

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2025 г. № 777

Регистрационный № 95275-25

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Манометры, вакуумметры и мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры показывающие деформационные МТ

Назначение средства измерений

Манометры, вакуумметры и мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры показывающие деформационные МТ (далее – приборы) предназначены для измерений и контроля (сигнализации) избыточного и вакуумметрического давления различных неагрессивных и агрессивных сред (жидкостей, газов, паров и др.) в зависимости от модификации и исполнения. Модификация приборов с функцией измерения температуры (термоманометры) может наряду с давлением измерять температуру.

Описание средства измерений

По принципу действия приборы относятся к деформационным приборам, в которых давление определяется по величине деформации и перемещения упругого чувствительного элемента.

Приборы состоят из корпуса, упругого чувствительного элемента, передаточного механизма, циферблата со шкалой и стрелкой, защитного стекла.

Упругий чувствительный элемент представляет собой трубчатую или коробчатую пружину.

Передаточный механизм преобразует перемещение свободного конца или центра упругого чувствительного элемента, вызываемое действием давления измерительной среды, в круговое движение показывающей стрелки.

В конструкции приборов предусмотрена возможность заполнения корпуса демпфирующей жидкостью (глицерином или силиконом) для повышения износоустойчивости и виброустойчивости манометров при измерениях давления и в условиях вибраций или с высокими динамическими нагрузками.

Приборы соответствующих исполнений могут комплектоваться вентильными блоками и кабельными вводами.

Приборы соответствующих исполнений для измерения давления агрессивных, коррозионных, сильновязких, абразивных, гетерогенных, токсичных, высоко- или низкотемпературных сред, а также сред, содержащих твердые частицы, могут комплектоваться мембранным разделителем сред или капиллярной(импульсной) линией для предохранения манометра от неблагоприятного воздействия среды. Сборка манометра с разделителем осуществляется непосредственно, либо через капиллярную линию и (или) через охлаждающий элемент.

Приборы соответствующих исполнений могут иметь соответствующий логотип или наименование на циферблате прибора и/или определенные цветные секторы, указатели и метки

предельно допустимого давления, а также другие дополнительные отметки. При этом цвет циферблата, шкал, надписей на циферблате и показывающей стрелки также может быть изменен.

Приборы, в зависимости от вида измеряемого давления, и конструктивных особенностей имеют следующие модификации: манометры ДМ, вакуумметры ДВ, мановакуумметры ДА, напоромеры ДН, тягомеры ДТ, тягонапоромеры ДГ; манометры с функцией измерения температуры (термоманометры) ТБДМ.

Принцип измерения температуры в модификации приборов с функцией измерения температуры (термоманометров) ТБДМ основан на зависимости деформации чувствительного элемента (биметаллической пружины) от измеряемой температуры.

Структурная схема обозначения манометров при заказе и в другой документации:

Прибор показывающий деформационный МТ $X_1 X_2 X_3 X_4 X_5 X_6 X_7 X_8 X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13}$
по ТУ 26.51.52-001-47241811-2024,

где Прибор – Манометр, Вакуумметр, Мановакуумметр, Напоромер, Тягомер или Тягонапоромер;

X_1 – функциональное назначение манометра: ДМ, ДА, ДВ, ДТ, ДГ, ДН, ТБДМ;

X_2 – обозначение номинального диаметра корпуса, мм: 1 – 40; 2 – 50; 3 – 63; 4 – 100; 5 – 160; 6 – 250;

X_3 – конструктивное исполнение материала корпуса прибора: 1 – углеродистая сталь окрашенная, 1а – углеродистая сталь с защитным покрытием, 2 – нержавеющая сталь, 3 – алюминиевый сплав, 4 – высокопрочный термопластик, 5 – пластик;

X_4 – конструктивное исполнение материала измерительной системы: 1 – медный сплав, латунь, бронза, 2 – нержавеющая сталь, 3 – конструкционная сталь;

X_5 – специализированное исполнение манометра в соответствии с таблицей 1;

X_6 – исполнение контактной группы манометров с сигнальным устройством (специальное исполнение Сг): V – скользящие контакты, СгМп – контакты с магнитным поджатием;

X_7 – диапазон показаний в соответствии с таблицей 3;

X_8 – единица измерений Па, кПа, МПа, другие единицы, разрешенные к применению в РФ или в соответствии с заказом при поставке на экспорт;

X_9 – класс точности манометра 0,6; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0 по ТУ 26.51.52-001-47241811-2024;

X_{10} – степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (корпусом) манометра, код IP в соответствии с таблицей 3;

X_{11} – расположение штуцера манометра: Р – радиальное, Тц – торцевое центральное, Тэ – торцевое эксцентричное;

X_{12} – обозначение резьбы на штуцере манометра в соответствии с таблицей 5;

X_{13} – конструктивные дополнения и (или) опции прибора в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Шифры специализированных исполнений прибора в структурной схеме обозначения

Шифр X_5	Расшифровка
O ₂	Прибор МТ для измерений давления кислорода*
NH ₃	Прибор МТ для измерений давления аммиака
C ₂ H ₂	Прибор МТ для измерений давления ацетилена**
C ₃ H ₈	Прибор МТ для измерений давления пропана***
БИ	Безопасное исполнение
БС	Байонетное соединение корпуса прибора МТ с обечайкой
З	Заполнение демфирующей жидкостью
МБ	Прибор МТ буровой
МК	Прибор МТ Кислотостойкий
МТИ	Прибор МТ для точных измерений
МЭ	Прибор МТ в ЭКОном-варианте для ЖКХ

Продолжение таблицы 1

Шифр X ₅	Расшифровка
Жд	Железнодорожный однострелочный
Жд-2	Железнодорожный двустрелочный
Сву	«Сухой» виброустойчивый
Сг	Прибор МТ с сигнализирующим устройством
Сд	Судовой Прибор МТ
*** Корпус манометра может быть окрашен в голубой цвет. *** Корпус манометра может быть окрашен в белый цвет. *** Корпус манометра может быть окрашен в красный цвет.	
Шифр X ₁₂	Расшифровка
ИВ	Заполнение демпфирующей жидкостью
Фп	Прибор с передним фланцем
Фз	Прибор с передним фланцем
Пл	Пломба
Плн	Пломба навесная
Св	Свидетельство о поверке
Табл	Табличка с позиционным номером
УПД	Указатель предельного давления
100%	Допустимая перегрузка, процент к верхнему значению диапазона показаний
200%	Допустимая перегрузка, процент к верхнему значению диапазона показаний
Спец. шкала	Специальная шкала, исполнение прибора с нестандартной шкалой (по заказу потребителя)
Черта<отметка шкалы>	Красная черта на циферблате (по заказу потребителя)
КМЧ	Комплект монтажных частей (по заказу потребителя)
ц.д.<цена деления>	Исполнение прибора с нестандартной ценой деления показаний (по заказу потребителя)
t°	Дополнительная температурная шкала для приборов аммиачного исполнения
крас ст	Красная стрелка
контр ст	Контрольная стрелка
Кс	Исполнение, защищенное от агрессивной среды
Корр	Корректор Нуля
Цвет Шк	Ограничительное и разрешительное цветовое обозначение на шкале
Бок разъем	Исполнение прибора с боковым кабельным вводом
R12, R22, ...	Хладон, исполнение для измерения давления хлаагенов

Пример записи при заказе:

Манометр показывающий деформационный МТ ДМ5.11 Сг V 0-25 МПа 1,5 IP67 Р М20х15 Св
по ТУ 26.51.52-001-47241811-2024

(Манометр показывающий деформационный МТ для измерений избыточного давления с диаметром корпуса 100 мм из углеродистой окрашенной стали, с измерительным механизмом из латуни с сигнализирующим устройством со скользящими контактами, с диапазоном показаний от 0 до 25 МПа, класса точности 1,5, с радиальным расположением штуцера с метрической резьбой М20 с шагом 1,5, со свидетельством о поверке по ТУ 26.51.52-001-47241811-2024)

Общие виды манометров представлены на рисунках 1 – 9.



Рисунок 1 – Общий вид манометров показывающих деформационных МТ модификации ДМ для измерений избыточного давления в корпусе номинального размера 250 мм



Рисунок 2 – Общий вид манометров показывающих деформационных МТ модификации ДМ для измерений избыточного давления в корпусе номинального размера 40 мм



Рисунок 3 – Общий вид манометров показывающих деформационных МТ модификации ДМ с сигнализирующим устройством



Рисунок 4 – Общий вид приборов МТ показывающих деформационных МТ модификации ДА



Рисунок 5 – общий вид приборов МТ показывающих деформационных МТ ДВ



Рисунок 6 – Общий вид напорометров показывающих деформационных МТ модификации ДН



Рисунок 7 – Общий вид тягомеров показывающих деформационных МТ модификации ДТ



Рисунок 8 – Общий вид тягонапоромеров показывающих деформационных МТ модификации ДГ



Рисунок 9 – Общий вид манометров показывающих деформационных МТ с функцией измерения температуры (термоманометров) модификации ТБДМ

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на циферблат манометра методом струйной печати в соответствии с рисунком 10.

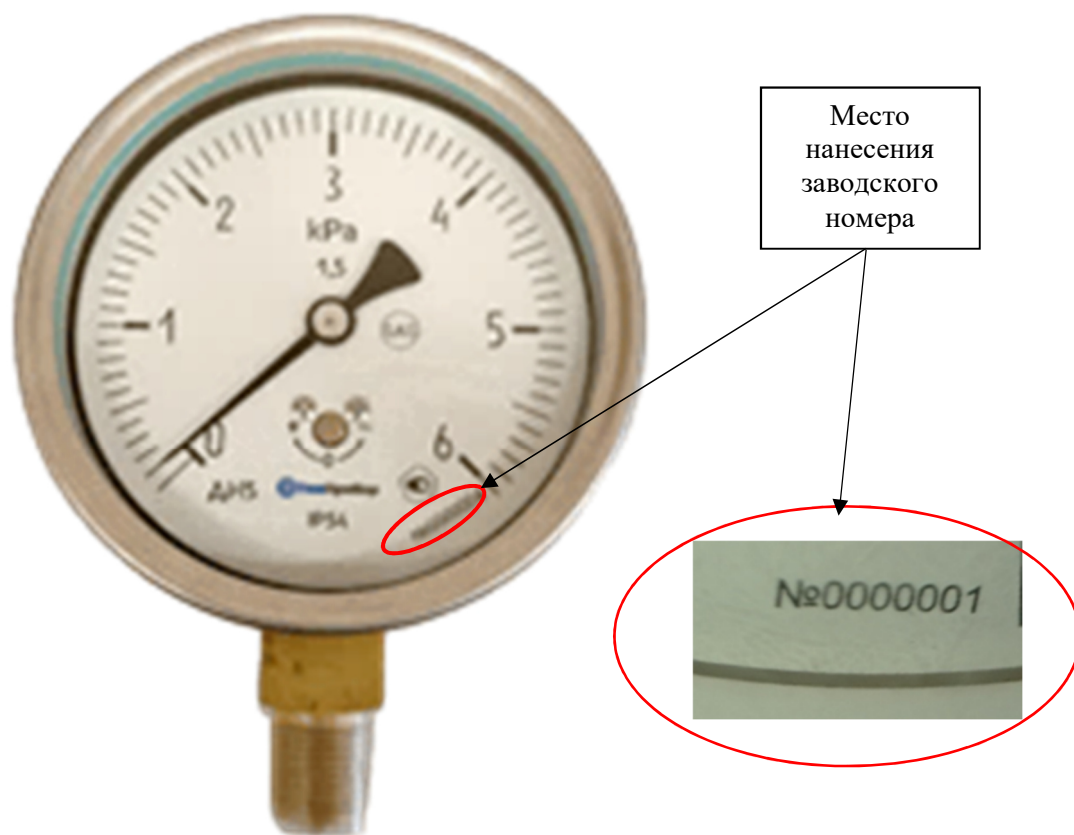


Рисунок 10 – Место нанесения заводского номера

Знак утверждения типа на средство измерений наносится на циферблат манометра методом струйной печати в соответствии с рисунком 11.

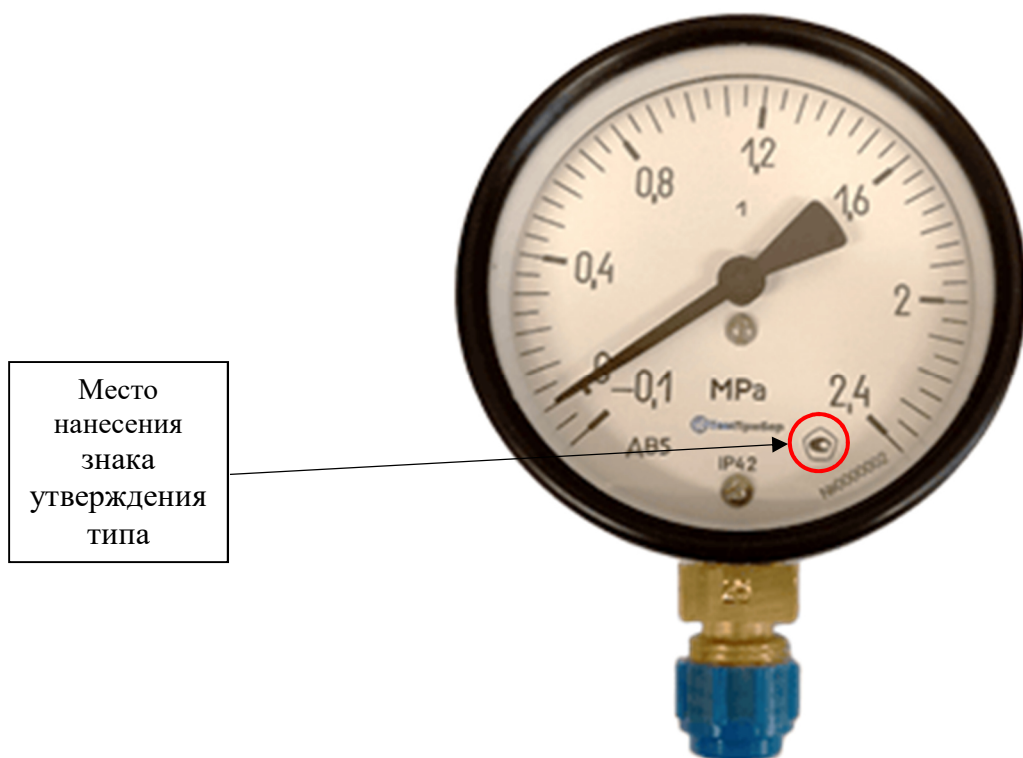


Рисунок 11 – Место нанесения знака утверждения типа

Знак поверки манометров наносится на корпус средства измерений в соответствии с рисунком 12.

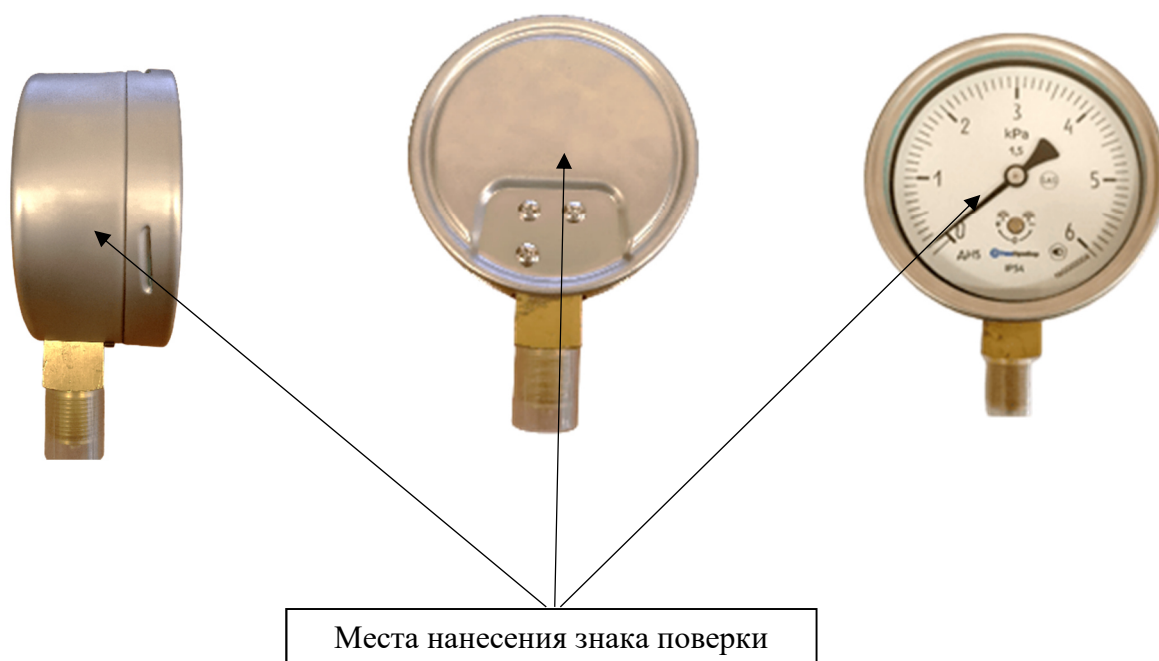


Рисунок 12 – Места нанесения на корпус манометров знака поверки

Заводская пломба наносится на корпус средства измерений в соответствии с рисунком 13.

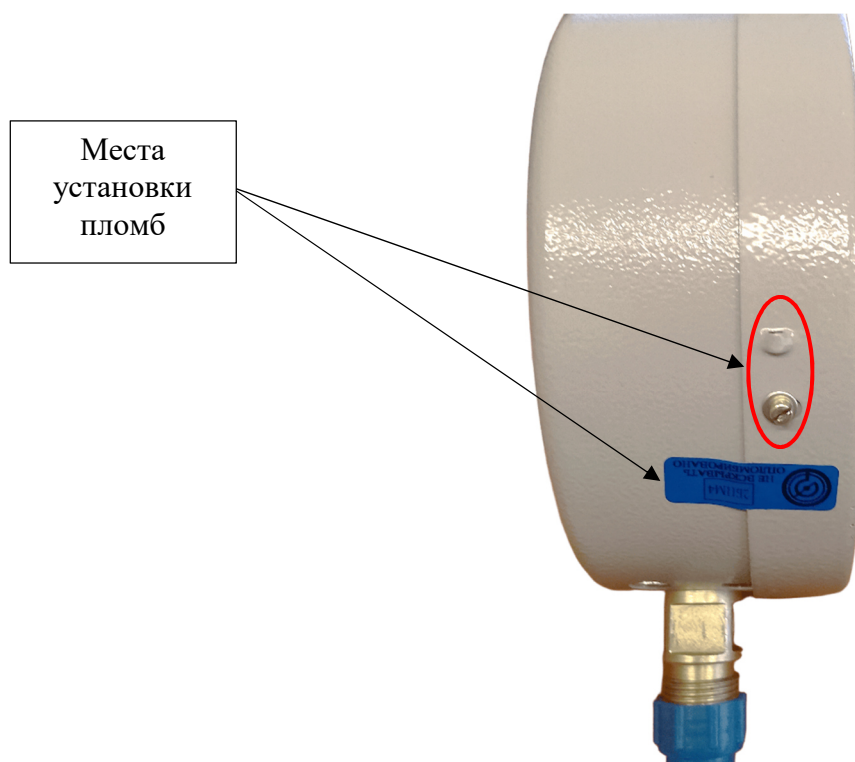


Рисунок 13 – Места нанесения на корпус манометров заводских пломб.

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблицах 2 – 5

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Характеристика	Значение
Диапазон показаний давления	в соответствии с таблицей 3
Диапазон измерений, % от диапазона показаний: - избыточного давления - вакуумметрического давления	от 0 до 75 от 0 до 100
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону показаний погрешности ¹⁾ , %	$\pm 0,6$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 2,5$; $\pm 4,0$ ²⁾
Вариация показаний ¹⁾ , %, не более	0,6; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0 ³⁾
Пределы допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализирующего устройства (только модели с сигнализирующими устройствами), % от диапазона показаний: – со скользящими контактами – с магнитным поджатием контактов	$\pm 1,5$ или $\pm 2,5$ 4) $\pm 4,0$ или $\pm 6,0$ 4)
Диапазон измерений температуры термоманометров ⁵⁾ , °C	от 0 до +100 от 0 до +120 от 0 до +150 от 0 до +160

Продолжение таблицы 2

Характеристика	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры термоманометров, °С	±3
Примечания: 1 – Указаны ряды значений характеристик. Конкретные значения, погрешности и вариации показаний из приведенных рядов указываются в паспорте прибора. 2 – Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону показаний погрешности в виде безразмерной величины (класса точности - КТ) указывается в паспорте и на циферблате прибора 0,6; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0 соответственно, для ±0,6 %; ±1,0 %; ±1,5 %; ±2,5 %, ±4,0 %. 3 – Для приборов с пределами допускаемой основной приведенной к диапазону показаний погрешности ±0,6 %; ±1,0 %; ±1,5 %; ±2,5 %, ±4,0 %, соответственно. 4 – Конкретное значение определяется при заказе и указывается в паспорте прибора. 5 – Указан ряд значений характеристики. Конкретное значение определяется при заказе и указывается в паспорте прибора.	

Таблица 3 – Диапазоны показаний

Модификация	Диапазон показаний*
ДМ	от 0 до 0,06 МПа; от 0 до 0,1 МПа от 0 до 0,16 МПа; от 0 до 0,25 МПа от 0 до 0,4 МПа; от 0 до 0,6 МПа от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,6 МПа от 0 до 2,5 МПа; от 0 до 4 МПа от 0 до 6 МПа; от 0 до 10 МПа от 0 до 16 МПа; от 0 до 25 МПа от 0 до 40 МПа; от 0 до 60 МПа от 0 до 100 МПа; от 0 до 160 МПа
ДВ	от -0,06 до 0 МПа; от -0,1 до 0 МПа
ДА	от -0,04 до 0,06 МПа от -0,05 до 0,05 МПа от -0,06 до 0,04 МПа от -0,06 до 0,1 МПа от -0,1 до 0,06 МПа от -0,1 до 0,15 МПа от -0,1 до 0,3 МПа от -0,1 до 0,5 МПа от -0,1 до 0,9 МПа от -0,1 до 1,5 МПа от -0,1 до 2,4 МПа
ДТ	от -160 до 0 Па; от -250 до 0 Па от -400 до 0 Па; от -600 до 0 Па от -1 до 0 кПа; от -1,6 до 0 кПа от -2,5 до 0 кПа; от -4 до 0 кПа от -6 до 0 кПа; от -10 до 0 кПа от -16 до 0 кПа; от -25 до 0 кПа от -40 до 0 кПа; от -60 до 0 кПа

Продолжение таблицы 3

Модификация	Диапазон показаний*
ДН	от 0 до 160 Па; от 0 до 250 Па от 0 до 400 Па; от 0 до 600 Па от 0 до 1 кПа; от 0 до 1,6 кПа от 0 до 2,5 кПа; от 0 до 4 кПа от 0 до 6 кПа; от 0 до 10 кПа от 0 до 16 кПа; от 0 до 25 кПа от 0 до 40 кПа; от 0 до 60 кПа
ДГ	от -0,4 до 0,6 кПа; от -0,5 до 0,5 кПа от -0,6 до 0,4 кПа; от -0,6 до 1,0 кПа от -1 до 0,6 кПа; от -1 до 1 кПа от -1 до 1,5 кПа; от -1,25 до 1,25 кПа от -1,5 до 1 кПа; от -1,5 до 2,5 кПа от -2 до 2 кПа; от -2 до 4 кПа; от -2,5 до 1,5 кПа; от -3 до 3 кПа от -4 до 2 кПа; от -4 до 6 кПа от -5 до 5 кПа; от -6 до 4 кПа от -6 до 10 кПа; от -8 до 8 кПа от -10 до 6 кПа; от -10 до 15 кПа от -12,5 до 12,5 кПа; от -15 до 10 кПа от -20 до 20 кПа; от -20 до 40 кПа от -25 до 15 кПа; от -40 до 60 кПа
ТБДМ	от 0 до 0,1 МПа; от 0 до 0,16 МПа от 0 до 0,25 МПа; от 0 до 0,4 МПа от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1 МПа от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 2,5 МПа
* Указан ряд значений характеристики. Конкретное значение определяется при заказе и указывается в паспорте прибора.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Характеристика	Значение
Рабочие условия: – климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 ¹⁾ – диапазон температуры окружающего воздуха, °С ²⁾ – температура измеряемой среды, °С	T1, T2, T3, У1, У2, У3, УХЛ1, ОМ2 от -70 до +70 от -70 до +150 (+250) ³⁾
Степень защиты приборов по ГОСТ 14254, обеспечиваемая оболочкой, от проникания твердых частиц, пыли и воды	IP40, IP42, IP43, IP50, IP53, IP54, IP65, IP66, IP67, IP68 ⁴⁾
Устойчивость и прочность к воздействию синусоидальных вибраций (виброустойчивость) приборов соответствует группам по ГОСТ Р 52931	L1, L3, N1, N2, N3, V4 ⁵⁾
Параметры питания от источника постоянного тока для приборов со светодиодной подсветкой циферблата: – напряжение питания, В – потребляемый ток, мА, не более	24, 75, 110 ⁶⁾ 75
Напряжение питания сигнализирующего устройства, В ⁷⁾ – напряжение постоянного тока – напряжение переменного тока	6; 12; 24; 27; 36; 40; 110 6; 12; 24; 27; 36; 40; 110; 220

Продолжение таблицы 4

Характеристика	Значение
Диапазон уставки сигнализирующего устройства	от 5 % до 75 % диапазона показаний избыточного давления от 5 % до 95 % диапазона показаний вакуумметрического давления
Масса ⁸⁾ , кг	от 0,08 до 1,6
Примечания: 1 – Значения влажности окружающего воздуха (сочетания относительной влажности и температуры) в соответствии с указанным по ГОСТ 15150-69 климатическим исполнением. Конкретное климатическое исполнение указывается в паспорте прибора. 2 – Указаны максимальные значения диапазона температур окружающего воздуха. Конкретный диапазон температур окружающего воздуха (значения которого не превышают значений, указанных в данной таблице) указывается в паспорте прибора. 3 – При кратковременном контакте с измеряемой средой, или в комплекте с охлаждающим устройством, или с использованием разделителей сред. 4 – Указан ряд значений характеристики. Конкретное значение определяется при заказе и указывается в паспорте прибора. 5 – Виброустойчивость группы V4 достигается одним из двух способов: 1) заполнением корпусов приборов демпфирующей жидкостью (водный раствор глицерина или жидкость полиметилсилоксановая); 2) использованием в конструкции приборов специального демпферного механизма без заполнения корпусов приборов демпфирующей жидкостью («сухой» виброустойчивый). 6 – По заказу приборы могут быть изготовлены с другими величинами напряжения. 7 – Указан ряд значений характеристики. Конкретное значение приведено в паспорте и (или) на маркировочной табличке прибора. Допускается отклонение от минус 10 % до плюс 15 % от номинального диапазона напряжения. 8 – Конкретное значение определяется исполнением прибора и указывается в паспорте.	

Знак утверждения типа

наносится на циферблат прибор в соответствии с рисунком 11, а также на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом

Комплектность средства измерений

в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 – Комплектность

Наименование изделия или документа	Обозначение	Количество
Манометр, вакуумметр и мановакуумметр, напоромер, тягомеры и тягонапоромер показывающий деформационный	МТ	1 шт.
Паспорт	ПС 26.51.52-001-47241811-2024	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ 26.51.52-001-47241811-2024	1 экз. на партию

Сведения о методиках (методах) измерений

в разделе 2 «Использование по назначению» эксплуатационного документа РЭ 26.51.52-001-47241811-2024.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная приказом Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653;

ТУ 26.51.52-001-47241811-2024. Манометры, вакуумметров и мановакуумметров, напорометров, тягомеров и тягонапорометров показывающих деформационных МТ. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Торгово-Производственная Компания «ТомПрибор» (ООО ТПК «ТомПрибор»)

ИНН 7017482348

Юридический адрес: 634050, Томская обл., г. Томск, пр-кт Комсомольский, д. 62, стр. 6, помещ. 79

Телефон: 7 (3822) 97-89-90

E-mail: sale@tompribor.com

Web-сайт: <https://tompribor.ru/>

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Торгово-Производственная Компания «ТомПрибор» (ООО ТПК «ТомПрибор»)

ИНН 7017482348

Адрес: 634050, Томская обл., г. Томск, пр-кт Комсомольский, д. 62, стр. 6, помещ. 79

Телефон: 7 (3822) 97-89-90

E-mail: sale@tompribor.com

Web-сайт: <https://tompribor.ru/>

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие «Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

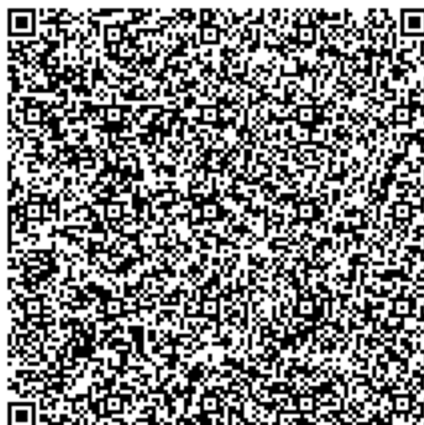
Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское ш., д. 88, стр. 8

Телефон (факс): +7 495-491-78-12

E-mail: sittek@mail.ru; mce-info@mail.ru

Web-сайт: <https://www.kip-mce.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311313.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2025 г. № 777

Регистрационный № 95204-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины испытательные NANOVEA

Назначение средства измерений

Машины испытательные NANOVEA (далее по тексту - машины), предназначены для измерений силы при испытаниях материалов и покрытий (далее образец) на устойчивость к трению и определению коэффициент трения.

Описание средства измерений

Принцип действия машин заключается в приложении нагрузки к образцу через шток с индентером, с последующим измерением силы, возникающей при его вращении.

Машины представляет собой стационарное средство измерения, состоящее из силовой рамы, в которой установлены измерительный узел и блок управления.

Измерительный узел обеспечивает нагружение штока заданной силой, направленной перпендикулярно к плоскости вращающегося вала (столика), на котором закреплен испытуемый образец, и датчик силы трения.

Блок управления предназначен для приема сигналов от датчиков измерительного узла с последующей передачей на персональный компьютер, для вывода и управления процессом испытаний.

Машины выпускаются в трех модификациях: NANOVEA T50, NANOVEA T100, NANOVEA T2000, отличающихся диапазоном измерений, габаритными размерами и массой.

На силовую раму машины при помощи клеящего состава наносится товарный знак  и маркировочная табличка. Маркировочная табличка содержит информацию об изготовителе, заводском номере и модификации. Заводской номер состоит из буквенно-цифрового кода.

Информация наносится любым удобным технологическим способом.

Пломбирование машин не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на корпус машин не предусмотрено.

Общий вид машин, представлен на рисунках 1-3.

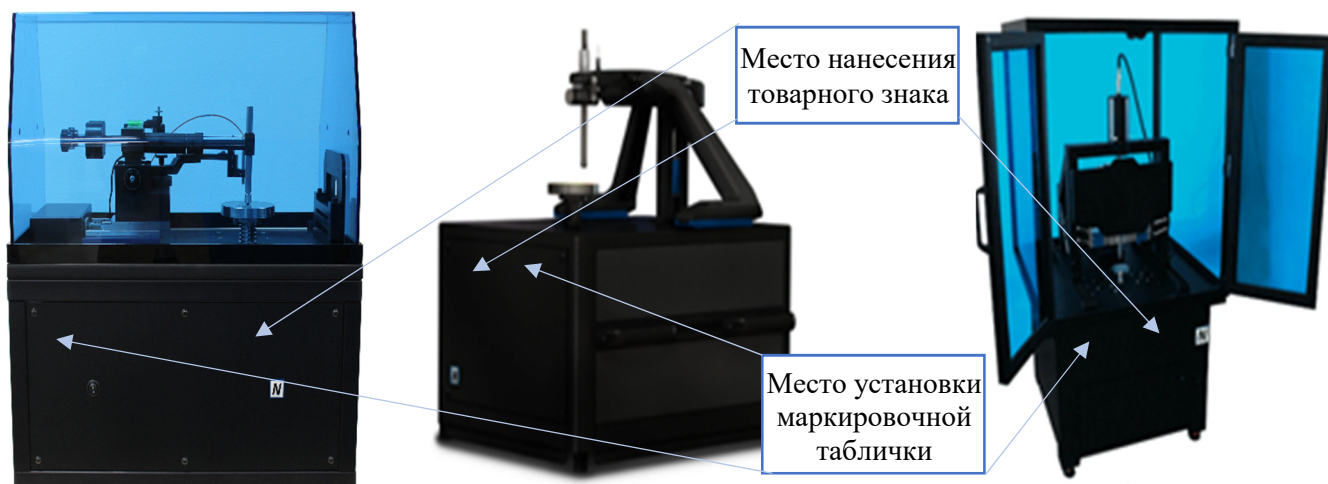


Рисунок 1 – Машина
испытательная NANOVEA T50

Рисунок 2 – Машина
испытательная NANOVEA T100

Рисунок 3 – Машина испытательная
NANOVEA T2000

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее ПО) машин защищено от преднамеренных изменений паролем и исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. ПО предназначено для управления процессом испытаний, а также обработки и вывода результатов измерений.

Программное обеспечение является неизменным. Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют. Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	NANOVEA TRIBOMETER SOFTWARE
Номер версии (идентификационный номер ПО)	3.X.X.X.X*
Цифровой идентификатор ПО	-

*где X принимает значение от 1 до 9 и не является метрологически значимой частью.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики машин представлены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики машин

Наименование	Значение		
Модификация	NANOVEA T50	NANOVEA T100	NANOVEA T2000
Диапазон воспроизведения и измерения нормальной силы, Н	от 1 до 20	от 10 до 100	от 100 до 2000
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения и измерения нормальной силы, %	± 2		
Диапазон измерения силы трения, Н	от 1,0 до 15	от 2 до 40	от 10 до 500

Наименование	Значение		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы трения, %	± 2		
Диапазон задания позиции штока с индентором, мм	от 1 до 40	от 1 до 65	от 1 до 200
Пределы абсолютной погрешности задания позиции штока с индентором, мм	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$

Таблица 3 – Технические характеристики машин

Наименование	Значение		
Модификация	NANOVEA T50	NANOVEA T100	NANOVEA T2000
Диапазон задания частоты вращения вала (столика), об/мин	от 1 до 5000		
Габаритные размеры рабочей зоны: - диаметр, мм, не более - высота, мм, не более	100 30		
Габаритные размеры машины: - длина, мм, не более - ширина, мм, не более - высота, мм, не более	610 350 690	650 520 650	1100 1100 1880
Масса машины, кг, не более:	67	70	202
Параметры электрического питания - напряжение питания, В	220 $\pm$ 22		
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 до 80 от 84 до 106,7		

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации и маркировочную табличку.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерения

Наименование	Обозначение	Количество
Машина испытательная NANOVEA	T50 или T100 или T2000	1 шт.
ПК	-	*
Комплект блоков с нитью	-	*
Руководство по эксплуатации	Nanovea - РЭ	1 экз.
Паспорт	Nanovea - ПС	1 экз.
*- по согласованию		

Сведения о методиках (методах) измерений

Руководство по эксплуатации Nanovea - РЭ, раздел 8 «Выполнение измерений».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 22 октября 2019 г. № 2498 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы».

Правообладатель

Фирма «Nanovea Inc», США
Адрес: 6 Morgan Ste 156 Irvine, CA 92618
Телефон: (949) 461-9292

Изготовитель

Фирма «Nanovea Inc», США
Адрес: 6 Morgan Ste 156 Irvine, CA 92618
Телефон: (949) 461-9292

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

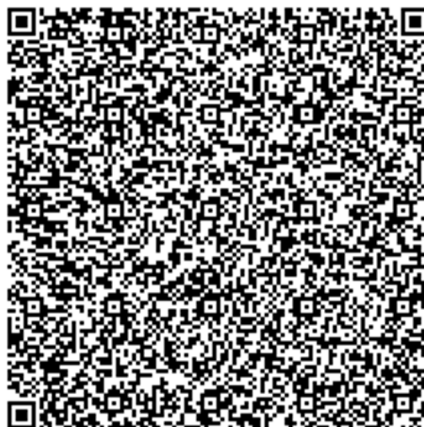
Место нахождения и адрес юридического лица: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1

Телефон: 8 800 200 22 14

Факс: (831) 428- 57-48

E-mail: mail@nnnscsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30011-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2025 г. № 777

Регистрационный № 95205-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти
ПСН «Манчарово» ООО «Башнефть - Добыча»

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти ПСН «Манчарово» ООО «Башнефть - Добыча» (далее – СИКН) предназначена для измерения массы нефти прямым методом динамических измерений, определения массы нетто нефти, измерения параметров нефти, отображения (индикации) и регистрации результатов измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия СИКН основан на использовании прямого метода динамических измерений массы брутто нефти с применением расходомеров массовых (РМ).

Система представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной и изготовленной для конкретного объекта из средств измерений и оборудования серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка системы осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией системы и эксплуатационными документами ее составляющих.

Конструктивно СИКН состоит из блока фильтров (БФ), блока измерительных линий (БИЛ), блока измерений показателей качества нефти (далее – БИК), узла подключения передвижной поверочной установки (ПУ) системы сбора и обработки информации (далее – СОИ). Технологическая обвязка и запорная арматура системы не допускает неконтролируемые пропуски и утечки нефти.

БФ предназначен для очистки нефти, поступающей в СИКН, от механических примесей.

БИЛ состоит из двух рабочих измерительных линий (ИЛ) и одной контрольно-резервной ИЛ.

БИК выполняет функции контроля показателей качества нефти и автоматического отбора проб для лабораторного контроля показателей качества нефти. Отбор представительной пробы нефти в БИК осуществляется по ГОСТ 2517-2012 через пробозаборное устройство.

СОИ обеспечивает сбор, хранение и обработку измерительной информации. В состав СОИ входят: комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» (далее – ИВК) (рабочий и резервный), осуществляющие сбор измерительной информации и формирование отчетных данных; автоматизированное рабочее место оператора (далее – АРМ оператора), оснащенное средствами отображения, управления и печати.

В состав СИКН входят следующие СИ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный №)), приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Состав СИКН

Наименование СИ	Регистрационный №
Расходомеры массовые Promass (модификации Promass 300)	68358-17
Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2	63044-16
Датчики температуры Rosemount 644	63889-16
Преобразователи плотности и расхода CDM	63515-16
Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм	14557-15
Расходомеры-счетчики ультразвуковые OPTISONIC 3400	57762-14
Комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+»	52866-13

В состав СИКН входят показывающие СИ давления и температуры, применяемые для контроля технологических режимов работы СИКН.

СИКН обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- измерение массового расхода и массы брутто нефти прямым методом динамических измерений в рабочем диапазоне расхода, температуры, давления, плотности нефти;
- вычисление массы нетто нефти;
- измерение в БИК объемной доли воды в нефти;
- автоматический и ручной отбор пробы нефти;
- проверка и контроль метрологических характеристик (КМХ) РМ по стационарной или передвижной ПУ, КМХ рабочих РМ по контрольно-резервному РМ;
- отображение, регистрация и хранение результатов измерений, формирование отчётов, протоколов КМХ;
- защита информации от несанкционированного доступа.

Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может влиять на показания СИ, входящих в состав СИКН, обеспечена возможность пломбирования СИ в соответствии с требованиями их описаний типа или МИ 3002-2006 (в случае отсутствия требований в описании типа СИ).

Заводской № 571 в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на шильд-табличку, прикрепленную к двери блок-бокса СИКН.

Нанесение знака поверки на СИКН не предусмотрено.

Программное обеспечение

СИКН реализовано в ИВК и АРМ оператора. Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) СИКНС реализована в ИВК. Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) СИКН приведены в таблице 2.

ПО СИКН защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров, путем ввода логина и пароля, ведения журнала событий, доступного только для чтения.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО СИКН

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Abak.bex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО	4069091340
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC32

Уровень защиты ПО СИКН «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода нефти, т/ч	от 90 до 450
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %	±0,35

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	нефть по ГОСТ Р 51858-2002
Характеристики измеряемой среды: - давление, МПа: - минимально допускаемое - рабочее - максимально допускаемое - температура, °С - максимальная кинематическая вязкость при минимальной температуре, мм ² /с (сСт), не более - диапазон плотности, кг/м ³ - массовая доля воды, %, не более - массовая концентрация хлористых солей, мг/дм ³ , не более - массовая доля механических примесей, %, не более - массовая доля серы, %, не более - массовая доля парафина, %, не более - массовая доля сероводорода, млн. ⁻¹ , не более - массовая доля метил- и этил-меркаптанов в сумме, млн. ⁻¹ , не более - содержание свободного газа, % мас., не более	1,2 от 3,3 до 3,5 4,0 от +10 до +45 40 от 850 до 900 0,5 100 0,05 3,5 6,0 100,0 100,0 не допускается
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	380±38, 220±22 50±1
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -42 до +40
Режим работы СИКН	непрерывный

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКН типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система измерений количества и показателей качества нефти ПСН «Манчарово» ООО «Башнефть - Добыча»	—	1 шт.
Инструкция по эксплуатации СИКН	—	1 экз.
Методика поверки	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

представлены в документе МН 1389-2024 «ГСИ. Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти ПСН «Манчарово» ООО «Башнефть - Добыча»», свидетельство об аттестации № RA.RU.310652-087/01-2024 от 10.12.2024 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (перечень, пункт 6.1.1);

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

Правообладатель

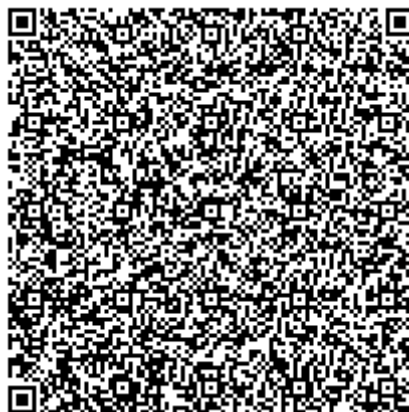
Общество с ограниченной ответственностью «Башнефть – Добыча»
(ООО «Башнефть – Добыча»)
ИНН 0277106840
Юридический адрес: 450052, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Карла Маркса, д. 30/1

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-Производственное Предприятие» «Нефтегазинжиниринг» (ООО «НПП «Нефтегазинжиниринг»)
ИНН 0278093583
Адрес: 450027, Республика Башкортостан, г. Уфа, Индустриальное ш., д. 55

Испытательный центр

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)
Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311366.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2025 г. № 777

Регистрационный № 95206-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины зубоизмерительные Wenzel GT

Назначение средств измерений

Машины зубоизмерительные Wenzel GT (далее ЗИМ) предназначены для измерений параметров зубчатых колес, в том числе эвольвентных.

Описание средств измерений

Принцип действия ЗИМ основан на совмещении движения измерительного щупа по поверхности зуба измеряемого колеса (эвольвентной меры) с одновременным поворотом последнего в центрах (или патроне) в измерительном объеме ЗИМ с помощью поворотного стола. При измерении эвольвентного профиля щуп перемещается радиально по отношению к колесу, при измерении направления зуба – параллельно оси колеса. Измерение биения и шага проводится при касании щупа боковых поверхностей зуба во впадинах зуба. Определение отклонений измеренных параметров колеса от геометрически правильной модели колеса, рассчитанной математически, производится с помощью программного обеспечения.

ЗИМ состоят из гранитной станины, на которой расположены вертикальная колонна с установленной на ней контактной измерительной головкой SP600M, SP80 или PH10M PLUS с датчиком SP25, поворотного стола для установки и вращения измеряемой детали и персонального компьютера.

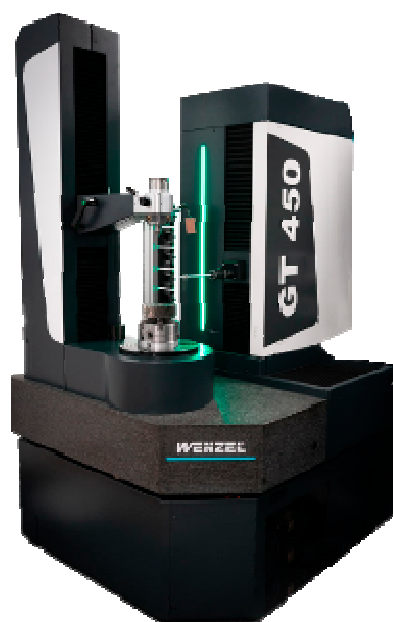
Перед началом измерений можно задать класс точности зубчатого колеса или ввести допуска вручную. При этом допускаемые отклонения параметров определяются автоматически. Результаты измерений отображаются непосредственно в линейных величинах.

ЗИМ выпускаются в следующих исполнениях, которые техническими и метрологическими характеристиками: GT 300, GT 450, GT 650, GT 900, GT 1200.

Общий вид ЗИМ и маркировочной наклейки представлен на рисунках 1-2.

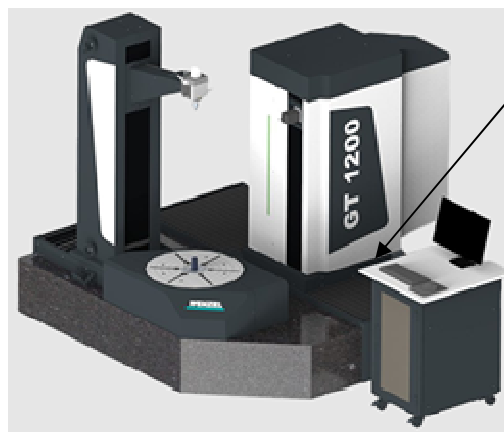
Пломбирование ЗИМ от несанкционированного доступа не предусмотрено. Нанесение знака поверки на ЗИМ не предусмотрено.

Заводской номер и знак утверждения типа методом печати в числовом формате указывается на маркировочной наклейке, расположенной на правой боковой поверхности гранитного стола.



а)

Место расположения
заводского номера и
знака утверждения типа



б)

Место расположения
заводского номера и
знака утверждения типа

Рисунок 1– общий вид машин зубоизмерительных Wenzel GT
(исполнения GT 300, GT 450, GT 650 (а), исполнения GT 900, GT 1200 (б))

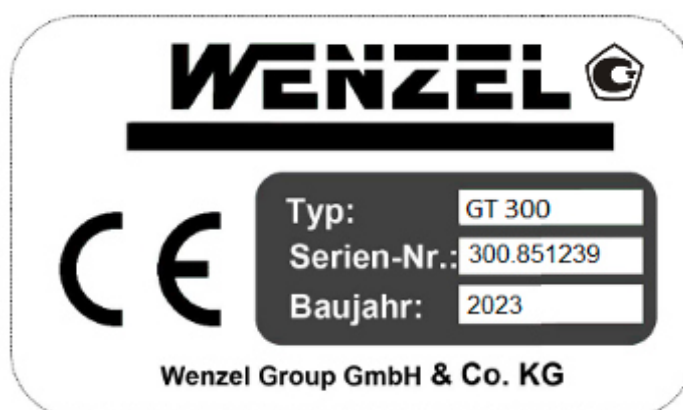


Рисунок 2 – Вид маркировочной наклейки

Программное обеспечение Программное обеспечение (далее – ПО) WM/Quartis представляет собой программу для проведения измерений, а также для создания, сохранения и выполнения программ измерений. ПО позволяет сохранять результаты измерений.

Программное обеспечение (далее – ПО) Metrolog X4 представляет собой программу для проведения измерений, а также для создания, сохранения и выполнения программ измерений. ПО позволяет сохранять результаты измерений.

Программное обеспечение (далее – ПО) OpenDMIS представляет собой программу для проведения измерений, а также для создания, сохранения и выполнения программ измерений. ПО позволяет сохранять результаты измерений.

ПО функционирует в среде Windows и устанавливается на компьютер. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	WM Quartis	Metrolog X4	OpenDMIS
Идентификационное наименование ПО			
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже R.2021-1	не ниже V.14	не ниже V.1
Цифровой идентификатор ПО	-		

За метрологически значимое принимается все ПО.

ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью пароля и авторизации пользователей.

Вычислительные алгоритмы ПО расположены в заранее скомпилированных бинарных файлах и не могут быть модифицированы, они блокируют редактирование для пользователей и не позволяют удалять, создавать новые элементы или редактировать отчеты и исключают возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Защита ПО системы соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики машин зубоизмерительных Wenzel GT

Наименование характеристики	Исполнение				
	GT 300	GT 450	GT 650	GT 900	GT 1200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении эвольвентного профиля F_α , *мкм	±1,5				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении угла наклона линии зуба F_β , *мкм	±2,0				
Примечание: * обеспечивается при температуре от +18 до +22 и относительной влажности не более 70%					

Таблица 3 – Технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям

Наименование характеристики	Исполнение					
	GT 300	GT 450	GT 650	GT 900	GT 1200	
Диапазон расстояний между центрами, мм	от 20 до 650*	от 20 до 650**	от 20 до 900**	от 50 до 900***	от 50 до 1200***	
Наибольший диаметр измеряемого зубчатого колеса, мм	от 5 до 300мм	от 5 до 450мм	от 5 до 650мм	от 5 до 900мм	от 5 до 1200мм	
Модуль зубчатого колеса, мм	от 0,3 до 100,0					
Угол/ направление профиля зуба	от 0° до 90°					
Максимальная масса измеряемой детали, кг, не более	50	400	500	850	2500	
Габаритные размеры, мм, не более						
	длина	1183	1388	1678	2302	2677
	ширина	1079	1229	1429	2400	2700
	высота	1962	1962	2212	2372	2672
Масса, кг, не более	1740	1780	1800	9600	10250	
Диапазон напряжения питания переменного тока, В	220±10%					
Номинальная частота напряжения питания переменного тока, Гц	50					
Примечание: *возможно опциональное увеличение межцентрового расстояния до 900 мм ** возможно опциональное увеличение межцентрового расстояния до 1200 мм *** возможно опциональное увеличение межцентрового расстояния до 1600 мм						

Таблица 4 – Условия эксплуатации ЗИМ

Наименование характеристики	Исполнение				
	GT 300	GT 450	GT 650	GT 900	GT 1200
Диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от +15 до +35				
Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	70				
Допускаемое изменение температуры в течение 1 ч, °С, не более	1,0				
Допускаемое изменение температуры в течение 24 ч, °С, не более	2,0				

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на маркировочной наклейке, расположенной на правой боковой поверхности гранитного стола.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина зубоизмерительная	Wenzel GT	1 шт.
Калибровочная сфера	-	1 шт.
Комплект измерительных щупов и удлинителей*	-	1 шт.
Магазин сменных щупов*	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
*- количество и модель определяется договором поставки		

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в разделе 8.11 «Выполнение измерений» документа «Машины зубоизмерительные Wenzel GT. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 апреля 2021 г. № 472;

«Машины зубоизмерительные Wenzel GT Стандарт предприятия».

Правообладатель

WENZEL Group GmbH & Co. KG, Германия
Адрес: Werner-Wenzel-Straße, 97859 Wiesthal, Германия
Phone: +49 6020 201-0
Fax: +49 6020 201-1999
E-Mail: info@wenzel-group.com

Изготовитель

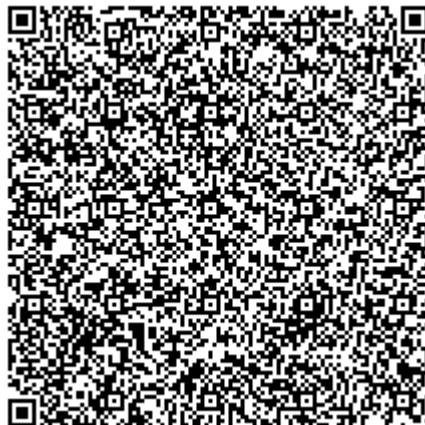
WENZEL Group GmbH & Co. KG, Германия
Адрес: Werner-Wenzel-Straße, 97859 Wiesthal, Германия
Phone: +49 6020 201-0
Fax: +49 6020 201-1999
E-Mail: info@wenzel-group.com

Испытательный центр:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
ИНН 9729315781

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2025 г. № 777

Регистрационный № 95207-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы лазерные измерительные профильной съёмки проводников вертикальных шахтных стволов ЛИС

Назначение средства измерений

Системы лазерные измерительные профильной съёмки проводников вертикальных шахтных стволов ЛИС (далее – системы) предназначены для измерения геометрических параметров одно- и двусторонних проводников рельсовых и коробчатых профилей в вертикальных шахтных стволах.

Описание средства измерений

Принцип работы системы основан на движении закрепленной на клетке станции вдоль ствола, вращающиеся ролики кареток при этом обжимают проводники с трех сторон, а плоскость сканирующей головки располагается перпендикулярно оси ствола с обеспечением обзора на 360 градусов. Измерения ширины колеи, пройденного пути и износа проводников осуществляется тросовыми измерителями с помощью встроенных микроконтроллеров фиксирующих изменения углового положения инкрементальных энкодеров и преобразования угловых перемещений в линейные через известный диаметр шкивов. Определение отклонений проводников от вертикали осуществляется с помощью инклинометров, а получение трехмерного облака точек осуществляется посредством измерения углов и длин, полученных двумерным лазерным сканером. Определение высотной отметки центра сканирующей головки осуществляется путем интерполирования траектории движения кареток по временной метке в синхронизированной по беспроводной сети со всеми микроконтроллерами станции, системе отсчета времени.

Системы состоят из двух подвижных кареток и двух удерживающих штанг.

Системы выпускаются в двух модификациях: ЛИС 1 и ЛИС 1М. Между собой модификации отличаются формой корпуса кареток.

Пломбирование корпуса систем от несанкционированного доступа не предусмотрено. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид маркировочной таблички системы представлен на рисунке 1.

Общий вид систем приведен на рисунке 2. Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится методом лазерной гравировки на маркировочную табличку.

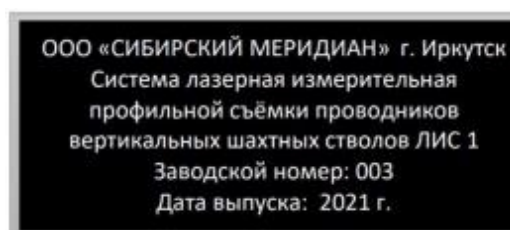
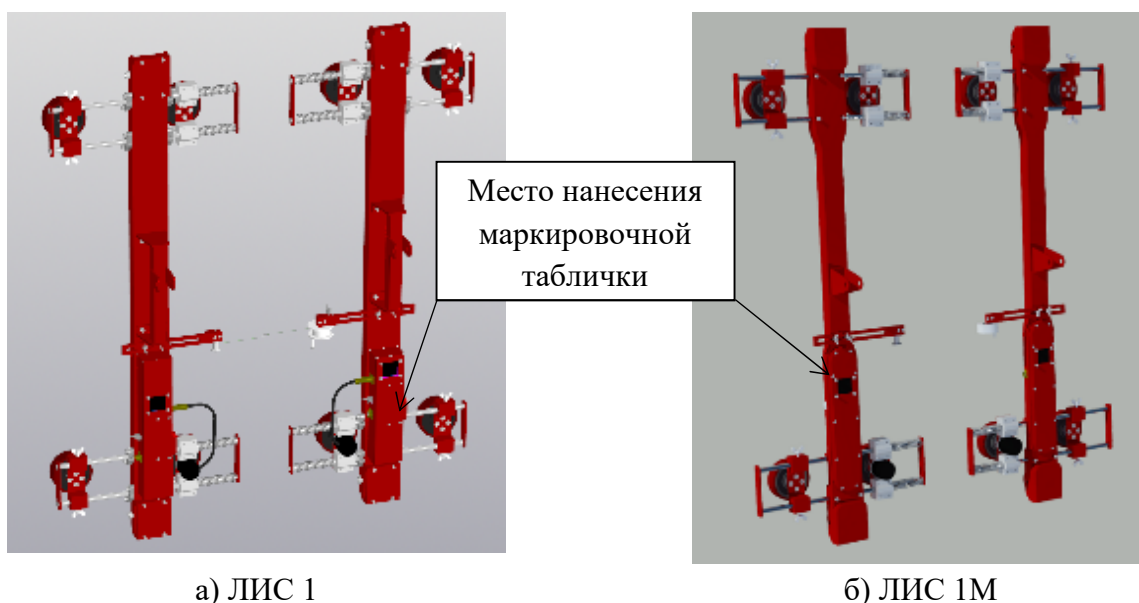


Рисунок 1 – Общий вид маркировочной таблички системы



а) ЛИС 1

б) ЛИС 1М

Рисунок 2 – Общий вид систем

Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (далее по тексту - ПО) систем встроено в корпуса двух кареток и осуществляет функции индикации и управления. Оно недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования систем, соответствует уровню защиты «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО отсутствуют.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики систем представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения износа проводника, мм	± 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения износа проводника, мм	± 1
Диапазон измерения отклонения ширины колеи, мм	± 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения отклонения ширины колеи, мм	± 2
Диапазон измерения отклонения по вертикали	$\pm 3^\circ$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения отклонения от вертикали	$\pm 0,05^\circ$

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения пройденного пути, м	от 0 до 5000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений пройденного пути, %	$\pm 0,2$

Таблица 2 – Технические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение
Время непрерывной работы, ч, не менее	5
Типы проводников	рельсовые, коробчатые
Размер проводников, мм	от 68 до 220
Диапазон измеряемой ширины колеи, мм	от 400 до 6000
Скорость движения в режиме измерений, м/с, не более	2
Напряжение питания, В, не более	4,2
Габаритные размеры одной каретки, мм, не более	
- длина	1000
- ширина	370
- высота	160
Масса системы, кг, не более	35

Таблица 3 – Условия эксплуатации систем

Наименование характеристики	Значение
Рабочая область значений температур, °С	от -10 до +40
Нормальная область значений температур, °С	от +10 до +30
Относительная влажность воздуха, %, без конденсата	до 100

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации систем лазерных измерительных профильной съёмки проводников вертикальных шахтных стволов ЛИС типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система лазерная измерительная профильной съёмки проводников вертикальных шахтных стволов	ЛИС	1 шт.
Руководство по эксплуатации	30058155.401233 РЭ	1 экз.
Паспорт	30058155.401233 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Разделе № 5 «Порядок работы» документа «Системы лазерные измерительные профильной съёмки проводников вертикальных шахтных стволов ЛИС. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Лазерная измерительная система профильной съёмки проводников вертикальных шахтных стволов «ЛИС» (СИ ШС - 26.51.12.120-001-30058155-2020). Технические условия. ТУ 26.51.12.120-001-30058155-2020.

Правообладатель

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет» (ФГБОУ ВО «ИРНИТУ»)

ИНН: 3812014066

Юридический адрес: 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 83

Тел. +7 (3952) 405-000

E-mail: info@istu.edu

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сибирский меридиан» (ООО «Сибирский меридиан»)

ИНН: 3812140310

Юридический адрес: 664056, г. Иркутск, ул. Безбокова, д. 30/9, кв. 24

Адрес места осуществления деятельности: 664074, Иркутская обл., г. Иркутск, ул. Игошина, д. 1А

Тел.: +7 (3952) 72-68-48

E-mail: sibmeridian@irk.ru

Web-сайт: www.sibmeridian.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

ИНН 9729315781

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Тел.: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры лазерные портативные ЛИС-03

Назначение средства измерений

Спектрометры лазерные портативные ЛИС-03 (далее – спектрометры) предназначены для измерений массовой доли химических элементов в металлах и сплавах.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на определении интенсивности эмиссии излучения, образующегося при ионизации атомов пробы с помощью лазера.

Конструктивно спектрометры выполнены в едином корпусе и состоят из источника возбуждения спектров - твердотельного лазера с длиной волны 1064 нм, оптической системы, детектора и системы управления и обработки данных.

Корпус спектрометров изготавливают из пластмассы, окрашиваемой в цвета, которые определяет изготовитель.

Каждый экземпляр спектрометра имеет серийный номер, расположенный на нижней панели средства измерений. Серийный номер имеет цифровой или буквенно-цифровой формат и наносится типографским или иным пригодным способом.

Нанесение знака поверки на спектрометр не предусмотрено.

Общий вид спектрометров представлен на рисунке 1. Место нанесения серийного номера на спектрометры представлено на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид спектрометра



Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера на спектрометр

Пломбирование спектрометров не предусмотрено. Конструкция спектрометров обеспечивает ограничение доступа к частям спектрометров, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).

Программное обеспечение

Спектрометры оснащены программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим проводить настройку спектрометра, контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, передавать результаты измерений на принтер.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО спектрометров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LIS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.X.X*
Цифровой идентификатор ПО	-
* X относится к метрологически незначимой части и принимает значения от 0 до 99	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Спектральный диапазон, нм	от 177 до 370
Спектральное разрешение, нм, не более*	0,5
Чувствительность, мВ·нм/%, не менее**	8 000
Предел допускаемого относительного СКО выходного сигнала, %***	10
Нестабильность выходного сигнала спектрометра, %, не более***	10

Наименование характеристики	Значение
* значение нормировано для Ni (221,65 нм). ** значение нормировано для элементов с массовой долей в стандартных образцах сталей: С (193,09 нм) не более 1 %, Cr (313,20 нм) не более 5 %, Mn (279,48 нм) не более 12 %, Si (288,16 нм) не более 3 %, Ni (221,65 нм) не более 12 %. *** значение нормировано для элементов С (193,09 нм), Cr (313,20 нм), Mn (279,48 нм), Si (288,16 нм), Ni (221,65 нм) в стандартных образцах сталей с массовой долей не менее 0,05 %.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В	220±20 50 14,6±2,6
Габаритные размеры, мм, не более – высота – ширина – длина	305 285 110
Масса, кг, не более	2,1
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %	от -10 до +40 от 20 до 98

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр лазерный портативный	ЛИС-03	1 шт.
Сетевой адаптер	-	1 шт.
Транспортировочный кейс	-	1 шт.
Сменный аккумуляторный блок	-	2 шт.
Контрольный образец	-	1 шт.
Запасное защитное стекло	-	1 шт.
Защитный чехол	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.*
Паспорт	-	1 экз.
* В электронном виде		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Спектрометр лазерный портативный ЛИС-03. Руководство по эксплуатации», раздел «Методика проведения измерений».

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений средство измерений применяется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.53-003-35462978-2024 «Спектрометр лазерный портативный ЛИС-03. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Структурная диагностика» (ООО «НПП «Структурная диагностика»)
ИНН 6670477270
Юридический адрес: 620092, г. Екатеринбург, ул. Конструкторов, д. 5, оф. 303

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Структурная диагностика» (ООО «НПП «Структурная диагностика»)
ИНН 6670477270
Адрес: 620092, г. Екатеринбург, ул. Конструкторов, д. 5, оф. 303

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
Адрес: 620075, г. Екатеринбург, улица Красноармейская, д. 4
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2025 г. № 777

Регистрационный № 95209-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерения виброскорости Виброметр-К2

Назначение средства измерений

Приборы для измерения виброскорости Виброметр-К2 (далее - приборы), предназначены для измерения среднеквадратического значения (далее – СКЗ) виброскорости.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на преобразовании вибрации контролируемого агрегата в электрический сигнал и дальнейшей его обработке.

Приборы конструктивно состоят из измерительного блока и выносного вибропреобразователя. На передней панели измерительного блока расположен жидкокристаллический экран для вывода результатов измерений.

Приборы для измерения виброскорости Виброметр-К2 выпускаются в двух модификациях - Виброметр-К2 и Виброметр-К2 (М), которые различаются материалом, из которого выполнен корпус измерительного блока, типом вибропреобразователя и способом его подключения к измерительному блоку: неразъемное подключение вибропреобразователя для модификации Виброметр-К2 (М) и разъемное подключение вибропреобразователя Vibro Sensor для модификации Виброметр-К2. Питание приборов осуществляется от встроенного аккумулятора.

Общий вид приборов для измерения виброскорости Виброметр-К2 (М) приведён на рисунке 1, общий вид приборов для измерения виброскорости Виброметр-К2 приведён на рисунке 2, маркировочные таблички с местом нанесения заводских номеров приборов для измерения виброскорости Виброметр-К2 приведены на рисунке 3, общий вид вибропреобразователя Vibro Sensor приведен на рисунке 4.

Заводской номер прибора в виде цифрового обозначения наносится на маркировочную табличку, расположенную на корпусе измерительного блока. Заводской номер вибропреобразователя Vibro Sensor наносится на корпус вибропреобразователя.

Опломбирование от несанкционированного доступа приборов не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид приборов для измерения виброскорости Виброметр-K2 (М)



Рисунок 2 –Общий вид приборов для измерения виброскорости Виброметр-K2



Рисунок 3 – Маркировочные таблички с местом нанесения заводских номеров приборов для измерения виброскорости Виброметр-K2



Рисунок 4 – Общий вид вибропреобразователя Vibro Sensor

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерений СКЗ виброскорости, мм/с	от 1 до 100
Диапазон рабочих частот, Гц	от 10 до 1000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений виброскорости на базовой частоте 79,6 Гц, %: - в диапазоне измерений от 1 до 5 мм/с включ. - в диапазоне измерений св. 5 до 100 мм/с включ.	± 10 ± 5
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 79,6 Гц в диапазонах частот, %, не более: - св. 20 до 800 Гц включ. - от 10 до 20 Гц включ. и св. 800 до 1000 Гц	± 10 от -20 до +10
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий, %	± 5

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C	от +15 до +25
Условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, °C	от -20 до +50
Габаритные размеры, мм, не более: – измерительный блок Виброметр-К2 (М) (длина×ширина×высота) – измерительный блок Виброметр-К2 (длина×ширина×высота) – вибропреобразователь модификации Виброметр-К2 (М) (диаметр×высота) – вибропреобразователь Vibro Sensor (диаметр×высота×ширина)	146×54×23 146×45×16 Ø24×45 Ø33×45×46
Масса, кг, не более: – прибор Виброметр-К2 (М) с вибропреобразователем – измерительный блок Виброметр-К2 – вибропреобразователь Vibro Sensor	0,35 0,25 0,15

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом или методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Приборы для измерения виброскорости	Виброметр-К2 (М)/ Виброметр-К2	1 шт.
Формуляр	ВЦ.402243.035 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ВЦ.402243.035 РЭ	1 экз.
Вибропреобразователь	Неразъемный/Vibro Sensor	1 шт.
Дополнительные принадлежности *		1 компл.
* состав в зависимости от заказа		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации ВЦ.402243.035 РЭ «Приборы для измерения виброскорости Виброметр-К2», раздел 6 «Работа с прибором».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»;

ТУ ВЦ.402243.035. «Приборы для измерения виброскорости Виброметр-К2. Технические условия».

Правообладатель

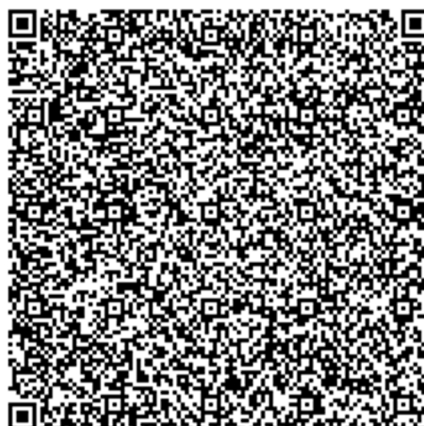
Общество с ограниченной ответственностью Производственно-внедренческая фирма «Вибро-Центр» (ООО ПФ «Вибро-Центр»)
ИНН 5902104208
Юридический адрес: 614500, Пермский край, М.О. Пермский, д. Ванюки, въезд Шоссейный, д. 2, оф. 2217
Тел./факс +7(342)212-84-74
E-mail: vibrocenter@vibrocenter.ru
Web-сайт: www.vibrocenter.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Производственно-внедренческая фирма «Вибро-Центр» (ООО ПФ «Вибро-Центр»)
ИНН 5902104208
Адрес: 614500, Пермский край, М.О. Пермский, д. Ванюки, въезд Шоссейный, д. 2, оф. 2217
Тел./факс +7(342)212-84-74
E-mail: vibrocenter@vibrocenter.ru
Web-сайт: www.vibrocenter.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2025 г. № 777

Регистрационный № 95210-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Полуприцепы-цистерны

Назначение средства измерений

Полуприцепы-цистерны (далее – ППЦ) предназначены для измерений объема светлых и темных нефтепродуктов, нефти и других жидкостей за исключением пищевых.

Описание средства измерений

Принцип действия ППЦ основан на заполнении их жидкостью до указателя уровня налива, соответствующего определенному объему жидкости. Слив жидкости производится самотеком или через насос.

ППЦ состоят из металлической сварной цистерны с постоянным или переменным сечением круглой формы, установленной и закрепленной на шасси при помощи сварных и болтовых соединений. Цистерна может иметь теплоизоляцию. Ходовая часть ППЦ состоит из тележки с пневматической подвеской, тормозной системы с антиблокировочным устройством (АБС), тормоза стояночного, опор стояночных и электрооборудования. ППЦ является транспортной мерой полной вместимости (далее – ТМ) и может состоять из нескольких герметичных секций. Внутри секций имеются перегородки-волнорезы с отверстиями-лазами. Каждая секция ППЦ оборудована заливной горловиной. Указатель уровня налива из металлического уголка установлен в заливной горловине или полости цистерны.

ППЦ изготавливаются по заказу в любой цветовой гамме.

На корпусе ППЦ размещены надписи «ОГНЕОПАСНО», знаки с информационными табличками для обозначения транспортного средства, перевозящего опасный груз.

Технологическое оборудование предназначено для операций налива-слива нефтепродуктов и включает в себя:

- горловину с указателем уровня;
- съемную крышку горловины с заливным люком и дыхательным клапаном;
- клапан донный;
- кран шаровой;
- рукава напорно-всасывающие;
- насос, датчик уровня, оборудование для нижнего налива (по дополнительному заказу).

ППЦ имеют модификации: 956510-01/27; 956510-01/28; 956510-01/29; 956510-01/30; 956510-01/31; 956510-01/32; 956510-01/33; 956510-01/34; 956510-01/35; 956510-01/36; 956510-01/38; 956510-01/40; 956510-01/42; 956510-01/45; 956510-02/27; 956510-02/28; 956510-02/29; 956510-01/30; 956510-02/31; 956510-02/32; 956510-02/33; 956510-02/34; 956510-02/35; 956510-02/36; 956510-02/38; 956510-02/40; 956510-02/42; 956510-02/45; 956510-03/27; 956510-03/28; 956510-03/29; 956510-03/30; 956510-03/31; 956510-03/32; 956510-03/33; 956510-03/34; 956510-03/35; 956510-03/36; 956510-03/38; 956510-03/40;

956510-03/42; 956510-03/45; 956611-01/27; 956611-01/28; 956611-01/29; 956611-01/30;
956611-01/31; 956611-01/32; 956611-01/33; 956611-01/34; 956611-01/35; 956611-01/36;
956611-01/38; 956611-01/40; 956611-01/42; 956611-01/45; 956611-02/27; 956611-02/28;
956611-02/29; 956611-02/30; 956611-02/31; 956611-02/32; 956611-02/33; 956611-02/34;
956611-02/35; 956611-02/36; 956611-02/38; 956611-02/40; 956611-02/42; 956611-02/45;
956611-03/27; 956611-03/28; 956611-03/29; 956611-03/30; 956611-03/31; 956611-03/32;
956611-03/33; 956611-03/34; 956611-03/35; 956611-03/36; 956611-03/38; 956611-03/40;
956611-03/42; 956611-03/45, которые отличаются количеством осей шасси, видом
транспортируемых жидкостей и номинальной вместимостью ППЦ.

Структура условного обозначения модификации ППЦ:

[1]-[2]/[3], где:

[1] – 956510 (трехосное шасси), 956611 (четырёхосное шасси);

[2] – вид транспортируемой жидкости: 01, 02, 03;

[3] – номинальная вместимость ППЦ: 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 42, 45.

Знак утверждения типа и заводской номер ППЦ в виде цифро-буквенного обозначения в количестве семнадцати символов, состоящего из комбинации букв латинского алфавита и арабских цифр, нанесены методом лазерной гравировки на информационную табличку, общий вид которой представлен на рисунке 5, расположенную с правой стороны по ходу движения ППЦ, в месте, указанном на рисунке 4.

Общий вид ППЦ представлен на рисунках 1, 2, 3.



Рисунок 1 – Общий вид полуприцепа-цистерны 956611-01/35



Рисунок 2 – Общий вид полуприцепа-цистерны 956510-02/32



Рисунок 3 – Общий вид полуприцепа-цистерны 956510-03/31



Место
расположения
информационной
таблички

Рисунок 4 – Место расположения информационной таблички

1 – место нанесения заводского номера
2 – место нанесения знака утверждения типа

1 – место нанесения заводского номера
2 – место нанесения знака утверждения типа
Рисунок 5 – Общий вид информационной таблички

Схема пломбировки для защиты от несанкционированного изменения положения указателя уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунках 6-9. Знак поверки наносится ударным способом на заклепку, крепящую указатель уровня налива.

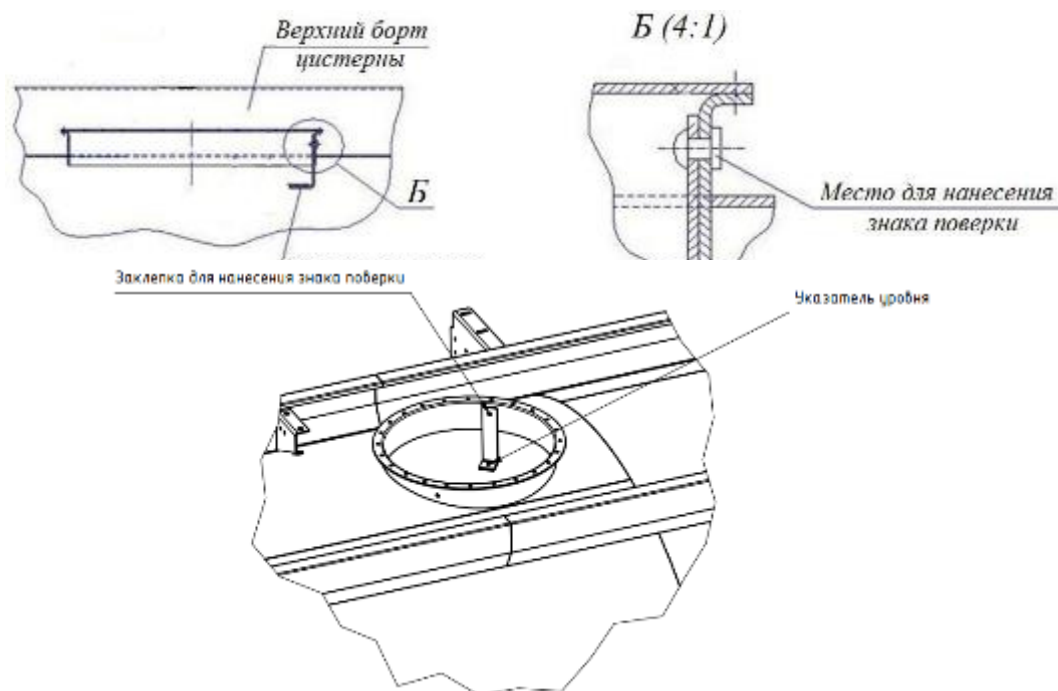


Рисунок 6 – Схема пломбировки от несанкционированного изменения положения указателя уровня налива в полости цистерны, обозначение места нанесения знака поверки

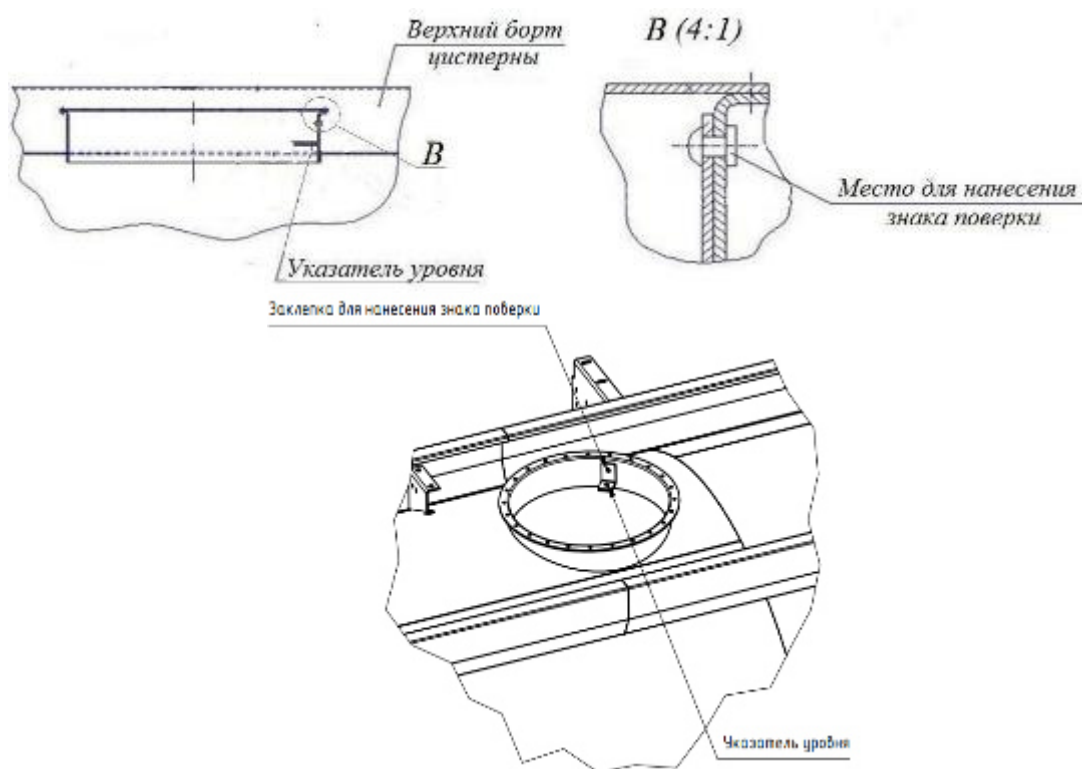


Рисунок 7 – Схема пломбировки от несанкционированного изменения положения указателя уровня налива в горловине цистерны, обозначение места нанесения знака поверки

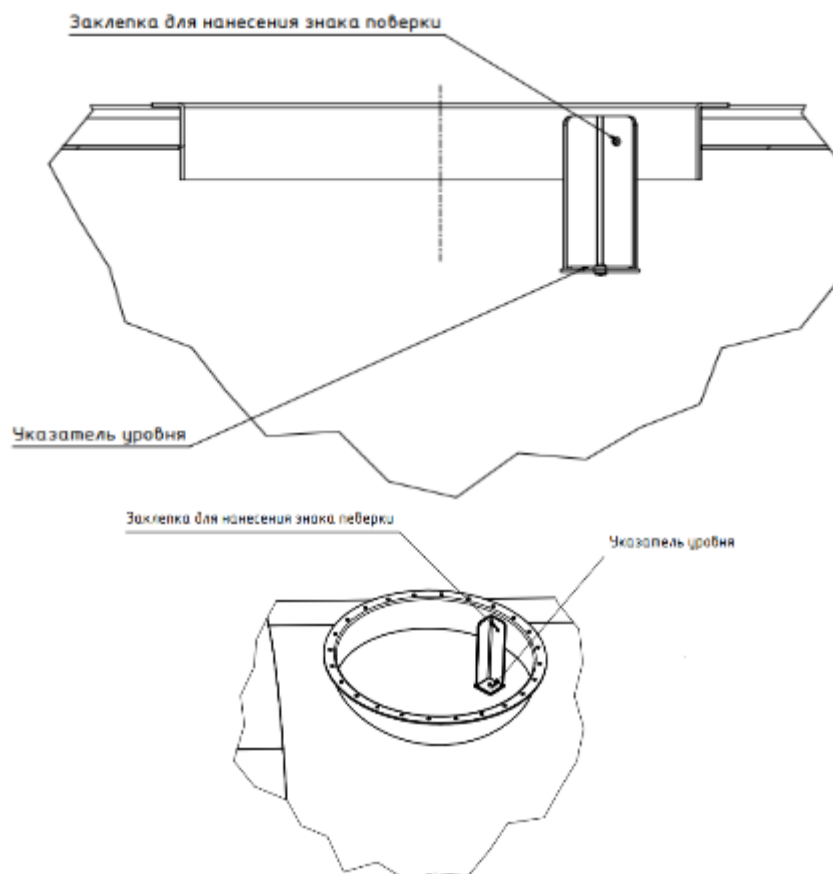


Рисунок 8 – Схема пломбировки от несанкционированного изменения положения усиленного указателя уровня налива в полости цистерны, обозначение места нанесения знака поверки

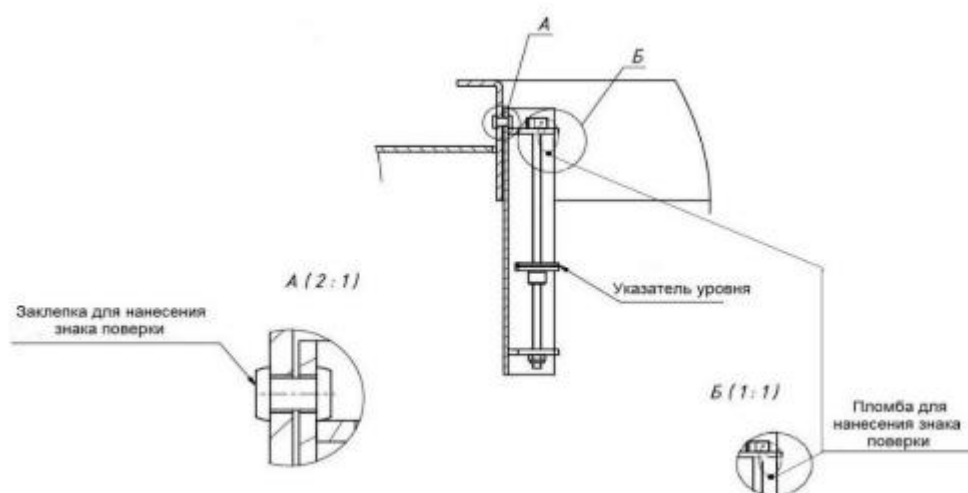


Рисунок 9 – Схема пломбировки от несанкционированного изменения положения регулируемого указателя уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение						
Модификация ППЦ	27	28	29	30	31	32	33
Номинальная вместимость, дм ³	27000	28000	29000	30000	31000	32000	33000

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение						
Модификация ППЦ	34	35	36	38	40	42	45
Номинальная вместимость, дм ³	34000	35000	36000	38000	40000	42000	45000

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности ТМ, %	±0,4
Разность между номинальной и действительной вместимостью ТМ, %, не более	±1,5

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Снаряженная масса, кг, не более	18800
Длина, мм, не более	16000
Высота, мм, не более	4000
Ширина, мм, не более	2550
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -40 до +40

Знак утверждения типа наносится

на титульный лист Руководства по эксплуатации печатным способом и методом фотопечати на маркировочную табличку, расположенную с правой стороны по ходу движения в передней части ППЦ.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Полуприцеп-цистерна	956X1X-0X/XX	1 шт.
Запасные части, инструменты и принадлежности		1 комплект
Руководство по эксплуатации на электронном носителе		1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 2.3 и 3 Руководств по эксплуатации 95387059.29.20.002.РЭ.01 «ПОЛУПРИЦЕП-ЦИСТЕРНА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ТЕМНЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ ТИП 956510, 956611 Руководство по эксплуатации» и 95387059.29.20.001.РЭ.01 «ПОЛУПРИЦЕП-ЦИСТЕРНА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СВЕТЛЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ ТИП 956510, 956611 Руководство по эксплуатации»

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости» (Часть 3);

ТУ 29.20.23-001-95387059-2024 Полуприцепы-цистерны тип 956510, 956611. Технические условия.

Правообладатель

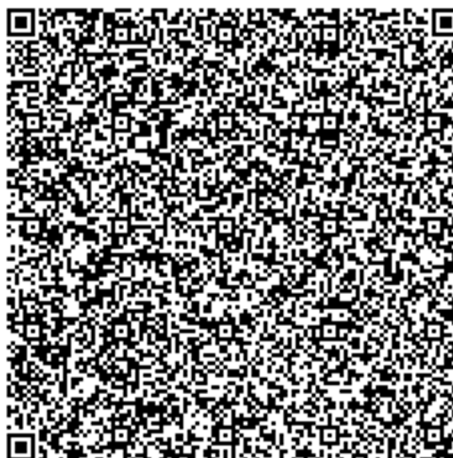
Общество с ограниченной ответственностью «БОНУМ ТАНКЕРС»
(ООО «БОНУМ ТАНКЕРС»)
Юридический адрес: 346404, Ростовская обл., г.о. город Новочеркасск,
г. Новочеркасск, Харьковское ш., д. 10

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «БОНУМ ТАНКЕРС»
(ООО «БОНУМ ТАНКЕРС»)
ИНН 6150104835
Адрес: 346404, Ростовская обл., г.о. город Новочеркасск, г. Новочеркасск,
Харьковское ш., д. 10

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 544-00-00
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2025 г. № 777

Регистрационный № 95211-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установка поверочная пикнометрическая ПУ-ИС

Назначение средства измерений

Установка поверочная пикнометрическая ПУ-ИС (далее – установка) предназначена для измерений плотности жидкости, предпочтительно плотности нефти и нефтепродуктов при условиях транспортирования ее по технологическим трубопроводам, а также в качестве рабочего эталона в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений плотности, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.11.2019 г. № 2603, для поверки и калибровки поточных преобразователей плотности жидкости в составе систем измерений количества и показателей качества нефти и нефтепродуктов в условиях эксплуатации и при лабораторных исследованиях.

Описание средства измерений

К установке данного типа относится установка поверочная пикнометрическая ПУ-ИС с заводским номером 04-37-14.

Принцип измерения плотности установкой основан на пикнометрическом методе измерений плотности жидкости с помощью пикнометров металлических напорных. Сущность метода состоит в определении масс известных объёмов жидкости, отобранных из трубопровода в два соединенных последовательно пикнометра при температуре и давлении в трубопроводе. Плотность жидкости находят как среднее значение из частных от деления разности масс заполненных и пустых пикнометров на соответствующие значения объёмов пикнометров при условиях отбора проб жидкости. Массы пустых и заполненных пикнометров определяют на весах неавтоматического действия методом замещения набором эталонных гирь класса точности E2 в соответствии с ГОСТ OIML R111-1-2009. Давление, температуру исследуемой жидкости определяют в момент отбора пробы жидкости в пикнометры при помощи манометра, термометров цифровых в комплекте с термопреобразователем сопротивления, входящих в комплект установки.

Конструктивно установка состоит из следующих основных частей: технологический бокс подключения установки к трубопроводу, термобокс с двумя рабочими пикнометрами, бокс с двумя резервными пикнометрами, бокс с весами, бокс с комплектом калибровочных гирь, бокс с комплектом запасных частей и комплектующих, кейсы с термометрами, преобразователями давления и калибратором. В технологическом боксе установки размещены комплект кранов для управления потоком исследуемого продукта и линия подключения термобокса с рабочими пикнометрами, а также ротаметр. В дополнительном транспортном боксе расположены гибкие рукава высокого давления с быстросъёмными соединениями и вспомогательное оборудование, входящее в состав установки. При отборе пробы жидкости пикнометры помещаются в термобокс и с помощью рукавов высокого давления соединяются с технологическим боксом. Технологический бокс также, с помощью рукавов высокого давления, подключается к трубопроводу с исследуемой жидкостью.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер в цифровом формате наносится на шильдик, расположенный на наружной поверхности технологического бокса, методом трафаретной печати (рисунок 1).

Общий вид установки показан на рисунке 2.

Пломбирование установок не предусмотрено.

**ООО «ИНВЕСТСТРОЙ»
УСТАНОВКА ПОВЕРОЧНАЯ
ПИКНОМЕТРИЧЕСКАЯ
ПУ-ИС**

Зав. № 04-37-14

**Рабочее давление 6,3 МПа
Максимальное допустимое давление 10,0 МПа
Температура продукта при
измерениях – 0 °С ÷ плюс 100 °С**

Рисунок 1 – Место нанесения заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид установки

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики установки

Характеристики	Значение
Диапазон измерений плотности жидкости, кг/м ³	от 700 до 1100
Доверительные границы погрешности измерений плотности при доверительной вероятности 0,95, кг/м ³ , не более	±0,1

Таблица 2 – Технические характеристики установки

Характеристики	Значение
Номинальный внутренний объем пикнометра, см ³	500 ± 50
Условия эксплуатации: Рабочее давление жидкости, МПа, не более Диапазон температуры жидкости, °С	6,3 от 0,0 до +70,0
Маркировка взрывозащиты: - преобразователя давления эталонного - термометра цифрового малогабаритного - калибратора-измерителя унифицированных сигналов эталонного	0Ex ia IIB T6 Ga X 0Ex ia IIA T6 Ga X 0Ex ia IIA T6 Ga X
Габаритные размеры технологического бокса, мм, не более - длина - ширина - высота	620 470 350
Масса комплекта установки, кг, не более	100

Таблица 3 – Показатели надежности

Характеристики	Значение
Срок службы, лет	10
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	10000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность установки

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Установка поверочная пикнометрическая, в составе:	ПУ-ИС, заводской номер 04-37-14	1 шт.
- пикнометры металлические напорные, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 93039-24	-	4 шт.
- термометры цифровые малогабаритные, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 32156-06	ТЦМ 9410	2 комплекта
- весы неавтоматического действия, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 58016-14	MS	1 шт.

Продолжение таблицы 4

1	2	3
- гири класса точности E2, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 30010-06 с номинальными массами: - 1 кг - 2 кг	-	1 комплект: 2 шт. 2 шт.
- набор гирь (1 g – 500 g) класса точности E2, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 52768-13	-	1 комплект
- преобразователи давления эталонные, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 58668-14	ПДЭ-020	2 шт.
- калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 35062-07	ИКСУ-260	1 шт.
- индикатор расхода (ротаметр)	-	1 шт.
- технологический бокс подключения установки к трубопроводу, термобокс с двумя рабочими пикнометрами, бокс с двумя резервными пикнометрами, бокс с весами, бокс с комплектом калибровочных гирь, бокс с комплектом запасных частей и комплектующих, кейсы с термометрами, преобразователями давления, калибратором, транспортный бокс с гибкими рукавами высокого давления с быстросъёмными соединениями и вспомогательное оборудование	-	1 комплект
Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию	ИВСТ.421562.001РЭ	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации «Установка поверочная пикнометрическая ПУ-ИС № 04-37-14» раздел «Эксплуатация установки».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений плотности, утвержденная приказом Росстандарта от 1 ноября 2019 г. № 2603.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Инвестстрой» (ООО «Инвестстрой»)
ИНН 7701704135

Юридический адрес: 129110, г. Москва, ул. Щепкина, д. 49, каб. 7, помещ. II, эт. 4

Телефон / Факс: +7 (496) 6818030

E-mail: infoinvest@aoks-m.ru

Web-сайт: www.invest-eng.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инвестстрой» (ООО «Инвестстрой»)

ИНН 7701704135

Адрес: 129110, г. Москва, ул. Щепкина, д. 49, каб. 7, помещ. II, эт. 4

Телефон / Факс: +7 (496) 6818030

E-mail: infoinvest@aoks-m.ru

Web-сайт: www.invest-eng.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, пр-кт Московский, д. 19

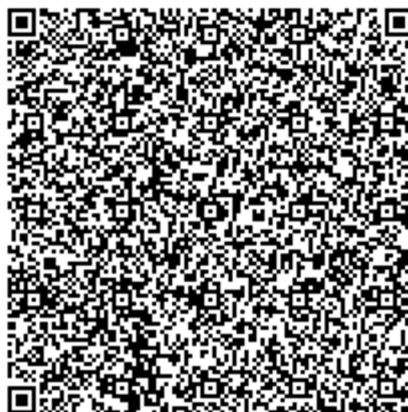
Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2025 г. № 777

Регистрационный № 95212-25

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Иркутской области (1-ая очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Иркутской области (1-ая очередь) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, соотнесения результатов измерений к национальной шкале координированного времени Российской Федерации UTC(SU), а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением, распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ состоит из трех уровней:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает устройства сбора и передачи данных (УСПД) ОАО «РЖД»;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер ОАО «РЖД», сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», устройства синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, АРМ.

Сервер ОАО «РЖД» создан на базе программного обеспечения (ПО) «ГОРИЗОНТ».

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» создан на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия Альфа 2».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы, которые по вторичным измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут. Счетчики электрической энергии сохраняют в регистрах памяти фиксируемые события с привязкой к шкале времени UTC(SU).

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приёма-передачи данных поступает на входы УСПД ОАО «РЖД», где осуществляется формирование и хранение информации. Допускается опрос счетчиков любым УСПД ОАО «РЖД» в составе АИИС КУЭ с сохранением настроек опроса.

Далее данные с УСПД ОАО «РЖД» передаются на сервер ОАО «РЖД», где осуществляется оформление отчетных документов. Цикличность сбора информации – не реже одного раза в сутки.

Передача информации об энергопотреблении от сервера ОАО «РЖД» на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» производится автоматически путем межсерверного обмена.

Допускается в качестве резервного канала сбора и передачи данных опрос любого счетчика сервером ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» с использованием каналаобразующего оборудования стандарта GSM.

Обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН) происходит автоматически в счетчике, либо в УСПД, либо в ИВК.

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) за электронно-цифровой подписью ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ осуществляется сервером по коммутируемым телефонным линиям, каналу связи Internet через интернет-провайдера или сотовой связи.

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» также обеспечивает сбор/передачу данных по электронной почте Internet (E-mail) при взаимодействии с АИИС КУЭ третьих лиц и смежных субъектов ОРЭМ в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени с допускаемой погрешностью не более, указанной в таблице 5.

СОЕВ включает в себя сервер точного времени Метроном-50М, устройство синхронизации времени УСВ-3, часы сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», часы сервера ОАО «РЖД», часы УСПД и счётчиков.

Сервер точного времени Метроном-50М, устройство синхронизации времени УСВ-3 осуществляют прием и обработку сигналов времени, по которым осуществляют синхронизацию собственных часов или часов компонентов системы со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU).

Уровень ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» оснащён УССВ на базе сервера точного времени Метроном-50М. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени (величины расхождения времени корректируемого и корректирующего компонентов). Уставка коррекции времени сервера равна ± 1 с (параметр программируемый).

Уровень ИВК ОАО «РЖД» оснащён устройством синхронизации времени УСВ-3. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый).

УСПД ОАО «РЖД» синхронизируются от уровня ИВК ОАО «РЖД». Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Счетчики синхронизируются от УСПД ОАО «РЖД». Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи «счетчик – УСПД». Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

В случае использования резервного канала связи стандарта GSM, счетчики синхронизируются от сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ». Сравнение показаний часов счетчиков и сервера происходит при каждом сеансе связи «счетчик – сервер». Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 3 с (параметр программируемый).

Журналы событий счетчиков, УСПД и серверов отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую был скорректирован компонент.

Нанесение знака поверки и заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 295. Заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ типографским способом. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав ИК АИИС КУЭ приведены в формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Энергия Альфа 2»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Энергия Альфа 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ac_metrology.dll)	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО «ГОРИЗОНТ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ГОРИЗОНТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.13
Цифровой идентификатор ПО	54 b0 a6 5f cd d6 b7 13 b2 0f ff 43 65 5d a8 1b

Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР»,» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Уровень защиты ПО «Энергия Альфа 2», ПО «ГОРИЗОНТ» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 4-6.

Таблица 4 – Состав ИК АИИС КУЭ, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Состав ИК АИИС КУЭ							
Номер ИК	Наименование объекта учета	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (рег. №)	Обозначение, тип		ИВКЭ	ИВКЭ	
1	2	3	4		5	6	
1	ПС 110 кВ Огневка, ОРУ 110 кВ, Ввод 110 кВ Т-3	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =200/1 №52619-13	A	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 64242-16 Метроном-50М Рег. № 68916-17	
				B			
				C			
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A			
				B			
				C			
		СЧЕТЧИ	К _Т =0,2S/0,5 К _{СЧ} =1 №77036-19	ТЕ3000.08			
				ТОЛ-НТЗ-35-IV			
				-			
		ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =1000/5 №62259-15	ТОЛ-НТЗ-35-IV			
ЗНОМ-35-65							
ЗНОМ-35-65							
2	ТП Улыккан Т-1 55 кВ	ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =27500/100 №912-70	-			
				ТЕ3000.02			
		СЧЕТЧИ	К _Т =0,2S/0,5 К _{СЧ} =1 №77036-19				

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
3	ТП Улькан Т-3 С 55 кВ 1СШ	ТТ	КТ=0,2S КТТ=1000/5 №62259-15	A	ТОЛ-НТЗ-35-IV	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14 УСВ-3 Рег. № 64242-16 Метроном-50М Рег. № 68916-17	
				B	-		
				C	ТОЛ-НТЗ-35-IV		
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	-		
4	ТП Улькан Т-3 В 55 кВ 2СШ	Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №77036-19	ТЕ3000.02			
				A	ТОЛ-НТЗ-35-IV		
				B	-		
		ТТ	КТ=0,2S КТТ=1000/5 №62259-15	C	ТОЛ-НТЗ-35-IV		
				A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	-		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №77036-19	ТЕ3000.02			
				A	ТОЛ-НТЗ-35-IV		
B	-						
5	ТП Улькан Т-2 55 кВ	ТТ	КТ=0,2S КТТ=1000/5 №62259-15	C	ТОЛ-НТЗ-35-IV		
				A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	-		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №77036-19	ТЕ3000.02			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6		
6	ТП Улькан Т-4 55 кВ	ТТ	К _Г =0,2S К _{ТТ} =1000/5 №62259-15	A	ТОЛ-НТЗ-35-IV	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 64242-16 Метроном-50М Рег. № 68916-17		
				B	-				
				C	ТОЛ-НТЗ-35-IV				
		ТН	К _Г =0,5 К _{ТН} =27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65				
				B	ЗНОМ-35-65				
C	-								
7	ПС 110 кВ Подкаменная, ОРУ 110 кВ, Ввод 110 кВ Т-3	Счетчик	К _Г =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №77036-19	ТЕ3000.02					
				ТТ	К _Г =0,2S К _{ТТ} =300/1 №52619-13			A	ТВГ-УЭТМ®-110 УХЛ2
								B	ТВГ-УЭТМ®-110 УХЛ2
		C	ТВГ-УЭТМ®-110 УХЛ2						
		8	ПС 110 кВ Подкаменная, ОРУ 27,5 кВ, Ввод 27,5 кВ Т-1	ТН	К _Г =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛП		
B	НАМИ-110 УХЛП								
C	НАМИ-110 УХЛП								
Счетчик	К _Г =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №77036-19			ТЕ3000.00					
				ТТ	К _Г =0,5 К _{ТТ} =1000/5 №3689-73	A	ТФЗМ-35Б-1У1		
		B	ТФЗМ-35Б-1У1						
C	ТФЗМ-35Б-1У1								
ТН	К _Г =0,5 К _{ТН} =27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65						
		B	ЗНОМ-35-65						
		C	-						
	ПС 110 кВ Подкаменная, ОРУ 27,5 кВ, Ввод 27,5 кВ	Счетчик	К _Г =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №14555-02	A2R-3-AL-C29-T+					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
9	ПС 110 кВ Подкаменная, ОРУ 27,5 кВ, Ввод 27,5 кВ Т-2	ТТ	К _Г =0,5 К _{ГГ} =1000/5 №3689-73	A	ТФЗМ-35Б-1У1	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 64242-16 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	-		
				C	ТФЗМ-35Б-1У1		
	ТН	К _Г =0,5 К _{ТН} =27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65			
			B	ЗНОМ-35-65			
10	ПС 110 кВ Подкаменная, ОРУ 27,5 кВ, Ввод 27,5 кВ Т-3	Счетчик	К _Г =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №14555-02	A2R-3-AL-C29-T+		ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 64242-16 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				A	ТОЛ-НТЗ-35-IV		
				B	ТОЛ-НТЗ-35-IV		
	ТН	К _Г =0,5 К _{ТН} =27500/100 №912-70	C	ТОЛ-НТЗ-35-IV			
			A	ЗНОМ-35-65			
11	ПС 110 кВ Большой Лур, ОРУ 110 кВ, Ввод 110 кВ Т-2	Счетчик	К _Г =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №77036-19	ТЕ3000.00		ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 64242-16 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				A	ТВГ-УЭТМ®-110 УХЛ2		
				B	ТВГ-УЭТМ®-110 УХЛ2		
	ТН	К _Г =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №60353-15	C	ТВГ-УЭТМ®-110 УХЛ2			
			A	НАМИ-110 УХЛП			
	Счетчик	К _Г =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	B	НАМИ-110 УХЛП	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 64242-16 Метроном-50М Рег. № 68916-17	
			C	НАМИ-110 УХЛП			
			A1802RALXQ-P4GB-4				

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
Примечания:					
1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденные типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 4, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 5 метрологических характеристик.					
2 Допускается замена УССВ и УСПД на аналогичные утвержденные типов.					
3 Замена средств измерений оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.					

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики ИК

Таблица 5. Основные метрологические характеристики ИК			
Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1, 7	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,1	2,0
2 – 6	Активная	0,8	2,2
	Реактивная	1,6	2,1
8, 9	Активная	1,2	5,7
	Реактивная	2,5	3,5
10	Активная	1,1	4,8
	Реактивная	2,3	2,8
11	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,1	2,1
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		± 5	
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие $P = 0,95$. 3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока $2(5)\% I_{\text{ном}}$, $\cos\varphi = 0,5_{\text{инд}}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от $+5$ до $+35^{\circ}\text{C}$.			

Таблица 6 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ 26035-83	от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от $+21$ до $+25$ от $+21$ до $+25$ от $+18$ до $+22$

Продолжение таблицы 6

1	2
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - диапазон рабочих температур окружающей среды, °C: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для УСВ-3 - для Метроном-50М	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 до 1,0 от -45 до +40 от -40 до +55 от 0 до +40 от -25 до +60 от +15 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии ТЕ3000: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электроэнергии Альфа: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электроэнергии Альфа А1800: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	220000 72 35000 72 120000 72 100000 24 0,99 1
Глубина хранения информации ИИК: - счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее ИВКЭ: - УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера, УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчиках и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- журнал серверов:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчиках, УСПД и серверах;
 - пропадание и восстановление связи с УСПД;
 - результат самодиагностики;
 - перерывы питания.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - серверов;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - установка пароля на счетчики электрической энергии;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на серверы.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- серверах (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТВГ-УЭТМ®-110 УХЛ2	9
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-35-IV	13
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35Б-1У1	5

Продолжение таблицы 7

1	2	3
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	9
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	8
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ТЕ3000	8
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа	2
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	1
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	3
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Серверы точного времени	Метроном-50М	1
Формуляр	13526821.4611.295.ЭД.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Иркутской области (1-ая очередь), аттестованном ООО ИИГ «КАРНЕОЛ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314868.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 59793-2021 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ»
(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»)

ИНН 7706284124

Юридический адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский пр-кт, д. 42, стр. 3, эт. 4, помещ. 7

Телефон: +7 (495) 926-99-00

Факс: +7 (495) 287-81-92

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ»
(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»)

ИНН 7706284124

Адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский пр-кт, д. 42, стр. 3

Телефон: +7 (495) 926-99-00

Факс: +7 (495) 287-81-92

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс»
(ООО «Энергокомплекс»)
ИНН 7444052356

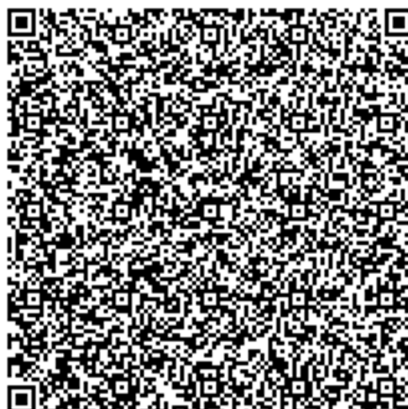
Адрес места осуществления деятельности: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск,
ул. Комсомольская, д. 130, стр. 2, помещ. 1, ком. № 510

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, д. 9, оф. 23

Телефон: +7 (351) 951-02-67

E-mail: encomplex@yandex.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312235.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2025 г. № 777

Регистрационный № 95213-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Заливская

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие 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 устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних

значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 663. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов АИИС КУЭ				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ВЛ 110 кВ Заливская – Жутово №2 (ВЛ 110 кВ № 94)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 рег. № 52261-12	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 1188-84	EPQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	ТК16L рег. № 36643-07	СТВ-01 рег. № 49933-12
2	ВЛ 110 кВ Заливская – Жутово №1 (ВЛ 110 кВ № 95)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 рег. № 52261-12	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 1188-84	EPQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
3	Ввод 110 кВ АТ-1	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 500/5 рег. № 52261-12	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 1188-84	EPQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

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

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-3 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,1	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	2,1	1,7	1,4	1,4
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-3 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,0	1,6	1,3	1,3
	0,5	1,6	1,1	1,0	1,0
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-3 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,8	1,5	1,2	1,1	1,1
	0,5	2,2	1,8	1,6	1,6
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-3 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,4	2,1	1,9	1,9
	0,5	2,0	1,7	1,6	1,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$. 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков электроэнергии	от 99 до 101 от 1 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ	от 90 до 110 от 1 до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии EPQS: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД ТК16L: - средняя наработка на отказ, ч, не менее комплекс измерительно-вычислительный СТБ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее	70000 72 55000 10000
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее ИБК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;

- пропадания напряжения;
- коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчиках электроэнергии;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа

к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТГФМ-110	9
Трансформатор напряжения	НКФ110-83У1	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS	3
Устройство сбора и передачи данных	TK16L	1
Комплекс измерительно- вычислительный	СТВ-01	1
Формуляр	АУВП.411711.ФСК.ОРЭМ.Ю.П220071.ФО	1

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 220 кВ Заливская», аттестованном ООО «ИЦ ЭАК», г. Москва уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311298.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнерТест» (ООО «ЭнерТест»)

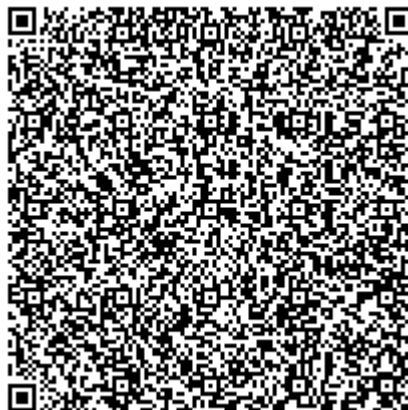
Адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, д. 2А, к. 22А, оф. 207

Телефон: +7 (495) 109-09-22

E-mail: info@enertest.ru

Web-сайт: www.enertest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314754.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2025 г. № 777

Регистрационный № 95214-25

Лист № 1
Всего листов 18

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МОЭК Системы учета» Филиал № 4 «Восточный» ПАО «МОЭК» (ГТП-3)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МОЭК Системы учета» Филиал № 4 «Восточный» ПАО «МОЭК» (ГТП-3) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер ИВК, устройство синхронизации времени УСВ-3, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи 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 электрической энергии вычисляются мгновенные значения активной 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 мин.;

– средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера ИВК, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) с электронной цифровой подписью в виде макетов XML форматов 80020, 80040, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ осуществляется сервером ИВК по каналу связи Internet через Интернет-провайдера.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание национальной шкалы координированного времени UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени УСВ-3, ежесекундно синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС/GPS.

Сервер ИВК периодически по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-3. Синхронизация шкалы времени сервера ИВК и шкалы времени УСВ осуществляется при каждом цикле сравнения независимо от величины расхождения шкал времени сервера ИВК и УСВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК происходит при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени сервера ИВК на величину более чем ± 2 с., выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика и сервера ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ 03 нанесен на маркировочную табличку типографским способом в виде цифрового кода, маркировочная табличка крепится на корпус сервера ИВК. Дополнительно заводской номер 03 указан в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее-ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИБК
1	2	3	4	5	6
1	ВРУ-0,4 кВ КТС 28, ШУ-1	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
2	ВРУ-0,4 кВ КТС 28, ШУ-2	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
3	ВРУ-0,4 кВ КТС 28, ШУ-3	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
4	ВРУ-0,4 кВ КТС 42, ШУ-1	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
5	ВРУ-0,4 кВ КТС 42, ШУ-2	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
6	ВРУ-0,4 кВ КТС Косино, Вв абонента А	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
7	ВРУ-0,4 кВ КТС Косино, Вв абонента Б	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
8	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-01	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
9	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-02	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
10	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-03	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0605/029, Вв 118680А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
12	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0605/029, Вв 118680Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
13	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/028, Вв 106541А	Т-0,66 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
14	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/028, Вв 106541Б	Т-0,66 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
15	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/052, Вв 120474А	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
16	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/052, Вв 120474Б	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
17	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/104, Вв 64694	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
18	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/104, Вв 64695	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07 Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
19	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0209/068, Вв 108447А	ТОП 40/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
20	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0209/068, Вв 108447Б	ТОП 40/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0209/104, Вв 50831А	ТОП 40/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
22	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0209/104, Вв 50831Б	ТОП 40/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
23	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0209/152, Вв 88874А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
24	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0209/152, Вв 88874Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
25	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0221/002, Вв 117670А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
26	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0221/002, Вв 117670Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
27	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0221/009, Вв 45101А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
28	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0221/009, Вв 45101Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
29	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0221/021, Вв 112601А	-	-	Меркурий 230 ART-02 PCIGDN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
30	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0221/021, Вв 112601Б	-	-	Меркурий 230 ART-02 PCIGDN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
31	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0221/027, Вв 64098	ТОП 40/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
32	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0221/027, Вв 64099	ТОП 40/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
33	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0221/032, Вв 115539А	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PCIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
34	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0221/032, Вв 115539Б	Т-0,66 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PCIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
35	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0221/044, Вв 93721А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
36	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0221/044, Вв 93721Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
37	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0402/089, Вв 22848А	Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
38	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0402/089, Вв 22848Б	Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
39	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/002, Вв 66054А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
40	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/002, Вв 66055Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
41	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/005, Вв 66891	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
42	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/005, Вв 66892	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
43	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0221/015, Вв 52473А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
44	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0221/015, Вв 52473Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
45	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0224/001, Вв 52681	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
46	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0224/001, Вв 52684	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
47	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0224/005, Вв 58475	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
48	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0224/005, Вв 58476	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
49	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0602/008, Вв 75760	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
50	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0602/008, Вв 75761	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
51	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0602/077, Вв 57153, Вв 57154	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
52	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0602/090, Вв 90184А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
53	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0602/090, Вв 90184Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
54	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/076, Вв 76811	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
55	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/076, Вв 76813	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
56	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/141, Вв 88037А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
57	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/141, Вв 88037Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
58	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/175, Вв 33070А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
59	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/175, Вв 33070Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
60	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/037, Вв 118618А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
61	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/037, Вв 118618Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
62	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/064, Вв 100220А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
63	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/064, Вв 100220Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
64	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/071, Вв 88869А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
65	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/071, Вв 88869Б	ТОП 30/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
66	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/106, Вв 51219А, Вв 51219Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
67	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/107, Вв 119394А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
68	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/107, Вв 119394Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
69	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0602/015, Вв 55822	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
70	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0602/015, Вв 55823	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
71	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0604/096, Вв 113155А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
72	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0604/096, Вв 113155Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
73	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0604/173, Вв 113469А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
74	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0604/173, Вв 113469Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
75	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0615/032, Вв 58556	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
76	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0615/032, Вв 58557	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
77	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0212/032, Вв 73185	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
78	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0212/032, Вв 73186	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
79	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0223/036, Вв 27226	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
80	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0223/036, Вв 27227	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
81	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/028, Вв 43670	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
82	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/044, Вв 3082	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
83	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/155, Вв 75100	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
84	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/155, Вв 75101	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
85	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/191, Вв 98602А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
86	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/191, Вв 98602Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
87	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/196, Вв 99703А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
88	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/196, Вв 99703Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
89	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/197, Вв 100081А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
90	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/197, Вв 100081Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
91	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/009, Вв 67763	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
92	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/009, Вв 67764	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
93	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/010, Вв 73874	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
94	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/010, Вв 73875	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
95	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/011, Вв 82124	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
96	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/011, Вв 82125	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
97	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/013, Вв 83784	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
98	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/013, Вв 83785	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
99	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/016, Вв 84936	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
100	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/016, Вв 84937	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
101	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/017, Вв 83004	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
102	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/017, Вв 83005	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
103	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/019, Вв 85382	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
104	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/019, Вв 85383	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
105	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/022, Вв 87997А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
106	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/022, Вв 87997Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
107	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/029, Вв 113998А	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
108	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/029, Вв 113998Б	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
109	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/037, Вв 117309А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
110	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/037, Вв 117309Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
111	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/039, Вв 117959А	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
112	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/039, Вв 117959Б	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
113	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-002, Вв 109453А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
114	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-002, Вв 109453Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
115	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-004, Вв абонента А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
116	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-004, Вв абонента Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
117	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-012, ВВ 119898А	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.04 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
118	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-012, ВВ 119898Б	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.04 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	
119	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-025, ВВ 120185А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
120	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-025, ВВ 120185Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
121	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-028, ВВ 119944А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
122	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-028, ВВ 119944Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
123	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-046, ВВ 116362А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
124	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-046, ВВ 116362Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
125	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-049, ВВ 116248А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
126	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-049, ВВ 116248Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
127	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-091, ВВ 121300А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
128	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-091, ВВ 121300Б	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
129	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-093, Вв 120930А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
130	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-093, Вв 120930Б	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
131	ВРУ-0,4 кВ МК, Вв 119540А, Вв 119540Б	-	-	Меркурий 230 ART-02 PCIGDN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
132	ВРУ-0,4 кВ КТС Оранжевая, Вв абонента А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
133	ВРУ-0,4 кВ КТС Оранжевая, Вв абонента Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
134	ВРУ-0,4 кВ Офисное здание и аварийная служба, Вв абонента А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
135	ВРУ-0,4 кВ Офисное здание и аварийная служба, Вв абонента Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Примечания:

1. Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.
2. Допускается замена ТТ, 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 таблице 3 метрологических характеристик.
3. Допускается замена УСВ-3 на аналогичное, утвержденного типа.
4. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
5. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1-7, 11, 12, 19-28, 31, 32, 35, 36, 39-106, 109, 110, 113-116, 119-130, 132-135	Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,7
8-10, 15, 16, 29, 30, 107, 108, 111, 112, 117, 118, 131	Активная Реактивная	1,1 2,2	3,3 6,7
13, 14, 17, 18, 33, 34, 37, 38	Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно национальной шкалы координированного времени UTC (SU), с			± 5
Примечания: 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая). 2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$. 3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,87$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий, для рабочих условий для ИК №№ 1-7, 11, 12, 19-28, 31, 32, 35, 36, 39-106, 109, 110, 113-116, 119-130, 132-135 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$ и для ИК № 8-10, 13-18, 29, 30, 33, 34, 37, 38, 107, 108, 111, 112, 117, 118, 131 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+50^{\circ}\text{C}$.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	135
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$	от 98 до 102 от 100 до 120 0,87 от 49,8 до 50,2 от $+21$ до $+25$
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ, $^{\circ}\text{C}$ температура окружающей среды для счетчиков, $^{\circ}\text{C}$ температура окружающей среды для сервера ИВК, $^{\circ}\text{C}$ атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,87 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -45 до $+40$ от $+5$ до $+50$ от $+10$ до $+30$ от 80,0 до 106,7 98

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN, Меркурий 230 ART-02 PQRSIN, Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN, Меркурий 230 ART-02 PCIGDN, Меркурий 230 ART-03 PCIDN, Меркурий 230 ART-03 PRSIDN, Меркурий 230 ART-03 PCSIGDN, Меркурий 230 ART-03 PCIGDN (рег.№ 23345-07): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более ПСЧ-3ТМ.05М.04 (рег.№ 36354-07): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСВ-3 (рег.№ 84823-22): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер ИБК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	150000 2 140000 2 35000 2 0,99 1
Глубина хранения информации: Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN, Меркурий 230 ART-02 PQRSIN, Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN, Меркурий 230 ART-02 PCIGDN, Меркурий 230 ART-03 PCIDN, Меркурий 230 ART-03 PRSIDN, Меркурий 230 ART-03 PCSIGDN, Меркурий 230 ART-03 PCIGDN (рег.№ 23345-07): - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее ПСЧ-3ТМ.05М.04 (рег.№ 36354-07): - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Сервер ИБК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	85 113 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера ИБК.

- защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервер ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	78
	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN	9
	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN	19
	Меркурий 230 ART-02 PCIGDN	3
	Меркурий 230 ART-03 PCIDN	4
	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN	12
	Меркурий 230 ART-03 PCSIGDN	1
	Меркурий 230 ART-03 PCIGDN	7
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-3ТМ.05М.04	2
Трансформатор тока	Т-0,66	45
	ТОП	318
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер ИВК	-	1
Документация		
Паспорт-формуляр	КНМУ.411711.055.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе "Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МОЭК Системы учета» Филиал № 4 «Восточный» ПАО «МОЭК» (ГТП-3). МВИ 26.51/341/25, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ» г. Самара. Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311290 от 16.11.2015.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «МОЭК Системы учета»
(ООО «МОЭК Системы учета»)
ИНН 7743408917

Юридический адрес: 125581, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Ховрино,
ул. Лавочкина, д. 34, помещ. 26/1

Телефон: +7(495) 730-53-12

E-mail: info@moek-uchet.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МОЭК Системы учета»
(ООО «МОЭК Системы учета»)
ИНН 7743408917

Адрес: 125581, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Ховрино, ул. Лавочкина,
д. 34, помещ. 26/1

Телефон: +7(495) 730-53-12

E-mail: info@moek-uchet.ru

Испытательный центр

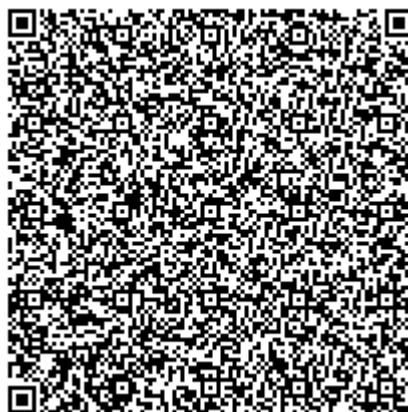
Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»
(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9, помещ. 1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2025 г. № 777

Регистрационный № 95215-25

Лист № 1
Всего листов 42

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МОЭК Системы учета» ГТП № 2 Филиал № 4 «Восточный» ПАО «МОЭК»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МОЭК Системы учета» ГТП № 2 Филиал № 4 «Восточный» ПАО «МОЭК» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер ИВК, устройство синхронизации времени УСВ-3, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи 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 электрической энергии вычисляются мгновенные значения активной 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 мин.;

- средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера ИВК, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности

с учетом коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) с электронной цифровой подписью в виде макетов XML форматов 80020, 80040, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ осуществляется сервером ИВК по каналу связи Internet через Интернет-провайдера.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание национальной шкалы координированного времени UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени УСВ-3, ежесекундно синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС/GPS.

Сервер ИВК периодически по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-3. Синхронизация шкалы времени сервера ИВК и шкалы времени УСВ осуществляется при каждом цикле сравнения независимо от величины расхождения шкал времени сервера ИВК и УСВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК происходит при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени сервера ИВК на величину более чем ± 2 с., выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика и сервера ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ 02 нанесен на маркировочную табличку типографским способом в виде цифрового кода, маркировочная табличка крепится на корпус сервера ИВК. Дополнительно заводской номер 02 указан в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее-ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИБК
1	2	3	4	5	6
1	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-102, ВВ 105163А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
2	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-102, ВВ 105163Б	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
3	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-073, ВВ 119271А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
4	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-073, ВВ 119271Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
5	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/202, ВВ 117846А	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.04 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	
6	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/202, ВВ 117846Б	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.04 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	
7	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-032, ВВ 120435А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
8	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-032, ВВ 120435Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
9	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0608/074, ВВ 67631А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
10	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0608/074, ВВ 67631Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/205, Вв 121085С1	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
12	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/205, Вв 121085С2	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
13	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0615/025, Вв 99767А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
14	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0615/025, Вв 99767Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
15	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/032-1, Вв 53119А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
16	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/032-1, Вв 53119Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
17	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/032-2, Вв 100351А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
18	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/032-2, Вв 100351Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
19	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0609/011, Вв 76170	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
20	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0609/011, Вв 76171	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
21	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/144, Вв 61616	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
22	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/144, Вв 61617	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
23	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0601/040, Вв 37459А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
24	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0601/040, Вв 37459Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
25	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/087, Вв 55400А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
26	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/087, Вв 55400Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
27	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/067, Вв 88627А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
28	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/067, Вв 88627Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
29	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/015, Вв 84481	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
30	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/015, Вв 84482	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
31	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/025, Вв 59675	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06 Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
32	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/025, Вв 59676	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06 ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
33	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/064, Вв 53413А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
34	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/064, Вв 53413Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
35	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/168, Вв 119514А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11 ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
36	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/168, Вв 119514Б	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07 Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
37	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/172, Вв 66913	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
38	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/172, Вв 66914	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
39	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0607/052, Вв 102330А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
40	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0607/052, Вв 102330Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
41	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/003, Вв 61525А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
42	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/003, Вв 61525Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
43	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/054, Вв 60997	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
44	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/054, Вв 60998	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
45	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/007, Вв 59481	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
46	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/007, Вв 59592	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
47	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/005, Вв 47101А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
48	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/005, Вв 47101Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
49	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0607/075, Вв 77005А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
50	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0607/075, Вв 77005Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
51	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/013, Вв 92988А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
52	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/013, Вв 1Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
53	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/050, Вв 92991А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
54	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/050, Вв 92991Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
55	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0606/005, Вв 92987А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
56	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0606/005, Вв 92987Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
57	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/037, Вв 66239	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
58	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/037, Вв 66240	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
59	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0607/021, Вв 58573	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
60	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0607/021, Вв 58574	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
61	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0422/018, Вв 56763А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
62	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0422/018, Вв 56763Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
63	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/119, Вв 75526	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
64	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/119, Вв 75527	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
65	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/034, Вв 86474А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
66	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/034, Вв 86474Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
67	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/128, ВВ 111237А	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
68	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/128, ВВ 111237Б	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
69	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0611/020, ВВ 73505	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
70	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0611/020, ВВ 73506	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
71	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0607/005, ВВ 51042А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
72	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0607/005, ВВ 51042Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
73	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/001, ВВ 42184А	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
74	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/001, ВВ 42184Б	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06 Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
75	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-001, ВВ 111802А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
76	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-001, ВВ 111802Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
77	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-103, ВВ 106577А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
78	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-103, ВВ 106577Б	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
79	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-101, ВВ 104919А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
80	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-101, ВВ 104919Б	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
81	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-104, ВВ 105688А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
82	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-104, ВВ 105688Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
83	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-105, ВВ 105457А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
84	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-105, ВВ 105457Б	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
85	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-106, ВВ 111754А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
86	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-106, ВВ 111754Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
87	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-209, ВВ 104158А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
88	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-209, ВВ 104158Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
89	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-215, ВВ 104506А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
90	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-215, ВВ 104506Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
91	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-214, ВВ 100617А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
92	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-214, ВВ 100617Б	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
93	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-307, ВВ 97511А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
94	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-307, ВВ 97511Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
95	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-401, ВВ 97668А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
96	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-401, ВВ 97668Б	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
97	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-001, ВВ 103932А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
98	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-001, ВВ 103932Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
99	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/028, ВВ 72913	ТОП 40/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
100	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/028, ВВ 72914	ТОП 40/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
101	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0224/009, ВВ 61281	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
102	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0224/009, Вв 61282	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
103	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/097, Вв 113971А	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
104	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/097, Вв 113971Б	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
105	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/086, Вв 114901А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
106	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/086, Вв 114901Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
107	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0615/036, Вв 115616А	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
108	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0615/036, Вв 115616Б	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
109	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/073, Вв 90178А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
110	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/073, Вв 90178Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
111	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/068, Вв 88843А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
112	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/068, Вв 88843Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
113	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0615/004, Вв 104970А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
114	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0615/004, Вв 104970Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
115	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0221/028, Вв 115163А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
116	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0221/028, Вв 115163Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
117	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0221/022, Вв 58667	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
118	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0221/022, Вв 58668	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
119	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0221/022, Вв 92575А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
120	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0221/022, Вв 92575Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
121	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0223/017, Вв 113400А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
122	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0223/017, Вв 113400Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
123	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/088, Вв 113442А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
124	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/088, Вв 113442Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
125	ВРУ-0,4кВ ЦТП04-02- 0609/008, Вв4160, Вв4161	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
126	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/066, Вв 74637	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
127	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/066, Вв 74638	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
128	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/130, Вв 91494А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
129	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/130, Вв 91494Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
130	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/109, Вв 69635	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
131	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/109, Вв 69636	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
132	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/099, Вв 58395	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
133	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/099, Вв 58396	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
134	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/122, Вв 78697	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
135	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/122, Вв 78698	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
136	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0602/029, Вв 64734	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
137	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0602/029, Вв 64735	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
138	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0602/084, Вв 69408	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
139	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0602/084, Вв 69409	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
140	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/085, Вв 92580А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
141	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/085, Вв 92580Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
142	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0602/047, Вв 86304А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
143	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0602/047, Вв 86304Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
144	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0602/075, Вв 64574	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
145	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0602/075, Вв 64575	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
146	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/124, Вв 92901А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
147	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/124, Вв 92901Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
148	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/050, Вв 92224А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
149	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/050, Вв 92224Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
150	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/087, Вв 115079А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
151	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/087, Вв 115079Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
152	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/020, Вв 71145	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
153	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/020, Вв 71146	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
154	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/025, Вв 71602А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
155	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/025, Вв 71603Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
156	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/011, Вв 68687	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
157	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/011, Вв 68688	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
158	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0224/041, Вв 105838А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
159	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0224/041, Вв 105838Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
160	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/085, Вв 106815А	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36382-07 Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
161	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/085, Вв 106815Б	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36382-07 Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
162	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/021, Вв 72040	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
163	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/021, Вв 72041	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
164	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/010, Вв 69366	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
165	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/010, Вв 69367	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
166	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/063, Вв 91682А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
167	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/063, Вв 91682Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
168	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/033, Вв 76639	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
169	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/033, Вв 76640	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
170	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/008, Вв 69026	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
171	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/008, Вв 69027	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
172	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/019, Вв 70037	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
173	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/019, Вв 70038	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
174	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/016, Вв 69085	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
175	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/016, Вв 69086	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
176	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/050, Вв 81564	Т-0,66 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
177	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/050, Вв 81565	Т-0,66 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07 Т-0,66 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
178	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/017, Вв 69560	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
179	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0212/017, Вв 69561	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
180	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0223/045, Вв 105790А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
181	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0223/045, Вв 105790Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
182	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0224/007, Вв 60715	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
183	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-04-0224/007, Вв 60716	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
184	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0422/056, Вв 69830	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
185	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0422/056, Вв 69831	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
186	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0605/002, Вв 52263А	Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
187	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0605/002, Вв 52263Б	Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
188	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0605/017, Вв 68554	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
189	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0605/017, Вв 68555	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
190	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0612/032, Вв 99982А	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
191	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0612/032, Вв 99982Б	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
192	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0607/014, Вв 57997	Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
193	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0607/014, Вв 57998	Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
194	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0607/013, Вв 56931	Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
195	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0607/013, Вв 56932	Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
196	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0607/011, Вв 51737А	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
197	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0607/011, Вв 51737Б	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
198	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0607/008, Вв 59599	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06 Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22656-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
199	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0607/008, Вв 59600	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06 Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
200	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0607/064, Вв 75157	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
201	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0607/064, Вв 75158	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
202	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0607/016, Вв 53741А	Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06 ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
203	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0607/016, Вв 53741Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16 Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
204	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0614/028, Вв 101273А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
205	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0614/028, Вв 101273Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
206	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0608/020, Вв 86485А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
207	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0608/020, Вв 86485Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
208	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0605/015, Вв 107152А	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
209	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0605/015, Вв 107152Б	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
210	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/010, Вв 48995А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
211	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/010, Вв 48995Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
212	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/062, Вв 62859	ТОП 30/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
213	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/062, Вв 62860	ТОП 30/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
214	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0610/020, Вв 49408А	Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
215	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0610/020, Вв 49408Б	Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06 Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
216	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0608/119, Вв 44261	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06 Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
217	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0608/119, Вв 12230	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
218	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0605/008, Вв 105948А	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06 Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
219	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0605/008, Вв 105948Б	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
220	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0605/013, Вв 35421А	Т-0,66 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
221	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0605/013, Вв 35421Б	Т-0,66 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
222	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/067, Вв 91952А	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06 Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
223	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/067, Вв 91952Б	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
224	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0609/001, Вв 75284	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
225	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0609/001, Вв 75283	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
226	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0609/004, Вв 67619	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
227	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0609/004, Вв 67620	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
228	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0609/007, Вв 21967	Т-0,66 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
229	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0609/007, Вв 21473	Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
230	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/035, Вв 108039А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
231	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0409/035, Вв 108039Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
232	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0608/025, Вв 92136А	ТОП 30/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
233	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0608/025, Вв 92136Б	ТОП 30/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
234	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0608/098, Вв 73914А	Т-0,66 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
235	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-02-0608/098, Вв 73914Б	Т-0,66 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06 Т-0,66 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
236	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0223/024, Вв 115499А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
237	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0223/024, Вв 115499Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
238	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0209/008, Вв 97622А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
239	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-03-0209/008, Вв 97622Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
240	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/074, Вв 88843А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
241	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/074, Вв 88843Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
242	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/078, Вв 100215А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
243	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/078, Вв 100215Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
244	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/029, Вв 55796А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
245	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/029, Вв 55796Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
246	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/033, Вв 52136А	ТОП 30/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
247	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/033, Вв 52136Б	ТОП 30/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
248	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/024, Вв 60282	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
249	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/024, Вв 60283	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
250	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/007, Вв 48749А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
251	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/007, Вв 48749Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
252	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/031, Вв 67077	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
253	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/031, Вв 67078	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
254	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/052, Вв 76107	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16 ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
255	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/052, Вв 76108	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11 ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
256	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/045, Вв 71969	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
257	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/045, Вв 71970	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
258	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/047, Вв 73071	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
259	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/047, Вв 73072	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
260	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/061, Вв 83186	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
261	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/061, Вв 83187	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
262	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0615/008, Вв 94104А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
263	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0615/008, Вв 94104Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
264	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/035, Вв 67447	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
265	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/035, Вв 67448	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
266	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/036, Вв 108740А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
267	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/036, Вв 108740Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
268	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/066, Вв 87236А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
269	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/066, Вв 87236Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
270	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/094, Вв 113847А	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
271	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/094, Вв 113847Б	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
272	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0222/056, Вв 80453	Т-0,66 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
273	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0222/056, Вв 80454	Т-0,66 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
274	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0222/029, Вв 73445	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
275	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0222/029, Вв 73446	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
276	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0212/083, Вв 85529	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
277	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0212/083, Вв 85530	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
278	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0601/048, Вв 72390	Т-0,66 30/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
279	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0601/048, Вв 72391	Т-0,66 30/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
280	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/052, Вв 81443	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
281	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/052, Вв 81442	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
282	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/112, Вв 46267А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
283	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/112, Вв 46267Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
284	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/021, Вв 88277А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
285	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/021, Вв 88277Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
286	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/014, Вв 84479	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
287	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/014, Вв 84480	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
288	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/020, Вв 81242	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
289	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/020, Вв 81243	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
290	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/018, Вв 84948	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
291	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/018, Вв 84949	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
292	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/163, Вв 63270	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
293	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/163, Вв 63271	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
294	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/040, Вв 57738	Т-0,66 40/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
295	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/040, Вв 57739	Т-0,66 30/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
296	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/012, Вв 84847	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
297	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0615/012, Вв 84848	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
298	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0604/092, Вв 57450	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
299	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0604/092, Вв 57451	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
300	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0604/014, Вв 51461А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
301	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0604/014, Вв 51461Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
302	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/014, Вв 54816	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
303	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/014, Вв 54817	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
304	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0602/087, Вв 89817А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
305	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0602/087, Вв 89817Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
306	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/045, Вв 109141А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
307	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/045, Вв 109141Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
308	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/046, Вв 110196А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
309	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/046, Вв 110196Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
310	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/108, Вв 115240А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
311	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/108, Вв 115240Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
312	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/042, Вв 79037	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
313	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/042, Вв 79038	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
314	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0604/009, Вв 48778	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
315	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0604/009, Вв 48491	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
316	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0604/011, Вв 46806А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
317	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0604/011, Вв 46806Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
318	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0604/167, Вв 97262А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
319	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0604/167, Вв 97262Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
320	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0604/012, Вв 55729	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
321	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0604/012, Вв 55730	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
322	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0604/177, Вв 69612	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
323	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0604/177, Вв 69613	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
324	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06- 0601/012,Вв57671, Вв57672	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
325	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/079, Вв 100583А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
326	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/079, Вв 100583Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
327	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/013, Вв 56855А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
328	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/013, Вв 56855Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
329	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/080, Вв 100990А	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
330	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/080, Вв 100990Б	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
331	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/030, Вв 63625	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
332	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/030, Вв 60651	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
333	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/008, Вв 107724А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
334	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0603/008, Вв 107724Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
335	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/025, Вв 60611	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
336	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/025, Вв 60612	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
337	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0611/010, Вв 51329А	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.04 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
338	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0611/010, Вв 51329Б	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.04 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
339	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/006, Вв 49955А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
340	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/006, Вв 49955Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
341	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/174, Вв 94777А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
342	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/174, Вв 94777Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
343	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/186, Вв 94580А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
344	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/186, Вв 94580Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
345	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/194, Вв 99383А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
346	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/194, Вв 99383Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
347	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/027, Вв 52577А1	Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PCIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
348	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/027, Вв 52577А2	Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PCIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
349	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/079, Вв 96929А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
350	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0608/079, Вв 96929Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
351	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0605/007, Вв 53301Б1	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
352	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-01-0605/007, Вв 53301Б2	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16 ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
353	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0615/002, Вв 87701А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
354	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0615/002, Вв 87701Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
355	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0604/013, Вв 56078	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16 Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
356	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0604/013, Вв 56079	Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
357	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/023, Вв 61036	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
358	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/023, Вв 61037	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
359	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0602/093, Вв 119527А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
360	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0602/093, Вв 119527Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
361	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/053, Вв 83510	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
362	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/053, Вв 83511	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
363	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/161, Вв 61626	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
364	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-07-0604/161, Вв 61627	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
365	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-306, Вв 105464А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
366	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-09-306, Вв 105464Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
367	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-014, Вв 79037	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
368	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-014, Вв 79038	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
369	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-026, Вв 120385А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
370	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-026, Вв 120385Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
371	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-011, Вв 48778А	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.04 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
372	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-011, ВВ 48491А	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.04 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
373	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-061, ВВ 119291А	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
374	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-061, ВВ 119291Б	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
375	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-031, ВВ 120436А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
376	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-031, ВВ 120436Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
377	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-062, ВВ 119290А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
378	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-062, ВВ 119290Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
379	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-084, ВВ 119254А	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.04 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	
380	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-084, ВВ 119254Б	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.04 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	
381	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-033, ВВ 120386А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
382	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-10-033, ВВ 120386Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
383	ВРУ-0,4 кВ ЦТП № 04-06-0604/008, ВВ 85257	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
384	ВРУ-0,4 кВ ЦТП № 04-06-0604/008, Вв 85258	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
385	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/047, Вв 110754А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
386	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/047, Вв 110754Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
387	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/031, Вв 34143	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
388	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/031, Вв 34144	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
389	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/138, Вв 60273А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
390	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/138, Вв 60273Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
391	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-05-0604/122, Вв 43590	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
392	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/111, Вв 117535А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
393	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 04-06-0601/111, Вв 117535Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
394	ВРУ-0,4 кВ Адм. здания, Вв 117070А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
395	ВРУ-0,4 кВ Адм. здания, Вв 117070Б	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Примечания: 1. Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений. 2. Допускается замена ТТ, 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 таблице 3 метрологических характеристик. 3. Допускается замена УСВ-3 на аналогичное, утвержденного типа. 4. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). 5. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, внося изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.					

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1-4, 7-10, 13-30, 33-35, 37-66, 69-72, 75-102, 105, 106, 109-159, 162-175, 178-187, 189, 191, 200, 201, 204-207, 210-213, 224-227, 230-233, 236-247, 250-269, 274-277, 280-328, 331-336, 339-354, 357-366, 369, 370, 375-378, 381-395	Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,7
5, 6, 11, 12, 67, 68, 103, 104, 107, 108, 270, 271, 337, 338, 367, 368, 371-374, 379, 380	Активная Реактивная	1,1 2,2	3,3 6,7
31, 32, 36, 73, 74, 160, 161, 176, 177, 188, 190, 192-199, 202, 203, 208, 209, 214-223, 228, 229, 234, 235, 248, 249, 272, 273, 278, 279, 329, 330, 355, 356	Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно национальной шкалы координированного времени UTC (SU), с			± 5
Примечания: 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая). 2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$. 3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,87$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий, для рабочих условий для ИК №№ 1-4, 7-10, 13-30, 33-35, 37-66, 69-72, 75-102, 105, 106, 109-159, 162-175, 178-187, 189, 191, 200, 201, 204-207, 210-213, 224-227, 230-233, 236-247, 250-269, 274-277, 280-328, 331-336, 339-354, 357-366, 369, 370, 375-378, 381-395 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$ и для ИК № 5, 6, 11, 12, 31, 32, 36, 67, 68, 73, 74, 103, 104, 107, 108, 160, 161, 176, 177, 188, 190, 192-199, 202, 203, 208, 209, 214-223, 228, 229, 234, 235, 248, 249, 270-273, 278, 279, 329, 330, 337, 338, 355, 356, 367, 368, 371-374, 379, 380 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от $+ 5^{\circ}\text{C}$ до $+ 50^{\circ}\text{C}$.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	395
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 0,87 от 49,8 до 50,2 от + 21 до + 25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ, °С температура окружающей среды для счетчиков, °С температура окружающей среды для сервера ИБК, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5_{инд} до 0,87_{емк} от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +5 до +50 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: Меркурий 230 ART-03 PCIDN, Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN, Меркурий 230 ART-02 PQRSIN, Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN, Меркурий 230 ART-03 PRSIDN, Меркурий 230 ART-03 PCIGDN, Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN (рег.№ 23345-07): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более ПСЧ-3ТМ.05М.04 (рег.№ 36354-07): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСВ-3 (рег.№ 84823-22): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер ИБК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	150000 2 140000 2 35000 2 0,99 1
Глубина хранения информации: Меркурий 230 ART-03 PCIDN, Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN, Меркурий 230 ART-02 PQRSIN, Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN, Меркурий 230 ART-03 PRSIDN, Меркурий 230 ART-03 PCIGDN, Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN (рег.№ 23345-07): - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее ПСЧ-3ТМ.05М.04 (рег.№ 36354-07): - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Сервер ИБК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	85 113 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера ИВК.
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230 ART-03 PCIDN	7
	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	272
	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN	14
	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN	70
	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN	14
	Меркурий 230 ART-03 PCIGDN	9
	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-3ТМ.05М.04	8
Трансформатор тока	ТОП	962
	Т-0,66	157
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер ИВК	-	1
Документация		
Паспорт-формуляр	КНМУ.411711.055.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МОЭК Системы учета» ГТП № 2 Филиал № 4 «Восточный» ПАО «МОЭК». МВИ 26.51/337/25, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ» г. Самара. Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311290 от 16.11.2015.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «МОЭК Системы учета»
(ООО «МОЭК Системы учета»)

ИНН 7743408917

Юридический адрес: 125581, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Ховрино,
ул. Лавочкина, д. 34, помещ. 26/1

Телефон: +7(495) 730-53-12

E-mail: info@moek-uchet.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МОЭК Системы учета»
(ООО «МОЭК Системы учета»)

ИНН 7743408917

Адрес: 125581, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Ховрино, ул. Лавочкина,
д. 34, помещ. 26/1

Телефон: +7(495) 730-53-12

E-mail: info@moek-uchet.ru

Испытательный центр

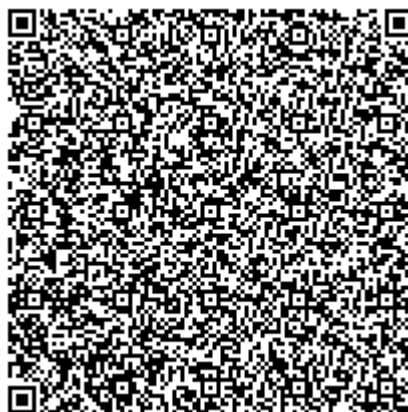
Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»
(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9, помещ. 1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2025 г. № 777

Регистрационный № 95216-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТК-116

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТК-116 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи 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 и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации,

оформление отчетных документов. Также на сервере имеется возможность расчета потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки в случае использования данных от АИИС КУЭ в качестве замещающей информации либо для расчета величины сальдо перетоков электроэнергии по внутреннему сечению коммерческого учета. От сервера ИВК информация передается на АРМ энергосбытовой организации по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

Передача результатов измерений от сервера ИВК или АРМ энергосбытовой организации коммерческому оператору (КО) и другим субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) производится в виде файлов в xml-формате по электронной почте с использованием электронной подписи согласно требованиям «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» (Приложение 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УССВ. УССВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УССВ осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УССВ на величину более ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчика с часами сервера на величину более ± 1 с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «Лента» ТК-116, наносится на этикетку, расположенную на внешней поверхности серверного шкафа, типографским способом. Дополнительно заводской номер 3/116 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР». Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1. Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измере- ний	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электро- энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ			Границы допус- каемой основной относительной погрешности (±δ), %	Границы допус- каемой относи- тельной погреш- ности в рабочих условиях (±δ), %
1	БКТП-3047, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, Ввод 1 0,4 кВ, яч. 2	ТТИ-125 Кл.т. 0,5 2000/5 Рег. № 28139-12 Фазы: А; В; С	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УССВ-2 Рег. № 54074-13	Актив- ная Реактив- ная	1,0 2,1	3,2 5,6	
2	БКТП-3047, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, Ввод 2 0,4 кВ, яч. 6	ТТИ-125 Кл.т. 0,5 2000/5 Рег. № 28139-12 Фазы: А; В; С	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		Актив- ная Реактив- ная	1,0 2,1	3,2 5,6	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)								±5 с	

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 5 % от $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,8$ инд.
4. Допускается замена ТТ 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 таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО), а также замена ПО на аналогичное, с версией не ниже, указанной в таблице 1. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	2
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 95 до 105 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от 0 до +35 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УССВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2 74500 2 70000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее	113 30

Продолжение таблицы 3

1	2
для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
параметрирования;
коррекции времени в счетчиках;
формирование событий по результатам автоматической самодиагностики;
отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
перерывы питания с фиксацией времени пропадания и восстановления.
- журнал сервера:
изменение значений результатов измерений;
изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
пропадания питания;
коррекции времени в счетчиках и сервере;
пропадание и восстановление связи со счетчиками;
замены счетчика;
полученные с уровня ИИК «Журналы событий».

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электрической энергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
счетчиков электрической энергии;
сервера.

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);

сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

о состоянии средств измерений;

о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

измерений 30 мин (функция автоматизирована);

сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ-125	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	2
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер	—	1
Формуляр	АКУП.411711.022.ПФ.116	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «Лента» ТК-116», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Лента» (ООО «Лента»)

ИНН 7814148471

Юридический адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, ул. Савушкина, д. 112, лит. Б

Телефон (факс): (812) 380-61-31

E-mail: info@lenta.com

Web-сайт: lenta.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Лента» (ООО «Лента»)

ИНН 7814148471

Адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, ул. Савушкина, д. 112, лит. Б

Телефон (факс): (812) 380-61-31

E-mail: info@lenta.com

Web-сайт: https://lenta.com

Испытательный центр

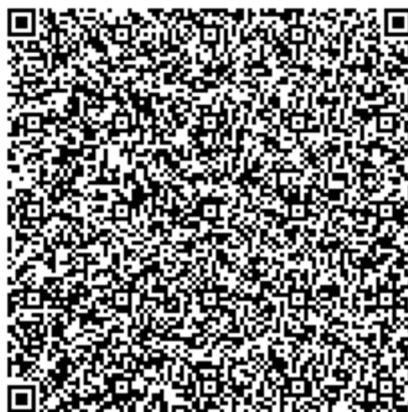
Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,
д. 57, оф. 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2025 г. № 777

Регистрационный № 95217-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ГРИНН энергосбыт» по объектам ООО ПКФ «БрянскАгроХим» и ООО «ЦТК»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ГРИНН энергосбыт» по объектам ООО ПКФ «БрянскАгроХим» и ООО «ЦТК» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий сервер ООО «ГРИНН энергосбыт» с программным обеспечением (ПО) «Пирамида 2000» (далее – СБД), устройства синхронизации системного времени (далее – УССВ), каналообразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (далее – АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи 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 усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на СБД, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача информации от СБД (АРМ ИВК) в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется по электронной почте. Передача информации реализована с использованием электронных документов в виде макетов в формате XML 80020 в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка с использованием электронной цифровой подписи (ЭЦП) субъекта рынка.

СБД может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ третьих лиц утвержденного типа, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы СБД и УССВ ИВК. УССВ обеспечивают передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов СБД с часами УССВ типа УСВ-3 осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов СБД производится при расхождении времени сервера и УССВ на величину более, чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами СБД осуществляется во время каждого сеанса связи со счетчиками, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении времени счетчиков и СБД на величину более, чем ± 2 с.

Цикличность сравнения времени корректируемого и корректирующего компонентов, а также величина порога синхронизации времени являются программируемыми параметрами.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Средству измерений присвоен заводской номер 001. Заводской номер АИИС КУЭ ООО «ГРИНН энергосбыт» по объектам ООО ПКФ «БрянскАгроХим» и ООО «ЦТК» наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне СБД типографским способом, а также указывается в формуляре АИИС КУЭ. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение «Пирамида 2000».

ПО «Пирамида 2000» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2000». Метрологически значимая часть ПО «Пирамида 2000» указана в таблице 1. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение									
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll	CalcLeakage.dll	CalcLosses.dll	Metrology.dll	ParseBin.dll	ParseIEC.dll	ParseModbus.dll	ParsePiramide.dll	SynchroNSI.dll	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0									
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	530d9b0126f7cd c23ecd814c4eb7ca09	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5									

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (ИИК) АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование ИИК	Состав ИИК АИИС КУЭ			УССВ/Сервер
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	
1	2	3	4	5	7
1	ВЛ-6 кВ, опора 1.74, ПКУ-6 кВ	ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S КТТ = 150/5 рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ кл.т. 0,5 КТН = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 69604-17	Меркурий 234 ART2-00 PR кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	УСВ-3 рег. № 64242-16 Сервер, совместимый с платформой x86-x64
2	ЗТП 6 кВ №166, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 УЗ кл.т. 0,5 КТТ = 600/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.06Т.05.00.00 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 82640-21	
3	КТП АБК 10 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 М УЗ кл.т. 0,5 КТТ = 1000/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.06Т.05.00.00 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 82640-21	
4	КТП 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, Ввод-1 0,4 кВ	Т-0,66 М УЗ кл.т. 0,5S КТТ = 1500/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.06Т.05.00.00 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 82640-21	
5	КТП 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, Ввод-2 0,4 кВ	Т-0,66 М УЗ кл.т. 0,5S КТТ = 1500/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.06Т.05.00.00 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 82640-21	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	7
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 таблице 3 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть. 2. Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.					

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,1	1,2	1,0	1,0
	0,8	2,7	1,7	1,3	1,3
	0,5	4,9	3,1	2,3	2,3
2-3 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	1,7	1,0	0,8
	0,8	-	2,8	1,5	1,1
	0,5	-	5,4	2,7	1,9
4-5 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,0	1,0	0,8	0,8
	0,8	2,6	1,6	1,1	1,1
	0,5	4,7	2,8	1,9	1,9
Номер ИИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,1	2,8	2,1	2,1
	0,5	2,7	1,8	1,5	1,5
2-3 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5)	0,8	-	4,4	2,4	1,8
	0,5	-	2,7	1,6	1,3
4-5 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)	0,8	4,0	2,6	1,8	1,8
	0,5	2,6	1,7	1,3	1,3

Продолжение таблицы 3

Номер ИИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,4	1,7	1,6	1,6
	0,8	3,0	2,1	1,8	1,8
	0,5	5,1	3,4	2,6	2,6
2-3 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	2,1	1,6	1,4
	0,8	-	3,1	1,9	1,7
	0,5	-	5,5	3,0	2,3
4-5 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,3	1,6	1,4	1,4
	0,8	2,9	2,0	1,7	1,7
	0,5	4,9	3,1	2,3	2,3
Номер ИИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	5,1	4,1	3,7	3,7
	0,5	4,0	3,5	3,3	3,3
2-3 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5)	0,8	-	5,4	3,9	3,5
	0,5	-	4,0	3,4	3,2
4-5 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)	0,8	5,0	4,0	3,5	3,5
	0,5	4,0	3,4	3,2	3,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$. 2 Метрологические характеристики ИИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	5
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков электроэнергии	от 99 до 101 от 1(5) до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для сервера, УССВ	от 90 до 110 от 1(5) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии Меркурий 234 ART2-00 PR: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электроэнергии ПСЧ-4ТМ.06Т.05.00.00: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - средняя наработка до отказа, ч, не менее Сервер АИИС КУЭ: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	320000 2 220000 2 45000 100000 1
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее Сервер АИИС КУЭ: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 5 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания серверов с помощью источников бесперебойного питания;
- в журналах событий счетчиков фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени;
- в журналах событий сервера фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;

- коррекция шкалы времени в счетчиках и серверах;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
 - испытательной коробки/
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчиках электроэнергии;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к

измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени:

- в счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- в сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована).
- сбора результатов измерений - не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	T-0,66 УЗ	3
Трансформаторы тока	T-0,66 М УЗ	9
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-НТЗ	3
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234 ART2-00 PR	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.06Т.05.00.00	4
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер	–	1
Формуляр	МТЛ.009.001.1.01 ФО	1

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) ООО «ГРИНН энергосбыт» по объектам ООО ПКФ «БрянскАгроХим» и ООО «ЦТК»», аттестованном ООО «Энертест», г. Химки, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314746.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ГРИНН энергосбыт»
(ООО «ГРИНН энергосбыт»)

ИНН 4632116134

Юридический адрес: 241050, Брянская обл., г. Брянск, ул. Фокина, д. 121, оф. 205

E-mail: mvf@grinn-corp.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергопрайм» (ООО «Энергопрайм»)

ИНН 3328030900

Адрес: 600022, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Ставровская д. 4, кв. 386

Телефон: +7 915-769-34-14

E-mail: zevladimir33@gmail.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Метрикслаб» (ООО «Метрикслаб»)

ИНН 3300012154

Адрес: 600028, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Сурикова, д. 10а, помещ. 11

Телефон: +7-991-444-02-96

E-mail: MetrXLab@yandex.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314899.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2025 г. № 777

Регистрационный № 95218-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установка измерительная «Мера-ММ.91»

Назначение средства измерений

Установка измерительная «Мера-ММ.91» (далее – установка) предназначена для измерений массового расхода и массы сырой нефти и объема и объемного расхода нефтяного газа.

Описание средства измерений

Принцип действия установки основан на разделении газожидкостного потока продукции нефтяных скважин на жидкостную и газовую составляющую с помощью сепаратора и последующим определением массы и массового расхода сырой нефти, и объема и объемного расхода нефтяного газа.

Измерение отделенной в процессе сепарации массы сырой нефти производится кориолисовыми счетчиками расходомерами. Измерение выделившегося в процессе сепарации объема нефтяного газа производится ультразвуковыми счетчиками расходомерами с учетом молярного состава газа или объемными расходомерами счетчиками позволяющим по измеренным значениям давления, температуры газа, коэффициента сжимаемости и времени вычислить объем и объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям.

По результатам измерений массы сырой нефти и объемной доли воды в сырой нефти вычисляется значение массы нефти без учета воды.

Установка состоит из блока технологического и блока контроля и управления.

Каждый блок представляет собой модульное здание типовой конструкции с размещенным внутри оборудованием. Блоки соединены между собой интерфейсным и силовым кабелем.

В блоке технологическом размещены:

- распределительное устройство;
- сепаратор;
- расходомер жидкостной;
- расходомер газовый;
- первичные измерительные преобразователи температуры, давления с токовым выходом 4-20 мА (преобразователи температуры Метран-286 (регистрационный номер в Федеральном фонде по обеспечению единства измерений (далее - регистрационный номер) 23410-13), датчики давления Метран-150 (регистрационный номер 32854-13);
- трубопроводная обвязка.

Распределительное устройство представляет собой многоходовой кран и служит для подключения выбранной скважины к сепаратору установки.

Сепаратор представляет собой стальной резервуар, предназначенный для отделения и накопления газа, сбора и отстоя жидкости с последующим отводом их в выпускной коллектор.

Гидравлическая схема блока технологического обеспечивает возможность отбора проб жидкости и газа, а также установки измерительных преобразователей.

Для измерения массы и массового расхода сырой нефти используются:

- счетчики-расходомеры массовые ЭЛМЕТРО-Фломак (регистрационный номер 47266-16).

Для измерения объема нефтяного газа используются:

- расходомеры-счётчики газа ультразвуковые UFG-F (регистрационный номер 56432-14).

Для измерения объемной доли воды в сырой нефти используются:

- влагомеры сырой нефти ВСН-2 (регистрационный номер 24604-12).

В блоке контроля и управления размещены:

- устройство обработки информации, включающее в себя микропроцессорный контроллер со встроенным программным обеспечением, реализующим функции управления, сбора, обработки, хранения информации;

- вторичные устройства измерительных преобразователей, размещенных в блоке технологическом;

- силовой шкаф для питания устройства обработки информации, систем отопления, освещения, вентиляции.

Применяют контроллер:

- комплекс измерительно-вычислительный на базе устройств программного управления TREI-5B-05 (регистрационный номер 19767-12).

Установка обеспечивает для каждой подключенной на измерение нефтяной скважины:

- измерение среднего массового расхода и массы сепарированной сырой нефти;
- измерения среднего объёмного расхода и объема свободного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям;

- измерения среднего массового расхода и массы обезвоженной нефти;

- индикации, архивирования и передачи результатов измерений на диспетчерский пункт нефтяного промысла.

Заводской номер 6747 в виде цифрового обозначения указывается на табличке, которая крепится снаружи на двери помещения измерительной установки.

Нанесение знака поверки на установки не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) установки представляет собой встроенное ПО контроллера, входящего в состав установок. Встроенное ПО контроллера, влияющее на метрологические характеристики установок, хранится в энергозависимой (flash) памяти контроллеров, обеспечивает общее управление ресурсами вычислительного процессора, базами данных и памятью, интерфейсами контроллера, произведение вычислительных операций, хранение калибровочных таблиц, передачу данных на верхний уровень. После включения электропитания установок происходит автоматическая инициализация контроллера в режиме исполнения. Встроенное ПО контроллеров устанавливается на заводе-изготовителе контроллеров и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. Метрологические характеристики установок нормированы с учетом встроенного ПО контроллера.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО установок приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TREI201591
Номер версии (идентификационный номер) ПО	7DT15A91
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	–

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных измерений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические технические характеристики и показатели надежности установки приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расхода сырой нефти, т/ч	от 0,2 до 70
Диапазон измерений объемного расхода попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, м³/ч	от 1,8 до 280
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительной установки при измерении массы и массового расхода сырой нефти, %	±2,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы и массового расхода сырой нефти без учета воды при содержании воды (в объемных долях), %: - от 0 до 70 % - св. 70 до 95 % - св. 95 до 98 %	±6 ±15 не нормируется ГОСТ Р 8.1016-2022
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода попутного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям, %	±5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочая среда	Сырая нефть, попутный нефтяной газ
Давление рабочей среды (изб.), МПа	от 0,3 до 6,3
Температура рабочей среды, °С	от -5 до +90
Кинематическая вязкость жидкости, м²/с	не более $150 \cdot 10^{-6}$
Плотность измеряемой жидкости, кг/м³	от 700 до 1180
Напряжение питания от сети переменного тока, В	380^{+38}_{-57} ; 220^{+22}_{-33}
Потребляемая мощность, кВт, не более	30
Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °С Температура внутри блоков, °С Влажность окружающего воздуха, % Атмосферное давление, кПа	от -60 до +40 от 10 до 30 от 30 до 80 от 97,3 до 101,3
Количество подключаемых скважин	от 1 до 14

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	35000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта установки типографическим способом.

Комплектность средства измерений

Комплект установки измерительной «Мера-ММ.91» приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Комплект установки измерительной «Мера-ММ.91»

Наименование	Обозначение	Кол-во шт./экз.
Установка измерительная	«Мера-ММ.91»	1
Паспорт	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

представлены в документе МН 411-2013 «Количество извлекаемой из недр нефти и нефтяного газа. Методика измерений измерительными установками «Мера-ММ», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2022.42891.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (перечень, п. 6.2.1).

Правообладатель

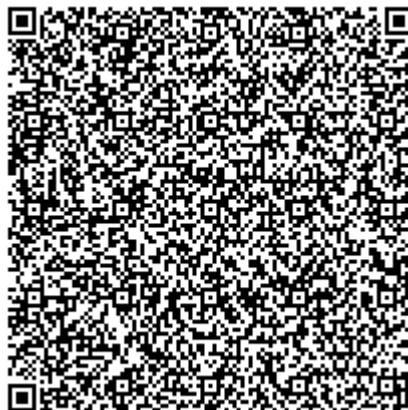
Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть-Заполярье»
(ООО «Газпромнефть-Заполярье»)
ИНН 7728720448
Юридический адрес: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д. 30а, помещ. 10
Телефон: +7(3452)53-90-27
E-mail: GPN-Zapolar@yamal.gazprom-neft.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть-Заполярье»
(ООО «Газпромнефть-Заполярье»)
ИНН 7728720448
Адрес: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д. 30а, помещ. 10
Телефон: +7(3452)53-90-27
E-mail: GPN-Zapolar@yamal.gazprom-neft.ru

Испытательный центр

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)
Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а
Телефон: 8 (843) 567-20-10
E-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru
Уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311366.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2025 г. № 777

Регистрационный № 95269-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура геодезическая спутниковая Kobus Navi

Назначение средства измерений

Аппаратура геодезическая спутниковая Kobus Navi (далее – аппаратура) предназначена для определения координат, приращений координат и измерений длин базисных линий.

Описание средства измерений

Принцип действия аппаратуры заключается в измерении времени прохождения сигнала одновременно от нескольких спутников глобальных навигационных спутниковых систем (далее – ГНСС) до приёмной антенны аппаратуры и вычислении значений расстояний до спутников, положение которых известно с большой точностью. Зная расстояние до спутников, вычисляется положение аппаратуры в пространстве.

Конструктивно аппаратура представлена модульной системой: спутниковый геодезический приёмник (далее – приёмник) и отдельно спутниковая геодезическая антенна (далее – антенна). Аппаратура спроектирована для самостоятельного применения в качестве базовой или подвижной станции. Аппаратура может быть оснащена внешними GSM и/или радио модемами. Электропитание аппаратуры осуществляется от внешнего источника питания.

На передней панели корпуса аппаратуры может быть расположена панель с индикаторами статуса работы.

Управление аппаратурой осуществляется с помощью полевого контроллера или персонального компьютера. Принимаемая со спутников информация записывается во внутреннюю память приёмника или на внешний носитель информации.

Аппаратура позволяет принимать следующие типы спутниковых сигналов: GPS: L1C/A, L1C, L2P, L2C, L5; BeiDou: B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b; ГЛОНАСС: L1C/A, L2C, L2P, L3; Galileo: E1, E5a, E5b, E6c, E5 AltBOC; QZSS: L1C/A, L2C, L5, L1C.

К средствам измерений данного типа относится аппаратура геодезическая спутниковая Kobus Navi модификаций: Kobus Navi исполнение 1 и Kobus Navi исполнение 2, отличающаяся корпусом приёмника и некоторыми техническими характеристиками.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, указывается типографским способом на маркировочной наклейке, расположенной на корпусе приёмника.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование средств измерений от несанкционированного доступа не производится. В процессе эксплуатации аппаратура не предусматривает внешних механических регулировок.

Общий вид аппаратуры представлен на рисунке 1.

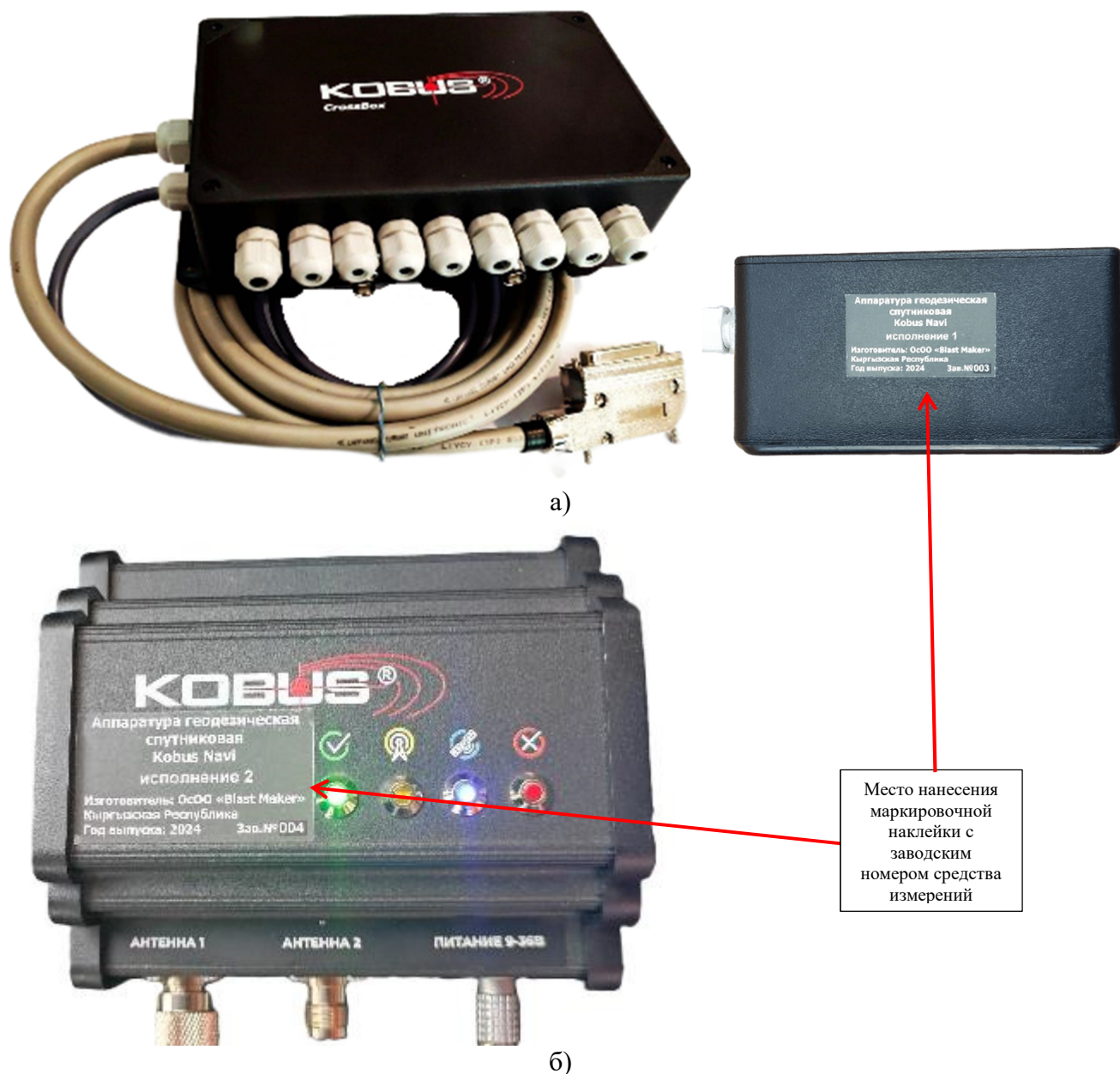


Рисунок 1 – Общий вид аппаратуры геодезической спутниковой Kobus Navi модификаций:
а) Kobus Navi исполнение 1; б) Kobus Navi исполнение 2

Программное обеспечение

Аппаратура, в зависимости от модификации, имеет встроенное метрологически значимое микропрограммное обеспечение (далее - МПО) «KobusNavi R4». С помощью указанного программного обеспечения осуществляется настройка и управление рабочим процессом, хранение и передача результатов измерений.

С помощью программного обеспечения «KobusNavi», устанавливаемого на контроллер или персональный компьютер, осуществляется сбор полевых данных, их хранение и передача результатов.

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	KobusNavi R4	KobusNavi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже R4.10 Build 5251	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	—	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений длин базисов, м	от 0 до 30000
Границы допускаемой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерений длин базисов в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)», мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (8,0 + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (15,0 + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений длин базисов в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)», мм: - в плане - по высоте	$8,0 + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot L$ $15,0 + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot L$
Границы допускаемой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат в режиме «Автономный», мм: - в плане - по высоте	± 6000 ± 6000
L – длина линии, вычисленная по измеренным длинам базисов в мм	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих температур, °C	от -40 до +70
Напряжение источника питания постоянного тока, В	от 18 до 36
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более: - Kobus Navi исполнение 1 - Kobus Navi исполнение 2	113×98×69 193×117×57
Масса, кг, не более: - Kobus Navi исполнение 1 - Kobus Navi исполнение 2	0,4 1,4

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Аппаратура геодезическая спутниковая	Kobus Navi	1 шт.
Антенна	-	2 шт.
Комплект кабелей питания и передачи данных	-	1 шт.
Контроллер	-	по заказу
Радиоантенна	-	по заказу
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Программное обеспечение KobusNavi	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Настройка прибора и получение данных» документа «Аппаратура геодезическая спутниковая Kobus Navi. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 7 июня 2024 г. № 1374 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений»;

ТУ 26.51.20-003-23364199-2023 «Аппаратура спутниковая геодезическая Kobus Navi. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Blast Maker» («Бласт Мейкер»)
(ОсОО «Blast Maker» («Бласт Мейкер»))

Адрес юридического лица: Кыргызская Республика, г. Бишкек, ул. Шопокова, д. 119, кв. 14

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Blast Maker» («Бласт Мейкер»)
(ОсОО «Blast Maker» («Бласт Мейкер»))

Адрес: Кыргызская Республика, г. Бишкек, ул. Шопокова, д. 119, кв. 14

Испытательный центр

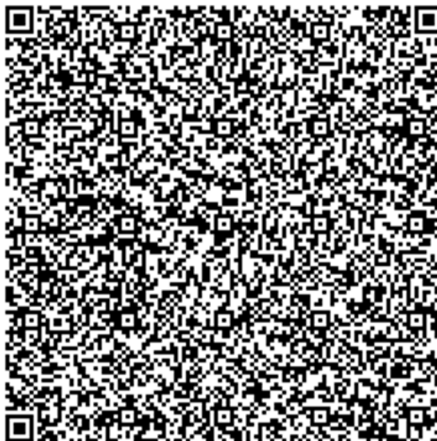
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адрес: 142300, Московская обл., г. Чехов, ш. Симферопольское, д. 2, лит. А, помещ. I

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2025 г. № 777

Регистрационный № 95270-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура геодезическая спутниковая 4GNSS

Назначение средства измерений

Аппаратура геодезическая спутниковая 4GNSS (далее – аппарататура) предназначена для определения приращений координат и измерений длин базисных линий.

Описание средства измерений

Принцип действия аппаратуры заключается в измерении времени прохождения сигнала одновременно от нескольких спутников глобальных навигационных спутниковых систем (далее – ГНСС) до приёмной антенны аппаратуры и вычислении значений расстояний до спутников, положение которых известно с большой точностью. Зная расстояние до спутников вычисляется положение аппаратуры в пространстве.

Конструктивно аппаратура представлена модульной системой: спутниковый геодезический приёмник (далее – приёмник) и отдельно спутниковая геодезическая антенна (далее – антенна). Аппаратура спроектирована для применения в качестве базовой или подвижной станции. Аппаратура может быть оснащена встроенными GSM-модемом и/или УКВ радио модемом. Для увеличения дальности приёма поправок можно использовать внешний радио модем.

Для использования аппаратуры в качестве подвижной станции (ровера) базовая станция (база) должна:

- быть установлена на пункте с известными координатами, определенными с высокой точностью. Должны быть обеспечены максимальная видимость небосвода, а также отсутствие внешних источников радиоинтерференции и/или воздействия систем подавления/подмены навигационных сигналов;
- иметь метрологические характеристики не хуже, чем приведённые в таблице 2 для данного режима измерений;
- принимать и отслеживать сигналы не менее чем с двух ГНСС ГЛОНАСС/GPS на двух частотах, одна из них обязательно должна быть L1;
- отслеживать и записывать спутниковые сигналы по коду и фазе несущей;
- для режима «Статика» обеспечивать дискретность записи сырых данных не ниже чем на ровере. Поддерживаемые форматы записи: LOG, RINEX 2.x, 3.x;
- обеспечивать генерирование и передачу дифференциальных поправок для режимов измерений «Кинематика в реальном времени (RTK)», «Дифференциальные кодовые измерения (dGNSS)» в форматах RTCM 2.3, RTCM 3.0, RTCM 3.2 MSM4-7 через сеть Интернет посредством встроенного или внешнего GSM-модема (или используя иные устройства, позволяющие осуществить выход базовой станции в Интернет);
- иметь возможность передачи данных на NTRIP-вещатель или самостоятельно выступать в качестве NTRIP-вещателя;

- иметь возможность передачи данных посредством УКВ-связи через внутренний или внешний радиомодем с применением одного из указанных протоколов: MAC, Transparent, South;
- иметь возможность передачи данных по кабелю через последовательный порт на скоростях 4800, 9600, 19200, 38400, 56800, 115200 бод.

Для режима измерений «Precise Point Position в режиме реального времени» (PPP-RTK) сервис, предоставляющий поправки в формате RTCM SSR должен:

- формировать поправки RTCM SSR минимум по трем спутниковым системам
- гарантировать точность позиционирования не хуже 10 см в плане и 20 см по высоте в условиях использования подвижного приемника на открытой местности.
- время сходимости к точности должно быть не более 30 минут для достижения максимальной точности в условиях использования подвижного приемника на открытой местности.
- Интернет-соединение, как канал передачи поправок, должно быть стабильно и обеспечивать достаточную ширину канала.
- передавать необходимые для корректной работы аппаратуры типы SSR сообщений:
 - 1060 Комбинированные поправки к часам и орбитам для GPS
 - 1066 Комбинированные поправки к часам и орбитам для ГЛОНАСС
 - 1243 Комбинированные поправки к часам и орбитам для Galileo
 - 1261 Комбинированные поправки к часам и орбитам для BeiDou
- период обновления поправок должна составлять не более 30 секунд.
- референсные станции должны быть размещены на всей территории РФ для обеспечения максимально количества навигационных спутников в решении на подвижном приемнике
- иметь возможность передачи данных по протоколу NTRIP.

На корпусе приёмника расположены индикаторы статуса работы аппаратуры и разъёмы для подключения антенн, источника питания, кабеля передачи данных и других внешних устройств. В зависимости от комплектации, количество индикаторов работы и разъёмов может быть изменено. При наличии встроенного аккумулятора, аппаратура оснащается кнопкой включения питания. Управление аппаратурой 4GNSS Start, 4GNSS Start-D, 4GNSS Pro, 4GNSS Pro-D осуществляется через веб-интерфейс, доступный при подключении к приёмнику по сети Wi-Fi. Управление аппаратурой 4GNSS Flybox Lite, 4GNSS Flybox S, 4GNSS Flybox Dual осуществляется текстовыми командами через интерфейс УАПП (UART) только с использованием интерфейсного кабеля. Электропитание аппаратуры, в зависимости от модификации, осуществляется от внешнего источника питания и/или встроенной аккумуляторной батареи.

Принимаемая со спутников информация записывается во внутреннюю память аппаратуры, контроллера или на внешний носитель. Аппаратура позволяет принимать следующие типы спутниковых сигналов:

- 4GNSS Flybox Lite: GPS L1C/A, L2P, L2C; BeiDou B1I, B2I/B3I; ГЛОНАСС L1/L2; Galileo E1/ E5b; QZSS L1;
- 4GNSS Pro, 4GNSS Pro-D, 4GNSS Flybox S: GPS L1C/A, L2P, L2C, L5; BeiDou B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b; ГЛОНАСС L1/L2; Galileo E1/E5a/E5b; QZSS L1/L2/L5;
- 4GNSS Start, 4GNSS Start-D: GPS L1C/A, L2P, L2C, L5*; BeiDou B1I, B2I, B3I, B1C*, B2a*, B2b*; ГЛОНАСС L1/L2; Galileo E1/E5a*/E5b; QZSS L1/L2*/L5* (* - по заказу потребителя);
- 4GNSS Flybox Dual: GPS L1C/A, L2P, L2C; BeiDou B1I, B3I, B1C; ГЛОНАСС L1/L2; Galileo E1/ E5b; QZSS L1C/A, L2C.

К средствам измерений данного типа относится аппаратура геодезическая спутниковая 4GNSS модификаций 4GNSS Start, 4GNSS Start-D, 4GNSS Pro, 4GNSS Pro-D, 4GNSS Flybox Lite, 4GNSS Flybox S, 4GNSS Flybox Dual, отличающаяся количеством и типом разъёмов для подключения внешних устройств, а также типом и габаритными размерами корпусов приёмников.

Корпуса приёмников аппаратуры модификаций 4GNSS Start, 4GNSS Pro оснащены защитными резиновыми бамперами. Корпуса аппаратуры модификаций 4GNSS Start-D, 4GNSS Pro-D отличаются наличием крепления для долговременной жёсткой установки на подвижном оборудовании или специальной технике. Приёмники аппаратуры модификаций 4GNSS Pro, 4GNSS Pro-D могут быть установлены в универсальный корпус. Аппаратура модификаций 4GNSS Flybox Lite, 4GNSS Flybox S, 4GNSS Flybox Dual выполнена в облегчённом пластиковом корпусе для установки на беспилотную технику малой грузоподъёмности. По заказу потребителя цвет корпуса аппаратуры может быть изменён.

Заводской номер аппаратуры в буквенно-числовом формате, состоящий из букв латинского алфавита и арабских цифр, указывается типографским способом на маркировочной наклейке, расположенной на корпусе приёмника.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование средств измерений от несанкционированного доступа не производится. В процессе эксплуатации аппаратура не предусматривает внешних механических регулировок.

Общий вид аппаратуры представлен на рисунке 1.



а)



б)



в)



г)



д)



е)



ж)



з)



и)



к)



л)



м)



н)



о)



п)

Рисунок 1 – Общий вид аппаратуры геодезической спутниковой 4GNSS модификаций:
а), б) 4GNSS Start; в), г) 4GNSS Start в корпусе с креплением; д), е) 4GNSS Start-D;
ж), з) 4GNSS Pro; и), к) 4GNSS Pro в универсальном корпусе; л), м) 4GNSS Pro-D;
н), о) 4GNSS Pro-D в универсальном корпусе;
п) 4GNSS Flybox Lite, 4GNSS Flybox S, 4GNSS Flybox Dual



Рисунок 2 – Место нанесения маркировочной наклейки с заводским номером средства измерений и знаком утверждения типа на модификации: а) 4GNSS Start, 4GNSS Start-D, 4GNSS Pro, 4GNSS Pro-D; б) GNSS Flybox Lite, 4GNSS Flybox S, 4GNSS Flybox Dual

Программное обеспечение

Аппаратура, в зависимости от модификации, имеет встроенное метрологически значимое микропрограммное обеспечение (далее - МПО) «Web Survey» / «CompassUpdate_K803» / «CompassUpdate_K823». С помощью указанного программного обеспечения осуществляется настройка и управление рабочим процессом, хранение и передача результатов измерений.

ПО «КРЕДО ГНСС» устанавливается на персональный компьютер и применяется для хранения, передачи и обработки результатов измерений.

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Модификация	4GNSS Start, 4GNSS Start-D, 4GNSS Pro, 4GNSS Pro-D	4GNSS Flybox Lite, 4GNSS Flybox S	4GNSS Flybox Dual	Все мод.
Идентификационное наименование ПО	Web Survey	CompassUpdate_K803	CompassUpdate_K823	КРЕДО ГНСС
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже V1.0-4-g8710cd2	не ниже 610QC	не ниже 609GI	не ниже 2.10.147
Цифровой идентификатор ПО	—	—	—	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений длин базисов, м	от 0 до 30000
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длин базисов в режимах*: «Статика», мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (2,5 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (5,0 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
«Кинематика в реальном времени (RTK)», мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (8 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
«Precise Point Position в режиме реального времени» (PPP-RTK)», мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot 100$ $\pm 2 \cdot 200$
«Дифференциальные кодовые измерения (dGNSS)», мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot 500$ $\pm 2 \cdot 1000$
* при доверительной вероятности 0,95 где L – измеряемая длина в мм	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Модификация	4GNSS Start, 4GNSS Start-D	4GNSS Pro, 4GNSS Pro-D	4GNSS Flybox Lite, 4GNSS Flybox S	4GNSS Flybox Dual
Количество каналов	965		965	1226
Диапазон рабочих температур, °C	от -40 до +70			
Напряжение источника питания постоянного тока, В	от 9,0 до 60,0		от 5,0 до 17,0	
- внешнего				
- внутреннего	—	от 9,0 до 24,0	—	
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	187×105×63	230×145×66	55,4×44,3× 8,3	
Масса, г, не более	1120	1500	45	

Таблица 4 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Наработка на отказ, часов, не менее	60000
Средний срок службы, лет, не менее	7

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на маркировочную наклейку и титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Аппаратура геодезическая спутниковая (модификация в соответствии с заказом потребителя)	4GNSS	1 шт.
Антенный кабель	—	По заказу
Антенна	—	По заказу
Интерфейсный кабель	—	По заказу
Кабель питания	—	По заказу
Аккумуляторная батарея	—	По заказу
Адаптер питания от сети переменного тока	—	По заказу
Руководство по эксплуатации	РЭ 26.51.20-423001-47237910-2023	1 экз.
Паспорт	П 26.51.20-423001-47237910-2023	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Эксплуатация и управление» «Аппаратура геодезическая спутниковая 4GNSS. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 7 июня 2024 г. № 1374 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений»;

ТУ 26.51.20-423001-47237910-2023 Аппаратура геодезическая спутниковая 4GNSS. Технические условия.

Правообладатель

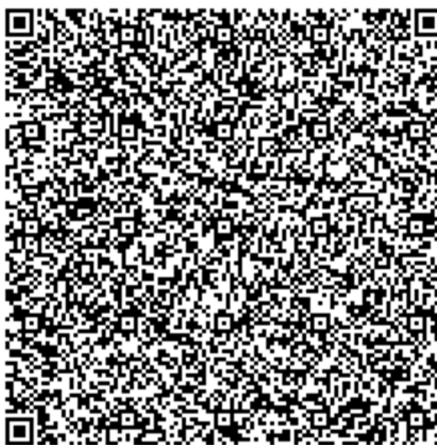
Общество с ограниченной ответственностью «4ГНСС» (ООО «4ГНСС»), г. Москва
Адрес юридического лица: 121205, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Можайский, тер. Инновационного центра Сколково, б-р Большой, д. 42 стр. 1, помещ. 93
Телефон: +7 499 347-78-07
E-mail: info@orsyst.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «4ГНСС» (ООО «4ГНСС»), г. Москва
Адрес: 121205, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Можайский, тер. Инновационного центра Сколково, б-р Большой, д. 42 стр. 1, помещ. 93

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология» (ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)
Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263
Адрес осуществления деятельности: 142300, Московская обл., г. Чехов, ш. Симферопольское, д. 2
Телефон: +7 (495) 108-69-50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2025 г. № 777

Регистрационный № 95271-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тахеометры электронные PS

Назначение средства применений

Тахеометры электронные PS (далее – тахеометры) предназначены для измерения расстояний, горизонтальных и вертикальных углов.

Описание средства измерений

Принцип действия тахеометров заключается в измерении углов поворота линии визирования зрительной трубы в горизонтальной и вертикальной плоскостях, с возможностью одновременного измерения расстояний до объектов вдоль линии визирования для определения координат объекта.

Принцип измерения углов поворота зрительной трубы в горизонтальной и вертикальной плоскостях заключается в следующем: на горизонтальном и вертикальном лимбах располагаются кодовые дорожки (диски), дающие возможность на основе сочетания прозрачных и непрозрачных полос получать при пропускании через них света лишь два сигнала: «темно» – «светло», которые принимаются фотоприёмником и поступают в электронную часть датчика угла, где происходит вычисление угла поворота зрительной трубы. Измерение расстояний производится лазерным дальномером, принцип действия которого основан на определении разности фаз излучаемых и принимаемых модулированных сигналов. Модулируемое излучение лазера с помощью оптической системы направляется на цель. Отраженное целью излучение принимается той же оптической системой, усиливается и направляется на блок, где происходит измерение разности фаз, излучаемых и принимаемых сигналов, на основании, которого вычисляется расстояния до цели. Лазерный дальномер может работать с применением призматических отражателей, пленочных отражателей и без отражателей (диффузный режим).

Конструктивно тахеометры выполнены единым блоком. На передней и задней (опционально) панелях находятся цветные жидкокристаллические дисплеи, оснащенные технологией сенсорного управления, клавиши для включения, выключения тахеометра ввода данных, управления измерениями и изменения настроек. На боковых панелях расположены аккумуляторный отсек, наводящие винты для ручного наведения на цель, порты RS232C, USB и mini-USB для подключения внешних устройств.

К данному типу средств измерений относятся тахеометры электронные PS модификаций PS-201 и PS-203: PS-201, зав. № МК000116, PS-201, зав. № МК000117, PS-201, зав. № МК000118, PS-201, зав. № МК000119, PS-201, зав. № МК000120, PS-201, зав. № МК000140, PS-201, зав. № МК000146, PS-201, зав. № МК000158, PS-201, зав. № МК000159, PS-201, зав. № МК000160, PS-201, зав. № МК000200, PS-201, зав. № МК000215, PS-203, зав. № МК000176, PS-203, зав. № МК000180, PS-203, зав. № МК000182, PS-203, зав. № МК000213, PS-203, зав. № МК000216, PS-203, зав. № МК000226, PS-203, зав. № МК000229.

Модификации PS-201 и PS-203 отличаются погрешностью измерений углов.

Электропитание тахеометра осуществляется от съемной внутренней литий-ионной аккумуляторной батареи.

Результаты измерений записываются во внутреннюю память тахеометров, выводятся на дисплей тахеометров и могут быть переданы на внешние устройства.

Заводской номер тахеометра в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, указывается типографским способом на маркировочной наклейке, расположенной на лицевой стороне тахеометра и отображается вместе с модификацией в главном меню встроенного программного обеспечения BASIC.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование средств измерений от несанкционированного доступа не производится, ограничение доступа к узлам обеспечено конструкцией крепёжных винтов, которые могут быть сняты только при наличии специальных ключей.

Общий вид тахеометров электронных приведён на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид тахеометров электронных PS



Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера средства измерений

Программное обеспечение

Тахеометры имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО) MAGNET Field и BASIC. Программное обеспечение предназначено для обеспечения взаимодействия узлов тахеометров, проведения измерений, импорта исходных данных, сохранения и экспорта измеренных величин, а также для обработки данных.

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	MAGNET Field	BASIC
Идентификационное наименование ПО	MAGNET Field	BASIC
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 8.1	не ниже 1.C7M.R3053
Цифровой идентификатор ПО	—	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование	Значение	
Модификация	PS-201	PS-203
Диапазон измерений углов: - горизонтальных - вертикальных	от 0° до 360° от -30° до +30°	
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений углов одним приёмом	1"	3"
Доверительные границы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов одним приёмом (при доверительной вероятности 0,95)	±2"	±6"
Диапазон измерений длин, м: - отражательный режим (1 призма) - диффузный режим	от 1,5 до 1000 от 1,5 до 800	
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений длины, мм: - отражательный режим (1 призма) - диффузный режим	1,5+2,0·10 ⁻⁶ ·L 2,0+2,0·10 ⁻⁶ ·L	

Наименование	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, мм: - отражательный режим (1 призма) - диффузный режим	$\pm 2 \cdot (1,5 + 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (2,0 + 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
где L – измеряемое расстояние, мм	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование	Значение
Увеличение зрительной трубы, крат, не менее	30
Диапазон компенсации компенсатора, не менее	$\pm 6'$
Допускаемая систематическая погрешность компенсации компенсатора, не более	$\pm 1''$
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур, °C - относительная влажность воздуха, %, не более	от -20 до +50 95
Напряжение питания постоянного тока (внутренний аккумулятор), В	7,2
Габаритные размеры (Длина × Ширина × Высота), мм, не более	207×230×393
Масса с аккумулятором, кг, не более	7,0

Таблица 4 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	3000
Средний полный срок службы, лет, не менее	6

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тахеометр электронный	PS	1 шт.
Аккумуляторная батарея	—	1 шт.
Зарядное устройство	—	1 шт.
Набор инструментов для юстировки	—	1 шт.
Защитный чехол от осадков	—	1 шт.
Крышка объектива	—	1 шт.
Крышка окуляра	—	1 шт.
Бленда на объектив	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Кейс для транспортировки	—	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 12 «Измерение углов» и 13 «Измерение расстояний» документа «Тахеометры электронные PS. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 ноября 2018 г. № 2482 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плоского угла»;

Приказ Росстандарта от 7 июня 2024 г. № 1374 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений»;

Стандарт предприятия TOPCON CORPORATION, Япония.

Правообладатель

TOPCON CORPORATION, Япония

Адрес: 75-1, Hasunuma-cho , Itabashi-ku , Tokyo, 174-8580, JAPAN

Изготовитель

TOPCON CORPORATION, Япония

Адрес: 75-1, Hasunuma-cho , Itabashi-ku , Tokyo, 174-8580, JAPAN

Испытательный центр

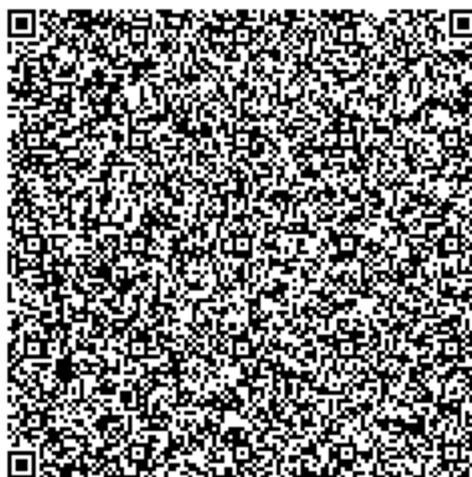
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес осуществления деятельности: 142300, Московская обл., г. Чехов, ш. Симферопольское, д. 2

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2025 г. № 777

Регистрационный № 95273-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная управления технологическим процессом испытательного стенда для наземных испытаний компонентов пневматических систем самолета АСИС257

Назначение средства измерений

Система автоматизированная управления технологическим процессом испытательного стенда для наземных испытаний компонентов пневматических систем самолета АСИС257 (далее – Система) предназначена для измерений избыточного давления, избыточного давления-разрежения, разности давлений, температуры газообразных сред, характеризующих параметры наземных стендовых испытаний компонентов пневматических систем самолетов, а также для отображения и архивирования результатов измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия Системы основан на преобразовании измеряемых физических величин, поступающих от первичных измерительных преобразователей, входящих в состав Системы, в электрические сигналы, функционально связанные с измеряемыми величинами, с последующей передачей их по линиям связи на модули контроллера для преобразования измеренных величин в цифровой код и далее – на автоматизированное рабочее место оператора (далее – АРМ) для отображения и архивирования значений физических величин.

Система состоит из совокупности измерительных каналов. Компоненты измерительных каналов Системы соединяются проводными линиями связи.

Конструктивно Система включает в себя шкаф с расположенными в нём контроллером, оборудованием для монтажа проводных линий связи и сетевым оборудованием, настенные панели для размещения средств измерений, а также два АРМ (основное и резервное).

Состав измерительных каналов Системы приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав измерительных каналов Системы

Наименование измерительного канала (обозначение измеряемого параметра)	Средства измерений в составе измерительного канала	Коли- чество измери- тельных каналов
Измерительные каналы избыточного давления, разности давлений	Контроллер программируемый логический серии SYSMAC, модуль CJ1W-AD04U (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) 34568-15) Преобразователь давления измерительный АИР-10, мод. АИР-10Н (рег. № 31654-19)	12
Измерительный канал избыточного давления-разрежения	Контроллер программируемый логический серии SYSMAC, модуль CJ1W-PH41U (рег. № 34568-15) Преобразователь давления измерительный АИР-10, мод. АИР-10Н (рег. № 31654-19)	1
Измерительные каналы температуры	Контроллер программируемый логический серии SYSMAC, модуль CJ1W-PH41U (рег. № 34568-15) Термопреобразователь прецизионный ПТ 0304-ВТ, НСХ РТ100W, код ИСХ VD6, индекс преобразователя измерительного А1 (рег. № 77963-20)	3

Система является средством измерений единичного производства. Заводской номер Системы: 272. Заводской номер нанесен на Систему методом гравировки на металлизированной панели. Панель приклеена на наружную сторону двери шкафа со средствами измерений и оборудованием. Также заводской номер указан в формуляре Системы.

Общий вид средства измерений с указанием места нанесения заводского номера приведен на рисунках 1 – 4.



Рисунок 1 – Шкаф со средствами измерений и оборудованием



Рисунок 2 – Панель со средствами измерений



Рисунок 3 – Автоматизированное рабочее место оператора



Рисунок 4 – Место нанесения заводского номера

Пломбирование Системы не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение Системы включает общее программное обеспечение и специальное программное обеспечение.

В состав общего программного обеспечения (далее – ПО) входит операционная система MS Windows 11. Данное ПО устанавливается на жесткий диск компьютеров автоматизированного рабочего места оператора.

В состав специального программного обеспечения входит программное обеспечение, поставляемое в составе контроллера программируемого логического серии SYSMAC. Данное ПО состоит из двух частей – встроенного ПО и внешнего ПО.

Встроенное ПО является метрологически значимой частью ПО, обеспечивающей проведение измерений и передачу измерительной информации по защищенному интерфейсу на персональный компьютер для последующей обработки внешним ПО. Встроенное ПО устанавливается в энергонезависимую память модулей контроллера на заводе-изготовителе, конструкция контроллера исключает возможность несанкционированного влияния пользователя на встроенное ПО в процессе эксплуатации.

Внешнее ПО – программы CX-Programmer и MasterSCADA предназначены для управления контроллером и обработки измерительной информации. Оно устанавливается на компьютер с установочного диска с защитой от несанкционированной модификации ПО. Доступ пользователей к функциям внешнего ПО защищен паролями. Внешнее ПО не является метрологически значимым.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	– (системная программа контроллера)
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.5
Цифровой идентификатор ПО	–

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики средства измерений приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики средства измерений

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений избыточного давления на испытываемом изделии, установленном в пневмокамере (РТ5), кПа	от 0 до 400
Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности измерений избыточного давления на испытываемом изделии, установленном в пневмокамере, %	±0,5
Диапазон измерений избыточного давления на испытываемом изделии, установленном в пневмокамере (РТ6), МПа	от 0 до 1
Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности измерений избыточного давления на испытываемом изделии, установленном в пневмокамере (РТ6), %	±0,5
Диапазон измерений избыточного давления на испытываемом изделии, установленном в пневмокамере (РТ7), МПа	от 0 до 1,6
Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности измерений избыточного давления на испытываемом изделии, установленном в пневмокамере (РТ7), %	±0,39
Диапазон измерений избыточного давления на испытываемом изделии, установленном в пневмокамере (РТ9), кПа	от 0 до 400
Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности измерений избыточного давления на испытываемом изделии, установленном в пневмокамере (РТ9), %	±0,5

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений избыточного давления-разрежения на испытываемом изделии, установленном в пневмокамере (PDT1), кПа	от -100 до +60
Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности измерений избыточного давления-разрежения на испытываемом изделии, установленном в пневмокамере (PDT1), %	±0,3
Диапазон измерений разности давлений на испытываемом изделии, установленном в пневмокамере (PDT2), кПа	от 0 до 100
Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности измерений разности давлений на испытываемом изделии, установленном в пневмокамере (PDT2), %	±0,4
Диапазон измерений избыточного давления на испытываемом изделии, установленном в гермокамере (PT8), кПа	от 0 до 100
Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности измерений избыточного давления на испытываемом изделии установленном в гермокамере, %	±0,5
Диапазон измерений избыточного давления на испытываемом изделии, установленном в гермокамере (PT12), кПа	от 0 до 400
Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности измерений избыточного давления на испытываемом изделии установленном в гермокамере, %	±0,5
Диапазон измерений избыточного давления на испытываемом изделии, установленном в гермокамере (PT13), МПа	от 0 до 1
Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности измерений избыточного давления на испытываемом изделии, установленном в гермокамере, %	±0,5
Диапазон измерений избыточного давления на испытываемом изделии, установленном в гермокамере (PT14), МПа	от 0 до 1,6
Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности измерений избыточного давления на испытываемом изделии, установленном в гермокамере (PT14), %	±0,39
Диапазон измерений избыточного давления на испытываемом изделии, установленном в гермокамере (PT16), кПа	от 0 до 10
Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности измерений избыточного давления на испытываемом изделии, установленном в гермокамере (PT16), %	±0,5
Диапазон измерений избыточного давления на испытываемом изделии в линии малого расхода (PT19), МПа	от 0 до 1,0
Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности измерений избыточного давления на испытываемом изделии в линии малого расхода (PT19), %	±0,5
Диапазон измерений избыточного давления на испытываемом изделии в линии малого расхода (PT20), МПа	от 0 до 1,6
Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности измерений избыточного давления на испытываемом изделии в линии малого расхода (PT20), %	±0,5
Диапазон измерений температуры воздуха на входе в пневмокамеру (TE4), °C	от 0 до +300

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха на входе в пневмокамеру (ТЕ4), °С	±0,35
Диапазон измерений температуры воздуха на входе в гермокамеру (ТЕ6), °С	от 0 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха на входе в гермокамеру (ТЕ6), °С	±0,35
Диапазон измерений температуры воздуха на установке испытания датчиков потока (ТЕ7), °С	от 0 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха на установке испытания датчиков потока, °С	±0,1
1) За нормирующее значение принимается значение диапазона измерений измерительного канала.	

Основные технические характеристики средства измерений приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, % - атмосферное давление, кПа - напряжение питания от сети переменного тока, В - частота в сети переменного тока, Гц	от +21 до +25 от 30 до 80 от 94 до 106 от 207 до 253 от 49 до 51

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра и руководства по эксплуатации Системы.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность Системы

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Система автоматизированная управления технологическим процессом испытательного стенда для наземных испытаний компонентов пневматических систем самолета	АСИС257	1
«Система автоматизированная управления технологическим процессом испытательного стенда для наземных испытаний компонентов пневматических систем самолета АСИС257. Руководство по эксплуатации»	А-0272-АТХ-РЭ.М	1
«Система автоматизированная управления технологическим процессом испытательного стенда для наземных испытаний компонентов пневматических систем самолета АСИС257. Формуляр»	—	1

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
«Государственная система обеспечения единства измерений. Система автоматизированная управления технологическим процессом испытательного стенда для наземных испытаний компонентов пневматических систем самолета АСИС257. Методика поверки»	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Функционал Системы АСИС257» документа А-0272-АТХ-РЭ.М «Система автоматизированная управления технологическим процессом испытательного стенда для наземных испытаний компонентов пневматических систем самолета АСИС257. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А».

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Яковлев» (ПАО «Яковлев»)

ИНН 38070002509

Юридический адрес: 125315, г. Москва, Ленинградский пр-кт, д. 68

Телефон: (+7 395 245-19-45),

E-mail: info@ssj.irkut.com

Web-сайт: <http://www.irkut.com>

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инновационные Технологические Системы» (ООО «ИТС»)

ИНН 5905291186

Адрес: 614990, г. Пермь, ул. Рязанская, д. 105

Телефон: (342) 240-36-40, факс: (342) 240-36-40

E-mail: i@its-tec.ru

Web-сайт: <http://www.its-tec.ru>

Испытатель

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пермском крае» (ФБУ «Пермский ЦСМ»)

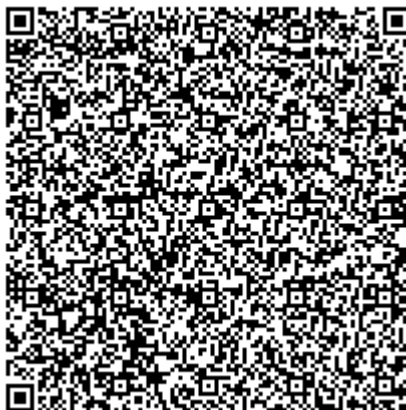
Адрес: 614068, г. Пермь, ул. Борчанинова, д. 85

Телефон: (342) 236-31-00, факс: (342) 236-23-46

E-mail: pcsm@permcsn.ru

Web-сайт: <http://www.permcsn.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311973.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2025 г. № 777

Регистрационный № 95274-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Электрометры АКИП-2701

Назначение средства измерений

Электрометры АКИП-2701 (далее – электрометры) предназначены для измерений напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, электрического сопротивления постоянному току и электрического заряда.

Описание средства измерений

Принцип действия электрометров основан на аналого-цифровом преобразовании входного напряжения или силы тока в цифровой код с применением высокоомных входных устройств и предварительного усилителя тока. Измерение сопротивления осуществляется путем измерения падения напряжения на исследуемом объекте при подаче на него испытательного тока от внутреннего источника.

На передней панели электрометров находится высококонтрастный сенсорный ЖК-дисплей с графическим пользовательским интерфейсом, который предоставляет несколько вариантов просмотра данных. В дополнение к числовому формату данные также можно просматривать в виде графика, гистограмм и тренда. В правой части панели расположены выходные/входные разъемы. Для подключения флэш-диска представлен разъем USB.

На задней панели измерителей располагаются: разъем для подключения кабеля питания, разъемы для подключения датчика температуры и влажности, интерфейсы RS-232, USB (USBTMC), GPIB, LAN.

Электрометры имеют четыре модификации: АКИП-2701/1, АКИП-2701/2, АКИП-2701/3, АКИП-2701/4, которые отличаются наличием встроенного источника постоянного напряжения до 1000 В, измерителя напряжения постоянного тока, измерителя сопротивления постоянному току (АКИП-2701/1, АКИП-2701/2) и пределами измерений.

В комплект поставки модификаций АКИП-2701/1, АКИП-2701/2 входит датчик температуры и влажности воздуха, подключаемый к разъемам на задней панели.

Общий вид электрометров и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Для предотвращения несанкционированного доступа электрометры имеют пломбировку в виде наклейки между верхней и задней стенками корпуса. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений. Схема опломбирования от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора.

Место нанесения знака поверки представлено на рисунке 1.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр электрометров, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и латинских букв, наносится

на корпус методом печати на наклейку, размещаемой на обратной стороне корпуса. Место нанесения серийного номера представлено на рисунке 2.

Цвет корпуса электрометров может отличаться от представленного на рисунках.



Модификации АКИП-2701/1 и АКИП-2701/2

Модификации АКИП-2701/3 и АКИП-2701/4

Рисунок 1 – Общий вид электрометров и место нанесения знака утверждения типа (А) и знака поверки (Б)



Рисунок 2 – Схема опломбирования от несанкционированного доступа (В) и места нанесения серийного номера (Г)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) измерителей установлено на внутренний контроллер и служит для управления режимами работы, выбора встроенных основных и дополнительных функций.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний».

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже V1.0.0

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики				Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta I_{изм}$ измерения силы постоянного тока, А				$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 5 \cdot 10^{-15})$ $\pm(0,002 \cdot I_{изм} + 50 \cdot 10^{-15})$ $\pm(0,002 \cdot I_{изм} + 3 \cdot 10^{-12})$ $\pm(0,002 \cdot I_{изм} + 5 \cdot 10^{-12})$ $\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 50 \cdot 10^{-12})$ $\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 500 \cdot 10^{-12})$ $\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 5 \cdot 10^{-9})$ $\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 50 \cdot 10^{-9})$ $\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 500 \cdot 10^{-9})$
Диапазоны измерений		Разрешение		
$\pm 200,000$ пА ¹⁾		1 фА		
$\pm 2,000000$ нА		1 фА		
$\pm 20,00000$ нА		10 фА		
$\pm 200,0000$ нА		100 фА		
$\pm 2,000000$ мкА		1 пА		
$\pm 20,00000$ мкА		10 пА		
$\pm 200,0000$ мкА		100 пА		
$\pm 2,000000$ мА		1 нА		
$\pm 20,00000$ мА		10 нА		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ΔU воспроизведения напряжения постоянного тока, В ²⁾				$\pm(0,0005 \cdot U + 2 \cdot 10^{-3})$ $\pm(0,0005 \cdot U + 100 \cdot 10^{-3})$
Диапазоны измерений		Разрешение		
$\pm 20,0000$ В		750 мкВ		
$\pm 1000,000$ В		35 мВ		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta U_{изм}$ измерения напряжения постоянного тока, В ²⁾				$\pm(0,0005 \cdot U_{изм} + 40 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,0005 \cdot U_{изм} + 400 \cdot 10^{-6})$
Диапазоны измерений		Разрешение		
$\pm 2,000000$ В		1 мкВ		
$\pm 20,00000$ В		10 мкВ		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ΔR измерения сопротивления постоянному току, Ом ²⁾				$\pm(0,0025 \cdot R + 1 \cdot 10^2)$ $\pm(0,0025 \cdot R + 1 \cdot 10^3)$ $\pm(0,003 \cdot R + 1 \cdot 10^4)$ $\pm(0,0035 \cdot R + 1 \cdot 10^5)$ $\pm(0,02 \cdot R + 1 \cdot 10^6)$ $\pm(0,1 \cdot R + 1 \cdot 10^7)$ $\pm(0,1 \cdot R + 1 \cdot 10^8)$ $\pm(0,1 \cdot R + 1 \cdot 10^9)$
Предел измерений	Разрешение	Значение силы испытательного тока	Значение испытательного напряжения	
1 МОм	1 Ом	200 мкА	20 В	
10 МОм	10 Ом	20 мкА	20 В	
100 МОм	100 Ом	2 мкА	20 В	
1 ГОм	1 кОм	200 нА	20 В	
10 ГОм	10 кОм	20 нА	20 В	
100 ГОм	100 кОм	2 нА	20 В	
1 ТОм	1 МОм	2 нА	200 В	
10 ТОм ³⁾	10 МОм	200 пА	200 В	
Примечания:				
1) – только для модификаций АКИП-2701/1 и АКИП-2701/3;				
2) – только для модификаций АКИП-2701/1 и АКИП-2701/2;				
3) – только для модификации АКИП-2701/1;				
$I_{изм}$ – значение измеряемой силы тока, А;				
$U_{изм}$ – значение измеряемого напряжения, В;				
U – значение воспроизводимого напряжения, В;				
R – значение измеряемого сопротивления, Ом.				

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм	215×88×412
Масса, кг, не более	3,5
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 100 до 240 50/60
Потребляемая мощность, В·А, не более	80
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +18 до +28 80 от 84,0 до 106,7
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от 0 до +45 90 от 84,0 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не более	5
Средняя наработка на отказ, ч, не более	10000

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель электрометров методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Электрометр	АКИП-2701 ¹⁾	1
Сетевой шнур питания	-	1
Измерительный кабель (триаксиальный тип)	ТН26058В	1
USB-кабель	-	1
Измерительный кабель-крокодил ²⁾	-	2
Датчик температуры и влажности ²⁾	ТН2690 ТНС	1
Руководство по эксплуатации CD-диск	-	1
Примечания: 1) – в зависимости от заказа; 2) – только для модификаций АКИП-2701/1 и АКИП-2701/2.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 7 «Порядок работы» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Стандарт предприятия «Электрометры АКИП-2701».

Правообладатель

Changzhou Tonghui Electronics Co., Ltd., Китай

Адрес: NO.1, XINZHU ROAD, XINBEI DISTRICT, CHANGZHOU, CHINA

Изготовитель

Changzhou Tonghui Electronics Co., Ltd., Китай

Адрес: NO.1, XINZHU ROAD, XINBEI DISTRICT, CHANGZHOU, CHINA

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)

Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

E-mail: prist@prist.ru

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314740.

