

Приложение № 12  
к сведениям о типах средств  
измерений, прилагаемым  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «7» декабря 2020 г. № 2020

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» Астраханский газоперерабатывающий завод

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» Астраханский газоперерабатывающий завод (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ состоит из трех уровней:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД), устройства синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места оператора, программное обеспечение (ПО) и технические средства приема-передачи данных;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) – центр сбора и обработки информации ООО «Газпром энерго» (далее – ЦСОИ), выполненный на основе серверного оборудования промышленного исполнения и работающего под управлением программного обеспечения из состава ИВК «АльфаЦЕНТР» (Рег. номер 44595-10). ЦСОИ включает в себя каналообразующую аппаратуру, серверы баз данных (БД) и автоматизированные рабочие места ООО «Газпром энерго» и АРМ АО «Газпром энергосбыт».

ИИК, ИВКЭ, ИВК, технические средства приема-передачи данных и линии связи образуют измерительные каналы (ИК).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям измерительных цепей поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 минут;

- средняя на интервале времени 30 минут активная и реактивная электрическая мощность.

УСПД в составе ИВКЭ осуществляет:

- один раз в 30 минут опрос счетчиков электрической энергии и сбор результатов измерений;
- хранение результатов измерений в базе данных;
- передачу результатов измерений в ИВК.
- синхронизацию (коррекцию) времени в УСПД и коррекцию времени в счетчиках;

ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- периодический (один раз в сутки) и по запросу автоматический сбор результатов измерений электрической энергии;
- автоматический сбор данных о состоянии средств измерений и состоянии объектов измерений;
- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений и журналов событий;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
- перемножение результатов измерений, хранящихся в базе данных, на коэффициенты трансформации ТТ и ТН;
- формирование отчетных документов;
- ведение журнала событий с фиксацией изменений результатов измерений, осуществляемых в ручном режиме, изменений коэффициентов ТТ и ТН, синхронизации (коррекции) времени с указанием времени до и после синхронизации (коррекции), пропадания питания, замены счетчика, событий, отраженных в журналах событий счетчиков;
- конфигурирование и параметрирование технических средств ИВК;
- сбор и хранение журналов событий счетчиков;
- ведение журнала событий ИВК;
- синхронизацию времени в сервере БД с возможностью коррекции времени в счетчиках электроэнергии и УСПД;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных;
- самодиагностику с фиксацией результатов в журнале событий.

Передача информации в ПАК АО «АТС», в АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется с сервера по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности, с возможностью использования электронно-цифровой подписи через автоматизированные рабочие места АО «Газпром энергосбыт» и ООО «Газпром энерго».

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством интерфейса RS-485, телефонной линии и модемов SHDSL для передачи данных от счетчиков до УСПД;
- посредством спутникового канала связи (основной канал) и телефонных каналов ГЧ связи, сети сотовой связи GSM каналов (резервные каналы) для передачи данных от УСПД до уровня ИВК;
- посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet для передачи данных с сервера баз данных на АРМ;
- посредством наземного канала связи Е1 для передачи данных от уровня ИВК во внешние системы (основной канал);
- посредством спутникового канала для передачи данных от уровня ИВК во внешние системы (резервный канал).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя УССВ на основе ГЛОНАСС/GPS-приемника точного времени типа УСВ-3, часы ЦСОИ, УСПД и счетчиков. ЦСОИ получает шкалу времени UTC(SU) в постоянном режиме от сервера синхронизации времени утвержденного типа. Синхронизация часов ЦСОИ с сервером синхронизации времени происходит при расхождении более чем на  $\pm 1$  с. УСВ-3 осуществляют прием и обработку сигналов GPS/ГЛОНАСС по которым осуществляет постоянную синхронизацию собственных часов со шкалой времени UTC(SU) и часов УСПД с периодичностью не реже 1 раза в 30 минут. Синхронизация часов УСПД с УСВ-3 происходит при расхождении более чем на  $\pm 1$  с. При каждом опросе счетчиков УСПД определяет поправку часов счетчиков и, в случае, если поправка часов счетчиков превышает по  $\pm 2$  с (параметр настраиваемый), то формирует команду синхронизации.

Журналы событий счетчиков, УСПД и сервера ЦСОИ отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство. При нарушении в приеме сигналов точного времени УСПД, коррекцию времени в ИВКЭ и (или) счетчиках может производить уровень ИВК (ЦСОИ).

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4 и 5.

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ / Сервер
1	2	3	4	5	6
1	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-110 кВ, ввод 110 кВ 1Т	TG145-420 Кл.т. 0,2 Ктт = 600/5 Рег. № 30489-05	СРВ-123 Кл.т. 0,5 Ктн = $110000/\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Р Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	УСПД RTU-325 Рег. № 37288-08; УСВ-3 Рег. № 64242-16; ЦСОИ
2	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-110 кВ, ввод 110 кВ 2Т	TG145-420 Кл.т. 0,2 Ктт = 600/5 Рег. № 30489-05	СРВ-123 Кл.т. 0,5 Ктн = $110000/\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Р Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ,1 СШ 10 кВ, яч.1	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Рег. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100√3 Рег. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	УСПД RTU- 325 Рег. № 37288-08; УСВ-3 Рег. № 64242- 16; ЦСОИ
4	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ,1 СШ 10 кВ, яч.3	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100√3 Рег. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
5	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ,1 СШ 10 кВ, яч.5	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Рег. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100√3 Рег. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
6	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ,1 СШ 10 кВ, яч.11	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100√3 Рег. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
7	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ,1 СШ 10 кВ, яч.13	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100√3 Рег. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
8	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ,1 СШ 10 кВ, яч.15	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100√3 Рег. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
9	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.17	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Рег. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100√3 Рег. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
10	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.19	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100√3 Рег. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
11	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.23	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Рег. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100√3 Рег. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

12	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.25	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	УСПД RTU- 325 Пер. № 37288-08; УСВ-3 Пер. № 64242- 16; ЦСОИ
13	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.27	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
14	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.29	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
15	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.31	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
16	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.33	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
17	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.37	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
18	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.39	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
19	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.4	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
20	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.6	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
21	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.8	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	

22	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.10	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	УСПД RTU- 325 Пер. № 37288-08; УСВ-3 Пер. № 64242- 16; ЦСОИ
23	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.12	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
24	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.18	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
25	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.24	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
26	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.26	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
27	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.30	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
28	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.32	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
29	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.34	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
30	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.38	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
31	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.40	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	

32	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.42	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	УСПД RTU- 325 Пер. № 37288-08; УСВ-3 Пер. № 64242- 16; ЦСОИ
33	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №1, 1 СШ 6 кВ, яч.7	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
34	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ 6 кВ №1, 1 СШ 6 кВ, яч. 17, ТСН-1	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
35	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №1, 1 СШ 6 кВ, яч.19	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
36	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №1, 2 СШ 6 кВ, яч.4	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
37	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №1, 2 СШ 6 кВ, яч.8	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
38	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №1, 2 СШ 6 кВ, яч.14	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
39	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ 6 кВ №1, 3 СШ 6 кВ, яч. 35, ТСН-2	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
40	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №1, 3 СШ 6 кВ, яч.39	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
41	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №1, 3 СШ 6 кВ, яч.41	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	

42	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №1, 4 СШ 6 кВ, яч.24	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	УСПД RTU- 325 Пер. № 37288-08; УСВ-3 Пер. № 64242- 16; ЦСОИ
43	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №1, 4 СШ 6 кВ, яч.26	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
44	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №1, 4 СШ 6 кВ, яч.36	ТПЛК-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 2306-05	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
45	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №2, А СШ 6 кВ, яч.1А	ТСФ 100Н Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Пер. № 74026-19	TPR2F1 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/√3/100/√3 Пер. № 74025-19	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
46	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №2, А СШ 6 кВ, яч.2А	ТСФ 100Н Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Пер. № 74026-19	TPR2F1 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/√3/100/√3 Пер. № 74025-19	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
47	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №2, А СШ 6 кВ, яч.5А	ТСФ 100Н Кл.т. 0,5 Ктт = 750/5 Пер. № 74026-19	TPR2F1 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/√3/100/√3 Пер. № 74025-19	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
48	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №2, А СШ 6 кВ, яч.6А	ТСФ 100Н Кл.т. 0,5 Ктт = 750/5 Пер. № 74026-19	TPR2F1 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/√3/100/√3 Пер. № 74025-19	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
49	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №2, А СШ 6 кВ, яч.7А	ТСФ 100Н Кл.т. 0,5 Ктт = 750/5 Пер. № 74026-19	TPR2F1 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/√3/100/√3 Пер. № 74025-19	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
50	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №2, А СШ 6 кВ, яч.9А	ТСФ 100Н Кл.т. 0,5 Ктт = 250/5 Пер. № 74026-19	TPR2F1 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/√3/100/√3 Пер. № 74025-19	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
51	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №2, В СШ 6 кВ, яч.1В	ТСФ 100Н Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Пер. № 74026-19	TPR2F1 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/√3/100/√3 Пер. № 74025-19	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	



52	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №2, В СШ 6 кВ, яч.2В	ТСФ 100Н Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Пер. № 74026-19	TPR2F1 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Пер. № 74025-19	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	УСПД RTU- 325 Пер. № 37288-08; УСВ-3 Пер. № 64242- 16; ЦСОИ
53	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №2, В СШ 6 кВ, яч.6В	ТСФ 100Н Кл.т. 0,5 Ктт = 750/5 Пер. № 74026-19	TPR2F1 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Пер. № 74025-19	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
54	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №2, В СШ 6 кВ, яч.7В	ТСФ 100Н Кл.т. 0,5 Ктт = 750/5 Пер. № 74026-19	TPR2F1 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Пер. № 74025-19	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
55	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №2, В СШ 6 кВ, яч.8В	ТСФ 100Н Кл.т. 0,5 Ктт = 750/5 Пер. № 74026-19	TPR2F1 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Пер. № 74025-19	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
56	ГПП-1 110 кВ, ЗРУ-6 кВ №2, В СШ 6 кВ, яч.9В	ТСФ 100Н Кл.т. 0,5 Ктт = 250/5 Пер. № 74026-19	TPR2F1 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Пер. № 74025-19	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
57	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.5	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
58	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.11	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
59	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.13	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
60	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.15	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
61	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.17	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	

62	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.19	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	УСПД RTU- 325 Пер. № 37288-08; УСВ-3 Пер. № 64242- 16; ЦСОИ
63	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.21	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
64	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.23	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
65	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.27	ТЛШ-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 3000/5 Пер. № 11077-03	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
66	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.31	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 800/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
67	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.4	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
68	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.6	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
69	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.8	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
70	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.12	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
71	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.16	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	

72	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.20	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 800/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	УСПД RTU- 325 Пер. № 37288-08; УСВ-3 Пер. № 64242- 16; ЦСОИ
73	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2СШ 10 кВ, яч.26	ТЛШ-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 3000/5 Пер. № 11077-03	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
74	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, яч.41	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
75	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, яч.45	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 800/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
76	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, яч.47	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
77	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, яч.49	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
78	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, яч.53	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
79	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, яч.57	ТЛШ-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 3000/5 Пер. №11077-03	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
80	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, яч.61	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
81	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, яч.36	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	

82	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, яч.40	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	УСПД RTU- 325 Пер. № 37288-08; УСВ-3 Пер. № 64242- 16; ЦСОИ
83	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, яч.46	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
84	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, яч.52	ТЛШ-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 3000/5 Пер. № 11077-03	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
85	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, яч.54	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
86	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 5 СШ 10 кВ, яч.67	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
87	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 5 СШ 10 кВ, яч.71	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
88	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 5 СШ 10 кВ, яч.73	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
89	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 5 СШ 10 кВ, яч.75	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
90	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 5 СШ 10 кВ, яч.77	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
91	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 5 СШ 10 кВ, яч.79	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	

92	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 5 СШ 10 кВ, яч.83	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	УСПД RTU- 325 Пер. № 37288-08; УСВ-3 Пер. № 64242- 16; ЦСОИ
93	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10кВ, 5 СШ 10 кВ, яч.87	ТЛШ-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 3000/5 Пер. № 11077-03	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
94	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 5 СШ 10 кВ, яч.91	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 800/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
95	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 5 СШ 10 кВ, яч.93	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
96	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 6 СШ 10 кВ, яч.66	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 800/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
97	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 6 СШ 10 кВ, яч.68	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
98	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 6 СШ 10 кВ, яч.70	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
99	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 6 СШ 10 кВ, яч.74	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
100	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 6 СШ 10 кВ, яч.76	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	

10 1	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 6 СШ 10 кВ, яч.78	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	УСПД RTU- 325 Пер. № 37288-08; УСВ-3 Пер. № 64242- 16; ЦСОИ
10 2	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10кВ, 6 СШ 10 кВ, яч.86	ТЛШ-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 3000/5 Пер. № 11077-03	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
10 3	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 6 СШ 10 кВ, яч.90	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
10 4	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 6 СШ 10 кВ, яч.92	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 800/5 Пер. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
10 5	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ 10/6 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.24	ТЛШ-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 3000/5 Пер. № 11077-03	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
10 6	ГПП-2 110 кВ, ЗРУ 10/6 кВ, 2 СШ 10кВ, яч.6	ТЛШ-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 3000/5 Пер. № 11077-03	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/√3/100√3 Пер. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
10 7	ГПП-2 110 кВ, ОПУ, яч.22, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП 0,66 Кл.т. 0,2S Ктт = 200/5 Пер. № 28565-05	Не используется	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
10 8	ГПП-2 110 кВ, ОПУ, яч.82, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП 0,66 Кл.т. 0,2S Ктт = 200/5 Пер. № 28565-05	Не используется	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 75755-19	
10 9	ГПП-3 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.51	ТОЛ-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 600/5 Пер. № 7069-07	VR Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/√3/100√3 Пер. № 21988-01	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-06	
11 0	ГПП-3 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.56	ТОЛ-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/5 Пер. № 7069-07	VR Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/√3/100√3 Пер. № 21988-01	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-06	

11 1	ГПП-3 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.39	ТОЛ-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/5 Пер. № 7069-07	VR Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 21988-01	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-06	УСПД RTU- 325 Пер. № 37288-08; УСВ-3 Пер. № 64242- 16; ЦСОИ
11 2	ГПП-3 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.40	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 600/5 Пер. № 25433-08	VR Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 21988-01	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-06	
11 3	ГПП-3 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч.7	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 600/5 Пер. № 25433-08	VR Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 21988-01	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-06	
11 4	ГПП-3 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч.12	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 200/5 Пер. № 25433-08	VR Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 21988-01	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-06	
11 5	ГПП-3 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч.13	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 200/5 Пер. № 25433-08	VR Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 21988-01	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-06	
11 6	ГПП-3 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 4 СШ 6 кВ, яч.21	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 600/5 Пер. № 25433-08	VR Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 21988-01	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-06	
11 7	ГПП-3 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 4 СШ 6 кВ, яч.24	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 200/5 Пер. № 25433-08	VR Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 21988-01	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-06	
11 8	ГПП-3 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 4 СШ 6 кВ, яч.30	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 200/5 Пер. № 25433-08	VR Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ Пер. № 21988-01	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-06	
11 9	ГПП-3 110 кВ, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ 1Т	ТАТ Кл.т. 0,2S Ктт = 600/5 Пер. № 29838-05	TVBs Кл.т. 0,2 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Пер. № 29693-05	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-06	

12 0	ГПП-3 110 кВ, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ 2Т	ТАТ Кл.т. 0,2S Ктт = 600/5 Рег. № 29838-05	TVBs Кл.т. 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Рег. № 29693-05	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	УСПД RTU- 325 Рег. № 37288-08; УСВ-3 Рег. № 64242- 16; ЦСОИ
12 1	ГПП-3 110 кВ, ЗРУ 6 кВ, 3 СШ, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 64182-16	Не используется	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
12 2	ГПП-3 110 кВ, ЗРУ 6 кВ, 2 СШ, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 64182-16	Не используется	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
12 3	ПС Серная 35 кВ, ЗРУ 6 кВ, 1 СШ, яч.1	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 800/5 Рег. № 25433-08	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
12 4	ПС Серная 35 кВ, ЗРУ 6 кВ, 1 СШ, яч.3 (ТСН-1)	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 100/5 Рег. № 25433-08	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
12 5	ПС Серная 35 кВ, ЗРУ 6 кВ, 2 СШ, яч.37 (ТСН-2)	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 150/5 Рег. № 25433-08	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
12 6	ПС Серная 35 кВ, ЗРУ 6 кВ, 2 СШ, яч.39	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S Ктт = 800/5 Рег. № 25433-08	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,2 Ктн = 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

## Примечания:

- 1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.
- 2 Допускается замена УСПД и устройств синхронизации времени на аналогичные утвержденных типов. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, внося изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть



Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %
1, 2	0,50	-	-	±2,3	±1,6	±1,6	±1,1	±1,4	±1,0
	0,80	-	-	±1,5	±2,1	±1,0	±1,4	±0,9	±1,3
	0,87	-	-	±1,3	±2,5	±0,9	±1,7	±0,8	±1,5
	1,00	-	-	±1,1	-	±0,8	-	±0,7	-
65, 73, 79, 84, 93, 102, 105, 106, 119, 120, 123 - 126	0,50	±1,8	±1,5	±1,3	±1,3	±0,9	±0,8	±0,9	±0,8
	0,80	±1,2	±1,8	±0,9	±1,4	±0,6	±1,0	±0,6	±1,0
	0,87	±1,1	±2,1	±0,8	±1,6	±0,6	±1,1	±0,6	±1,1
	1,00	±0,9	-	±0,6	-	±0,5	-	±0,5	-
109 - 118	0,50	±2,1	±1,6	±1,7	±1,4	±1,4	±1,0	±1,4	±1,0
	0,80	±1,3	±2,0	±1,1	±1,7	±0,9	±1,3	±0,9	±1,3
	0,87	±1,3	±2,3	±1,0	±1,9	±0,8	±1,5	±0,8	±1,5
	1,00	±1,0	-	±0,8	-	±0,7	-	±0,7	-
107, 108	0,50	±1,7	±1,4	±1,1	±1,2	±0,7	±0,7	±0,7	±0,7
	0,80	±1,1	±1,7	±0,8	±1,3	±0,5	±0,8	±0,5	±0,8
	0,87	±1,0	±2,0	±0,7	±1,4	±0,4	±0,9	±0,4	±0,9
	1,00	±0,8	-	±0,4	-	±0,3	-	±0,3	-
57 - 64, 66-72, 74- 78, 80-83, 85- 92, 94- 101, 103,104	0,50	-	-	±5,3	±2,6	±2,7	±1,4	±1,9	±1,1
	0,80	-	-	±2,8	±4,3	±1,5	±2,3	±1,1	±1,6
	0,87	-	-	±2,4	±5,4	±1,3	±2,8	±0,9	±2,0
	1,00	-	-	±1,7	-	±0,9	-	±0,7	-
3- 56	0,50	-	-	±5,4	±2,7	±2,9	±1,5	±2,2	±1,2
	0,80	-	-	±2,9	±4,4	±1,6	±2,4	±1,2	±1,9
	0,87	-	-	±2,5	±5,5	±1,4	±3,0	±1,1	±2,2
	1,00	-	-	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
121, 122	0,50	±4,7	±2,6	±2,8	±2,0	±1,9	±1,3	±1,9	±1,3
	0,80	±2,6	±4,0	±1,7	±2,7	±1,1	±1,8	±1,1	±1,8
	0,87	±2,3	±4,9	±1,6	±3,1	±1,0	±2,1	±1,0	±2,1
	1,00	±1,8	-	±1,0	-	±0,8	-	±0,8	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		$\delta_w^A$ %	$\delta_w^P$ %	$\delta_w^A$ %	$\delta_w^P$ %	$\delta_w^A$ %	$\delta_w^P$ %	$\delta_w^A$ %	$\delta_w^P$ %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1, 2	0,50	-	-	±2,4	±2,1	±1,7	±1,7	±1,5	±1,7
	0,80	-	-	±1,6	±2,5	±1,1	±2,0	±1,1	±1,9
	0,87	-	-	±1,5	±2,8	±1,1	±2,2	±1,0	±2,1
	1,00	-	-	±1,1	-	±0,8	-	±0,8	-
65, 73, 79, 84, 93, 102, 105, 106, 119, 120, 123-126	0,50	±1,9	±2,0	±1,4	±1,9	±1,1	±1,6	±1,1	±1,6
	0,80	±1,3	±2,3	±1,0	±2,0	±0,8	±1,7	±0,8	±1,7
	0,87	±1,2	±2,5	±1,0	±2,1	±0,8	±1,7	±0,8	±1,7
	1,00	±1,1	-	±0,6	-	±0,6	-	±0,6	-
109-118	0,50	±2,2	±2,1	±1,7	±1,9	±1,5	±1,7	±1,5	±1,7
	0,80	±1,5	±2,4	±1,2	±2,2	±1,1	±1,9	±1,1	±1,9
	0,87	±1,4	±2,7	±1,2	±2,3	±1,0	±2,1	±1,0	±2,1
	1,00	±1,2	-	±0,8	-	±0,8	-	±0,8	-

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
107, 108	0,50	±1,8	±1,9	±1,2	±1,8	±0,9	±1,5	±0,9	±1,5
	0,80	±1,2	±2,2	±0,9	±1,9	±0,7	±1,6	±0,7	±1,6
	0,87	±1,2	±2,4	±0,9	±2,0	±0,7	±1,6	±0,7	±1,6
	1,00	±1,0	-	±0,5	-	±0,4	-	±0,4	-
57 - 64, 66-72, 74- 78, 80-83, 85- 92, 94- 101, 103,104	0,50	-	-	±5,3	±2,9	±2,8	±2,0	±2,0	±1,7
	0,80	-	-	±2,9	±4,6	±1,6	±2,6	±1,2	±2,1
	0,87	-	-	±2,5	±5,5	±1,4	±3,1	±1,1	±2,4
	1,00	-	-	±1,7	-	±1,0	-	±0,8	-
3- 56	0,50	-	-	±5,4	±3,0	±3,0	±2,0	±2,3	±1,8
	0,80	-	-	±2,9	±4,6	±1,7	±2,8	±1,4	±2,3
	0,87	-	-	±2,6	±5,6	±1,5	±3,3	±1,2	±2,6
	1,00	-	-	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
121, 122	0,50	±4,9	±3,7	±3,1	±3,3	±2,3	±3,0	±2,3	±3,0
	0,80	±2,9	±4,7	±2,2	±3,8	±1,8	±3,2	±1,8	±3,2
	0,87	±2,7	±5,5	±2,1	±4,1	±1,7	±3,4	±1,7	±3,4
	1,00	±2,3	-	±1,3	-	±1,1	-	±1,1	-
Пределы поправок часов, входящих в СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ±5 с									
Примечание: $I_2$ – сила тока 2% относительно номинального тока ТТ; $I_5$ – сила тока 5% относительно номинального тока ТТ; $I_{20}$ – сила тока 20% относительно номинального тока ТТ; $I_{100}$ – сила тока 100% относительно номинального тока ТТ; $I_{120}$ – сила тока 120% относительно номинального тока ТТ; $I_{изм}$ – силы тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ; $\delta_{w_0}^A$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии; $\delta_{w_0}^P$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии; $\delta_w^A$ – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения; $\delta_w^P$ – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения									

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	126
Нормальные условия: – ток, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха для счетчиков, °С:	от (2)5 до 120 от 99 до 101 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от +21 до +25

Продолжение таблицы 5

1	2
Рабочие условия эксплуатации: допускаемые значения неинформативных параметров: – ток, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков и УСПД - для сервера	от (2)5 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк.  от -40 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25
Период измерений активной и реактивной средней мощности и приращений электрической энергии, минут	30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	Автоматическое
Формирование базы данных с указанием времени измерений и времени поступления результатов	Автоматическое
Глубина хранения информации Счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее Сервер ИВК: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	100     3,5

## Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервный сервер с установленным специализированным ПО;
- резервирование каналов связи между уровнями ИВКЭ и ИВК и между ИВК и внешними системами субъектов ОРЭМ, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ.

## Ведение журналов событий:

- счётчика, с фиксированием событий:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике.
- ИВК, с фиксированием событий:
  - даты начала регистрации измерений;
  - перерывы электропитания;
  - программные и аппаратные перезапуски;
  - установка и корректировка времени;
  - переход на летнее/зимнее время;
  - нарушение защиты ИВК;
  - отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

## Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера;
- защита информации на программном уровне:

- результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на ЦСОИ.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АУВП.411711.018.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» Астраханский газоперерабатывающий завод. Формуляр».

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТШП	6
Трансформаторы тока	ТОП 0,66	6
Трансформаторы тока	TG145-420	6
Трансформаторы тока	ТАТ	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	93
Трансформаторы тока	ТПЛК-10	86
Трансформаторы тока	ТСФ 100Н	24
Трансформаторы тока	ТЛО-10	33
Трансформаторы тока	ТЛШ-10	24
Трансформаторы напряжения	VR	12
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06	48
Трансформаторы напряжения	TPR2F1	4
Трансформаторы напряжения	TVBs	6
Трансформаторы напряжения	CPB-123	6
Счетчики	A1802RALXQ-P4GB-DW-4	5
Счетчики	A1802RALXQV-P4GB-DW-4	7
Счетчики	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R	112
Счетчики	A1805RAL-P4GB-DW-4	2
УСПД	RTU-325	3
ИВК	АльфаЦЕНТР	1
СОЕВ	УСВ-3	3
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО "Газпром энерго" Астраханский газоперерабатывающий завод. Формуляр	АУВП.411711.018.ФО	1
ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО "Газпром энерго" Астраханский газоперерабатывающий завод. Методика поверки	МП-256-RA.RU.310556-2019	1

**Поверка**

осуществляется по документу МП-256-RA.RU.310556-2019 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» Астраханский газоперерабатывающий завод. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 27.12.2019 г.

Основные средства поверки:

– в соответствии с «Методикой выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения», аттестованной ФГУП «СНИИМ» 24 апреля 2014 г. (регистрационный № ФР.1.34.2014.17814);

– устройство синхронизации частоты и времени Метроном версии 300 (Рег. № 56465-14);

– для поверки измерительных компонентов, входящих в состав АИИС КУЭ применяются средства поверки, указанные в методиках поверки, утвержденных при утверждении типа измерительных компонентов.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик АИИС КУЭ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» Астраханский газоперерабатывающий завод» Методика измерений аттестована ФГУП «СНИИМ». Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по аттестации методик (методов) измерений и метрологической экспертизе № RA.RU.311735 от 19.07.2016 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» Астраханский газоперерабатывающий завод**

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

**Изготовитель**

Инженерно-технический центр Общества с ограниченной ответственностью «Газпром энерго» (Инженерно-технический центр ООО «Газпром энерго»)

ИНН 7736186950

Адрес: 460000, Российская Федерация, г. Оренбург, ул. Терешковой, д. 295

Телефон: +7 (3532) 687-124

Факс: +7 (3532) 687-127

E-mail: info@of.energo.gazprom.ru.

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»)

Адрес: 630004, Российская Федерация, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.