

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1617 от 16.12.2015 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вышестеблиевская»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вышестеблиевская» (в дальнейшем - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вышестеблиевская») предназначена для измерений, коммерческого (технического) учета электрической энергии (мощности), а также автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации об энергообеспечении. В частности, АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вышестеблиевская» предназначена для использования в составе многоуровневых автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) на оптовом рынке электрической энергии (мощности).

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вышестеблиевская» представляет собой информационно-измерительную систему, состоящую из двух функциональных уровней.

Первый уровень включает в себя измерительно-информационный комплекс (ИИК) и выполняет функцию автоматического проведения измерений в точке измерений. В состав ИИК входят измерительные трансформаторы тока (ТТ), соответствующие ГОСТ 7746-2001 и трансформаторы напряжения (ТН), соответствующие ГОСТ 1983-2001, вторичные измерительные цепи, счетчики электрической энергии, изготовленные по ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электроэнергии), по ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электроэнергии).

Второй уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее ИВКЭ), в который входит УСПД, обеспечивающее интерфейс доступа к ИК, технические средства приёма-передачи данных (каналообразующей аппаратуры), коммутационные средства, рабочие станции (АРМ).

Передача данных с УСПД осуществляется на сервер ОАО «ФСК ЕЭС», который входит в АИИС КУЭ ЕНЭС, внесенную в Государственный реестр средств измерений под № 45673-10.

АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вышестеблиевская» обеспечивает измерение следующих основных параметров энергопотребления:

- 1) активной (реактивной) электроэнергии за определенные интервалы времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом, с учетом временных (тарифных) зон, включая прием и отдачу электроэнергии;
- 2) средних значений активной (реактивной) мощности за определенные интервалы времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом;
- 3) календарного времени и интервалов времени.

Измеренные значения активной и реактивной электроэнергии в автоматическом режиме фиксируются в базе данных УСПД и ИВК.

Кроме параметров энергопотребления (измерительной информации) в счетчиках и сервере сбора данных может храниться служебная информация: в точке учета, регистрация событий, данные о корректировках параметров, данные о работоспособности устройств, перерывы питания и другая информация. Эта информация может по запросу пользователя передаваться на АРМ и сервер.

В АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вышестеблиевская» измерения и передача данных на верхний уровень происходит следующим образом. Аналоговые сигналы переменного тока с

выходов измерительных трансформаторов (для счетчиков трансформаторного включения) поступают на входы счетчиков электроэнергии, которые преобразуют значения входных сигналов в цифровой код. Счетчики производят измерения мгновенных и действующих (среднеквадратических) значений напряжения ( $U$ ) и тока ( $I$ ) и рассчитывают активную мощность ( $P=U \cdot I \cdot \cos\varphi$ ) и полную мощность ( $S=U \cdot I$ ). Реактивная мощность ( $Q$ ) рассчитывается в счетчике по алгоритму  $Q=(S^2-P^2)^{0.5}$ . Средние значения активной мощности рассчитываются путем интегрирования текущих значений  $P$  на 30-минутных интервалах времени. По запросу или в автоматическом режиме осуществляется передача измерительной информации в устройство сбора и передачи данных (УСПД). В УСПД происходят косвенные измерения электрической энергии при помощи программного обеспечения, установленного на УСПД, далее раз в сутки информация поступает на сервер ИВК, где происходит накопление и отображение собранной информации при помощи АРМов. Полный перечень информации, передаваемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков, УСПД, сервера сбора данных ИВК и уровнем доступа АРМа к базе данных на сервере. Для передачи данных, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента к другому, используются проводные линии связи, каналы сотовой связи, телефонные линии связи.

АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вышестеблиевская» имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков электрической энергии, УСПД, ИВК и имеет нормированную точность. Коррекция системного времени производится не реже одного раза в час, по временным импульсам от устройства синхронизации системного времени (УССВ) на базе приемника сигналов точного времени GPS 16HVS, подключенного к УСПД.

Для защиты метрологических характеристик системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрена аппаратная блокировка, пломбирование средств измерений и учета, клеммных коробок, а также многоуровневый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (электронные ключи, индивидуальные пароли, коды оператора и программные средства для защиты файлов и баз данных).

Основные функции и эксплуатационные характеристики АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вышестеблиевская» соответствуют техническим требованиям ОАО «АТС» к АИИС КУЭ. Параметры надежности средств АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вышестеблиевская» трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. Для непосредственного подключения к отдельным счетчикам (в случае, например, повреждения линии связи) предусматривается использование переносного компьютера типа NoteBook с последующей передачей данных на АРМ и сервер.

В АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вышестеблиевская» обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков. Глубина хранения информации в системе не менее 35 суток. (Для счетчиков глубина хранения каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 мин. составляет 3,7 месяца; для УСПД глубина хранения графика средних мощностей за интервал 30 мин. 45 суток). При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти.

Все основные технические компоненты, используемые АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вышестеблиевская», являются средствами измерений и зарегистрированы в Государственном реестре. Устройства связи, модемы различных типов, пульта оператора, дополнительные средства вычислительной техники (персональные компьютеры) отнесены к вспомогательным техническим компонентам и выполняют только функции передачи и отображения данных, получаемых от основных технических компонентов.

### **Программное обеспечение**

ПО RTU-325T обеспечивает косвенные измерения и учет электрической энергии мощности при сборе данных со счетчиков, синхронизацию времени подчиненных счетчиков, имеющих встроенные часы.

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерений активной и реактивной электроэнергии, а также для разных тарифных зон не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов УСПД и определяются классом применяемых ТТ и ТН (кл. точности 0,2S; 0,5S), классом применяемых электросчетчиков (кл. точности 0,2S; 0,5S).

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вышестеблиевская», приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
1	2		
Идентификационное наименование ПО	ПО RTU- 325T		
	adjust_time	calculate_comm	RTU325_cal c_hash.7z
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия 3		
Цифровой идентификатор ПО	dalf8ed8e91725b90 643d789498f96b4	4cd52a4afl47alf12 b efa95f46bf311a	342bd97e3b62d94f 2 22186f8c0ad0ee6
Другие идентификационные данные, если имеются	MD5 RFC1321		

В соответствии с Р50.2.077-2014 установлен уровень «высокий» защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Параметр	Значение
Пределы допускаемых значений относительной погрешности измерения электрической энергии.	Значения пределов допускаемых погрешностей приведены в таблице 3
Параметры питающей сети переменного тока: Напряжение, В частота, Гц	220± 22 50 ± 1
Температурный диапазон окружающей среды для: - счетчиков электрической энергии, °С - трансформаторов тока и напряжения, °С	от +10 до +30 от -10 до+40
Индукция внешнего магнитного поля в местах установки счетчиков, не более, мТл	0,5
Мощность, потребляемая вторичной нагрузкой, подключаемой к ТТ и ТН, % от номинального значения	25-100
Потери напряжения в линии от ТН к счетчику, не более, %	0,25
Первичные номинальные напряжения, кВ	220; 110; 10;
Первичные номинальные токи, кА	2; 1,5; 1; 0,75; 0,7; 0,6; 0,5; 0,4; 0,3; 0,25; 0,2; 0,15; 0,1
Номинальное вторичное напряжение, В	100
Номинальный вторичный ток, А	1; 5
Количество точек учета, шт.	41
Интервал задания границ тарифных зон, минут	3, 30

Продолжение таблицы 2

Параметр	Значение
Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов, не более, секунд в сутки	$\pm 5$
Средний срок службы системы, лет	15

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения электрической энергии для рабочих условий эксплуатации,  $\delta_{\text{Э}}$  %.

Таблица 3

№ИК	Состав ИК*	Значен. $\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ )	$\pm \delta_{I(2)\%P}$ , [%] $I_{2\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{5\%}$	$\pm \delta_{5\%P}$ , [%] $I_{5\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{20\%}$	$\pm \delta_{20\%P}$ , [%] $I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120\%}$
1-21	ТТ класс точности 0,2S ТН класс точности 0,2 Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия)	1	$\pm 1,0$	$\pm 0,6$	$\pm 0,5$
		0,8 (инд.)	$\pm 1,3$	$\pm 0,9$	$\pm 0,7$
		0,5 (инд.)	$\pm 2,0$	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$
	ТТ класс точности 0,2S ТН класс точности 0,2 Счетчик класс точности (реактивная энергия) 0,5	0,8 (0,60)	$\pm 2,6$	$\pm 2,2$	$\pm 1,7$
		0,5 (0,87)	$\pm 2,3$	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$
22-37	ТТ класс точности 0,5S ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	1	$\pm 2,1$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$
		0,8 (инд.)	$\pm 3,1$	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$
		0,5 (инд.)	$\pm 5,5$	$\pm 3,2$	$\pm 2,3$
	ТТ класс точности 0,5S ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия)	0,8 (0,60)	$\pm 4,7$	$\pm 3,1$	$\pm 2,3$
		0,5 (0,87)	$\pm 3,2$	$\pm 2,4$	$\pm 1,9$
38-39	ТТ класс точности 0,5S ТН класс точности Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	1	$\pm 2,0$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$
		0,8 (инд.)	$\pm 3,0$	$\pm 1,8$	$\pm 1,3$
		0,5 (инд.)	$\pm 5,4$	$\pm 2,9$	$\pm 2,0$
	ТТ класс точности 0,5S ТН класс точности Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия)	0,8 (0,60)	$\pm 4,6$	$\pm 2,9$	$\pm 2,1$
		0,5 (0,87)	$\pm 3,1$	$\pm 2,3$	$\pm 1,8$
40-41	ТТ класс точности ТН класс точности Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	1	$\pm 1,2$	$\pm 0,7$	$\pm 0,7$
		0,8 (инд.)	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$	$\pm 0,9$
		0,5 (инд.)	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$	$\pm 0,9$

Примечание: \*) ИК - измерительный канал;

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

Для разных сочетаний классов точности измерительных трансформаторов и счетчиков электрической энергии пределы допускаемых относительных погрешностей измерения энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации рассчитываются согласно алгоритмам, приведенным в «Методике поверки» АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вышестеблиевская».

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения средней получасовой мощности и энергии для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения

получасовой мощности, на которых не производится корректировка времени ( $\delta_p$ ), рассчитываются по следующей формуле (на основании считанных по цифровому интерфейсу показаний счетчика о средней получасовой мощности, хранящейся в счетчике в виде профиля нагрузки в импульсах):

$$\delta_p = \pm \sqrt{\delta_{\Sigma}^2 + \left[ \frac{KK_e \cdot 100 \%}{1000PT_{cp}} \right]^2}, \text{ где}$$

$\delta_p$  - пределы допускаемой относительной погрешности измерения средней получасовой мощности и энергии, в %;

$\delta_{\Sigma}$  - пределы допускаемой относительной погрешности системы из табл.3 измерения электроэнергии, в %;

$K$  - масштабный коэффициент, равный общему коэффициенту трансформации трансформаторов тока и напряжения;

$K_e$  - внутренняя константа счетчика (величина эквивалентная 1 импульсу, выраженному в Вт·ч);

$T_{cp}$  - интервал усреднения мощности, выраженный в часах;

$P$  - величина измеренной средней мощности с помощью системы на данном интервале усреднения, выраженная в кВт.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения средней мощности для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения мощности, на которых производится корректировка времени, рассчитываются по следующей формуле:

$$\delta_{p, \text{корр}} = \frac{\Delta t}{3600T_{cp}} \cdot 100\%, \text{ где}$$

$\Delta t$  - величина произведенной корректировки значения текущего времени в счетчиках (в секундах);

$T_{cp}$  - величина интервала усреднения мощности (в часах).

### Знак утверждения типа

наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 4, 5 и 6.

Таблица 4

Канал учета		Средство измерений		Наименование измеряемой величины
№ ИК	Наименование объекта учета (по документации энергообъекта)	Наименование средств измерений	Обозначение, тип, стандарт, технические условия либо метрологические характеристики, № Госреестра	
1	2	3	4	5
	АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вышестеблиевская»	УСПД	RTU-325T № 005121 Регистрационный номер № 44626-10	
1	ВЛ 220 кВ Вышестеблиевская - Тамань	ТТ	TG I1/I2= 1000/1; класс точности 0,2S S <sub>вт.об.</sub> =20 В·А А №00269; В №00268 ;С №00267 Регистрационный номер № 30489-09	Ток, 5 А (номинальный вторичный)

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
		ТН	СРВ 245 $U1/U2 = 220000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ класс точности 0,2 $S_{вт.об.}=60 \text{ В}\cdot\text{А}$ А №8784969 В №8784962 С №8784972 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,2S/0,5 № 01199818 $K_h=5000 \text{ имп./кВт}\cdot\text{ч (квар}\cdot\text{ч)}$ $I_{ном}=1 \text{ А}$ Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная
2	Wh3E AT-1	ТТ	JR 0,5 $I1/I2=200-400/1$ класс точности 0,2S $S_{вт.об.}=20 \text{ В}\cdot\text{А}$ А №3/08/2736 В №3/08/2737 С №3/08/2738 Регистрационный номер № 35406-07	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	СРВ 245 $U1/U2 = 220000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ класс точности 0,2 $S_{вт.об.}=60 \text{ В}\cdot\text{А}$ А №8784967 В №8784964 С №8784963 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,2S/0,5 № 01199830 $K_h=5000 \text{ имп./кВт}\cdot\text{ч (квар}\cdot\text{ч)}$ $I_{ном}=1 \text{ А}$ Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
3	Wh4E ПС Кубанская	ТТ	TG I1/I2=1000/1 класс точности 0,2S S <sub>вт.об.</sub> =20 В·А А №00270 В №00266 С №00265 Регистрационный номер № 30489-09	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	CPB 245 U1/U2 = 220000/√3//100/√3 класс точности 0,2 S <sub>вт.об.</sub> =60 В·А А №8784961 В №8784968 С №8784966 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,2S/0,5 № 01199821 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) I <sub>ном</sub> = 1 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная
4	Wh5E АТ-2	ТТ	JR 0,5 I1/I2=400/1 класс точности 0,2S Свт.об. =20 В·А А №3/08/2698 В №3/08/2699 С №3/08/2700 Регистрационный номер № 35406-07	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	CPB 245 U1/U2 = 220000/√3//100/√3 класс точности 0,2 Свт.об. =60 В·А А №8784965 В №8784971 С №8784970 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)

1	2	3	4	5
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,2S/0,5 № 01199817 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) I <sub>ном</sub> = 1 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная
5	Wh0IG ПС Союзресурс- Кубань	ТТ	SB 0,8 I1/I2=600/1 класс точности 0,2S Свт.об. =10 В·А А №09-022425 В №09-022426 С №09-022427 Регистрационный номер № 20951-08	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	CPB-123 U1/U2= 110000/√3//100/√3 класс точности 0,2 Свт.об. =120 В·А А №8784976 В №8784973 С №8784975 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,2S/0,5 № 01199829 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) I <sub>ном</sub> = 1 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная



Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
6	ВЛ 110 кВ "Вышестеблиевская 220 - Старотитовская"	ТТ	SB 0,8 I1/I2=600/1 класс точности 0,2S S <sub>вт.об.</sub> =10В·А А №09-022434 В №09-022435 С №09-022436 Регистрационный номер № 20951-08	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	CPB-123 U1/U2 = 110000/√3//100/√3 класс точности 0,2 S <sub>вт.об.</sub> =120 В·А А №8784976 В №8784973 С №8784975 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,2S/0,5 № 01199824 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 1 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная
7	Wh05G AT-1	ТТ	SB 0,8 I1/I2=1500/1 класс точности 0,2S S <sub>вт.об.</sub> =10 В·А А №09-022451 В №09-022450 С №09-022449 Регистрационный номер № 20951-08	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	CPB-123 U1/U2 = 110000/√3//100/√3 класс точности 0,2 S <sub>вт.об.</sub> =120 В·А А №8784976 В №8784973 С №8784975 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,2S/0,5 № 01199827 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 1 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
8	Wh06G T-1	ТТ	ТГФМ-110 П* I1/I2=200/1 класс точности 0,2S S <sub>вт.об.</sub> =10 В·А А №4231 В №4230 С №4229 Регистрационный номер № 36672-08	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	СРВ-123 U1/U2= 110000/√3//100/√3 класс точности 0,2 S <sub>вт.об.</sub> =120 В·А А №8784976 В №8784973 С №8784975 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,2S/0,5 № 01199828 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 1 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная
9	Wh09G ПС Кучугры	ТТ	ТГФМ-110 П* I1/I2=150/1 класс точности 0,2S S <sub>вт.об.</sub> =10 В·А А №4222 В №4221 С №4220 Регистрационный номер № 36672-08	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	СРВ-123 U1/U2 =110000/√3//100/√3 класс точности 0,2 S <sub>вт.об.</sub> =120 В·А А №8784976 В №8784973 С №8784975 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,2S/0,5 № 01199819 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 1 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
10	ВЛ 110 кВ "Вышестеблиевская 220 – Вышестеблиевская 110 1 цепь"	ТТ	ТГФМ-110 П* I1/I2 =300/1 класс точности 0,2S S <sub>вт.об.</sub> =10 В·А А №4225 В №4224 С №4223 Регистрационный номер № 36672-08	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	СРВ-123 U1/U2 = 110000/ $\sqrt{3}$ //100/ $\sqrt{3}$ класс точности 0,2 S <sub>вт.об.</sub> =120 В·А А №8784976 В №8784973 С №8784975 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,2S/0,5 № 01199837 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) I <sub>ном</sub> = 1 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная
11	Wh02G ПС Союзресурс- Кубань	ТТ	SB 0.8 I1/I2 =600/1 класс точности 0,2S S <sub>вт.об.</sub> =10 В·А А №09-022428 В №09-022429 С №09-022430 Регистрационный номер № 20951-08	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	СРВ-123 U1/U2= 110000/ $\sqrt{3}$ //100/ $\sqrt{3}$ класс точности 0,2 S <sub>вт.об.</sub> =120 В·А А №8784978 В №8784977 С №8784974 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,2S/0,5 № 01199826 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) I <sub>ном</sub> = 1 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
12	Wh04G ПС Кучугры	ТТ	ТГФМ-110 П* I1/I2 =150/1 класс точности 0,2S Свт.об. =10 В·А А №4219 В №4218 С №4217 Регистрационный номер № 36672-08	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	СРВ-123 U1/U2 = 110000/ $\sqrt{3}$ //100/ $\sqrt{3}$ класс точности 0,2 Свт.об. =120 В·А А №8784978 В №8784977 С №8784974 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,2S/0,5 №01199825 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 1 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная
13	Wh10G Т-2	ТТ	ТГФМ-110 П* I1/I2 =200/1 класс точности 0,2S Свт.об. =10В·А А №4234 В №4233 С №4232 Регистрационный номер № 36672-08	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	СРВ-123 U1/U2 = 110000/ $\sqrt{3}$ //100/ $\sqrt{3}$ класс точности 0,2 Свт.об. =120 В·А А №8784978 В №8784977 С №8784974 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,2S/0,5 № 01199820 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 1 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
14	Whl2G AT-2	ТТ	SB 0.8 I1/I2=1500/1 класс точности 0,2S Свт.об. =10 В·А А №09-022448 В №09-022447 С №09-022446 Регистрационный номер № 20951-08	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	CPB-123 U1/U2 = 110000/ $\sqrt{3}$ //100/ $\sqrt{3}$ класс точности 0,2 Свт.об. =120 В·А А №8784978 В №8784977 С №8784974 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,2S/0,5 № 01199834 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 1 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная
15	ВЛ 110 кВ "Вышестеблиевская 220 - Волна 1 цепь"	ТТ	SB 0.8 I1/I2 =500/1 класс точности 0,2S Свт.об. =10 В·А А №09-022443 В №09-022444 С №09-022445 Регистрационный номер № 20951-08	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	CPB-123 U1/U2= 110000/ $\sqrt{3}$ //100/ $\sqrt{3}$ класс точности 0,2 Свт.об. =120 В·А А №8784976 В №8784973 С №8784975 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,2S/0,5 № 01199831 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 1 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
16	ВЛ 110 кВ "Вышестеблиевская 220 - Радуга"	ТТ	SB 0.8 I1/I2 =600/1 класс точности 0,2S S <sub>вт.об.</sub> =10 В·А А №09-022437 В №09-022438 С №09-022439 Регистрационный номер № 20951-08	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	CPB-123 U1/U2 = 110000/√3//100/√3 класс точности 0,2 S <sub>вт.об.</sub> =120 В·А А №8784978 В №8784977 С №8784974 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,2S/0,5 № 01179517 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 5 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
17	ВЛ 110 кВ "Вышестеблиевская 220 – Вышестеблиевская 110 2 цепь"	ТТ	ТГФМ-110 П* I1/I2 =300/1 класс точности 0,2S S <sub>вт.об.</sub> =10 В·А А №4228 В №4227 С №4226 Регистрационный номер № 36672-08	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	CPB-123 U1/U2= 110000/√3//100/√3 класс точности 0,2 S <sub>вт.об.</sub> =120 В·А А №8784978 В №8784977 С №8784974 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,2S/0,5 № 01199822 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 1 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
18	ВЛ 110 кВ "Вышестеблиевская 220 - Волна 2 цепь"	ТТ	SB 0.8 I1/I2 = 500/1 класс точности 0,2S Sвт.об. = 10 В·А А №09-022440 В №09-022441 С №09-022442 Регистрационный номер № 20951-08	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	CPB-123 U1/U2 = 110000/√3//100/√3 класс точности 0,2 Sвт.об. = 120 В·А А №8784978 В №8784977 С №8784974 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,2S/0,5 № 01199835 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 1 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная
19	ОВЭ - 110 кВ	ТТ	ТГФМ-110 П* I1/I2= 150/1 класс точности 0,2S Sвт.об. = 10 В·А А №4235 В №4236 С №4237 Регистрационный номер № 36672-08	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТТ	SB 0.8 I1/I2=1500/1 Кл. т. 0.2S Sвт.об. = 10 В·А А №09-024103 В №09-024104 С №09-024105 Регистрационный номер № 20951-08	Ток, 5 А (номинальный вторичный)

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
		ТН ТН 1 секции ОРУ- 110 кВ	CPB-123 $U1/U2 = 110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ класс точности 0,2 $S_{\text{вт.об.}} = 120 \text{ В} \cdot \text{А}$ А №8784976 В №8784973 С №8784975 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		ТН 2 сек- ции ОРУ- 110 кВ	CPB-123 $U1/U2 = 110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ класс точности 0,2 $S_{\text{вт.об.}} = 120 \text{ В} \cdot \text{А}$ А №8784978 В №8784977 С №8784974 Регистрационный номер №15853-06	
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,2S/0,5 № 01199833 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 1 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная
20	Wh17G ТПГ	ТТ	SB 0.8 $I1/I2 = 300/1$ класс точности 0,2S $S_{\text{вт.об.}} = 10 \text{ В} \cdot \text{А}$ А №09-022950 В №09-022949 С №09-022948 Регистрационный номер № 20951-08	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН ТН 1 сек- ции ОРУ- 110 кВ	CPB-123 $U1/U2 = 110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ класс точности 0,2 $S_{\text{вт.об.}} = 120 \text{ В} \cdot \text{А}$ А №8784976 В №8784973 С №8784975 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		ТН 2 секции ОРУ- 110 кВ	CPB-123 $U1/U2 = 110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ класс точности 0,2 $S_{\text{вт.об.}} = 120 \text{ В} \cdot \text{А}$ А №8784978 В №8784977 С №8784974 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)



Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,2S/0,5 № 01199836 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 1 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная
21	Whl9G БСК	ТТ	SB 0.8 I1/I2= 300/1 класс точности 0,2S Свт.об. =10 В·А А №09-022947 В №09-022946 С №09-022945 Регистрационный номер № 20951-08	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН ТН 1 секции ОРУ- 110 кВ	CPB-123 U1/U2 = 110000/√3//100/√3 класс точности 0,2 Свт.об. =120 В·А А №8784976 В №8784973 С №8784975 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		ТН 2 секции ОРУ- 110 кВ	CPB-123 U1/U2 = 110000/√3//100/√3 класс точности 0,2 Свт.об. =120 В·А А №8784978 В №8784977 С №8784974 Регистрационный номер №15853-06	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,2S/0,5 № 01199823 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 1 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная
22	Whl02K Линия	ТТ	TPU 4 I1/I2= 200/5 класс точности 0,5S Свт.об. =2,5 В·А А № 1VLT5108054125 В № 1VLT5108054102 С № 1VLT5108054127 Регистрационный номер № 17085-98	Ток, 5 А (номинальный вторичный)

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
		ТН	ТJP 4 $U1/U2 = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ класс точности 0,5 Свт.об. =25 В·А А № IVLT5208021453 В № IVLT5208021452 С № IVLT5208021451 Регистрационный номер №17083-08	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А 1800 класс точности 0,5S/1 № 01193315 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 5 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
23	WM04K Линия	ТТ	TPU 4 $I1/I2 = 200/5$ класс точности 0,5S Свт.об. =2,5 В·А А № 1VLT5108054111 В № 1VLT5108054106 С № 1VLT5108054098 Регистрационный номер № 17085-98	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	ТJP 4 $U1/U2 = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ класс точности 0,5 Свт.об. =25 В·А А № 1VLT5208021453 В № 1VLT5208021452 С № 1VLT5208021451 Регистрационный номер №17083-08	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,5S/1 № 01193304 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 5 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
24	Whl08K Линия	ТТ	TPU 4 $I1/I2 = 200/5$ класс точности 0,5S Свт.об. =2,5 В·А А № 1VLT5108054120 В № 1VLT5108054122 С № 1VLT5108054093 Регистрационный номер № 17085-98	Ток, 5 А (номинальный вторичный)

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
		ТН	ТJP 4 $U_1/U_2 = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ класс точности 0,5 Свт.об. =25 В·А А № 1VLT5208021453 В № 1VLT5208021452 С № 1VLT5208021451 Регистрационный номер №17083-08	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,5S/1 № 01193308 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) I <sub>ном</sub> = 5 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
25	Wh110K Линия	ТТ	TPU 4 $I_1/I_2 = 200/5$ класс точности 0,5S Свт.об. =2,5 В·А А № 1VLT5108054103 В № 1VLT5108054119 С № 1VLT5108054113 Регистрационный номер № 17085-98	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	ТJP 4 $U_1/U_2 = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ класс точности 0,5 Свт.об. =25 В·А А № 1VLT5208021453 В № 1VLT5208021452 С № 1VLT5208021451 Регистрационный номер №17083-08	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А 1800 класс точности 0,5S/1 № 01193303 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) I <sub>ном</sub> = 5 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
26	Wh112K Линия	ТТ	TPU 4 $I_1/I_2 = 200/5$ класс точности 0,5S Свт.об. =2,5 В·А А № 1VLT5108054114 В № 1VLT5108054104 С № 1VLT5108054097 Регистрационный номер № 17085-98	Ток, 5 А (номинальный вторичный)

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
		ТН	ТJP 4 $U1/U2 = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ класс точности 0,5 Свт.об. =25 В·А А № 1VLT5208021453 В № 1VLT5208021452 С № 1VLT5208021451 Регистрационный номер №17083-08	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,5S/1 № 01193314 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 5 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
27	Whl09K Ввод Т1	ТТ	ТPU 4 $I1/I2 = 2000/5$ класс точности 0,5S Свт.об. =2,5 В·А А № 1VLT5108054130 В № 1VLT5108054132 С № 1VLT5108054128 Регистрационный номер № 17085-98	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	ТJP 4 $U1/U2 = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ класс точности 0,5 Свт.об. =25 В·А А № 1VLT5208021453 В № 1VLT5208021452 С № 1VLT5208021451 Регистрационный номер №17083-08	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,5S/1 № 01193313 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 5 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
28	Whl07K Линия	ТТ	ТPU 4 $I1/I2 = 200/5$ класс точности 0,5S Свт.об. =2,5 В·А А № 1VLT5108054096 В № 1VLT5108054095 С № 1VLT5108054107 Регистрационный номер № 17085-98	Ток, 5 А (номинальный вторичный)

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
29	Wh212K Линия	ТН	ТJP 4 UI/U2= 10000/ $\sqrt{3}$ //100/ $\sqrt{3}$ класс точности 0,5 Свт.об. =25 В·А А № 1VLT5208021453 В № 1VLT5208021452 С № 1VLT5208021451 Регистрационный номер №17083-08	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,5S/1 № 01193306 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) I ном= 5 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
		ТТ	ТПУ 4 I1/I2= 200/5 класс точности 0,5S Свт.об. =2,5 В·А А № 1VLT5108054109 В № 1VLT5108054116 С № 1VLT5108054092 Регистрационный номер № 17085-98	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	ТJP 4 UI/U2= 10000/ $\sqrt{3}$ //100/ $\sqrt{3}$ класс точности 0,5 Свт.об. =25 В·А А № 1VLT5208021450 В № 1VLT5208021449 С № 1VLT5208021448 Регистрационный номер №17083-08	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,5S/1 № 01193310 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) I ном= 5 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
30	Wh210K Линия	ТТ	TPU 4 I1/I2= 200/5 класс точности 0,5S S <sub>вт.об.</sub> =2,5 В·А А № 1VLT5108054100 В № 1VLT5108054099 С № 1VLT5108054121 Регистрационный номер № 17085-98	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	TJP 4 U1/U2= 10000/√3//100/√3 класс точности 0,5 S <sub>вт.об.</sub> =25 В·А А № 1VLT5208021450 В № 1VLT5208021449 С № 1VLT5208021448 Регистрационный номер №17083-08	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,5S/1 № 01193309 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 5 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
31	Wh208K Линия	ТТ	TPU 4 I1/I2= 200/5 класс точности 0,5S S <sub>вт.об.</sub> =2,5 В·А А № 1VLT5108054105 В № 1VLT5108054101 С № 1VLT5108054108 Регистрационный номер № 17085-98	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	TJP 4 U1/U2= 10000/√3//100/√3 класс точности 0,5 S <sub>вт.об.</sub> =25 В·А А № 1VLT5208021450 В № 1VLT5208021449 С № 1VLT5208021448 Регистрационный номер №17083-08	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,5S/1 № 01193305 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 5 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
32	Wh204K Линия	ТТ	TPU4 I1/I2= 200/5 класс точности 0,5S S <sub>вт.об.</sub> =2,5 В·А А № 1VLT5108054117 В № 1VLT5108054094 С № 1VLT5108054112 Регистрационный номер № 17085-98	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	TJP4 U1/U2 = 10000/√3//100/√3 класс точности 0,5 S <sub>вт.об.</sub> =25 В·А А № 1VLT5208021450 В № 1VLT5208021449 С № 1VLT5208021448 Регистрационный номер №17083-08	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,5S/1 № 01193307 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) I <sub>ном</sub> = 5 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
33	Wh202K Линия	ТТ	TPU 4 I1/I2 = 200/5 класс точности 0,5S S <sub>вт.об.</sub> =2,5 В·А А № 1VLT5108054124 В № 1VLT5108054110 С №1VLT5108054123 Регистрационный номер № 17085-98	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	TJP 4 U1/U2 = 10000/√3//100/√3 класс точности 0,5 S <sub>вт.об.</sub> =25 В·А А № 1VLT5208021450 В № 1VLT5208021449 С № 1VLT5208021448 Регистрационный номер №17083-08	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,5S/1 № 01193316 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) I <sub>ном</sub> = 5 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
34	Wh207K Линия	ТТ	TPU 4 I1/I2= 200/5 класс точности 0,5S Свт.об. =2,5 В·А А № 1VLT5108054115 В № 1VLT5108054118 С № 1VLT5108054126 Регистрационный номер № 17085-98	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	TJP 4 U1/U2= 10000/√3//100/√3 класс точности 0,5 Свт.об. =25 В·А А № 1VLT5208021450 В № 1VLT5208021449 С № 1VLT5208021448 Регистрационный номер №17083-08	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,5S/1 № 01193312 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 5 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
35	Wh209K Ввод Т2	ТТ	TPU 4 I1/I2= 200/5 класс точности 0,5S Свт.об. =2,5 В·А А № 1VLT5108054129 В № 1VLT5108054133 С № 1VLT5108054131 Регистрационный номер № 17085-98	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	TJP 4 U1/U2= 10000/√3//100/√3 класс точности 0,5 Свт.об. =25 В·А А № 1VLT5208021450 В № 1VLT5208021449 С № 1VLT5208021448 Регистрационный номер №17083-08	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,5S/1 № 01193311 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 5 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная



Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
36	WhТПГ1К ТПГ1	ТТ	ТОЛ-35 I1/I2= 1500/5 класс точности 0,5S Свт.об. =30 В·А А № 968 С № 463 Регистрационный номер № 21256-07	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	НАМИТ-10 U1/U2= 10000/100 класс точности 0,5 Свт.об. =200 В·А №1085 Регистрационный номер №16687-07	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,5S/1 № 01199840 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 5 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
37	WhТПГ2К ТПГ2	ТТ	ТОЛ-35 I1/I2= 1500/5 класс точности 0,5S Свт.об. =30 В·А А №420 С № 442 Регистрационный номер № 21256-07	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	НАМИТ-10 U1/U2=10000/100 класс точности 0,5 Свт.об. =200 В·А № 1081 Регистрационный номер №16687-07	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,5S/1 № 01199842 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 5 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5
38	WhTNIN TCH1	ТТ	ТСН I1/I2= 1000/5 класс точности 0,5S Свт.об. =15 В·А А № 16330 В № 16331 С № 16329 Регистрационный номер № 26100-03	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,5S/1 № 01199841 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 5 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
39	WhTN2N TCH2	ТТ	ТСН I1/I2= 1000/5 класс точности 0,5S Свт.об. =15 В·А А № 16327 В № 16328 С № 16332 Регистрационный номер № 26100-03	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		Счетчик	Альфа А1800 класс точности 0,5S/1 № 01199843 Kh=5000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 5 А Регистрационный номер № 31857-06	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
40	WHHN1N SW ШК-1М	Счетчик	Альфа А2 класс точности 0,5S № 01202370 Kh=1000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 40 А Регистрационный номер № 27428-09	Ном. ток 40А, энергия активная/ реактивная
41	WHHN2N SW ШК-3М	Счетчик	Альфа А2 класс точности 0,5S № 01202371 Kh=1000 имп./кВт·ч (квар·ч) Iном= 40 А Регистрационный номер № 27428-09	Ном. ток 40А, энергия активная/ реактивная

Примечание: в процессе эксплуатации системы возможны замены отдельных измерительных компонентов без переоформления свидетельства об утверждении типа АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вышестеблиевская»: стандартизованных компонентов - измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов, класс точности которых должен быть не хуже класса точности первоначально указанных в таблице, а также УСПД - на однотипный утвержденного типа.

Таблица 5

Наименование средств измерений	Количество приборов в АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вышестеблиевская»	Номер в Госреестре средств измерений
УСПД RTU325T (зав. №005121)	Один	№ 44626-10

Таблица 6

Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации	Необходимое количество для АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вышестеблиевская»
Медиоконвертор Ethernet/FO IMC-101-M-SC производства «МОХА»	2(два)
Асинхронный сервер RS-485 в Ethernet NPort 5430i производства «МОХА»	1(один)
Коммутатор Ethernet EDS-308 «МОХА»	1(один)
Конвертор интерфейсов ADAM-4520 производства «Advantech»	1(один)
Телефонный модем U-336 производства «ZiXEL»	1(один)
GSM-модем MC35 производства «Сименс»	1(один)
Формуляр (4441.425290.125.ФО)	1(один) экземпляр
Методика поверки (4441.425290.125.МП)	1(один) экземпляр
Руководство пользователя (4441.425290.125.ИЗ)	1 (один) экземпляр

## Поверка

осуществляется по документу 4441.425290.125.МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вышестеблиевская»». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011г.

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

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии типа Альфа А1800 по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки» МП-2203-0042-2006, утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2006 г.;
- средства поверки счетчиков электрической энергии типа Альфа А2 по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А2. Методика поверки». МП 2203-0160-2009, утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева, в августе 2009г.

- средства поверки УСПД RTU 325T в соответствии с методикой поверки «Устройства сбора и передачи данных RTU-325H и RTU-325T. Методика поверки. ДЯИМ.466215.005 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;

- радиочасы «МИР РЧ-01», принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS);

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

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (мощности) ПС 220 кВ «Вышестеблиевская» 06-01.00289-2010-2011.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Вышестеблиевская»**

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

2. ГОСТ 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

3. ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Национальный стандарт Российской Федерации. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статистические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

4. ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003) «Национальный стандарт Российской Федерации. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статистические счетчики реактивной энергии».

5. ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

6. ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

### **Изготовитель**

ООО «ГорЭнергоПроект», г. Санкт-Петербург  
ИНН 7839349236

Адрес юридический:  
190121, г. Санкт-Петербург,  
Лоцманская ул., д.20, лит. А, пом. 14Н

### **Испытательный центр**

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

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.