

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Бескудниково

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Бескудниково (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (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), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование;

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК). Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- синхронизацию шкалы времени ИВК;
- сбор информации (результаты измерений, журналы событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера Центра сбора и обработки данных (ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового-рынка электроэнергии (ОРЭМ).

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени на базе приемника GPS; автоматизированных рабочих мест (АРМ) на базе ПК; каналобразующей аппаратуры; средств связи и передачи данных и специальное программное обеспечение (СПО) (Метроскоп).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика 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 (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 Ethernet.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в базу данных (БД) сервера ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп). В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске. Между Центром сбора и обработки данных (ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Центра происходит автоматическая репликация данных по сетям единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ).

Ежедневно оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML и передает его в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» и в АО «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. Синхронизация часов УСПД выполняется УССВ ИВКЭ, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и УССВ 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.

Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают время (дату, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах, корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (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 СПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3 и 4, нормированы с учетом ПО.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

Уровень защиты - высокий, в соответствии с Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав ИК АИИС КУЭ, а также метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 - 5.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

№№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав ИК АИИС КУЭ				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик статический трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
ПС 500 кВ Бескудниково						
1	ПС 500/220/110/20/10/6 кВ «Бескудниково», КРУЭ - 220 кВ, 2 с.ш. 220 кВ, КЛ 220 кВ Владыкино - Бескудниково № 1	ТАВ 245 класс точности 0,2S КТТ=1000/1 Зав. № 30021335; 30021337; 30021342 Рег. № 37106-08	ТВВ 245 класс точности 0,5 КТН=220000/√3/100/√3 Зав. № 30021181; 30021191; 30021192 Рег. № 37107-08	A1802RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1161348 Рег. № 31857-06	RTU-325H зав. № 002388 Рег. № 44626-10	активная реактивная
2	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУЭ - 220 кВ, 3 с.ш. 220 кВ, КЛ 220 кВ Владыкино - Бескудниково № 2	ТАВ 245 класс точности 0,2S КТТ=1000/1 Зав. № 300213455; 30021344; 30021346 Рег. № 37106-08	ТВВ 245 класс точности 0,2 КТН=220000/√3/100/√3 Зав. № 30021918; 30021916; 30021919 Рег. № 37107-08	A1802RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1161334 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
3	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУЭ - 220 кВ, 1 с.ш. 220 кВ, КВЛ 220 кВ бескудниково - Бутырки (КВЛ 220 кВ Бутырская)	ТАВ 245 класс точности 0,2S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 Зав. № 30022343; 30022336; 30022341 Рег. № 37106-08	ТВВ 245 класс точности 0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 30021181; 30021182; 30021183 Рег. № 37107-08	A1802RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1161347 Рег. № 31857-06	RTU-325H зав. № 002388 Рег. № 44626-10	активная реактивная
4	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУЭ - 220 кВ, 4 с.ш. 220 кВ, КЛ 220 кВ Бескудниково - Гражданская №1	ТАВ 245 класс точности 0,2S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 Зав. № 30022299; 30022300; 30022301 Рег. № 37106-08	ТВВ 245 класс точности 0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 30021185; 30021198; 30021195 Рег. № 37107-08	A1802RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1161344 Рег. № 31857-06		активная реактивная
5	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУЭ - 220 кВ, 2 с.ш. 220 кВ, КЛ 220 кВ Бескудниково - Гражданская №2	ТАВ 245 класс точности 0,2S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 Зав. № 30022338; 30022297; 30022296 Рег. № 37106-08	ТВВ 245 класс точности 0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 30021190; 30021193; 30021196 Рег. № 37107-08	A1802RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1161345 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУЭ - 220 кВ, 4 с.ш. 220 кВ, КВЛ 220 кВ ТЭЦ - 21 - Бескудниково 1 цепь (КВЛ 220 кВ ТЭЦ - 21 - Бескудниково 1)	ТАВ 245 класс точности 0,2S Ктт=1000/1 Зав. № 30022295; 30022293; 30022294 Рег. № 37106-08	ТВВ 245 класс точности 0,2 Ктн=220000/√3/100/√3 Зав. № 30021190; 30021193; 30021196 Рег. № 37107-08	A1802RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1161332 Рег. № 31857-06	RTU-325H зав. № 002388 Рег. № 44626-10	активная реактивная
7	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУЭ - 220 кВ, 1 с.ш. 220 кВ, КВЛ 220 кВ ТЭЦ - 21 - Бескудниково 2 цепь (КВЛ 220 кВ ТЭЦ - 21 - Бескудниково 2)	ТАВ 245 класс точности 0,2S Ктт=1000/1 Зав. № 3002139; 30021403; 30022298 Рег. № 37106-08	ТВВ 245 класс точности 0,2 Ктн=220000/√3/100/√3 Зав. № 30021917; 30029120; 30021915 Рег. № 37107-08	A1802RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1161346 Рег. № 31857-06		активная реактивная
8	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУЭ - 220 кВ, 3 с.ш. 220 кВ, КВЛ 220 кВ Бескудниково - Бабушкин	ТАВ 245 класс точности 0,2S Ктт=1000/1 Зав. № 30022291; 30022290; 30022292 Рег. № 37106-08	ТВВ 245 класс точности 0,2 Ктн=220000/√3/100/√3 Зав. № 30021913; 30021914; 30021909 Рег. № 37107-08	A1802RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1161343 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	
9	<p>ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУЭ - 110 кВ, 1 сек. 110 кВ, КВЛ 110 кВ Бескудниково - Красные Горки</p>	<p>ТАВм 145Т класс точности 0,2S КТТ=1000/1 Зав. № 30021003 Рег. № 37105-08</p>	<p>ТВВм 123/145Т класс точности 0,5 КТН=110000/<math>\sqrt{3}</math>/100/<math>\sqrt{3}</math> Зав. № 30021512 Рег. № 37104-08</p>	<p>A1802RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1161327 Рег. № 31857-06</p>		<p>активная реактивная</p>	
10	<p>ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУЭ - 110 кВ, 1 сек. 110 кВ, КВЛ 110 кВ Бескудниково - Бабушкин I цепь (КВЛ 110 кВ Бескудниково - Бабушкин I)</p>	<p>ТАВм 145Т класс точности 0,2S КТТ=1000/1 Зав. № 30021005 Рег. № 37105-08</p>	<p>ТВВм 123/145Т класс точности 0,5 КТН=110000/<math>\sqrt{3}</math>/100/<math>\sqrt{3}</math> Зав. № 30021512 Рег. № 37104-08</p>	<p>A1802RAL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1161325 Рег. № 31857-06</p>		<p>RTU-325H зав. № 002388 Рег. № 44626-10</p>	<p>активная реактивная</p>
11	<p>ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУЭ - 110 кВ, 2 сек. 110 кВ, КВЛ 110 кВ Бескудниково - Бабушкин 2</p>	<p>ТАВм 145Т класс точности 0,2S КТТ=1000/1 Зав. № 30021004 Рег. № 37105-08</p>	<p>ТВВм 123/145Т класс точности 0,5 КТН=110000/<math>\sqrt{3}</math>/100/<math>\sqrt{3}</math> Зав. № 30021202 Рег. № 37104-08</p>	<p>A1802RAL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1161324 Рег. № 31857-06</p>			<p>активная реактивная</p>

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
12	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 1 с. 10 кВ, яч.2, КЛ - 10 кВ фидер 14065+18022 альфа	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 33281; 33381 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 279 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946257 Рег. № 22422-07	ТК16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
13	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 1 с. 10 кВ, яч.3, КЛ - 10 кВ фидер 17086	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 099085; 0630317 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 279 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946607 Рег. № 22422-07		активная реактивная
14	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 1 с. 10 кВ, яч.5, КЛ - 10 кВ фидер 14128 гамма+дельта	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 7970; 8865 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 279 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946947 Рег. № 22422-07		активная реактивная
15	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 1 с. 10 кВ, яч.7, КЛ - 10 кВ фидер 14131 альфа+бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 33457; 33321 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 279 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946769 Рег. № 22422-07		активная реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
16	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 1 с. 10 кВ, яч.9, КЛ - 10 кВ фидер 14126 гамма+дельта	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 49231; 36886 Рег. № 1261-08	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 279 Рег. № 50058-12	ZMD-402CT41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946237 Рег. № 22422-07	TK16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
17	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 1 с. 10 кВ, яч.10, КЛ - 10 кВ фидер 14134 альфа+бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 409; 0202681 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 279 Рег. № 50058-12	ZMD-402CT41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946913 Рег. № 22422-07		активная реактивная
18	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 2 с. 10 кВ, яч.13, КЛ - 10 кВ фидер 18029 альфа+бета	ТВЛМ-10Т3 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 61584; 5847 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2145 Рег. № 50058-12	ZMD-402CT41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947292 Рег. № 22422-07		активная реактивная
19	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 2 с. 10 кВ, яч.16, КЛ - 10 кВ фидер 15191 альфа+бета	ТВЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 1342; 1320 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2145 Рег. № 50058-12	ZMD-402CT41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946609 Рег. № 22422-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
20	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 2 с. 10 кВ, яч.18, КЛ - 10 кВ фидер 14064+18022 бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 33436; 334 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2145 Рег. № 50058-12	ZMD-402CT41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947082 Рег. № 22422-07	TK16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
21	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 2 с. 10 кВ, яч.19, КЛ - 10 кВ фидер 18029 гамма+дельта	ТВК класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 18842; 1269 Рег. № 45370-10	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2145 Рег. № 50058-12	ZMD-402CT41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946606 Рег. № 22422-07		активная реактивная
22	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 2 с. 10 кВ, яч.20, КЛ - 10 кВ фидер 18018 альфа+18023бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 33349; 33347 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2145 Рег. № 50058-12	ZMD-402CT41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946241 Рег. № 22422-07		активная реактивная
23	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 2 с. 10 кВ, яч.22, КЛ - 10 кВ фидер 14128 альфа+бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 33275; 33322 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2145 Рег. № 50058-12	ZMD-402CT41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946961 Рег. № 22422-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
24	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 2 с. 10 кВ, яч.48, КЛ - 10 кВ фидер 14082 альфа+бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 6180; 4692 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2145 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947622 Рег. № 22422-07	ТК16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
25	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 4 с. 10 кВ, яч.46, КЛ - 10 кВ фидер 15186 альфа	ТОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 5460; 6594 Рег. № 7069-07	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 89 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947523 Рег. № 22422-07		активная реактивная
26	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 4 с. 10 кВ, яч.42, КЛ - 10 кВ фидер 14126 альфа+бета	ТВК класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 24363; 23972 Рег. № 45370-10	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 89 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947369 Рег. № 22422-07		активная реактивная
27	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 4 с. 10 кВ, яч.40, КЛ - 10 кВ фидер 21009бета	ТВК класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 24388; 13375 Рег. № 45370-10	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 89 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946997 Рег. № 22422-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	
28	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 4 с. 10 кВ, яч.39, КЛ - 10 кВ фидер 14081бета+18034 альфа	ТВК класс точности 0,5 К <sub>ТТ</sub> =1000/5 Зав. № 9780; 9771 Рег. № 45370-10	НТМИ-10 класс точности 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Зав. № 89 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947546 Рег. № 22422-07		активная реактивная	
29	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 4 с. 10 кВ, яч.38, КЛ - 10 кВ фидер 14052бета+21009а льфа	ТВЛ-10 класс точности 0,5 К <sub>ТТ</sub> =600/5 Зав. № 1321; 1324 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Зав. № 89 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947083 Рег. № 22422-07		ТК16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
30	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 4 с. 10 кВ, яч.37, КЛ - 10 кВ фидер 14081альфа+12284 альфа	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 К <sub>ТТ</sub> =600/5 Зав. № 1190; 1660 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Зав. № 89 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946427 Рег. № 22422-07		активная реактивная	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
31	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 4 с. 10 кВ, яч.36, 12262гамма+дельт а, яч.36	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 61564; 61514 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 89 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946294 Рег. № 22422-07	ТК16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
32	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 4 с. 10 кВ, яч.35, КЛ - 10 кВ фидер 14130альфа+бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 61673; 67505 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 89 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947677 Рег. № 22422-07		активная реактивная
33	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 3 с. 10 кВ, яч.32, КЛ - 10 кВ фидер 14127альфа+бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 1299; 1335 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 150 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946604 Рег. № 22422-07		активная реактивная
34	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 3 с. 10 кВ, яч.31, КЛ - 10 кВ фидер 12262альфа+бета	ТВК класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 17254; 17245 Рег. № 45370-10	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 150 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947357 Рег. № 22422-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
35	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 3 с. 10 кВ, яч.30, КЛ - 10 кВ фидер 18034бета	ТВЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 1470; 188 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 150 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947350 Рег. № 22422-07	ТК16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
36	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 3 с. 10 кВ, яч.29, КЛ - 10 кВ фидер 12124	ТВЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 137; 1509 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 150 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946608 Рег. № 22422-07		активная реактивная
37	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 3 с. 10 кВ, яч.28, КЛ - 10 кВ фидер 21032 бета	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 3270; 3871 Рег. № 1261-08	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 150 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947594 Рег. № 22422-07		активная реактивная
38	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 3 с. 10 кВ, яч.27, КЛ - 10 кВ фидер 12284бета+140596 ета	ТВЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 1566; 1284 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 150 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946256 Рег. № 22422-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
39	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 3 с. 10 кВ, яч.25, КЛ - 10 кВ фидер 21032 альфа +14081 гамма	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 К <sub>ТТ</sub> =1000/5 Зав. № 77012; 85989 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Зав. № 150 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946437 Рег. № 22422-07	ТК16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
40	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; КРУН - 10 кВ, 3 с. 10 кВ, яч.23, КЛ - 10 кВ фидер 14059альфа	ТВЛ-10 класс точности 0,5 К <sub>ТТ</sub> =600/5 Зав. № 191; 164 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Зав. № 150 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946911 Рег. № 22422-07		активная реактивная
41	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 8 секц. 10 кВ, яч.101, КЛ - 10 кВ фидер 18018бета+ф.101	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 К <sub>ТТ</sub> =1000/5 Зав. № 9563; 3106 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Зав. № 2146 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946768 Рег. № 22422-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
42	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 8 секц. 10 кВ, яч.107, КЛ - 10 кВ фидер 15083альфа+бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 КТТ=1000/5 Зав. № 39198; 45820 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 КТН=10000/100 Зав. № 2146 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946600 Рег. № 22422-07	ТК16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
43	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 8 секц. 10 кВ, яч.109, КЛ - 10 кВ фидер 14130гамма+дельт а	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 КТТ=1000/5 Зав. № 45831; 32768 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 КТН=10000/100 Зав. № 2146 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947675 Рег. № 22422-07		активная реактивная
44	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 8 секц. 10 кВ, яч.111, КЛ - 10 кВ фидер 15087альфа+бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 КТТ=1000/5 Зав. № 0833127; 0235192 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 КТН=10000/100 Зав. № 2146 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946276 Рег. № 22422-07		активная реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
45	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 8 секц. 10 кВ, яч.113, КЛ - 10 кВ фидер 16198+15086альфа	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 45834; 45827 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2146 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947624 Рег. № 22422-07	ТК16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
46	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 8 секц. 10 кВ, яч.115, КЛ - 10 кВ фидер 14059гамма+18023 альфа	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 80193; 80122 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2146 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946425 Рег. № 22422-07		активная реактивная
47	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 8 секц. 10 кВ, яч.117, КЛ - 10 кВ фидер 14059дельта+ 21007	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 80113; 80108 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2146 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946258 Рег. № 22422-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
48	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 8 секц. 10 кВ, яч.121, КЛ - 10 кВ фидер 15086бета+ 15186бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 80130; 80118 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2146 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947179 Рег. № 22422-07	ТК16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
49	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 7 секц. 10 кВ, яч.133, КЛ - 10 кВ фидер 14125альфа+бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 412; 0145513 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 7655 Рег. № 831-69	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947709 Рег. № 22422-07		активная реактивная
50	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 7 секц. 10 кВ, яч.135, КЛ - 10 кВ фидер 16007альфа+бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 1419; 1403 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 7655 Рег. № 831-69	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947214 Рег. № 22422-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
51	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 7 секц. 10 кВ, яч.141, КЛ - 10 кВ фидер 15190альфа+бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 86145; 86135 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 7655 Рег. № 831-69	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947175 Рег. № 22422-07	ТК16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
52	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 7 секц. 10 кВ, яч.143, КЛ - 10 кВ фидер 27061альфа+бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 20413; 86153 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 7655 Рег. № 831-69	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947253 Рег. № 22422-07		активная реактивная
53	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково;ЗРУ - 10 кВ, 7 секц. 10 кВ, яч.151, КЛ - 10 кВ фидер 14127гамма+ дельта	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 1216; 1190 Рег. № 2473-00	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 7655 Рег. № 831-69	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946601 Рег. № 22422-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
54	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 5 секц. 10 кВ, яч.152, КЛ - 10 кВ фидер 15188альфа+бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 0505266; 0703306 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 29127 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947548 Рег. № 22422-07	ТК16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
55	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 5 секц. 10 кВ, яч.150, КЛ - 10 кВ фидер 16004альфа+бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 08775; 0983494 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 29127 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946255 Рег. № 22422-07		активная реактивная
56	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 5 секц. 10 кВ, яч.144, КЛ - 10 кВ фидер 16006альфа+бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 86136; 86149 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 29127 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946605 Рег. № 22422-07		активная реактивная
57	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 7 секц. 10 кВ, яч.145, КЛ - 10 кВ фидер 15192 бета	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 4698; 4722 Рег. № 2473-00	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 7655 Рег. № 831-69	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946910 Рег. № 22422-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
58	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 5 секц. 10 кВ, яч.142, КЛ - 10 кВ фидер 15189альфа+бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 КТТ=1000/5 Зав. № 86440; 86155 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 КТН=10000/100 Зав. № 29127 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947584 Рег. № 22422-07	ТК16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
59	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 5 секц. 10 кВ, яч.140, КЛ - 10 кВ фидер 15087гамма+ дельта	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 КТТ=1000/5 Зав. № 63372; 0559558 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 КТН=10000/100 Зав. № 29127 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946436 Рег. № 22422-07		активная реактивная
60	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 5 секц. 10 кВ, яч.138, КЛ - 10 кВ фидер 15083гамма+ дельта	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 КТТ=1000/5 Зав. № 86142; 86138 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 КТН=10000/100 Зав. № 29127 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947333 Рег. № 22422-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
61	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 5 секц. 10 кВ, яч.134, КЛ - 10 кВ фидер 15192альфа+21005	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 КТТ=1000/5 Зав. № 80136; 32770 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 КТН=10000/100 Зав. № 29127 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947623 Рег. № 22422-07	ТК16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
62	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 6 секц. 10 кВ, яч.122, КЛ - 10 кВ фидер 17082альфа+18024 альфа	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 КТТ=1000/5 Зав. № 45569; 45632 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 КТН=10000/100 Зав. № 1544 Рег. № 831-69	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946265 Рег. № 22422-07		активная реактивная
63	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 6 секц. 10 кВ, яч.118, КЛ - 10 кВ фидер 15085альфа+бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 КТТ=1000/5 Зав. № 45822; 80133 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 КТН=10000/100 Зав. № 1544 Рег. № 831-69	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946429 Рег. № 22422-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
64	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 6 секц. 10 кВ, яч.116, КЛ - 10 кВ фидер 16005альфа+бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 К <sub>ТТ</sub> =1000/5 Зав. № б/н; 80192 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Зав. № 1544 Рег. № 831-69	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947351 Рег. № 22422-07	ТК16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
65	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 6 секц. 10 кВ, яч.110, КЛ - 10 кВ фидер 14125гамма+ дельта	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 К <sub>ТТ</sub> =1000/5 Зав. № 80109; 80143 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Зав. № 1544 Рег. № 831-69	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947621 Рег. № 22422-07		активная реактивная
66	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 6 секц. 10 кВ, яч.108, КЛ - 10 кВ фидер 18014 бета+альфа	ТЛМ-10 класс точности 0,5 К <sub>ТТ</sub> =1000/5 Зав. № 8845; 8371 Рег. № 2473-00	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Зав. № 1544 Рег. № 831-69	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946969 Рег. № 22422-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
67	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 6 секц. 10 кВ, яч.106, КЛ - 10 кВ фидер 21001 бета+альфа	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 КТТ=1000/5 Зав. № 43111; 42298 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 КТН=10000/100 Зав. № 1544 Рег. № 831-69	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946996 Рег. № 22422-07	ТК16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
68	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 6 секц. 10 кВ, яч.104, КЛ - 10 кВ фидер 16195 бета+альфа	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 КТТ=1000/5 Зав. № 38275; 38227 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 КТН=10000/100 Зав. № 1544 Рег. № 831-69	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947254 Рег. № 22422-07		активная реактивная
69	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково; ЗРУ - 10 кВ, 6 секц. 10 кВ, яч.102, КЛ - 10 кВ фидер НИЦ+18024бета	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 КТТ=1000/5 Зав. № 2519; 2399 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 КТН=10000/100 Зав. № 1544 Рег. № 831-69	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946962 Рег. № 22422-07		активная реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
70	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, ЗРУ - 10 кВ, 7 секц. 10 кВ, яч. № 149, КЛ - 10 кВ фидер № 149	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 74676; 74681 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 7655 Рег. № 831-69	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947251 Рег. № 22422-07	ТК16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
71	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, ЗРУ - 10 кВ, 5 секц. 10 кВ, яч.136, КЛ - 10 кВ фидер № 136	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 86139; 32877 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 7655 Рег. № 831-69	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946462 Рег. № 22422-07		активная реактивная
72	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, КРУН - 10 кВ, 4 с. 10 кВ, яч.45, КЛ - 10 кВ фидер № 45	ТОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 5401; 5993 Рег. № 7069-07	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 89 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946914 Рег. № 22422-07		активная реактивная
73	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, ЗРУ - 10 кВ, 6 секц. 10 кВ, яч.100, КЛ - 10 кВ фидер № 100	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 0729403; 033039 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1544 Рег. № 831-69	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947437 Рег. № 22422-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
74	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, КРУН - 10 кВ, 4 с. 10 кВ, яч.44, КЛ - 10 кВ фидер № 44	ТПЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 65374; 69686 Рег. № 2363-68	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 89 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947543 Рег. № 22422-07	ТК16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
75	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, КРУН - 10 кВ, 2 с. 10 кВ, яч. 14, КЛ - 10 кВ фидер № 14	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 16485; 66516 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2145 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946982 Рег. № 22422-07		активная реактивная
76	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, КРУН - 10 кВ, 1 с. 10 кВ, яч. 4, КЛ - 10 кВ фидер кВ № 4	ТПЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 19883; 20229 Рег. № 2363-68	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 279 Рег. № 50058-12	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947293 Рег. № 22422-07		активная реактивная
77	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, ЗРУ - 10 кВ, 7 секц. 10 кВ, яч. 147, КЛ - 10 кВ фидер № 147	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 3223; 8527 Рег. № 2473-00	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1544 Рег. № 831-69	ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946244 Рег. № 22422-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
78	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, ЗРУ 20 - 10 кВ, 6 сек. 10 кВ, яч. 628, КЛ - 10 кВ фидер Ярикс 1	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 08/30437035; 08/30437036; 08/30437037 Рег. № 28402-04	GSES-12D класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 07/30441025; 07/30441026; 07/30441027 Рег. № 28404-04	A1805RL-P4GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1172331 Рег. № 31857-06	RTU-325H зав. № 002388 Рег. № 44626- 10	активная реактивная
79	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, ЗРУ 20 - 10 кВ, 8 сек. 10 кВ, яч. 816, КЛ - 10 кВ фидер Ярикс 2	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 07/30437048; 07/30437049; 07/30437050 Рег. № 28402-04	GSES-12D класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 07/30431947; 07/30431948; 07/30431949 Рег. № 28404-04	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1172316 Рег. № 31857-06		активная реактивная
80	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, ЗРУ 20 - 10 кВ, 8 сек. 10 кВ, яч. 716, КЛ - 10 кВ фидер № 716	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 08/30440536; 08/30440537; 08/30440538 Рег. № 28402-04	GSES-12D класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 07/30434223; 07/30434224; 07/30434225 Рег. № 28404-04	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1172637 Рег. № 31857-06		активная реактивная
81	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, ЗРУ 20 - 10 кВ, 8 сек. 10 кВ, яч. 817, КЛ - 10 кВ фидер № 817	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 07/30437051; 07/30437052; 07/30437053 Рег. № 28402-04	GSES-12D класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 07/30431947; 07/30431948; 07/30431949 Рег. № 28404-04	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1172352 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
82	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, сек. 0,4 кВ, КЛ - 0,4 кВ фидер ГСК Конус 1В	ТК-20 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 28382; 21408; 28077 Рег. № 1407-60	-	ZMD-405CT41.0467 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 94344626 Рег. № 22422-07	ТК16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
83	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, сек. 0,4 кВ, КЛ - 0,4 кВ фидер ГСК Сигма	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 142802; 146207; 146296 Рег. № 9504-84	-	ZMD-405CT41.0467 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 94206245 Рег. № 22422-07		активная реактивная
84	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, сек. 0,4 кВ, КЛ - 0,4 кВ фидер ГСК Светофор	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=40/5 Зав. № 01512; 12139; 12260 Рег. № 9504-84	-	ZMD-405CT41.0467 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 94344627 Рег. № 22422-07		активная реактивная
85	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, сек. 0,4 кВ, КЛ - 0,4 кВ фидер ГСК Звезда	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 00675; 01902; 01052 Рег. № 9504-84	-	ZMD-405CT41.0467 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 94344628 Рег. № 22422-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
86	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, сек. 0,4 кВ, КЛ - 0,4 кВ фидер ГУП ЦРВС СВАО В/вольт.ТСН - 8	ТГИ-А класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № М11411; М11393; М11404 Рег. № 28139-04	-	ZMD-405СТ41.0467 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 94206247 Рег. № 22422-07	ТК16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
87	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, сек. 0,4 кВ, КЛ - 0,4 кВ фидер Спец.АТП СВАО В/вольт.Д9	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 00740; 00095; 00697 Рег. № 9504-84	-	ZMD-405СТ41.0467 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 94206287 Рег. № 22422-07		активная реактивная
88	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, сек. 0,4 кВ, КЛ - 0,4 кВ фидер Эл.сетьсервис от сб. ТСН - 8	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 17014; 08619; 06032 Рег. № 9504-84	-	ZMD-405СТ41.0467 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 94206242 Рег. № 22422-07		активная реактивная
89	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, сек. 0,4 кВ,КЛ - 0,4 кВ фидер Эл.сетьсервис котел № 1	ТНШЛ-0,66 класс точности 0,5 Ктт=800/5 Зав. № 1975; 1882; 1895 Рег. № 1673-69	-	ZMD-405СТ41.0467 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 94206260 Рег. № 22422-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
90	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, сек. 0,4 кВ, КЛ - 0,4 кВ фидер Эл.сетьсервис котел № 2	ТНШЛ-0,66 класс точности 0,5 Ктт=800/5 Зав. № 1598; 1906; 7547 Рег. № 1673-69	-	ZMD-405CT41.0467 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 94206295 Рег. № 22422-07	TK16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
91	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, сек. 0,4 кВ, КЛ - 0,4 кВ фидер ООО "ДХП"	T-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 038772; 325811; 10298 Рег. № 22656-07	-	ZMD-405CT41.0467 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 94206313 Рег. № 22422-07		активная реактивная
92	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, ЗРУ 20 - 10 кВ, 7 сек. 10 кВ, яч.727, КЛ - 10кВ фидер № 727	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 08/30440570; 08/30440571; 08/30440572 Рег. № 28402-04	GSES-12D класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 07/30434223; 07/30434224; 07/30434225 Рег. № 28404-04	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1172671 Рег. № 31857-06	RTU-325H зав. № 002388 Рег. № 44626- 10	активная реактивная
93	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, ЗРУ 20 - 10 кВ, 7 сек. 10 кВ, яч. 828, КЛ - 10 кВ фидер № 828	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 08/30440597; 08/30440598; 08/30440599 Рег. № 28402-04	GSES-12D класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 07/30431947; 07/30431948; 07/30431949 Рег. № 28404-04	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1172622 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
94	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, ЗРУ - 10 кВ, 8 секц. 10 кВ, яч. 154, КЛ - 10 кВ фидер №154	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 13871; 13872 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/10 Зав. № 2146 Рег. № 50058-12	ZMD-402CT41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 94980848 Рег. № 22422-07	ТК16L зав. № 098 Рег. № 36643-07	активная реактивная
95	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, ЗРУ 20 - 10 кВ, 6 сек. 10 кВ, яч.623, КЛ - 10кВ фидер № 623	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 08/30437018; 08/30437019; 08/30437020 Рег. № 28402-04	GSES-12D класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 07/30441025; 07/30441026; 07/30441027 Рег. № 28404-04	A1805-RL-P4GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1172313 Рег. № 31857-06	RTU-325H зав. № 002388 Рег. № 44626- 10	активная реактивная
96	ПС 500/220/110/10/6 кВ Бескудниково, ЗРУ 20 - 10 кВ, 7 сек. 10 кВ, яч.723, КЛ - 10кВ фидер № 723	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 08/30440557; 08/30440558; 08/30440559 Рег. № 28402-04	GSES-12D класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 07/30434223; 07/30434224; 07/30434225 Рег. № 28404-04	A1805-RL-P4GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1172723 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная относительная погрешность ИК ( $\pm\delta$ ), %			Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации ( $\pm\delta$ ), %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1; 9 - 11 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,1	1,3	2,1	1,3	1,5	2,2
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,7	1,0	1,2	1,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6
2 - 8 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,0	1,1	1,8	1,2	1,3	1,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,6	0,8	1,3	0,8	1,0	1,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2
12 - 77; 94 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
78 - 81, 92; 93; 95, 96 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,1	2,7	4,9	2,4	3,0	5,1
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,2	1,7	3,1	1,7	2,2	3,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	1,3	2,3	1,6	1,9	2,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,3	2,3	1,6	1,9	2,7
82 - 91 (ТТ 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,7	2,8	5,4	2,1	3,1	5,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	1,5	2,7	1,6	2,0	3,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,1	1,9	1,4	1,7	2,3



Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК			
		Основная относительная погрешность ИК ( $\pm\delta$ ), %		Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации ( $\pm\delta$ ), %	
		$\cos \varphi = 0,8$ ( $\sin \varphi = 0,6$ )	$\cos \varphi = 0,5$ ( $\sin \varphi = 0,87$ )	$\cos \varphi = 0,8$ ( $\sin \varphi = 0,6$ )	$\cos \varphi = 0,5$ ( $\sin \varphi = 0,87$ )
1	2	3	4	5	6
1; 9 - 11 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,0	1,6	2,4	2,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,7	1,4	2,2	1,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,3	1,0	1,9	1,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,3	1,0	1,9	1,6
2 - 8 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,8	1,5	2,3	1,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,4	1,3	2,0	1,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	0,8	1,7	1,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	0,8	1,7	1,5
12 - 77; 94 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	4,4	2,7	4,6	3,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,4	1,5	2,8	2,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,9	1,2	2,3	1,7
78 - 81; 92; 93; 95, 96 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,9	3,2	6,1	4,4
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,0	2,1	3,7	2,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,1	1,5	2,6	2,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,1	1,5	2,5	2,0
82 - 91 (ТТ 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	4,5	2,9	5,4	4,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,4	1,6	3,9	3,4
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,3	3,6	3,3

Примечания:

1 Погрешность измерений  $d_{2(5)\%P}$  и  $d_{2(5)\%Q}$  для  $\cos j = 1,0$  нормируется от  $I_1\%$ , а погрешность измерений  $d_{2(5)\%P}$  и  $d_{2(5)\%Q}$  для  $\cos j < 1,0$  нормируется от  $I_2\%$ .

2 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 30°C.

3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

4 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в части активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005; ГОСТ 26035-83 в части реактивной электроэнергии.

5 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с такими же метрологическими характеристиками, перечисленными в таблице 2.

Таблица 5 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	96
<p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> - коэффициент мощности <math>\cos\phi</math> температура окружающей среды °С: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ Р 52425-2005 ГОСТ 26035-83</p>	<p>от 99 до 101 от 100 до 120 0,8  от +21 до +25  от +21 до +25 от +18 до +22</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> - коэффициент мощности диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</p>	<p>от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5<sub>инд</sub> до 0,8<sub>емк</sub>  от -10 до +35 от -25 до +65 от 0 до +50 0,5</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электрической энергии Альфа А1800: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчик типа ZMD - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД RTU-325H: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД ТК16L: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч</p>	<p>120000 48  71000 48  55000 24  55000 24  45000 1</p>

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Глубина хранения информации счетчики электрической энергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, лет, не более	5
ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5
ИВКЭ: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, суток, не менее	35

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 счетчика и УСПД фиксируются факты:
- параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция времени.

Защищенность применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;

наличие защиты на программном уровне:

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

Возможность коррекции времени в:

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

**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 6.

Таблица 6 - Комплектность средства измерения

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТАВ 245	24
Трансформатор тока	ТАВм 123/145Т	3
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	90

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4
Трансформатор тока	ТВЛМ-10ТЗ	2
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛ-10	12
Трансформатор тока	ТВК	10
Трансформатор тока	ТОЛ-10	4
Трансформатор тока	ТЛМ-10	8
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	4
Трансформатор тока	GIS-24	24
Трансформатор тока	ТК-20	3
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	18
Трансформатор тока	ТТИ-А	3
Трансформатор тока	ТНШЛ-0,66	6
Трансформатор напряжения	ТВВ 245	21
Трансформатор напряжения	ТВВм 123/145Т	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-10	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2
Трансформатор напряжения	GSES-12D	9
Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные	Альфа А1800	19
Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные Dialog	ZMD	77
УСПД	RTU-325H	1
УСПД	TK16L	1
Методика поверки	МП 206.1-137-2017	1
Паспорт-формуляр	АУВП.411711.ФСК. 042.03.ПС-ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-137-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Бескудниково. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 03.05.2017 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки;
- средства измерений по МИ 3195-2009 ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей.
- средства измерений МИ 3196-2009 ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- счетчиков Альфа А1800 - в соответствии с документом МП 2203-0042-2006 «Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- счетчиков ZMD - в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные серии Dialog ZMD и ZFD. Методика поверки», утвержденным ФГУП ВНИИМС 22 января 2007 г.;
- для УСПД RTU-325H - по документу ДЯИМ.466215.005 МП «Устройства сбора и передачи данных RTU-325H и RTU-325T. Методика поверки» утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в июле 2010 г.;

- для УСПД ТК16L - по документу «Устройство сбора и передачи данных ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки» АВБЛ.468212.041 МП, утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2007 г.;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), Рег. № 27008-04;

- термогигрометр CENTER (мод.314), Рег. № 22129-09.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверки.

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

приведены в документе: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Бескудниково». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений АИИС КУЭ RA.RU.311298/014-2017 от 28.02.2017 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Бескудниково**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

#### **Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Web-сайт: [www.fsk-ees.ru](http://www.fsk-ees.ru)

E-mail: [info@fsk-ees.ru](mailto:info@fsk-ees.ru)

#### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»)

ИНН 7733157421

Адрес: 123007, г. Москва, ул. 1-ая Магистральная, д. 17/1, стр. 4

Телефон: +7 (495) 620-08-38

Факс: +7 (495) 620-08-48

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.