,2	±1,8	±1,5	±1,5
	0,5	±2,7	±2,2	±1,7	±1,7
17 (Сч. 0,5S; ТТ 0,2S)	1,0	±1,9	±1,4	±1,3	±1,3
	0,9	±1,9	±1,4	±1,3	±1,3
	0,8	±2,1	±1,6	±1,4	±1,4
	0,7	±2,2	±1,7	±1,4	±1,4
	0,5	±2,6	±2,1	±1,6	±1,6
18 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S)	1,0	±1,1	±0,7	±0,7	±0,7
	0,9	±1,2	±0,8	±0,7	±0,7
	0,8	±1,3	±0,9	±0,7	±0,7
	0,7	±1,5	±1,0	±0,8	±0,8
	0,5	±2,0	±1,2	±0,9	±0,9
19 – 24 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,2)	1,0	-	±2,1	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,7
	0,7	-	±3,7	±2,2	±1,9
	0,5	-	±5,6	±3,1	±2,4

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		d _{1(2)%} ,	d _{5 %} ,	d _{20 %} ,	d _{100 %} ,
		I _{1(2)%} £ I _{изм} < I _{5 %}	I _{5 %} £ I _{изм} < I _{20 %}	I _{20 %} £ I _{изм} < I _{100%}	I _{100 %} £ I _{изм} £ I _{120%}
1, 9 – 11, 14, 15, (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±7,2	±4,0	±3,1
	0,8	-	±5,2	±3,1	±2,6
	0,7	-	±4,3	±2,7	±2,3
	0,5	-	±3,5	±2,3	±2,1
2 – 8, 12, 13 (Сч. 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±10,6	±3,9	±2,7	±2,5
	0,8	±8,1	±3,2	±2,3	±2,2
	0,7	±7,1	±2,9	±2,2	±2,1
	0,5	±6,1	±2,7	±2,1	±2,0
16 (Сч. 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	±10,5	±3,6	±2,3	±2,1
	0,8	±8,1	±3,1	±2,1	±2,0
	0,7	±7,0	±2,8	±2,0	±2,0
	0,5	±6,1	±2,6	±2,0	±1,9
17 (Сч. 1,0; ТТ 0,2S)	0,9	±10,5	±3,6	±2,2	±2,0
	0,8	±8,1	±3,0	±2,1	±1,9
	0,7	±7,0	±2,8	±2,0	±1,9
	0,5	±6,1	±2,6	±1,9	±1,9
18 (Сч. 0,5; ТТ 0,2S)	0,9	±5,6	±2,0	±1,3	±1,2
	0,8	±4,2	±1,6	±1,1	±1,1
	0,7	±3,7	±1,5	±1,0	±1,0
	0,5	±3,2	±1,4	±1,0	±1,0
19 – 24 (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,2)	0,9	-	±7,1	±3,8	±2,9
	0,8	-	±5,1	±2,9	±2,4
	0,7	-	±4,3	±2,6	±2,2
	0,5	-	±3,5	±2,3	±2,1

Примечания:

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

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

3 Нормальные условия эксплуатации :

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от 0,99·U_н до 1,01·U_н;
- диапазон силы тока - от 0,01·I_н до 1,2·I_н;

- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до 50 °С; счетчиков - от 18 до 25 °С; ИВК - от 10 до 30 °С;

- частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц.

4 Рабочие условия эксплуатации:

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 - $(50 \pm 0,4)$ Гц;

- температура окружающего воздуха - от минус 40 до 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,8 \cdot U_{н2}$ до $1,15 \cdot U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{н2}$ до $2 \cdot I_{н2}$;

- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;

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

5 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Копии актов замены, оформленных согласно действующей НД, измерительных трансформаторов и счетчиков прилагать к настоящему описанию типа и считать их неотъемлемой частью настоящего описания типа.

6 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2 – активная, реактивная.

Параметры надежности применяемых в 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;

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

- в журналах событий счетчиков фиксируются факты:

- параметрирования;

- пропадания напряжения;

- коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электроэнергии;

- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

- испытательной коробки.

- наличие защиты на программном уровне:

- пароль на счетчиках электроэнергии;

- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчики – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях 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 АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
1 Трансформатор тока	ТФЗМ 110 Б-III	6
2 Трансформатор тока	ТГФМ-110	21
3 Трансформатор тока	ТВ-35/40	6
4 Трансформатор тока	ТГМ-35 УХЛ1	6
5 Трансформатор тока	ТЛМ-10	4
6 Трансформатор тока	ТЛО-10	3
7 Трансформатор тока	ТОП-0,66	6
8 Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	6
9 Трансформатор тока	ТОЛ 10-1	4
10 Трансформатор тока	ТОЛ-10	2
11 Трансформатор напряжения	НКФ-110	3
12 Трансформатор напряжения	НКФ110-83У1	3
13 Трансформатор напряжения	НОМ-35-66	6
14 Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2
15 Трансформатор напряжения	НАМИ-10	2
16 Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	24
17 Методика поверки	РТ-МП-2501-500-2015	1
18 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.058.04.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2501-500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Тверицкая». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 14.08.2015 г.

Перечень основных средств поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

- для трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- для счётчиков СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 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;
- средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком – по МИ 3000-2006.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Тверицкая». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/147-2015 от 22.05.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Тверицкая»

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
3. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

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 «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»)
Юридический адрес: 123007, г. Москва, ул. 1-ая Магистральная, д. 17/1, стр. 4
Тел.: +7 (495) 620-08-38
Факс: +7 (495) 620-08-48

Испытательный центр

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

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.: +7 (495) 544-00-00

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.

« ____ » _____ 2015 г.