

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Александров» (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 «Александров» 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); 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. 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» 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 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
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 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 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ОРУ 110 кВ, 1 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Александров- Балакирево I цепь (ВЛ 110 кВ Александров- Балакирево 1)	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 1001; 938; 1017 Госреестр № 23256-05	НКФ-110 кл.т 1,0 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 689650; 608461; 689593 Госреестр № 26452-04	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577962 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
2	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ОРУ 110 кВ, 2 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Александров- Балакирево II цепь (ВЛ 110 кВ Александров- Балакирево 2)	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 861; 878; 916 Госреестр № 23256-05	НКФ-110 кл.т 1,0 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 608452; 608464; 608460 Госреестр № 26452-04	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 587546 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ОРУ 110 кВ, 2 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Александров-Струнино	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 983; 854; 870 Госреестр № 23256-05	НКФ-110 кл.т 1,0 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 608452; 608464; 608460 Госреестр № 26452-04	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 575529 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
4	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ОРУ 110 кВ, 2 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Александров- Карабаново	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 852; 1005; 924 Госреестр № 23256-05	НКФ-110 кл.т 1,0 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 608452; 608464; 608460 Госреестр № 26452-04	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461036 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
5	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ОРУ 110 кВ, 1 СШ 110 кВ, ВЛ-110 кВ Александров-Бельково	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 853; 882; 985 Госреестр № 23256-05	НКФ-110 кл.т 1,0 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 689650; 608461; 689593 Госреестр № 26452-04	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461032 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
6	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ОРУ 110 кВ, ОСШ 110 кВ, ОМВ-110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 873; 840; 793 Госреестр № 23256-05	НКФ-110 кл.т 1,0 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 608452; 608464; 608460 Госреестр № 26452-04	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461031 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
7	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ОРУ 35 кВ, 1 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Александров- Кр.Пламя-1	ТФМ 35-П кл.т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 5668; 5867; 5671 Госреестр № 17552-06	НАМИ-35 УХЛ1 кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 303 Госреестр № 19813-05	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461037 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
8	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ОРУ 35 кВ, 2 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Александров- Кр.Пламя-2	ТФМ 35-П кл.т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 5672; 5673; 5670 Госреестр № 17552-06	НАМИ-35 УХЛ1 кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 304 Госреестр № 19813-05	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460713 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, 1 СШ 6 кВ, Фидер ДГК-1	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 4164; 8035 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3213 Госреестр № 11094-87	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460737 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
10	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, СШ 6 кВ, ф. 616 АГЭС	ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 36768; 92440 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3371 Госреестр № 11094 - 87	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461688 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
11	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, СШ 6 кВ, ф. 617 АГЭС	ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 99850; 99856 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3371 Госреестр № 11094 - 87	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461689 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
12	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, СШ 6 кВ, ф. 618 АГЭС	ТПОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 9449; 50046 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3371 Госреестр № 11094 - 87	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461248 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
13	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, СШ 6 кВ, ф. 624 АГЭС	ТПОФ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 31058; 31086 Госреестр № 518-50	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3371 Госреестр № 11094 - 87	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461244 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
14	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, СШ 6 кВ, ф. 626 АГЭС	ТПОФ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 35350; 35245 Госреестр № 518-50	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3213 Госреестр № 11094-87	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461251 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
15	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, СШ 6 кВ, ф. 628 АГЭС	ТПОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 2188; 834 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3371 Госреестр № 11094 - 87	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461252 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
16	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2, 3 СШ 6 кВ, ф. 635 АГЭС	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 1330; 2257 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1077 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460449 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
17	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2, 4 СШ 6 кВ, ф. 636 АГЭС	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 60540; 62954 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1081 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461364 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
18	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2, 4 СШ 6 кВ, ф. 638 АГЭС	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 13258; 11717 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1081 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461401 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
19	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2, 3 СШ 6 кВ, ф. 639 АГЭС	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 27324; 20455 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1077 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460453 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
20	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2, 4 СШ 6 кВ, ф. 640 АГЭС	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 44064; 2828А Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1081 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461399 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
21	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2, 3 СШ 6 кВ, ф. 641 АГЭС	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 20844; 27313 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1077 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460452 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
22	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2, 4 СШ 6 кВ, ф. 642 АГЭС	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 35265; 35072 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1081 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461396 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
23	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2, 3 СШ 6 кВ, ф. 645 Сантех	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 25864; 42540 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1077 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460463 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
24	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2, 4 СШ 6 кВ, ф. 646 АГЭС	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 20950; 7127 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1081 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461397 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
25	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2, 3 СШ 6 кВ, ф. 647 АГЭС	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 19588; 31131 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1077 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460465 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
26	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2, 4 СШ 6 кВ, ф. 648 АГЭС	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 27461; 7517 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1081 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461367 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
27	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, СШ 6 кВ, ф. 612 Энергия	ТПОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 20402; 20386 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3371 Госреестр № 11094 - 87	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461690 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
28	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, СШ 6 кВ, ф. 614 Энергетик	ТПОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 2458; 2467 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3371 Госреестр № 11094 - 87	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461687 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
29	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2; 3 СШ 6 кВ; ф. 643 АОМЗ	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 48457; 37072 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1077 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460451 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
30	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, СШ 6 кВ, ф. 623	ТПОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 41101; 41105 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3213 Госреестр № 11094-87	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461691 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
31	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, СШ 6 кВ, ф. 625	ТПОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 9063; 41135 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3371 Госреестр № 11094 - 87	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461693 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
32	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2, 4 СШ 6 кВ, ф. 650 Арсенал	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 69646; 59814 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1081 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461275 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
33	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2, 3 СШ 6 кВ, ф. 649 Тепл. сети	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 39269; 39272 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1077 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460464 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
34	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, СШ 6 кВ, ф. 620 Хлебная база	ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 22524; 14216 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3371 Госреестр № 11094 - 87	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461250 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
35	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, СШ 6 кВ, ф. 619 Вестел	ТВК-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 00999; 00976 Госреестр № 8913-82	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3371 Госреестр № 11094 - 87	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461249 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
36	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, СШ 6 кВ, ф. 622 Вестел	ТПОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 22305; 31313 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3213 Госреестр № 11094-87	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461243 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
37	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2, 4 СШ 6 кВ, ф. 644 Вестел	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 52659; 20257 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1081 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461398 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
38	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, СШ 6 кВ, ф. 613 ВНИИ	ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 13668; 11104 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3213 Госреестр № 11094-87	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460710 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
39	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, СШ 6 кВ, ф. 615 ВНИИ	ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 11123; 14047 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3371 Госреестр № 11094 - 87	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461686 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
40	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, СШ 6 кВ, ф. 627 ВНИИ	ТПОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 7186; 7199 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3371 Госреестр № 11094 - 87	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461695 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
41	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, СШ 6 кВ, ф. 629 ВНИИ	ТПОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 2885; 2856 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3213 Госреестр № 11094-87	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461694 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
42	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2, 3 СШ 6 кВ, ф. 631 Оптокристал	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 21301; 7001 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1081 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461247 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
43	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2; 4 СШ 6 кВ, ф. 632 Оптокристал	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 21093; 27327 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1081 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460462 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
44	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2, 3 СШ 6 кВ, ф. 633 Оптикристал	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 31259; 20294 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1077 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461245 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
45	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, СШ 6 кВ, ф. 630 ИСКОЖ	ТПОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 453; 8947 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3371 Госреестр № 11094 - 87	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461246 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
46	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2; 4 СШ 6 кВ, ф. 634 ИСКОЖ	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 26329; 20286 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1081 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461402 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
47	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2, 3 СШ 6 кВ, ф. 651	ТОЛ 10 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 8454; 8455; 8456 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1077 Госреестр № 20186-00	EPQS 122.22.17.LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 991610 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
48	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, ТСН 2, РЦ8, 2 СШ 0,4 кВ, Гараж ЛЭП	ТПФ кл.т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 47056; 47208 Госреестр № 517-50	-	СЭТ-4ТМ.03.08 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0102075363 Госреестр № 27524-04	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
49	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, ТСН 1, РЦ7, 1 СШ 0,4 кВ, Административный корпус-2	ТПФ кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 69971; 69979 Госреестр № 517-50	-	СЭТ-4ТМ.03.08 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0101071786 Госреестр № 27524-04	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
50	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ОРУ-35 кВ, 2 СШ 35 кВ, ввод 35 кВ Александров Тяговая 1	ТБМО-35 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 21; 30; 19 Госреестр № 33045-06	НАМИ-35 УХЛ1 кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 303 Госреестр № 19813-05	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460454 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
51	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ОРУ-35 кВ, 1 СШ 35 кВ, ввод 35 кВ Александров Тяговая 2	ТБМО-35 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 17; 29; 20 Госреестр № 33045-06	НАМИ-35 УХЛ1 кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 304 Госреестр № 19813-05	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460538 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
52	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, СШ 6 кВ, ф.609	ТПФ кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 99117; 99865 Госреестр № 517-50	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3371 Госреестр № 11094 - 87	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460712 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
53	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2, 3 СШ 6 кВ, ф.637	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 27268; 8058 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1077 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460450 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
54	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 1, СШ 6 кВ, ф. 610 Гравитон	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 0110; 0094; 0085 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 3213 Госреестр № 11094-87	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461692 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
55	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2, 3 СШ 6 кВ, ф. 653 ДНТ Шаблыкино	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 665; 655 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1077 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460460 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 Госреестр № 36643-07
56	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Александров, ЗРУ-6 кВ № 2, 4 СШ 6 кВ, ф. 652 Вестел	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 54544; 53221 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1081 Госреестр № 20186-00	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461400 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-421 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 (δ), %			
		$d_{1(2)\%}$ ,	$d_5\%$ ,	$d_{20\%}$ ,	$d_{100\%}$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм}$
1 – 6 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 1,0)	1,0	±1,6	±1,4	±1,3	±1,3
	0,9	±1,7	±1,5	±1,5	±1,5
	0,8	±1,9	±1,7	±1,7	±1,7
	0,7	±2,2	±2,0	±1,9	±1,9
	0,5	±3,1	±2,8	±2,7	±2,7
7, 8, 50, 51 (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
9 – 15, 27, 28, 30, 31, 34 – 36, 38 – 41, 45, 52, 54 (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
16 – 26, 29, 32, 33, 37, 42 – 44, 46, 53, 55, 56 (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
47 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±1,9	±1,5	±1,5	±1,5
	0,9	±2,0	±1,6	±1,6	±1,6
	0,8	±2,1	±1,8	±1,6	±1,6
	0,7	±2,2	±1,9	±1,8	±1,8
	0,5	±2,7	±2,4	±2,1	±2,1
48, 49 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5)	1,0	-	±1,8	±1,0	±0,8
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,5	±1,1
	0,7	-	±3,4	±1,8	±1,3
	0,5	-	±5,3	±2,7	±1,9

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %			
		$d_{1(2)\%}$ ,	$d_5\%$ ,	$d_{20\%}$ ,	$d_{100\%}$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 6 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 1,0)	0,9	±3,9	±3,6	±3,3	±3,3
	0,8	±3,0	±2,8	±2,6	±2,6
	0,7	±2,6	±2,5	±2,3	±2,3
	0,5	±2,3	±2,2	±2,0	±2,0
7, 8, 50, 51, (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
9 – 15, 27, 28, 30, 31, 34 – 36, 38 – 41, 45, 52, 54 (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
16 – 26, 29, 32, 33, 37, 42 – 44, 46, 53, 55, 56, (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
47 (Счетчик 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±4,3	±4,0	±3,7	±3,7
	0,8	±3,9	±3,7	±3,5	±3,5
	0,7	±3,7	±3,6	±3,4	±3,4
	0,5	±3,6	±3,5	±3,3	±3,3
48, 49 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5)	0,9	-	±6,4	±3,2	±2,2
	0,8	-	±4,4	±2,3	±1,6
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	-	±2,6	±1,5	±1,2

Примечания:

1 Погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi = 1,0$  нормируется от  $I_1\%$ , а 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 минус 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  $0,9 \cdot U_{н1}$  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.

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

7 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.
Трансформатор тока	ТБМО-110 УХЛ1	18
Трансформатор тока	ТФМ 35-II	6
Трансформатор тока	ТПЛ-10	5
Трансформатор тока	ТПФМ-10	10
Трансформатор тока	ТПОЛ 10	20
Трансформатор тока	ТПОФ	4
Трансформатор тока	ТОЛ 10	47
Трансформатор тока	ТВК-10	2
Трансформатор тока	ТПФ	6
Трансформатор тока	ТБМО-35 УХЛ1	6
Трансформатор напряжения	НКФ-110	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 111.21.18.LL	53
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 122.22.17.LL	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.08	2
Устройство сбора и передачи данных	ТК16L	1
Методика поверки	РТ-МП-2895-500-2016	1
Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.044.01.ПС-ФО	1

## **Поверка**

осуществляется по документу РТ-МП-2895-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Александров». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 12.02.2016 г.

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

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 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» АББЛ.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 «Александров». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/441-2015 от 17.11.2015 г.

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

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 по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310639 выдан 16.04.2015 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С. С. Голубев

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.