

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Мантурово

### Назначение средства измерений

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

### 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 E-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 входы 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) 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. В сервере БД ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК автоматизированно формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматизированно передает его в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС».

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

Погрешность измерения системного времени 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
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав первого уровня ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав первого уровня ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав первого уровня ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)
1	2	3	4	5	6
1	<p>ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ОРУ 110 кВ, 1 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Мантурово - Нея I цепь с отпайкой на ПС 110 кВ Октябрьская (ВЛ 110 кВ Нея - Мантурово-1)</p>	<p>ТГФ 110 кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Госреестр № 16635-05</p>	<p>НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Госреестр № 14205-94</p>	<p>EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06</p>	<p>TK16L Госреестр № 36643-07</p>
2	<p>ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ОРУ 110 кВ, 2 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Мантурово - Нея II цепь с отпайкой на ПС 110 кВ Октябрьская (ВЛ 110 кВ Нея - Мантурово-2)</p>	<p>ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Госреестр № 52261-12</p>	<p>НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Госреестр № 14205-94</p>	<p>EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06</p>	<p>TK16L Госреестр № 36643-07</p>
3	<p>ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ОРУ 110 кВ, 1 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Мантурово - Шарья (районная) I цепь с отпайкой на ПС 110 кВ Шекшема (ВЛ 110 кВ Мантурово - Шарья-1)</p>	<p>ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Госреестр № 52261-12</p>	<p>НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Госреестр № 14205-94</p>	<p>EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06</p>	<p>TK16L Госреестр № 36643-07</p>

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4	<p>ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ОРУ 110 кВ, 2 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Мантурово - Шарья (районная) II цепь с отпайкой на ПС 110 кВ Шекшема (ВЛ 110 кВ Мантурово - Шарья-2)</p>	<p>ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Госреестр № 52261-12</p>	<p>НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Госреестр № 14205-94</p>	<p>EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06</p>	<p>TK16L Госреестр № 36643-07</p>
5	<p>ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ОРУ 110 кВ, 1 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Мантурово - БХЗ I цепь (ВЛ 110 кВ Биохим-1)</p>	<p>ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Госреестр № 52261-12</p>	<p>НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Госреестр № 14205-94</p>	<p>EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06</p>	<p>TK16L Госреестр № 36643-07</p>
6	<p>ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ОРУ 110 кВ, 2 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Мантурово - БХЗ II цепь (ВЛ 110 кВ Биохим-2)</p>	<p>ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Госреестр № 52261-12</p>	<p>НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Госреестр № 14205-94</p>	<p>EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06</p>	<p>TK16L Госреестр № 36643-07</p>
7	<p>ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ОРУ 110 кВ, 2 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Мантурово - Гусево</p>	<p>ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Госреестр № 52261-12</p>	<p>НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Госреестр № 14205-94</p>	<p>EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06</p>	<p>TK16L Госреестр № 36643-07</p>
8	<p>ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ОРУ 10 кВ, ОВ 110 кВ</p>	<p>TG145N1 кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Госреестр № 30489-09</p>	<p>НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Госреестр № 14205-94</p>	<p>EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06</p>	<p>TK16L Госреестр № 36643-07</p>

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ОРУ 35 кВ, 1 сек.шин 35 кВ, ВЛ 35 кВ Мантурово - Фанерный I цепь (ВЛ 35 кВ Фанком-1)	ТГМ-35 УХЛ1 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Госреестр № 59982-15	ЗНОМ-35 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Госреестр № 912-54	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06	TK16L Госреестр № 36643-07
10	ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ОРУ 35 кВ, 2 сек.шин 35 кВ, ВЛ 35 кВ Мантурово - Фанерный II цепь (ВЛ 35 кВ Фанком-2)	ТГМ-35 УХЛ1 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Госреестр № 59982-15	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Госреестр № 912-70	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06	TK16L Госреестр № 36643-07
11	ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ОРУ 35 кВ, 1 сек.шин 35 кВ, ВЛ 35 кВ Мантурово - Медведица (ВЛ 35 кВ Медведица)	ТГМ-35 УХЛ1 кл.т 0,5S Ктт = 75/5 Госреестр № 59982-15	ЗНОМ-35 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3); Госреестр № 912-54	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06	TK16L Госреестр № 36643-07
12	ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ОРУ 35 кВ, 1 сек.шин 35 кВ, ВЛ 35 кВ Мантурово - Сосновка (ВЛ 35 кВ Сосновка)	ТГМ-35 УХЛ1 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Госреестр № 59982-15	ЗНОМ-35 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Госреестр № 912-54	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06	TK16L Госреестр № 36643-07
13	ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, Ввод Т2 27,5кВ	ТОЛ-СЭЩ-35 кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Госреестр № 40086-08	GZ-36 кл.т 0,2 Ктн = 27500/100 Госреестр № 28405-09	EPQS 111.23.27.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06	TK16L Госреестр № 36643-07
14	ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, Ввод Т3 27,5кВ	ТОЛ-СЭЩ-35 кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Госреестр № 40086-08	GZ-36 кл.т 0,2 Ктн = 27500/100 Госреестр № 28405-09	EPQS 111.23.27.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06	TK16L Госреестр № 36643-07
15	ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ЗРУ 10 кВ, 1 сек.шин 10 кВ, ф. 10-01	ТОЛ-10 УТ2 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 6009-77	НОМ-10-66 У2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 4947-98	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06	TK16L Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	
16	ПС 20/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ЗРУ 10 кВ, 1 сек.шин 10 кВ, ф. 10-04	ТОЛ-10 УТ2 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Госреестр № 6009-77	НОМ-10-66 У2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 4947-98	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06	TK16L Госреестр № 36643-07
17	ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ЗРУ 10 кВ, 1 сек.шин 10 кВ, ф. 10-05	ТОЛ-10 УТ2 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 6009-77	НОМ-10-66 У2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 4947-98	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06	TK16L Госреестр № 36643-07
18	ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ЗРУ 10 кВ, 1 сек.шин 10 кВ, ф. 10-08	ТОЛ-10 УТ2 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 6009-77	НОМ-10-66 У2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 4947-98	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06	TK16L Госреестр № 36643-07
19	ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ЗРУ 10 кВ, 1 сек.шин 10 кВ, ф. 10-09	ТОЛ-10 УТ2 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 6009-77	НОМ-10-66 У2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 4947-98	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06	TK16L Госреестр № 36643-07
20	ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ЗРУ 10 кВ, 2 сек.шин 10 кВ, ф. 10- 20	ТОЛ-10 УТ2 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Госреестр № 6009-77	НОМ-10-66 У2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 4947-98	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06	TK16L Госреестр № 36643-07
21	ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ЗРУ 10 кВ, 2 сек.шин 10 кВ, ф. 10-21	ТОЛ-10 УТ2 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 6009-77	НОМ-10-66 У2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 4947-98	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06	TK16L Госреестр № 36643-07
22	ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ЗРУ 10 кВ, 2 сек.шин 10 кВ, ф. 10-22	ТОЛ-10 УТ2 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 6009-77	НОМ-10-66 У2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 4947-98	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06	TK16L Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
23	ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ЗРУ 10 кВ, 2 сек.шин 10 кВ, ф. 10-23	ТОЛ-10 УТ2 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 6009-77	НОМ-10-66 У2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 4947-98	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06	TK16L Госреестр № 36643-07
24	ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ЗРУ 10 кВ, 2 сек.шин 10 кВ, ф. 10-24	ТОЛ-10 УТ2 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 6009-77	НОМ-10-66 У2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 4947-98	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06	TK16L Госреестр № 36643-07
25	ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ЗРУ 10 кВ, 2 сек.шин 10 кВ, ф. 10-26	ТОЛ-10 УТ2 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 6009-77	НОМ-10-66 У2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 4947-98	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06	TK16L Госреестр № 36643-07
26	ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ЗРУ 10 кВ, 2 сек.шин 10 кВ, ф. 10-27	ТОЛ-10 УТ2 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 6009-77	НОМ-10-66 У2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 4947-98	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06	TK16L Госреестр № 36643-07
27	ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ЗРУ 10 кВ, 1 сек.шин 10 кВ, ф. Сыр. к-т №3	ТОЛ-10 УТ2 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Госреестр № 6009-77	НОМ-10-66 У2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 4947-98	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06	TK16L Госреестр № 36643-07
28	ПС 220/110/35/27,5/10 кВ Мантурово, ЗРУ 10 кВ, 2 сек.шин 10 кВ, ф. Сыр. к-т №2	ТОЛ-10 УТ2 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 6009-77	НОМ-10-66 У2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 4947-98	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 25971-06	TK16L Госреестр № 36643-07

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		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 - 8 (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 - 12 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,1	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,6	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,2	±2,1	±1,6	±1,6
	0,5	±4,8	±3,0	±2,3	±2,3
13, 14 (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
15 - 28 (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



Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допустимой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$d_{1(2)\%}$ ,	$d_5\%$ ,	$d_{20\%}$ ,	$d_{100\%}$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{\text{изм}} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{\text{изм}} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 - 8 (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 - 12 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±5,9	±3,9	±3,0	±3,0
	0,8	±4,2	±2,9	±2,3	±2,3
	0,7	±3,4	±2,5	±2,0	±2,0
	0,5	±2,7	±2,2	±1,7	±1,7
13, 14 (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
15 - 28 (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

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 Нормальные условия эксплуатации:

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от  $0,99 \cdot U_n$  до  $1,01 \cdot U_n$ ;
- диапазон силы тока - от  $0,01 \cdot I_n$  до  $1,2 \cdot I_n$ ;
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до плюс 50 °С; счетчиков - от плюс 18 до плюс 25 °С; УСПД - от плюс 10 до плюс 30 °С; ИВК - от плюс 10 до плюс 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 плюс 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 плюс 10 до плюс 30 °С.

5 Для ИК № 8 границы интервала допускаемой угловой погрешности ТТ определен расчетным путем;

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;

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:

- счетчики электроэнергии - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 45 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 45 суток; при отключении питания - не менее 5 лет.
- ИВК - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 3,5 лет.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

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

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Тип	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТГФ 110	3
Трансформатор тока	ТГФМ-110	18
Трансформатор тока	TG145N1	3
Трансформатор тока	ТГМ-35-УХЛ1	8
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-35	6
Трансформатор тока	ТОЛ-10 УТ2	28
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	6
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35	3
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	3
Трансформатор напряжения	GZ-36	4
Трансформатор напряжения	НОМ-10-66 У2	12
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 111.21.18.LL	26
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 111.23.27.LL	2
Методика поверки	РТ-МП-4498-500-2017	1
Формуляр	АУВП.411711.ФСК.050.04ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4498-500-2017 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Мантурово. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 15.06.2017 г.

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/√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»;

- прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 39952-08;
- вольтамперфазометр ПАРМА ВАФ-А, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 22029-10;
- радиочасы МИР РЧ-02, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками электроэнергии и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-02;
- термогигрометр ИВА-6, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46434-11.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

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

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Мантурово».

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

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**

Общество с ограниченной ответственностью «Центр энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС» (ООО «Центр энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС»)

ИНН 7704765961

Адрес: 119435, г. Москва, ул. Большая Пироговская, д.27, стр.1

Телефон: +7 (495) 221-75-60

#### **Заявитель**

Филиал Общества с ограниченной ответственностью Управляющая компания «РусЭнергоМир» в г. Москве (Филиал ООО УК «РусЭнергоМир» в г. Москве)

Адрес: 123557, г. Москва, ул. Пресненский вал, д. 14, 3 этаж

Телефон: +7 (499) 750-04-06

**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

Телефон: +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. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.