

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Тутаев (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 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 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 Тутаев 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 ± 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 ± 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 ± 2 с.

Погрешность измерения системного времени АИИС КУЭ не превышает ± 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 и второго уровней ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав первого и второго уровней ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав первого и второго уровней ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)
1	2	3	4	5	6
1	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ОРУ-220 кВ, КВЛ-220 кВ Ярославская ТЭС- Тутаев (В-1)	ТГМ-220 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 147; 149; 143 Госреестр № 41966-09	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 2388; 2382; 2387 Госреестр № 20344-05	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471545 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
2	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ОРУ-220 кВ, КВЛ-220 кВ Ярославская ТЭС- Тутаев (В-2)	ТГМ-220 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 148; 144; 146 Госреестр № 41966-09	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 2383; 2384; 2389 Госреестр № 20344-05	EPQS 112.23.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01369635 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
3	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ ТЭЦ-2 - Тутаев с отпайками I цепь (ВЛ-110 кВ Константиновская-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 10286; 10287; 10288 Госреестр № 52261-12	СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE8831899; 1HSE8831900; 1HSE8831902 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471609 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
4	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ ТЭЦ-2 - Тутаев с отпайками II цепь (ВЛ-110 кВ Константиновская-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 10289; 10290; 10291 Госреестр № 52261-12	СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE8831901; 1HSE8831897; 1HSE8831898 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471610 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Тутаев - Луч I цепь (ВЛ-110 кВ Менделеевская-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 10280; 10281; 10282 Госреестр № 52261-12	СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1HSE8831899; 1HSE8831900; 1HSE8831902 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471616 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
6	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Тутаев - Луч II цепь (ВЛ-110 кВ Менделеевская-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 9882; 9883; 9993 Госреестр № 52261-12	СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1HSE8831901; 1HSE8831897; 1HSE8831898 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471618 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
7	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Тутаев - Восточная с отпайками I цепь ВЛ-110 кВ Тутаевская-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 10283; 10284; 10285 Госреестр № 52261-12	СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1HSE8831899; 1HSE8831900; 1HSE8831902 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471541 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
8	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Тутаев - Восточная с отпайками II цепь (ВЛ-110 кВ Тутаевская-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 10292; 10293; 10294 Госреестр № 52261-12	СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1HSE8831901; 1HSE8831897; 1HSE8831898 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471546 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, ячейка КЛ 110 кВ ПГУ-ТЭС- Тутаев № 1	TG 145 кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 3831; 3832; 3833 Госреестр № 15651-06	CPB 123 кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE8831899; 1HSE8831900; 1HSE8831902 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577260 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
10	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, ячейка КЛ 110 кВ ПГУ-ТЭС- Тутаев № 2	TG 145 кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 3834; 3835; 3836 Госреестр № 15651-06	CPB 123 кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE8831901; 1HSE8831897; 1HSE8831898 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577656 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
11	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ОРУ-110 кВ, ячейка ОВ 110 кВ	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 9994; 9995; 9996 Госреестр № 52261-12	CPB 123 кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE8831901; 1HSE8831897; 1HSE8831898 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471611 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
12	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш., ячейка Ф.33 «РП-12 Компресс»	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 60930; 72547 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{тн} = 10000/100 Зав. № 2014 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577658 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
13	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., ячейка Ф.3 «РП-10 КПЦ»	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 41867; 41865 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{тн} = 10000/100 Зав. № 2539 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577659 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
14	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., ячейка Ф.9 «РП-1 ЦЗЧ»	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 55818; 55814 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 2539 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 578024 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
15	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., ячейка Ф.11 «РП-2/1 ЧЛК»	ТОЛ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 9615; 9617 Госреестр № 7069-79	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 2539 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577661 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
16	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., ячейка Ф.15 «Резерв»	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 12376; 45890; 78990 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 2539 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577367 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
17	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш., ячейка Ф.35 «РП-7 КПП»	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 52215; 59174 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 2014 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577665 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
18	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., ячейка Ф.17 «РП-16 БЛЦ»	ТОЛ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 17167; 17617 Госреестр № 7069-79	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 2539 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577660 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
19	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш., ячейка Ф.42 «РП-14 МСК»	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 52462; 52137 Госреестр № 1856-63	ЗНОЛП-ЭК-10 У3 кл.т 0,2 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 49647; 49642; 49644 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460466 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
20	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш., ячейка Ф.30 «РП-3 Компресс»	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 8539; 89950 Госреестр № 1856-63	ЗНОЛП-ЭК-10 У3 кл.т 0,2 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 49647; 49642; 49644 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577663 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
21	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., ячейка Ф.18 «РП-8»	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 59115; 59119 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 5035 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 578023 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
22	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш., ячейка Ф.27 «РП-1 ЦЗЧ»	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 72235; 72282 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 2014 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 578020 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
23	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., ячейка Ф.1 «РП-12 Компресс»	ТЛО-10 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 15-9125; 15-9123; 15-9124 Госреестр № 25433-11	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 2539 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 578019 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
24	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., ячейка Ф.13 «РП-7 КПП»	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 6063; 6068 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 2539 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 578018 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
25	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш., ячейка Ф.47 ТЭРЗ	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 18547; 18631 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 2014 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 578015 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
26	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., ячейка Ф.8 «РП-2/2 ЧЛК»	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 60935; 60937 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 5035 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577710 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
27	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., ячейка Ф.14 «РП-3 Компресс»	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 5584; 6188 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 5035 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577711 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
28	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш., ячейка Ф.40 «РП-16 БЛЦ»	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 55868; 55802 Госреестр № 1856-63	ЗНОЛП-ЭК-10 У3 кл.т 0,2 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 49647; 49642; 49644 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577385 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
29	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., ячейка Ф.6 «РП-14 МСК»	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 79438; 82455 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 5035 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577706 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
30	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш., ячейка Ф.49 «РП-15 МСК»	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 37507; 42732 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 2014 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577707 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
31	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш., ячейка Ф.50 ТЭРЗ	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 6492; 55878 Госреестр № 1856-63	ЗНОЛП-ЭК-10 У3 кл.т 0,2 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 49647; 49642; 49644 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577704 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
32	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш., ячейка Ф.29 «РП-2/1 ЧЛК»	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 55896; 72218 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 2014 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577358 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
33	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш., ячейка Ф.45 «РП-10 КПЦ»	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 52113; 49294 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 2014 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577360 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
34	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш., ячейка Ф.28 «РП-2/2 ЧЛК»	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 72237; 72240 Госреестр № 1856-63	ЗНОЛП-ЭК-10 У3 кл.т 0,2 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 49647; 49642; 49644 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577363 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
35	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш., ячейка Ф.36 «РП-8»	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 41879; 59161 Госреестр № 1856-63	ЗНОЛП-ЭК-10 У3 кл.т 0,2 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 49647; 49642; 49644 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577362 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
36	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш., ячейка Ф.44 «РП-15 МСК»	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 28150; 28152 Госреестр № 1856-63	ЗНОЛП-ЭК-10 У3 кл.т 0,2 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 49647; 49642; 49644 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577364 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
37	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., ячейка Ф.20 ЦРП-10 Водозабор	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 34789; 45887 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 5035 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 578022 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
38	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., ячейка Ф.22 ЦРП-4	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 55884; 60950 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 5035 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 578021 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
39	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш., ячейка Ф.37 ЦРП-1	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 823672; 825112 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 2014 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 578017 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
40	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш., ячейка Ф.39 ЦРП-4	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 44893; 51076 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 2014 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 578016 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
41	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш., ячейка Ф.38 ЦРП-10 Водозабор	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 51345; н/д Госреестр № 1856-63	ЗНОЛП-ЭК-10 У3 кл.т 0,2 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 49647; 49642; 49644 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577708 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
42	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш., ячейка Ф.51 ЦРП-2 ввод №2	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 62055; 62084 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 2014 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577361 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 Госреестр № 36643-07
43	ПС 220/110/10 кВ Тутаев, ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш., ячейка Ф.52 ЦРП-2 ввод №1	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 41859; 59185 Госреестр № 1856-63	ЗНОЛП-ЭК-10 У3 кл.т 0,2 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 49647; 49642; 49644 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577365 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-342 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 ₁₍₂₎ %,	d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % £ I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % £ I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % £ I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % £ I _{изм} £ I ₁₂₀ %
1	2	3	4	5	6
1 - 11 (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
12 - 18, 21, 22, 24 - 27, 29, 30, 32, 33, 37 - 40, 42 (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
19, 20, 28, 31, 34 - 36, 41, 43 (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
23 (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

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой 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 %,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 - 11 (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
12 - 18, 21, 22, 24 - 27, 29, 30, 32, 33, 37 - 40, 42 (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
19, 20, 28, 31, 34 - 36, 41, 43 (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
23 (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

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

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

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- счетчики электроэнергии EPQS - среднее время наработки на отказ не менее 70000 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:

- счетчик 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	ТГМ-220 УХЛ1	6
Трансформатор тока	ТГФМ-110	21
Трансформатор тока	TG 145	6
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	59
Трансформатор тока	ТОЛ-10	4
Трансформатор тока	ТЛО-10	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	6
Трансформатор напряжения	СРВ 123	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10 УЗ	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 111.21.18LL	42
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 112.23.27LL	1
Устройство сбора и передачи данных	ТК16L	1
Методика поверки	РТ-МП-4474-500-2017	1
Формуляр	АУВП.411711.ФСК.058.01ФО	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4474-500-2017 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Тутаев. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 30.05.2017 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»;

- 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-02, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-02;
- 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;
- 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 Тутаев».

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

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.