

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Волжская

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Волжская (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 Волжская ПАО «ФСК ЕЭС».

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую 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), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), систему обеспечения единого времени (СОЕВ), коммутационное оборудование, в состав которого входят шлюзы Е-422, сетевые концентраторы, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

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 (далее по тексту – ПК); каналобразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным линиям связи поступают на выходы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 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. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту – 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) ОАО «АТС» и в ОАО «СО ЕЭС».

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков 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  $\pm 1$  с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД - сервер, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера 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  $\pm 2$  с. Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по оптоволоконной связи или по сети Ethernet, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сут.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС «Метроскоп» (далее по тексту – СПО 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

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 и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав 1-го и 2-го уровней ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)
1	2	3	4	5	6
1	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-220 кВ, 1 сш 220 кВ, ВЛ 220 кВ Волжская ГЭС – Волжская №1	ТФНД-220 I кл.т 0,5 КТТ = 1200/5 Зав. № 681; 672; 685 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58 У1 кл.т 0,5 КТН = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 15543; 15925; 16012 Госреестр № 14626-06	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452036 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227-234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
2	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-220 кВ, 2 сш 220 кВ, ВЛ 220 кВ Волжская ГЭС – Волжская №2	ТФНД-220 I кл.т 0,5 КТТ = 1200/5 Зав. № 1259; 203; 201 Госреестр № 3694-73	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 КТН = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1899; 1898; 1942 Госреестр № 20344-05	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452186 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227-234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
3	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-220 кВ, 1 сш 220 кВ, ОВ-220	ТФНД-220 I кл.т 0,5 КТТ = 1200/5 Зав. № 207; 693; 678 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58 У1 кл.т 0,5 КТН = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 15543; 15925; 16012 Госреестр № 14626-06	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471765 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227-234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Волжская - ЛПК №1 (ВЛ 110 кВ №201)	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 2934; 2683; 1447 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 9616; 39019; 31002 Госреестр № 1188-84	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452118 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
5	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Волжская - ЛПК №2 (ВЛ 110 кВ №202)	ТФЗМ 110Б-IV кл.т 0,2S Ктт = 800/5 Зав. № 15349; 15350; 15370 Госреестр № 26422-04	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 47320; 47419; 38431 Госреестр № 1188-84	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452133 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
6	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Волжская ТЭЦ-2 - Волжская №1 с отпайками (ВЛ 110 кВ №203)	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 2714; 2841; 2563 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 9616; 39019; 31002 Госреестр № 1188-84	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452129 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
7	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Волжская ТЭЦ-2 - Волжская №2 с отпайками (ВЛ 110 кВ №204)	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 8882; 8881; 8880 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 47320; 47419; 38431 Госреестр № 1188-84	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452079 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
8	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Волжская – Красная Слобода с отпайками (ВЛ 110 кВ №206)	ТРГ-110 П* кл.т 0,2 Ктт = 800/5 Зав. № 5945; 5946; 5947 Госреестр № 26813-04	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 47320; 47419; 38431 Госреестр № 1188-84	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452127 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Волжская – Тяговая Ж.Д. (ВЛ 110 кВ №211)	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 4126; 4127 Госреестр № 2793-71 ТФЗМ-110Б-І кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 18279 Госреестр № 26420-04	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 9616; 39019; 31002 Госреестр № 1188-84	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461175 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
10	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Волжская ТЭЦ - Волжская №1 с отпайками (ВЛ 110 кВ №261)	ТФЗМ-110Б-І кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 1314; 875; 1452 Госреестр № 26420-04	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 9616; 39019; 31002 Госреестр № 1188-84	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452130 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
11	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Волжская ТЭЦ - Волжская №2 с отпайками (ВЛ 110 кВ №262)	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 3782; 3783; 3784 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 47320; 47419; 38431 Госреестр № 1188-84	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452128 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
12	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Волжская ТЭЦ - Волжская №3 (ВЛ 110 кВ №263)	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 1442; 2250; 2244 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 9616; 39019; 31002 Госреестр № 1188-84	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452132 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
13	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Волжская ТЭЦ - Волжская №4 (ВЛ 110 кВ №264)	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 1810; 1800; 1801 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 47320; 47419; 38431 Госреестр № 1188-84	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452115 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
14	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Волжская – Химкомплекс (ВЛ 110 кВ №267)	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 873; 885; 1441 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 9616; 39019; 31002 Госреестр № 1188-84	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452131 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
15	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Волжская ТЭЦ – Волжская с отпайкой на ПС 110 кВ Метионин 1 (ВЛ 110 кВ №268)	ТФЗМ-110Б-I кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 1445; 873; 1817 Госреестр № 26420-04	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 47320; 47419; 38431 Госреестр № 1188-84	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452116 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
16	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ № 276	ТФЗМ 110Б-IV кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 12-596; 12-597; 12-598 Госреестр № 26422-06	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1623; 4712; 1732 Госреестр № 24218-03	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 571841 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
17	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ввод 110 кВ АТ-1	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 2247; 2456; 2238 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 9616; 39019; 31002 Госреестр № 1188-84	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472008 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
18	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ввод 110 кВ АТ-2	ТФЗМ-110 Б-IV кл.т 0,2S Ктт = 800/5 Зав. № 15363; 15360; 15348 Госреестр № 26422-06	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 47320; 47419; 38431 Госреестр № 1188-84	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452114 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
19	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, В-Т3-110	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 1464; 1561; 1483 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 47320; 47419; 38431 Госреестр № 1188-84	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 571705 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
20	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-110 кВ, ОСШ-110 кВ, ОВВ-110 кВ	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 1813; 1437; 888 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 9616; 39019; 31002 Госреестр № 1188-84	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452126 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
21	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-35 кВ, 1 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ ПВЗ-1	ТВДМ-35 кл.т 3,0 Ктт = 300/5 Зав. № 14389-А; 14389-В; 14389-С Госреестр № 3642-73	НАМИ-35 УХЛ1 кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 1126 Госреестр № 19813-09	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452138 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
22	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-35 кВ, 1 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Соединительная	ТВ-35 II кл.т 3,0 Ктт = 300/5 Зав. № ЕАЕЕ-А; ЕАЕЕ-В; ЕАЕЕ-С Госреестр № 19720-00	НАМИ-35 УХЛ1 кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 1126 Госреестр № 19813-09	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452136 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
23	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-35 кВ, 2 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ ЦРМЗ	ТВДМ-35 кл.т 3,0 Ктт = 300/5 Зав. № 6964-А; 6964-В; 6964-С Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 1145503 Госреестр № 912-70	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452139 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
24	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-35 кВ, 1 СШ 35 кВ, ввод 35 кВ Т-1	ТВДМ-35 кл.т 3,0 Ктт = 600/5 Зав. № 16635-49-А; 16635-49-В; 16635-49-С Госреестр № 3642-73	НАМИ-35 УХЛ1 кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 1126 Госреестр № 19813-09	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452120 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
25	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-35 кВ, 2 СШ 35 кВ, ввод 35 кВ Т-2	ТВДМ-35 кл.т 3,0 Ктт = 300/5 Зав. № 16845-51-А; 16845-51-В; 16845-51-С Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 1145503 Госреестр № 912-70	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452135 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
26	ПС "Волжская" 220/110/35/10/6 кВ, КРУ - 10 кВ, 2 с.ш., яч. № 10	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 8787; 5408; 10374 Госреестр № 1261-02	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 541 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452119 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07
27	ПС "Волжская" 220/110/35/10/6 кВ, КРУ - 10 кВ, 2 с.ш., яч. № 12	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 6756; 3478; 2109 Госреестр № 1261-02	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 541 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452137 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07
28	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-220 кВ, РГС1-Т3-10 кВ	ТПШЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 3000/5 Зав. № 5956; 1998; 2001 Госреестр № 1423-60	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 125 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452144 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07
29	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-220 кВ, РГС2-Т3-10 кВ	ТПШЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 3000/5 Зав. № 2008; 1999; 1989 Госреестр № 1423-60	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 39 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 897915 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07
30	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-220 кВ, РГС1-Т4-10 кВ	ТПШЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 3000/5 Зав. № 2552; 2565; 2868 Госреестр № 1423-60	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 145 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452141 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07
31	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ОРУ-220 кВ, РГС2-Т4-10 кВ	ТПШЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 3000/5 Зав. № 12016; 1995; 1991 Госреестр № 1423-60	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 140 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452140 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07
32	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.5, ввод 6 кВ Т-1	ТПШЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 3000/5 Зав. № 840; 846; 844 Госреестр № 1423-60	НАМИТ-10 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 0692; 0757 Госреестр № 51198-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452275 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
33	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6кВ, яч.4, ввод 6 кВ Т-2	ТПШФ кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 50896; 38607; 41701 Госреестр № 519-50	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3562; 7220 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452272 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07
34	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЗРУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.8, 8Л-Волжская-6	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 9151; 6474 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3562; 7220 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451961 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07
35	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЗРУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.11, 11Л-Волжская-6	ТЛП-10-2 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 15-38507; 15-38499; 15- 42543 Госреестр № 30709-11	НАМИТ-10 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 0692; 0757 Госреестр № 51198-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451964 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07
36	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЗРУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.12, 12Л-Волжская-6	ТЛП-10-2 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 15-38497; 15-38498; 15- 38505 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3562; 7220 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451968 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07
37	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЗРУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.13, 13Л-Волжская-6	ТПФ кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 5370; 6991 Госреестр № 517-50	НАМИТ-10 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 0692; 0757 Госреестр № 51198-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451962 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07
38	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЗРУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.14, 14Л-Волжская-6	ТЛП-10-2 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 15-38500; 15-38496; 15- 42251 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3562; 7220 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451967 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
39	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЗРУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.15, 15Л-Волжская-6	ТЛП-10-2 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 15-38511; 15-38512; 15- 38513 Госреестр № 30709-11	НАМИТ-10 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 0692; 0757 Госреестр № 51198-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451969 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07
40	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЗРУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.16, 16Л-Волжская-6	ТПФУ-10 кл.т 1 Ктт = 200/5 Зав. № 14249 Госреестр № 517-50 ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 12162 Госреестр № 814-53	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3562; 7220 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451970 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07
41	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЗРУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.18, 18Л-Волжская-6	ТЛП-10-2 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 15-39847; 15-39849; 15- 39844 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3562; 7220 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451963 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07
42	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЗРУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.19, 19Л-Волжская-6	ТЛП-10-2 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 15-39861; 15-42902; 15- 44407 Госреестр № 30709-11	НАМИТ-10 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 0692; 0757 Госреестр № 51198-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451966 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07
43	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЗРУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.20, 20Л-Волжская-6	ТЛП-10-2 кл.т 0,2S Ктт = 500/5 Зав. № 15-38524; 15-38525; 15- 38523 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3562; 7220 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451965 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
44	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЗРУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.21, 21Л-Волжская-6	ТЛП-10-2 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 15-39855; 15-39853; 15- 39852 Госреестр № 30709-11	НАМИТ-10 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 0692; 0757 Госреестр № 51198-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451947 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
45	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЗРУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.23, 23Л-Волжская-6	ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 11657; 50604 Госреестр № 814-53	НАМИТ-10 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 0692; 0757 Госреестр № 51198-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451930 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
46	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЗРУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.24, 24Л-Волжская-6	ТЛП-10-2 кл.т 0,2S Ктт = 150/5 Зав. № 15-38492; 15-38495; 15- 38491 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3562; 7220 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451945 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
47	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЗРУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.26, 26Л- Волжская-6	ТЛП-10-2 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 15-38503; 15-38501; 15- 38502 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3562; 7220 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451946 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
48	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЗРУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.27, 27Л-Волжская-6	ТЛП-10-2 кл.т 0,2S Ктт = 150/5 Зав. № 15-38490; 15-38494; 15- 38493 Госреестр № 30709-11	НАМИТ-10 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 0692; 0757 Госреестр № 51198-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451944 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07
49	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЗРУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.28, 28Л-Волжская-6	ТЛП-10-2 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 15-38509; 15-38510; 15- 38508 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3562; 7220 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451926 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 X11-15303 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
50	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЗРУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.31, 31Л-Волжская-6	ТПЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 59886; 59773 Госреестр № 2363-68	НАМИТ-10 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 0692; 0757 Госреестр № 51198-12	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451943 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07
51	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЗРУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.32, 32Л-Волжская-6	ТЛП-10-2 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 15-38522; 15-38520; 15- 38521 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3562; 7220 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451942 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07
52	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЗРУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.34, 34Л-Волжская-6	ТЛП-10-2 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 15-39848; 15-39845; 15- 39850 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3562; 7220 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451940 Госреестр № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07
53	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Волжская", ЩСН-0,4 кВ, IV СШ-0,4 кВ, п.2с, Резерв ДЦ ЛЭС	ТШП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 5020650; 5020653; 5020647 Госреестр № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03.08 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0102075927 Госреестр № 27524-04	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-438 Х11-15303 Госреестр № 36643-07

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 <sub>1(2)%</sub> ,	d <sub>5 %</sub> ,	d <sub>20 %</sub> ,	d <sub>100 %</sub> ,
		I <sub>1(2)%</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>5 %</sub>	I <sub>5 %</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>20 %</sub>	I <sub>20 %</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>100%</sub>	I <sub>100 %</sub> £ I <sub>изм</sub> £ I <sub>120%</sub>
1	2	3	4	5	6
1, 3, 4, 6, 7, 9 – 15, 17, 19, 20, 26 – 34, 37, 45, 50 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
2 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,2)	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,6	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	-	±5,4	±2,8	±2,0
8 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2; ТН 0,5)	1,0	-	±1,2	±1,0	±0,9
	0,9	-	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	-	±1,5	±1,2	±1,1
	0,7	-	±1,7	±1,3	±1,2
	0,5	-	±2,4	±1,7	±1,6
16 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,9	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,7	±1,5	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±1,9	±1,4	±1,2	±1,2
5, 18, 35, 36, 38, 39, 41 – 44, 46 – 49, 51, 52 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,3	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,6	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,2	±1,8	±1,6	±1,6
21 – 25 (Счетчик 0,2S; ТТ 3; ТН 0,5)	1,0	-	-	-	±3,4
	0,9	-	-	-	±4,4
	0,8	-	-	-	±5,5
	0,7	-	-	-	±6,8
	0,5	-	-	-	±10,6
40 (Счетчик 0,2S; ТТ 1; ТН 0,5)	1,0	-	±3,4	±1,9	±1,4
	0,9	-	±4,4	±2,4	±1,7
	0,8	-	±5,5	±2,9	±2,1
	0,7	-	±6,8	±3,5	±2,5
	0,5	-	±10,6	±5,4	±3,8
53 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S)	1,0	±1,8	±1,0	±0,8	±0,8
	0,9	±2,0	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±2,5	±1,5	±1,1	±1,1
	0,7	±3,0	±1,8	±1,3	±1,3
	0,5	±4,7	±2,8	±1,9	±1,9

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		$d_{1(2)\%}$ ,	$d_5\%$ ,	$d_{20\%}$ ,	$d_{100\%}$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм}$
1	2	3	4	5	6
1, 3, 4, 6, 7, 9 – 15, 17, 19, 20, 26 – 34, 37, 45, 50 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±6,6	±3,8	±3,0
	0,8	-	±4,6	±2,8	±2,3
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,0
	0,5	-	±3,0	±2,0	±1,7
2 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,2)	0,9	-	±6,5	±3,5	±2,7
	0,8	-	±4,6	±2,6	±2,1
	0,7	-	±3,7	±2,2	±1,9
	0,5	-	±2,9	±1,9	±1,6
8 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2; ТН 0,5)	0,9	-	±3,2	±2,4	±2,3
	0,8	-	±2,5	±2,0	±1,9
	0,7	-	±2,3	±1,8	±1,7
	0,5	-	±2,1	±1,6	±1,6
16 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	±2,7	±2,2	±1,9	±1,9
	0,8	±2,3	±2,0	±1,7	±1,7
	0,7	±2,1	±1,9	±1,6	±1,6
	0,5	±1,9	±1,8	±1,5	±1,5
5, 18, 35, 36, 38, 39, 41 – 44, 46 – 49, 51, 52 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±3,0	±2,5	±2,3	±2,3
	0,8	±2,4	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±2,2	±2,0	±1,7	±1,7
	0,5	±2,0	±1,9	±1,6	±1,6
21 – 25 (Счетчик 0,5; ТТ 3; ТН 0,5)	0,9	-	-	-	±12,5
	0,8	-	-	-	±8,5
	0,7	-	-	-	±6,7
	0,5	-	-	-	±4,9
40 (Счетчик 0,5; ТТ 1; ТН 0,5)	0,9	-	±12,5	±6,5	±4,6
	0,8	-	±8,6	±4,6	±3,3
	0,7	-	±6,8	±3,7	±2,8
	0,5	-	±5,0	±2,8	±2,2
53 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S)	0,9	±6,2	±3,5	±2,3	±2,2
	0,8	±4,4	±2,5	±1,7	±1,6
	0,7	±3,6	±2,1	±1,4	±1,4
	0,5	±2,8	±1,7	±1,2	±1,2

Примечания:

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

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

3 В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95;

4 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 - 40 до 50 °С; счетчиков - от 18 до 25 °С; УСПД - от 10 до 30 °С; ИВК - от 10 до 30 °С;
- частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц.

5 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 -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от - 40 до 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от  $0,8 \cdot U_{n2}$  до  $1,15 \cdot U_{n2}$ ; диапазон силы вторичного тока - от  $0,01 \cdot I_{n2}$  до  $2 \cdot I_{n2}$ ;
- частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от 10 до 30 °С.

6 Для ИК № 21 – 25 предел допускаемой угловой погрешности ТТ определен расчетным путем;

7 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2.

8 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 EPQS – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 55 000 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 счетчиков и УСПД 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;
- УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчиках электроэнергии;
  - пароль на УСПД;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчики – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВКЭ – 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 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
Трансформатор тока	ТФНД-220 I	9
Трансформатор тока	ТФНД-110М	32
Трансформатор тока	ТФЗМ-110 Б-IV	3
Трансформатор тока	ТРГ-110 П*	3
Трансформатор тока	ТФЗМ-110Б-I	7
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-IV	6
Трансформатор тока	ТВДМ-35	12
Трансформатор тока	ТВ-35 II	3
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	6
Трансформатор тока	ТПШЛ-10	15
Трансформатор тока	ТПШФ	3
Трансформатор тока	ТПЛ-10	2
Трансформатор тока	ТЛП-10-2	42
Трансформатор тока	ТПФ	2
Трансформатор тока	ТПФУ-10	1
Трансформатор тока	ТПФМ-10	3
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2



Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформатор тока	ТШП-0,66	3
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58 У1	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110-83 У1	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	1
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	1
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	4
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10 УХЛ2	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 111.21.18LL	52
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.08	1
Устройство сбора и передачи данных	ТК16L.31	1
Методика поверки	РТ-МП-3268-500-2016	1
Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.045.05.ПС-ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3268-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Волжская. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 22.04.2016 г.

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

Основные средства 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 счетчиков электроэнергии EPQS - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS. Методика поверки РМ 1039597-26:2002»;

- для счётчиков СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;

- для УСПД ТК16L – по документу «Устройство сбора и передачи данных ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки» АВБЛ.468212.041 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2007 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 Волжская. Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений RA.RU.311298/084-2016 от 11.05.2016 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Волжская**

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».

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. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.