

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 12 » _____ июля 2024 г. № 1654

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части сведений об изготовителях (правообладателях)

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Регистрационный номер в ФИФ	Изготовитель		Правообладатель		Заявитель
				Отменяемые сведения	Устанавливаемые сведения	Отменяемые сведения	Устанавливаемые сведения	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Термометры стеклянные для газоанализаторов	СП-8	1067-57	Открытое акционерное общество «ТЕРМОПРИБОР» (ОАО «ТЕРМОПРИБОР») Адрес: 141600, Московская обл., г. Клин, Волоколамское ш., д. 44	Акционерное общество «ТЕРМОПРИБОР» (АО «ТЕРМОПРИБОР») Юридический адрес: 141607, Московская обл., г. Клин, Волоколамское ш., д. 44	-	-	Акционерное общество «ТЕРМОПРИБОР» (АО «ТЕРМОПРИБОР»), Московская обл., г. Клин
2.	Преобразователи термоэлектрические	ТХАс-2088, ТХКс-2088	15635-09	Общество с ограниченной ответственностью научно- производственная фирма «Сенсорика» (ООО НПФ «Сенсорика») Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибирика, д. 145	Общество с ограниченной ответственностью научно- производственная фирма «Сенсорика» (ООО НПФ «Сенсорика») Юридический адрес: 620075, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Первомайская, д. 76, помещ. 144	-	-	Общество с ограниченной ответственностью научно- производственная фирма «Сенсорика» (ООО НПФ «Сенсорика»), г. Екатеринбург
3.	Газоанализаторы	ДАГ-500	18225-99	Общество с ограниченной ответственностью «Дитангаз» (ООО «Дитангаз»), ИНН	Общество с ограниченной ответственностью «Дитангаз» (ООО «Дитангаз»), ИНН 5261001417,	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «Дитангаз» (ООО «Дитангаз»), г. Нижний Новгород

				52610014175624070300, Адрес: 603152, г. Нижний Новгород, ул. Ларина, д. 9а	Юридический адрес: 603152, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, ул. Ларина, д. 9А, оф. 505			
4.	Измерители плотности жидкостей вибрационные	ВИП-2М, ВИП-2МР	27163-09	Общество с ограниченной ответственностью «Термэкс» (ООО «Термэкс»), Адрес: 634055, г. Томск, пр-кт Академический, д. 4, стр. 3	Общество с ограниченной ответственностью «Термэкс» (ООО «Термэкс»), Юридический адрес: 634507, г. Томск, п. Предтеченск, ул. Мелиоративная, д. 10А, стр. 1	-	Общество с ограниченной ответственностью «Термэкс» (ООО «Термэкс»), Юридический адрес: 634507, г. Томск, п. Предтеченск, ул. Мелиоративная, д. 10А, стр. 1	Общество с ограниченной ответственностью «Термэкс» (ООО «Термэкс»), г. Томск, п. Предтеченск
5.	Устройства измерительно- управляющие	УИУ 2002	28167-09	Общество с ограниченной ответственностью «Научно- производственное предприятие «ПАРК- ЦЕНТР» (ООО «НПП «ПАРК-ЦЕНТР»), Юридический адрес: 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Кантемировская, д. 11	Общество с ограниченной ответственностью «Научно- производственное предприятие «ПАРК- ЦЕНТР» (ООО «НПП «ПАРК-ЦЕНТР»), Адрес: 195267, г. Санкт- Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ Прометей, пр-кт Просвещения, д. 85, лит. А, оф. 607	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «Научно- производственное предприятие «ПАРК- ЦЕНТР» (ООО «НПП «ПАРК-ЦЕНТР»), г. Санкт- Петербург
6.	Газоанализаторы	ДАГ-510	28679-05	Общество с ограниченной ответственностью «Дитангаз» (ООО «Дитангаз»), Адрес: 603152, г. Нижний Новгород, ул. Ларина, д. 9	Общество с ограниченной ответственностью «Дитангаз» (ООО «Дитангаз»), Юридический адрес: 603152, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, ул. Ларина, д. 9А, оф. 505	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «Дитангаз» (ООО «Дитангаз»), г. Нижний Новгород
7.	Приборы контроля высоковольтных выключателей	ПКВ/М6Н	31442-06	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес:	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес:	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»), г. Санкт- Петербург

				196140, г. Санкт-Петербург, п. Шушары, ул. Кокколевская (Пулковское), д. 1, лит. А, помещ. 42-Н	196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1 стр. 1, помещ. 42-Н			
8.	Приборы контроля высоковольтных выключателей	ПКВ/М7	34283-07	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. п. Шушары, п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1, стр. 1, помещ. 42-Н	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1 стр. 1, помещ. 42-Н	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»), г. Санкт-Петербург
9.	Микроомметры	МИКО-1	37381-08	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 130, кв. 235	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1 стр. 1, помещ. 42-Н	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»), г. Санкт-Петербург
10.	Измерители электрического сопротивления Микромилликилоом метр	МИКО-2.3	51888-12	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. п. Шушары, п. Шушары,тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1, стр. 1, помещ. 42-Н	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1 стр. 1, помещ. 42-Н	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес: 196605, г. Санкт-	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. п.	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»), г. Санкт-Петербург

						Петербург, вн.тер.г. п. Шушары, п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1, стр. 1, помещ. 42-Н	Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1 стр. 1, помещ. 42- Н	
11.	Установки измерения выгорания ядерного топлива отработавших тепловыделяющих сборок МКС-03 РБМК в ХОЯТ АЭС с РБМК	-	59110-14	Закрытое акционерное общество Научно- производственное объединение «КВАНТ» (ЗАО НПО «КВАНТ»), Адрес: 249035, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Королева, д. 6, оф. 225	Акционерное общество Научно-производственное объединение «КВАНТ» (АО НПО «КВАНТ»), Юридический адрес: 249038, Калужская обл., г. Обнинск, пр-кт. Ленина, д. 121, оф. 707	-	-	Акционерное общество Научно-производственное объединение «КВАНТ» (АО НПО «КВАНТ»), Калужская обл., г. Обнинск
12.	Микроомметры	МИКО-21	63180-16	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес: 196605, г. Санкт- Петербург, вн.тер.г. п. Шушары, п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1, стр. 1, помещ. 42-Н	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес: 196605, г. Санкт- Петербург, вн. тер. г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1 стр. 1, помещ. 42-Н	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехничес кого приборостроени я» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес: 196605, г. Санкт- Петербург, вн.тер.г. п. Шушары, п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1, стр. 1, помещ. 42-Н	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехничес кого приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1 стр. 1, помещ. 42- Н	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»), г. Санкт- Петербург
13.	Приборы контроля высоковольтных выключателей	ПКВ/УЗ.0 (модификаци я ПКВ/УЗ.1)	63774-16	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес:	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес:	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»), г. Санкт- Петербург

				196140, г. Санкт-Петербург, п. Шушары, ул. Кокколевская (Пулковское), д. 1, лит. А, помещ. 42-Н	196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1 стр. 1, помещ. 42-Н			
14.	Микроомметры	МИКО-10	64967-16	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. п. Шушары, п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1, стр. 1, помещ. 42-Н	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1 стр. 1, помещ. 42-Н	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. п. Шушары, п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1, стр. 1, помещ. 42-Н	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1 стр. 1, помещ. 42-Н	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»), г. Санкт-Петербург
15.	Миллиомметры	МИКО-7М, МИКО-8М, МИКО-9 Измеритель сопротивления обмоток	72766-18	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. п. Шушары, п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1, стр. 1, помещ. 42-Н	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1 стр. 1, помещ. 42-Н	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. п. Шушары, п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1, стр. 1, помещ. 42-Н	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП») Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1 стр. 1, помещ. 42-Н	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»), г. Санкт-Петербург

						Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1, стр. 1, помещ. 42-Н	Н	
16.	Резервуары горизонтальные стальные двустенные	РГСД	76231-19	Общество с ограниченной ответственностью «ПЕТРОМЕТАЛ» (ООО «ПЕТРОМЕТАЛ»), Юридический адрес: 308000, г. Белгород, ул. Константина Заслонова, д. 92, оф. 1	Общество с ограниченной ответственностью «ПЕТРОМЕТАЛ» (ООО «ПЕТРОМЕТАЛ»), Юридический адрес: 308017, Белгородская область, г. Белгород, ул. Константина Заслонова, д. 92, оф. 1	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «ПЕТРОМЕТАЛ» (ООО «ПЕТРОМЕТАЛ»), г. Белгород
17.	Стенды тормозные силовые	ЛТК	81072-20	Общество с ограниченной ответственностью «ЛТК» (ООО «ЛТК») 192019, г. Санкт- Петербург, ш. Глухоозёрское, д. 1, к. 6, лит. А, помещ. 5	Общество с ограниченной ответственностью «ЛТК» (ООО «ЛТК») Юридический адрес: 195009, г. Санкт- Петербург, ул. Комсомола, д. 1-3, лит. АР, помещ. 1-н, ком. 32	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «ЛТК» (ООО «ЛТК»), г. Санкт- Петербург

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Стенды тормозные силовые ЛТК

Назначение средства измерений

Стенды тормозные силовые ЛТК (далее – стенды) предназначены для измерений:

- тормозной силы колес транспортного средства;
- массы транспортного средства, приходящейся на ось;
- усилия на органе управления транспортного средства.
- давления сжатого воздуха

Описание средства измерений

Принцип действия стендов заключается в принудительном вращении с заданной скоростью колес одной (диагностируемой) оси транспортного средства, установленного неподвижно на опорных роликах стенда, с последующим измерением сил, возникающих на поверхности опорных роликов, при торможении колес с помощью тормозных систем транспортного средства.

Измерения массы транспортного средства (далее – ТС), приходящейся на ось/на колесо, производится встроенными датчиками весоизмерительными тензорезисторными Sierra (рег.№ 76409-19), установленными между рамой блока роликов и регулируемыми опорами стенда. Измерения производится после заезда на поверхность роликов диагностируемой оси ТС.

Усилие, создаваемое на органе управления транспортного средства, измеряется при помощи динамометра.

Измерение давления сжатого воздуха производится манометром (рег. № 83493-21, рег.№ 10135-15).

Конструктивной основой стенда является опорное устройство, состоящее из одного или двух блоков роликов. Привод каждой пары роликов осуществляется от подвешенного балансирно мотор-редуктора, состоящего из электродвигателя и жестко соединенного с ним редуктора. Корпуса мотор-редукторов установлены в подшипниковых опорах. Реактивные моменты корпусов мотор-редукторов при торможении колесами транспортного средства через рычаги воспринимаются датчиками весоизмерительными тензорезисторными Sierra (рег.№ 76409-19), преобразующими усилие в электрические сигналы, пропорциональные измеряемым тормозным силам левого и правого колес диагностируемой оси транспортного средства, или одного колеса в случае с мототранспортными средствами. Сигналы с датчиков поступают в шкаф управления стендом, где преобразуются в цифровые значения тормозных сил и отображаются на экране компьютера и/или выносного информационного табло или смартфона.

Динамометр, измеряющий усилия на органе управления транспортного средства (педаль, ручной тормоз) размещен в корпусе специальной формы. Динамометр при помощи кабеля или по радиосигналу/wi-fi подключается к шкафу управления. Сигналы с динамометра поступают в шкаф управления, где преобразуются в цифровые значения тормозных сил и отображаются на экране компьютера и/или выносного информационного табло или смартфона.

Стенды выпускаются следующих моделей: ЛТК-М1500, ЛТК-М3500, ЛТК-М3500М, ЛТК-М3500Ч, ЛТК-М3500МЧ, ЛТК-С3500, ЛТК-С3500Ч, ЛТК-У13000, ЛТК-У13000Ч, ЛТК-У13000М, ЛТК-У13000МЧ, ЛТК-К13000, ЛТК-К13000Ч, ЛТК-У18000, ЛТК-У18000Ч, ЛТК-У18000М, ЛТК-У18000МЧ, ЛТК-К20000, ЛТК-К20000Ч.

Модели стендов имеют обозначение ЛТК-XYZ, где: ЛТК – наименование типа стенда; буквенный индекс X – буквенный индекс, обозначающий конструктивное исполнение стенда (М – модульный легковой стенд, для напольной установки или установки в технологические прямки, С – совмещенный (моноблочный) легковой стенд, для напольной установки или установки в технологические прямки, У – универсальный стенд, для напольной установки или установки в технологические прямки, К – компактный универсальный стенд, для установки в технологические прямки); Y – цифровой индекс, соответствующий значению максимальной нагрузки на ось в килограммах; Z – буквенный индекс, обозначающий модификацию стенда (М – мобильный, Ч – возможность имитировать две скорости движения, может содержать обе буквы, может отсутствовать).

Стенды модели ЛТК-М1500 предназначены для диагностирования тормозной системы мототранспортных средств. Стенды могут монтироваться поверх или вровень с полом.

Стенды моделей ЛТК-М3500, ЛТК-М3500М, ЛТК-М3500Ч, ЛТК-М3500МЧ, ЛТК-С3500, ЛТК-С3500Ч предназначены для диагностирования тормозной системы легковых и легких грузовых транспортных средств, а также мототранспортных средств, при использовании специальной накладки. Стенды могут монтироваться поверх или вровень с полом. При комплектации аппаратами (наездами) или эстакадой возможно использование в составе передвижных диагностических линий.

Стенды моделей ЛТК-У13000, ЛТК-У13000Ч, ЛТК-У13000М, ЛТК-У13000МЧ, ЛТК-У18000, ЛТК-У18000Ч, ЛТК-У18000М, ЛТК-У18000МЧ – универсальные, предназначены для диагностирования тормозной системы автотранспортных средств любых типов и мототранспортных средств при использовании специальной накладки. Стенды могут монтироваться поверх или вровень с полом. При комплектации аппаратами (наездами) или эстакадой возможно использование в составе передвижных диагностических линий.

Стенды моделей ЛТК-К13000, ЛТК-К13000Ч, ЛТК-К20000, ЛТК-К20000Ч – универсальные, компактные, предназначены для диагностирования тормозной системы автотранспортных средств любых типов и мототранспортных средств при использовании специальной накладки. Стенды должны монтироваться вровень с полом.

Идентификация стендов осуществляется визуальным осмотром рамы стенда и шкафа управления стендом. На раме левого блока роликов под защитным кожухом установлена маркировочная таблица, содержащая заводской номер, информацию о модели, дату выпуска, содержащую месяц и год, товарный знак производителя. На шкафу управления установлена маркировочная таблица, содержащая заводской номер, информацию о модели, дату выпуска, содержащую месяц и год, товарный знак производителя, десятичный номер ТУ и знак утверждения типа средств измерения. Маркировочные таблицы изготовлены из пластика с нанесением информации с помощью печати и установлены на раму и шкаф управления с помощью заклепок. Заводской номер имеет цифровое обозначение, состоящее из трех арабских цифр.

Цветовое исполнение стендов может меняться по требованию заказчика или по решению изготовителя.

Нанесение знака поверки на стенды не предусмотрено.

Пломбирование стендов не предусмотрено.

Общий вид шкафов управления представлен на рисунках 1 - 2.

Общий вид маркировочных таблиц представлен на рисунках 3 - 4.

Общий вид моделей стендов представлен на рисунках 5 - 11.



Место
нанесения
маркировочной
таблицы



Место
нанесения
маркировочной
таблицы
(на внутренней
стороне
дверцы)

Рисунок 1 – Общий вид шкафа управления

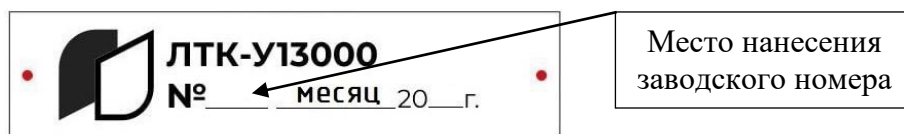
Рисунок 2 – Общий вид шкафа управления (для мобильных моделей стенов)



Место нанесения
заводского номера

Место нанесения
знака утверждения
типа

Рисунок 3 – Общий вид маркировочной таблицы, устанавливаемой на шкафу управления



Место нанесения
заводского номера

Рисунок 4 – Общий вид маркировочной таблицы, устанавливаемой на раме

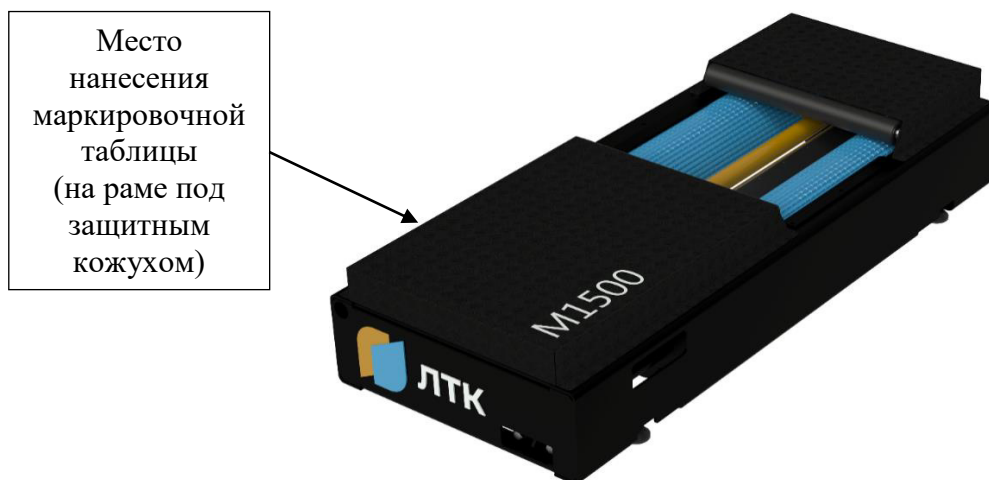


Рисунок 5 - Общий вид стендов тормозных силовых ЛТК модели ЛТК-M1500

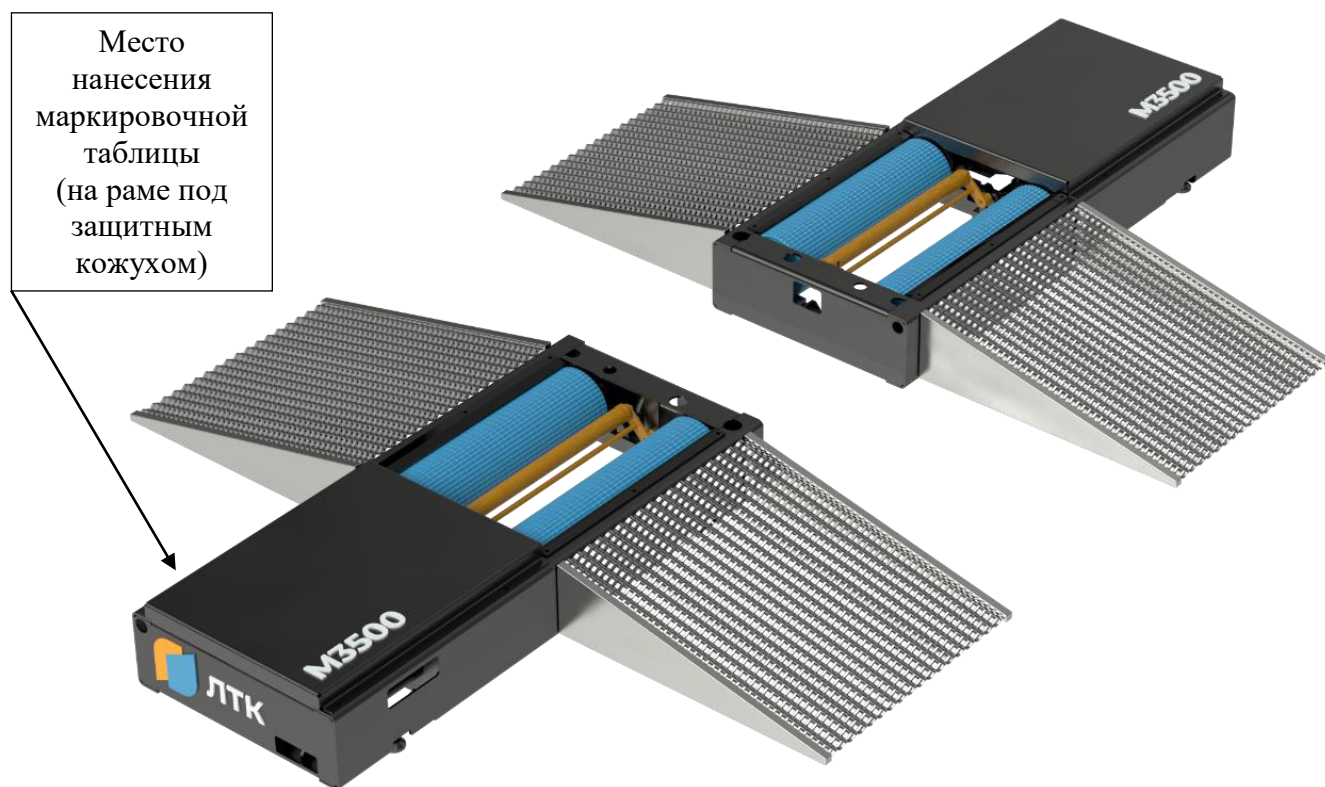


Рисунок 6 - Общий вид стендов тормозных силовых ЛТК моделей ЛТК-M3500,
ЛТК-M3500Ч

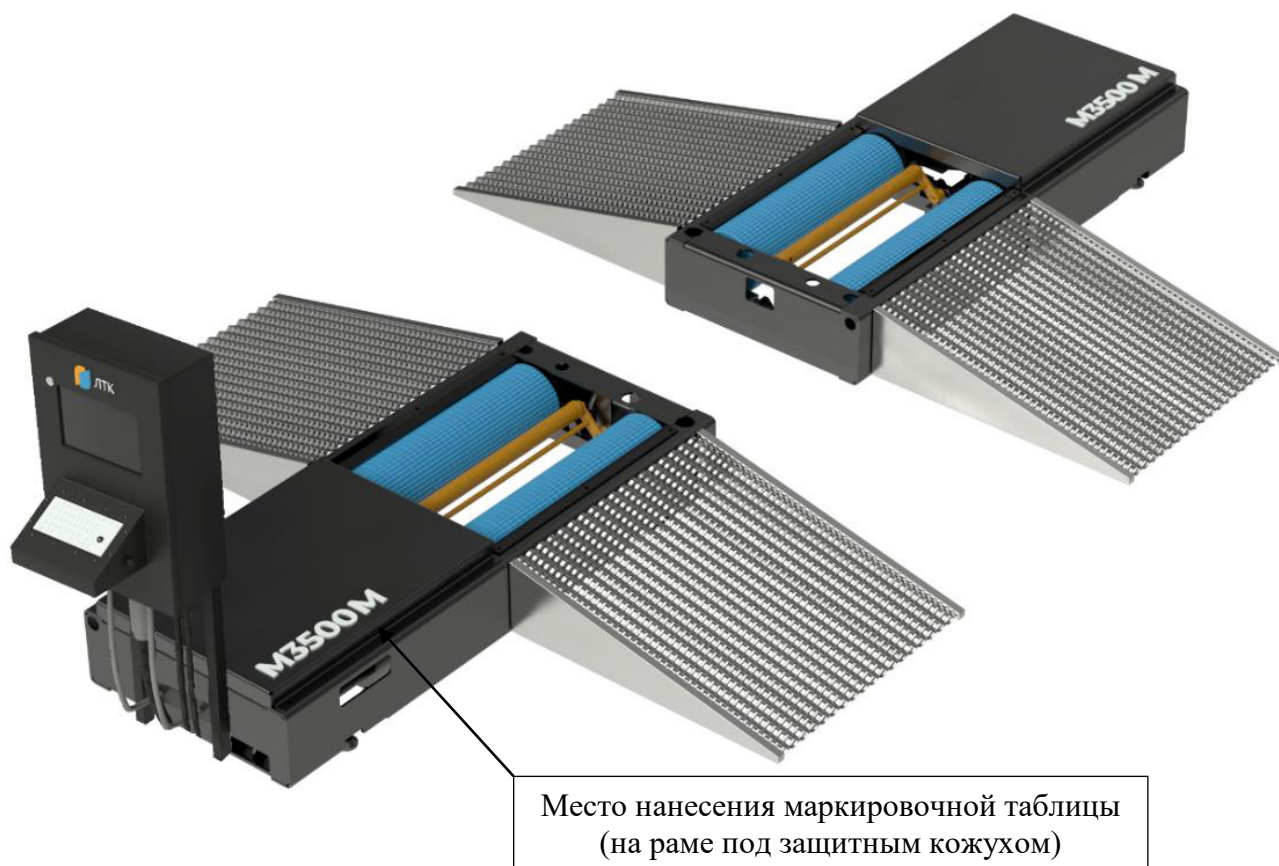


Рисунок 7 - Общий вид стендов тормозных силовых ЛТК моделей ЛТК-М3500М, ЛТК-М3500МЧ

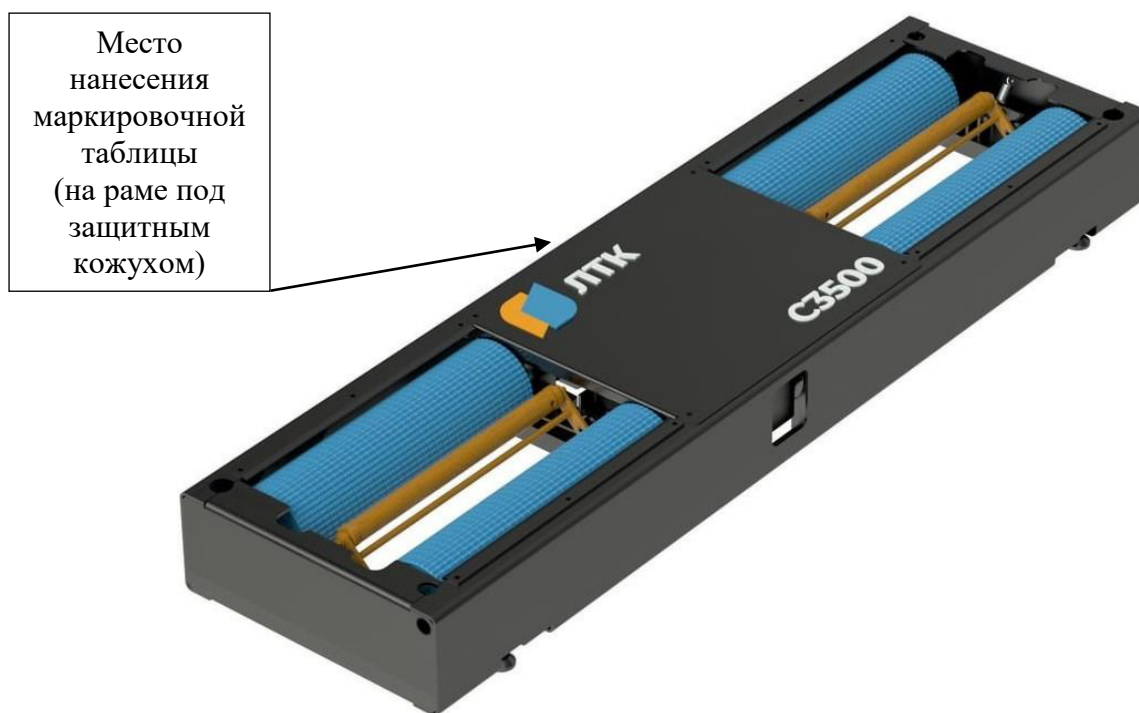


Рисунок 8 - Общий вид стендов тормозных силовых ЛТК моделей ЛТК-С3500, ЛТК-С3500Ч

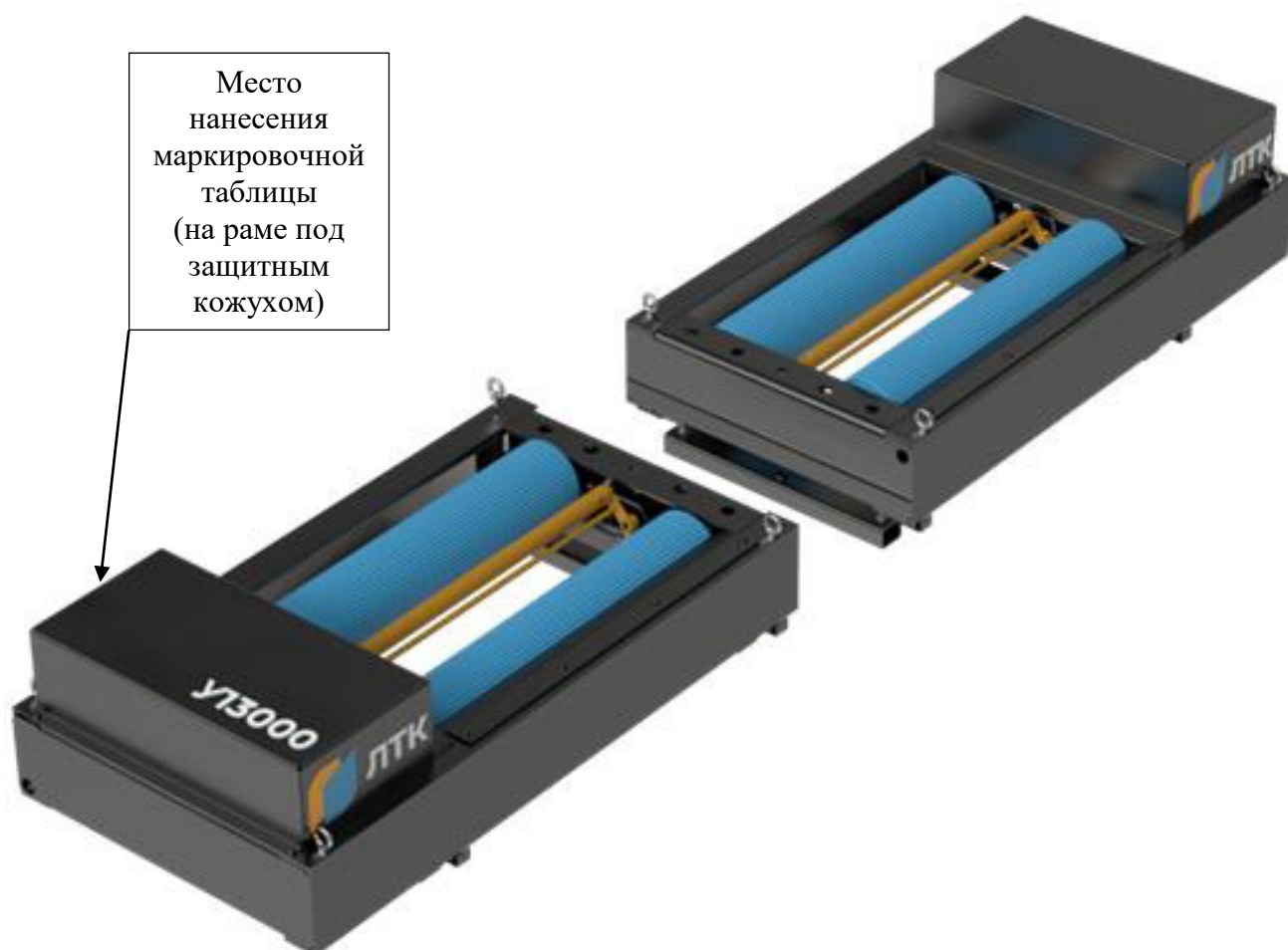


Рисунок 9 - Общий вид стендов тормозных силовых ЛТК моделей ЛТК-У13000, ЛТК-У13000Ч, ЛТК-У18000, ЛТК-У18000Ч

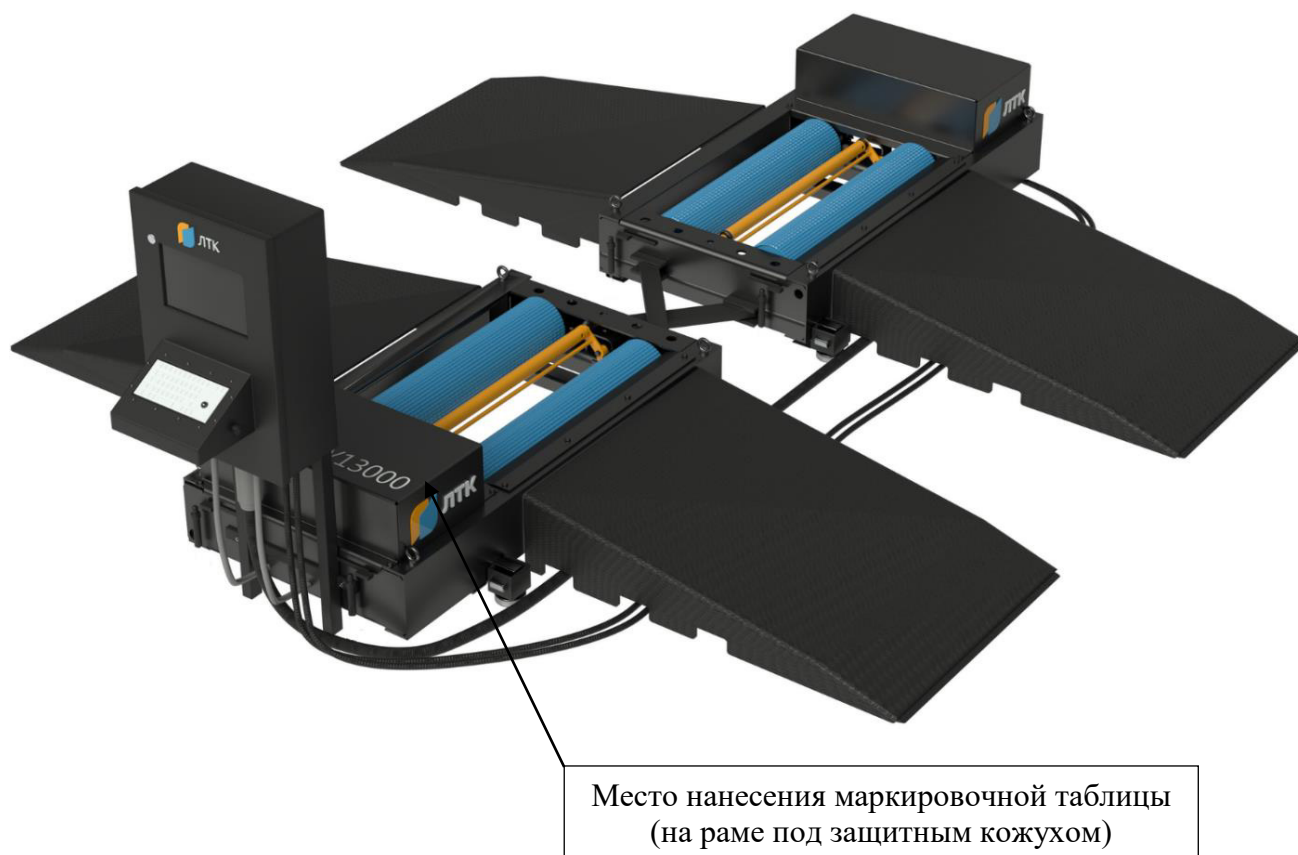


Рисунок 10 - Общий вид стендов тормозных силовых ЛТК моделей ЛТК-У13000М, ЛТК-У13000МЧ, ЛТК-У18000М, ЛТК-У18000МЧ

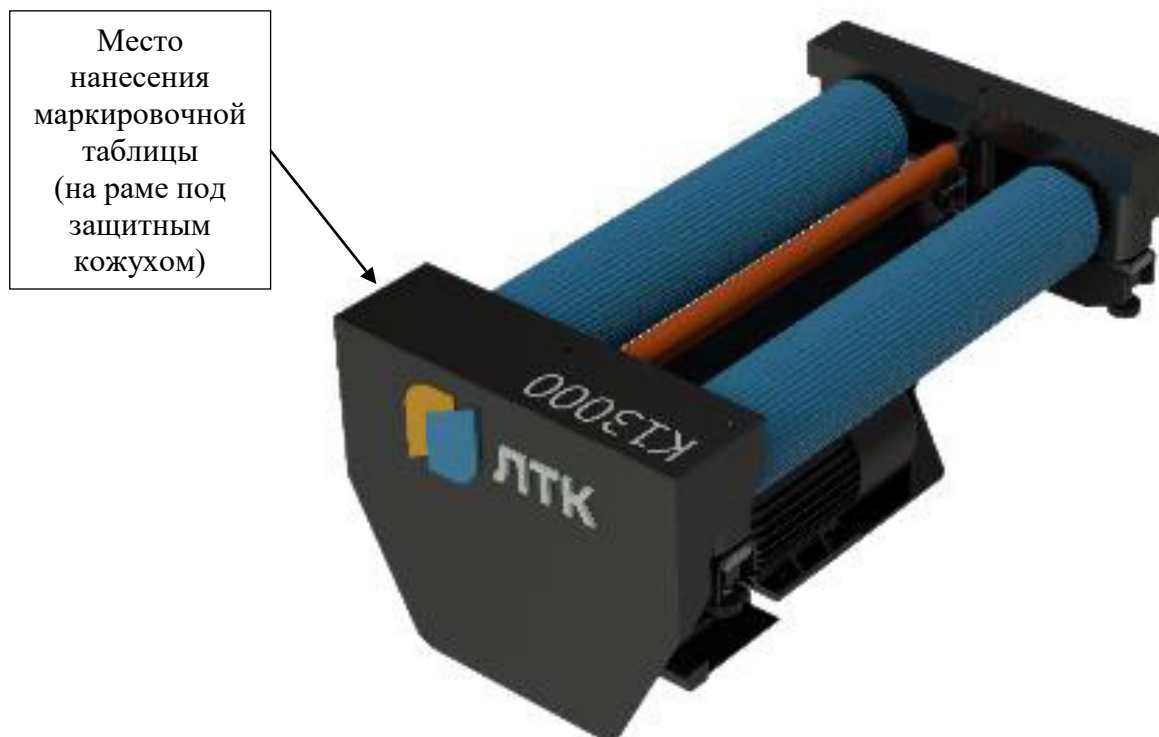


Рисунок 11 - Общий вид стендов тормозных силовых ЛТК моделей ЛТК-К13000, ЛТК-К13000Ч, ЛТК-К20000, ЛТК-К20000Ч

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ВПО), являющееся метрологически значимым, устанавливается изготовителем в энергонезависимую память стенда во время производственного цикла и в процессе эксплуатации изменению не подлежит.

Внешнее программное обеспечение (далее – ПО) «ЛТК» устанавливается на персональный компьютер или смартфон и служит для управления процессом испытаний, а также для отображения, обработки и хранения результатов испытаний.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	«ЛТК»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.00.000

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Модель	Диапазон измерений тормозной силы колеса, кН	Диапазон измерений массы транспортного средства		Диапазон измерений давления сжатого воздуха, МПа (бар)	Диапазон измерений усилия на органе управления тормозными системами, Н
		приходящейся на ось, кг	приходящейся на колесо, кг		
ЛТК-М1500	от 0 до 4	от 0 до 1500	от 0 до 1500	-	от 0 до 1000
ЛТК-М3500	от 0 до 10	от 0 до 3500	от 0 до 1750		
ЛТК-М3500М					
ЛТК-М3500Ч			-		
ЛТК-М3500МЧ					
ЛТК-С3500					
ЛТК-С3500Ч					
ЛТК-У13000	от 0 до 30	от 0 до 13000	от 0 до 6500	от 0 до 1 (от 0 до 10)	
ЛТК-У13000Ч					
ЛТК-У13000М					
ЛТК-У13000МЧ					
ЛТК-К13000					
ЛТК-К13000Ч					
ЛТК-У18000	от 0 до 50	от 0 до 18000	от 0 до 9000		
ЛТК-У18000Ч					
ЛТК-У18000М					
ЛТК-У18000МЧ					
ЛТК-К20000	от 0 до 60	от 0 до 20000	от 0 до 10000		
ЛТК-К20000Ч					

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы ТС, приходящейся на ось, %	± 2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тормозной силы колеса, %	± 2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений давления сжатого воздуха, %	$\pm 2,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений усилия на органе управления тормозными системами, %	± 5

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Модель	Максимальная масса ТС, приходящейся на ось / на колесо, кг	Ширина колесной базы ТС / Ширина колеса мототранспортного средства, мм	Потребляемая мощность стенда, кВт, не более	Диаметр опорного ролика, мм
ЛТК-М1500	1500 / 1500	- / от 50 до 350	4	200±2
ЛТК-М3500	3500 / 1750	от 800 до 2200 / -	8	
ЛТК-М3500Ч				
ЛТК-М3500М				
ЛТК-М3500МЧ				
ЛТК-С3500	3500 / -	от 800 до 3200 / -	22	
ЛТК-С3500Ч				
ЛТК-У13000	13000 / 6500			
ЛТК-У13000Ч				
ЛТК-У13000М				
ЛТК-У13000МЧ				
ЛТК-К13000				
ЛТК-К13000Ч				
ЛТК-У18000	18000 / 9000			
ЛТК-У18000Ч				
ЛТК-У18000М				
ЛТК-У18000МЧ				
ЛТК-К20000	20000 / 10000	от 800 до 3600 / -	32	240±2
ЛТК-К20000Ч				

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электропитание от трехфазной сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	400 $\pm$ 20 50 $\pm$ 1
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от -10 до +40 90
Скорость, движения ТС, имитируемая стендом, км/ч, не менее	2* / 4
*- только для моделей ЛТК-У13000Ч, ЛТК-У13000МЧ, ЛТК-К13000Ч, ЛТК-У18000Ч, ЛТК-У18000МЧ, ЛТК-К20000Ч	

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Модель	Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более:		Масса, кг, не более:	
	Устройство опорное (в разложенном виде)	Силовой шкаф	Устройство опорное	Силовой шкаф
ЛТК-М1500	1700×700×350	450×200×550	350	100
ЛТК-М3500	1700×700×300	550×250×700	710	100
ЛТК-М3500Ч				
ЛТК-М3500М	1950×700×900 (1950×700×1800)	700×500×850	1000	-
ЛТК-М3500МЧ				
ЛТК-С3500	2600×700×300	550×250×700	700	100
ЛТК-С3500Ч				
ЛТК-У13000	1800×1000×650	550×250×700	1100	100
ЛТК-У13000Ч				
ЛТК-У13000М	2300×1200×1100 (2300×1200×1800)	700×500×850	1300	-
ЛТК-У13000МЧ				
ЛТК-К13000	1500×900×800	550×250×700	1500	100
ЛТК-К13000Ч				
ЛТК-У18000	1800×1000×650	550×250×700	1100	100
ЛТК-У18000Ч				
ЛТК-У18000М	2300×1200×1100 (2300×1200×1800)	700×500×850	1300	-
ЛТК-У18000МЧ				
ЛТК-К20000	1900×1300×1100	700×350×900	1700	150
ЛТК-К20000Ч				

Знак утверждения типа

Наносится на маркировочную таблицу, расположенную на корпусе силового шкафа стенда и на титульный лист паспорта методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Стенд тормозной силовой ЛТК	В зависимости от модели	1 шт.
Компьютер	-	По заказу
Датчик усилия на органе управления (педаль)	-	1 шт.
Дополнительный датчик усилия на органе управления (ручной тормоз/мотоцикл)	-	По заказу
Комплект силовых проводов	-	По заказу
Комплект сигнальных проводов	-	1 шт.
Манометр (для моделей с возможностью измерения давления)	-	По заказу
Аппарели (наезды) для въезда и съезда ТС	-	По заказу
Эстакада для въезда и съезда ТС	-	По заказу
Комплект калибровочных приспособлений	-	По заказу
Динамометр калибровочный	-	По заказу
Монтажный короб	-	По заказу
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Правила эксплуатации» документа «Стенды тормозные силовые ЛТК. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений силы, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498;

РПДФ.404161.001. ТУ «Стенды тормозные силовые ЛТК. Технические условия».

Изготовитель

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

Юридический адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Комсомола, д. 1-3, лит. АР, помещ. 1-н, ком. 32

Тел.: +7 (911) 096 0676

E-mail: sales@ltk.su

Испытательные центры

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М» (ООО «Автопрогресс-М»).

Адрес: 123298, г. Москва, ул. Берзарина, д. 12

Тел.: +7 (495) 120 0350

E-mail: info@autoproggress-m.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311195.

в части вносимых изменений

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

Адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, эт. 4, помещ. I, ком. 28

Тел.: +7 (495) 274-01-01

E-mail: info@prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» июля 2024 г. № 1654

Регистрационный № 59110-14

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки измерения выгорания ядерного топлива отработавших тепловыделяющих сборок МКС-03 РБМК в ХОЯТ АЭС с РБМК

Назначение средства измерений

Установки измерения выгорания ядерного топлива отработавших тепловыделяющих сборок МКС-03 РБМК в ХОЯТ АЭС с РБМК (далее – установки) предназначены для измерений выгорания, изотопного состава и остаточного тепловыделения ядерного топлива отработавших тепловыделяющих сборок (ОТВС) реакторов типа РБМК, размещенных в ХОЯТ АЭС с РБМК.

Описание средства измерений

Функционально установка состоит из нескольких каналов регистрации излучений.

Каркас вместе с размещенными на нем блоками детектирования нейтронного излучения (БДН) образуют рабочий блок установки детекторов (БДР). БДР содержит 12 БДН – 6 пар по высоте топливной части ОТВС. БДН расположены под углом 180° относительно друг друга. Основание вместе с размещенными на нем блоками детектирования гамма-излучения спектрометрическими (БДС) и дозиметрическими (БДД) образуют градуировочный блок установки детекторов (БДГ). БДГ содержит 3 БДД и 3 БДС. Блоки детектирования каждого типа находятся под углом 120° относительно друг друга.

БДН в совокупности с электронным оборудованием блока вторичной аппаратуры (БВА) и блока управления и обработки данных (БУ) образует канал регистрации нейтронного излучения.

БДС в совокупности с электронным оборудованием БВА и БУ образует канал регистрации гамма-излучения спектрометрический.

БДД в совокупности с электронным оборудованием БВА и БУ образует канал регистрации гамма-излучения дозиметрический.

Каналы регистрации нейтронного излучения предназначены для измерений скорости счета импульсов, пропорциональных плотности потока тепловых нейтронов от ОТВС. На основе измеренных значений скорости счета импульсов вычисляется выгорание в диапазоне 10-40 МВт·сут/кг.

Каналы регистрации гамма-излучения спектрометрические предназначены для измерений энергетических спектров гамма-излучения от ОТВС, на основе которых вычисляется выгорание по соотношению активностей радиоизотопов ^{134}Cs и ^{137}Cs в ОТВС в диапазоне 25-40 МВт·сут/кг. Время от момента извлечения ОТВС из реактора до момента измерения выгорания (время выдержки ОТВС) должно быть от 2 до 4 лет.

Каналы регистрации гамма-излучения дозиметрические предназначены для измерений мощности поглощенной дозы гамма-излучения вблизи ОТВС. На основе измеренной мощности поглощенной дозы гамма-излучения вычисляется выгорание ОТВС в диапазоне 5-10 МВт·сут/кг.

В каналах регистрации нейтронного излучения используются импульсные камеры деления типа КНК-15-1 с компенсацией фона гамма-излучения.

Блок детектирования нейтронного излучения работоспособен при мощности поглощенной дозы гамма-излучения до 10^3 Гр/ч.

В каналах регистрации гамма-излучения спектрометрических используются CdZnTe-детекторы. Блок детектирования гамма-излучения спектрометрический размещен в свинцовой защите для уменьшения дозовой нагрузки от гамма-излучения на датчик и предусилитель. Блок детектирования гамма-излучения в свинцовом коллиматоре работает при мощности поглощенной дозы гамма-излучения до 10^2 Гр/ч.

В каналах регистрации гамма-излучения дозиметрических используется алмазный детектор типа ПДПС для измерений мощности поглощенной дозы. Блок детектирования размещен в свинцовой защите со щелевым коллиматором, обеспечивающим «просмотр» ОТВС.

Каркас БДР представляет собой разрезной пенал, по высоте которого размещаются площадки для размещения БДН. Каркас закреплен на балках щелевого перекрытия вдоль каньона. В верхней части каркаса располагается устройство для исключения перемещения пенала с ОТВС в горизонтальной плоскости при проведении измерений. На каркасе выше уровня воды размещены разъемы для соединения БДН через кабельные линии связи с БВА.

Основание БДГ представляет собой разрезную конструкцию для установки пенала с ОТВС при проведении измерений. На основании размещены БДС и БДД в свинцовых защитах с коллиматорами. В верхней части каркаса располагается устройство для исключения перемещения пенала с ОТВС в горизонтальной плоскости при проведении измерений.

Основание устанавливается на балках щелевого перекрытия в месте перегрузки пенала с ОТВС по оси защитной камеры тележки перегрузочной тросовой на рельсовом пути устройства для пеналов. Конструктив основания снабжен траверсой для перемещения БДГ на место измерения и после измерения в место хранения.

На основании размещены разъемы для соединения блоков детектирования через кабельные линии связи с БВА.

БВА представляет собой металлический шкаф, внутри которого располагаются три крейта «Евромеханика» со вторичной электронной аппаратурой. БВА располагается на плитном настиле БВ ХОЯТ. Соединение блоков детектирования нейтронного и гамма-излучения, расположенных на блоке установки детекторов, с вторичной электронной аппаратурой осуществляется с помощью кабелей, объединенных в кабельном распределителе. БВА соединен комплектом кабелей с блоком управления и обработки данных, который располагается в этом же шкафу.

Внешний вид блока установки детекторов градуировочного и блока установки детекторов рабочего показан на рисунках 1 и 2, соответственно.

Внешний вид модуля электронного приведен на рисунке 3.

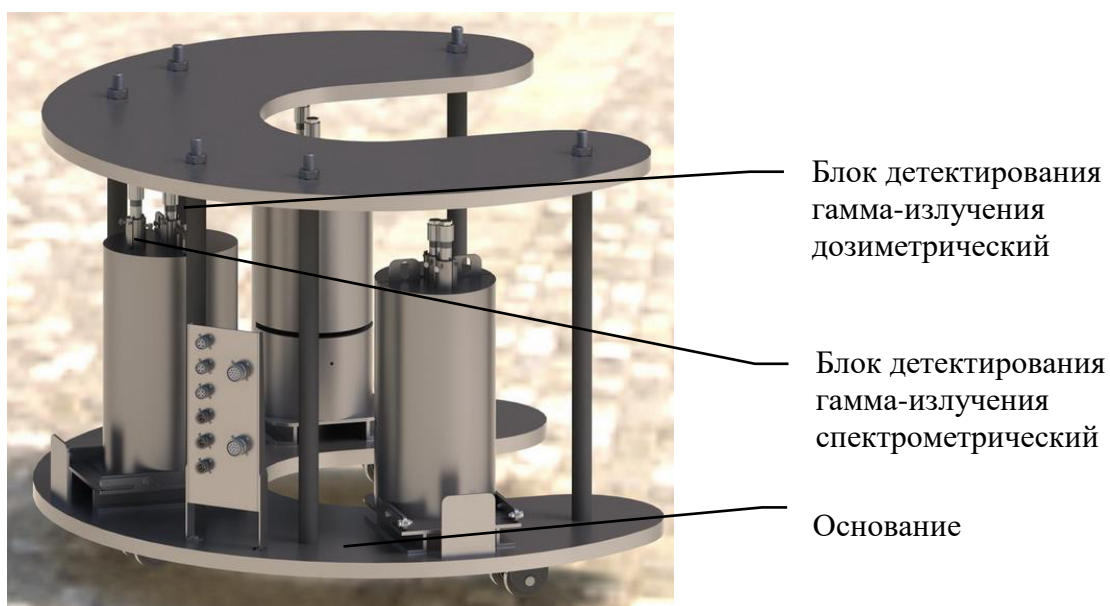


Рисунок 1- Внешний вид блока установки детекторов градуировочного

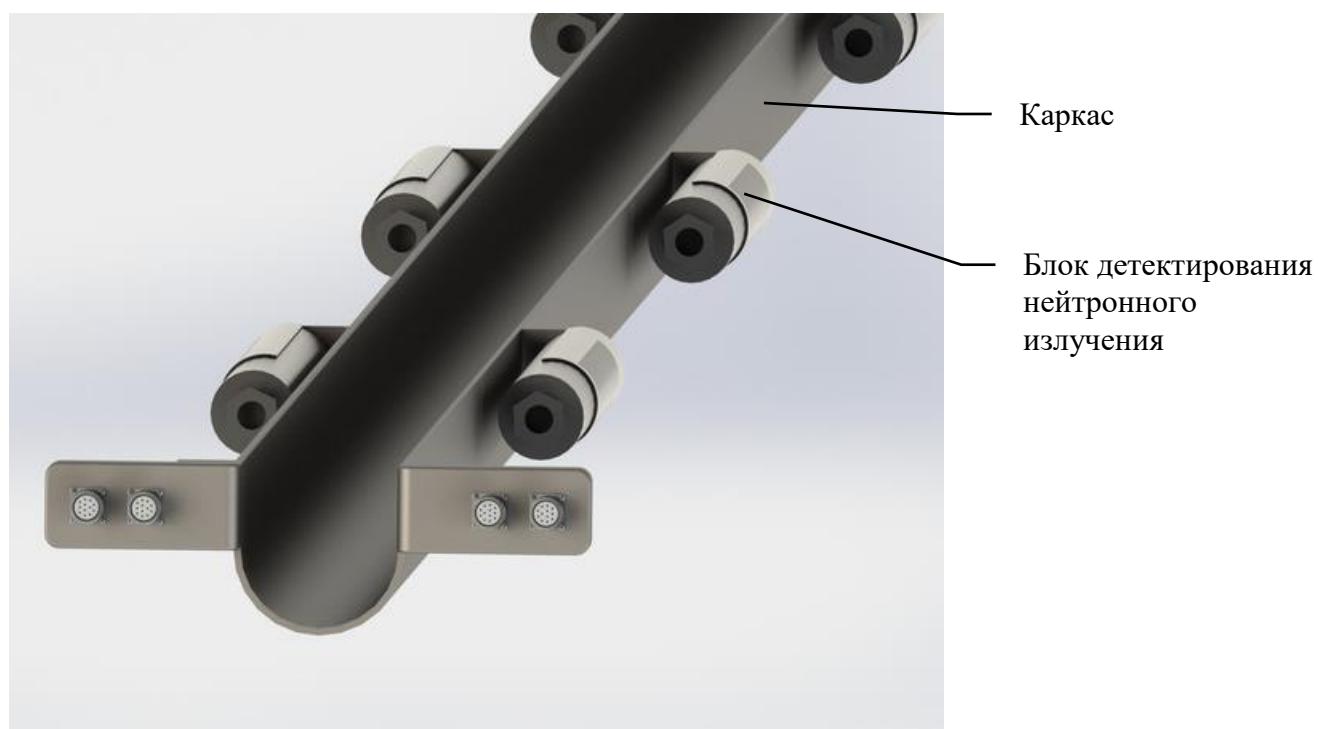


Рисунок 2- Внешний вид блока установки детекторов рабочего



Рисунок 3- Внешний вид модуля электронного

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) «FLAME-RBMK-03» установки состоит из следующих функциональных блоков:

- Flame-rbmk.exe – основного исполняемого модуля;
- AsTract.dll – модуля управления блоками детектирования нейтронного и гамма-излучения, аналого-цифровыми преобразователями АЦП-1к-В8 и счетчиками-интенсиметрами СЧМ-32;
- DirectUse.dll – модуля для обеспечения интерфейса с пользователем и связи с модулем AsTract и другими блоками установки;
- done.mdb – базы данных.

ПО «FLAME-RBMK» обеспечивает:

- градуировку и проверку каналов регистрации нейтронного и гамма-излучения установок;
- измерения скорости счета импульсов блоков детектирования нейтронного излучения, мощности дозы и энергетических спектров гамма-излучения;
- вычисление выгорания ОТВС.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО «FLAME-RBMK-03»	flame-rbmk.exe	1.0.0.0	C7985D4C6D39AF2D99C9655B6B69A7E2E677B766	SHA-1
	AsTract.dll	1.0.0.0	563ED996A0FD22B33A5D10CAB36142A897C00E96	SHA-1
	DirectUse.dll	1.0.0.0	63FC3CFF6475518A3AEDD DADD8F745F0840F2C03	SHA-1
	done.mdb	1.0.0.0	E65EC9D3F0B42631C2792E4F106316BD48E16685	SHA-1

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» по Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики установок приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра
<i>Канал регистрации нейтронного излучения</i>	
Диапазон измерений выгорания, МВт·сут/кг	от 10 до 40
Границы допускаемой относительной погрешности измерений выгорания при доверительной вероятности 0,95, %	±10
Границы допускаемой относительной погрешности измерений суммарной массы изотопов урана и плутония при доверительной вероятности 0,95, %	±15
Границы допускаемой относительной погрешности измерений остаточного тепловыделения при доверительной вероятности 0,95, %	±10
Время измерения выгорания одной ОТВС, мин, не более	5
Диапазон чувствительности каналов к нейтронам источника типа ИБН в водородосодержащем замедлителе вспомогательного устройства ВУ-2, имп./нейтр.	$(0,2-1,0) \cdot 10^{-4}$
Пределы допускаемой относительной погрешности чувствительности к нейтронам источника типа ИБН в водородосодержащем замедлителе вспомогательного устройства ВУ-2, %	±10
Напряжение питания на линейном участке счетной характеристики, В	от 300 до 500
Габаритные размеры блока детектирования (длина x диаметр), мм, не более	450 x 65
Рабочий диапазон температуры блоков детектирования нейтронного излучения, °С	от 5 до 50
<i>Канал регистрации гамма-излучения спектрометрический</i>	
Диапазон измерений выгорания, МВт·сут/кг	от 25 до 40

Наименование параметра	Значение параметра
Границы допускаемой относительной погрешности измерений выгорания при доверительной вероятности 0,95, %	± 10
Границы допускаемой относительной погрешности измерений суммарной массы изотопов урана и плутония при доверительной вероятности 0,95, %	± 15
Границы допускаемой относительной погрешности измерений остаточного тепловыделения при доверительной вероятности 0,95, %	± 10
Время измерений выгорания, изотопного состава и остаточного тепловыделения ядерного топлива одной ОТВС, ч, не более	5
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения, МэВ	от 0,05 до 1,0
Абсолютное энергетическое разрешение, кэВ, не более:	
- при энергии гамма-излучения $E=60$ кэВ и температуре воздуха 25 °С	10
- при энергии гамма-излучения $E=122$ кэВ и температуре воздуха 25 °С	12
- при энергии гамма-излучения $E=662$ кэВ и температуре воздуха 25 °С	15
Максимальная входная статистическая загрузка, имп./с	$2 \cdot 10^4$
Пределы нестабильности чувствительности и энергетического разрешения в течение времени непрерывной работы, %	± 5
Чувствительность к гамма-квантам источника ^{137}Cs типа ОСГИ во вспомогательном устройстве ВУ-3, имп./Бк	
- интегральная, не более	$2 \cdot 10^{-4}$
- по пику полного поглощения, не менее	$2 \cdot 10^{-7}$
Пределы допускаемой относительной погрешности чувствительности по пику полного поглощения к гамма-излучению, %	± 20
Габаритные размеры блока детектирования (длина x диаметр), мм, не более	245 x 15
Рабочий диапазон температуры блоков детектирования гамма-излучения спектрометрических, °С	от 5 до 50
<i>Канал регистрации гамма-излучения дозиметрический</i>	
Диапазон измерений выгорания, МВт·сут/кг	от 5 до 10
Границы допускаемой относительной погрешности измерений выгорания при доверительной вероятности 0,95, %	± 10
Границы допускаемой относительной погрешности измерений суммарной массы изотопов урана и плутония при доверительной вероятности 0,95, %	± 15
Границы допускаемой относительной погрешности измерений остаточного тепловыделения при доверительной вероятности 0,95, %	± 10
Время измерений выгорания, изотопного состава и остаточного тепловыделения ядерного топлива одной ОТВС, мин, не более	5
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения, МэВ	от 0,08 до 25
Диапазон измерений мощности поглощенной дозы в воде гамма-излучения, Гр/с	от $2 \cdot 10^{-4}$ до 0,2
Границы допускаемой относительной погрешности измерений мощности поглощенной дозы в воде гамма-излучения (с доверительной вероятностью 0,95), %	± 10
Величина темнового тока, А, не более	$5 \cdot 10^{-12}$

Наименование параметра	Значение параметра
Анизотропия чувствительности, %, не более	2
Пределы нестабильности показаний за время непрерывной работы, %	± 1
Энергетическая зависимость чувствительности в диапазоне энергий фотонов 0,08 МэВ – 25 МэВ относительно чувствительности дозиметра при энергии 1,25 МэВ, %, не более	5
Доза предварительного облучения детектора, Гр, не более	10
Габаритные размеры блока детектирования (длина x диаметр), мм, не более	245 x 155
Рабочий диапазон температуры блоков детектирования гамма-излучения дозиметрических, °С	от 5 до 50
<i>Общие характеристики</i>	
Время установления рабочего режима установок, мин, не более	30
Время непрерывной работы, ч, не менее	24
Напряжение питания от сети переменного тока, В	от 198 до 242
Частота, Гц	от 47 до 53
Потребляемая мощность, В·А, не более	1000
Габаритные размеры: БДР (высота×длина×ширина), мм, не более БДГ (высота×диаметр), мм, не более	10000 × 300 × 300 670 × 400
Габаритные размеры электронного модуля, мм, не более: - длина - ширина - высота	560 600 2030
Масса блока детекторов рабочих, кг, не более	250
Масса блока детекторов градуировочных, кг, не более	120
Масса электронного модуля, кг, не более	150
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	5000
Рабочие условия эксплуатации: - рабочая среда - температура окружающего воздуха, °С для модуля электронного для блока детектирования - температура воды, °С - относительная влажность воздуха, % - режим работы	воздух, вода от 18 до 40 от 18 до 50 до 50 до 80 периодический

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации НПОК.051.00.00.000РЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки

Наименование	Количество
Установка в составе:	
– блока детектирования нейтронного излучения	12 шт.
– блока детектирования гамма-излучения:	
спектрометрического	3 шт.
дозиметрического	3 шт.
– электронного модуля в составе:	1 компл.
блока вторичной аппаратуры	1 компл.
блока управления и обработки данных	1 компл.
блока дистанционного управления	1 компл.
– комплекта монтажных частей (механическая часть) в составе:	1 компл.
каркаса	1 компл.
основания	1 компл.
– вспомогательных устройств ВУ-1, ВУ-2 и ВУ-3 для проверки каналов регистрации нейтронного и гамма-излучения	1 компл.
– комплекта ЗИП	1 компл.
Паспорт. НПОК.051.00.00.000 ПС	1 шт.
Руководство по эксплуатации. НПОК.051.00.00.000 РЭ	1 шт.
Свидетельство о поверке	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

Установка измерения выгорания ядерного топлива отработавших тепловыделяющих сборок МКС-03 РБМК в ХОЯТ АЭС с РБМК. Руководство по эксплуатации. НПОК.051.00.00.000 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам измерения выгорания ядерного топлива отработавших тепловыделяющих сборок МКС-03 РБМК в ХОЯТ АЭС с РБМК

ГОСТ 12.2.007.0-75. ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;

ГОСТ 27451-87. Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия;

НП 061-05. Правила безопасности при хранении и транспортировании ядерного топлива на объектах использования атомной энергии;

НП 001-97. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (ОПБ-88/97);

РД 50-691-89. Поглощенные дозы фотонного (1-50 МэВ) и электронного (5-50 МэВ) излучений в лучевой терапии. Методы определения;

НРБ-99/2009. Нормы радиационной безопасности;

ОСПОРБ-99/2010. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности;

ПТЭ. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;

ПТБ. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;

Установка измерения выгорания ядерного топлива отработавших тепловыделяющих сборок МКС-03 РБМК в ХОЯТ АЭС с РБМК. Технические условия. НПОК.051.00.00.000ТУ.

Изготовитель

Акционерное общество Научно-производственное объединение «КВАНТ»
(АО НПО «КВАНТ»)
Юридический адрес: 249038, Калужская обл., г. Обнинск, пр-кт Ленина, д. 121, оф. 707
Тел. (48439) 62771
E-mail: nppkvant@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)
Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, гп. Менделеево, Главный лабораторный корпус
Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево
Тел./факс: (495) 526-63-00
E-mail: office@vniiftri.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» июля 2024 г. № 1654

Регистрационный № 63774-16

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы контроля высоковольтных выключателей ПКВ/УЗ.0 (модификация ПКВ/УЗ.1)

Назначение средства измерений

Приборы контроля высоковольтных выключателей ПКВ/УЗ.0 (модификация ПКВ/УЗ.1) (далее – приборы) предназначены для проверки технического состояния высоковольтных выключателей, выведенных из-под высокого электрического напряжения при плановых проверках и ремонте, а также при проведении ресурсных испытаний при выпуске из производства.

Прибор измеряет линейные и угловые перемещения элементов привода высоковольтного выключателя, силу тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление и интервалы времени.

Прибор предназначен для применения на предприятиях электроэнергетики и других предприятиях, эксплуатирующих высоковольтное коммутационное оборудование.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на измерении и сохранении в оперативной памяти измерительного блока, в течение заданного времени, отсчитываемого от момента его запуска на измерение, через каждые 100 мкс, значений физических величин и положений контролируемых контактов.

Запуск прибора на измерения происходит в момент появления напряжения на клеммах электромагнитов включения/отключения привода выключателя, формируемого прибором или штатными средствами управления выключателем. После прекращения измерений, полученные результаты передаются в ПК для последующего вывода на дисплей, обработки и хранения.

Прибор состоит из измерительного блока, датчиков линейного и углового перемещений, комплекта крепежных приспособлений, токовых клещей, комплекта соединительных кабелей и персонального компьютера.

Приборы ПКВ/УЗ.0 имеют три канала измерения линейных/угловых перемещений и канал подключения десяти реостатных датчиков. Модификация ПКВ/УЗ.1 имеет один канал измерения линейных/угловых перемещений и не имеет канала подключения реостатных датчиков.

Общий вид прибора с указанием мест пломбировки, нанесения знака поверки в виде наклейки, знака утверждения типа, заводского номера приведены на рисунке 1.

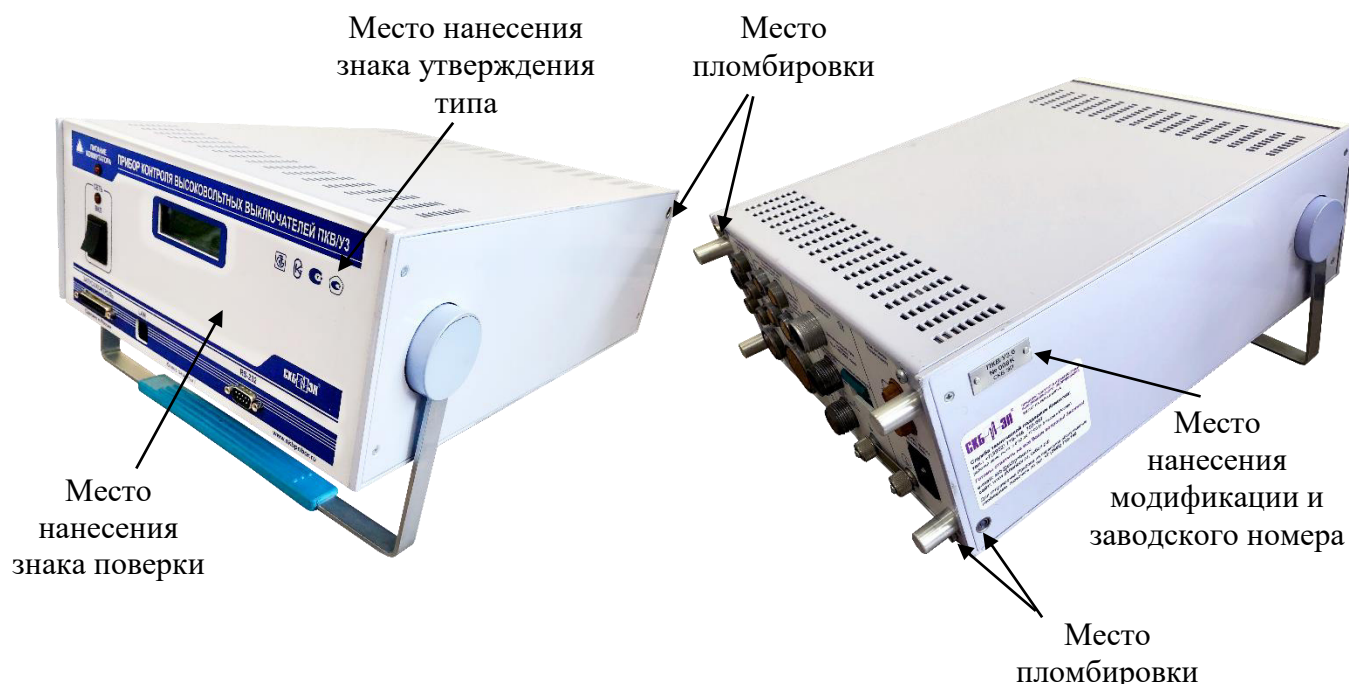


Рисунок 1 – Общий вид Прибора контроля высоковольтных выключателей ПКВ/У3.0 (модификация ПКВ/У3.1) с указанием места пломбировки, мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки, модификации и заводского номера

Пломбирование прибора в целях предотвращения доступа к элементам конструкции осуществляется нанесением пломбы на верхний левый и нижний правый винты крепления задней панели прибора и на правый верхний и левый нижний винты крепления боковых панелей.

Знак поверки в виде наклейки наносится на переднюю панель прибора.

Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из трех арабских цифр и буквы латинского алфавита, расположен на информационной табличке.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) прибора осуществляет управление измерительным блоком, считывает результаты измерений из измерительного блока в ПК, рассчитывает и выводит на дисплей ПК нормируемые технические характеристики и графики изменения физических величин и положения контактов, зарегистрированных во время переключения выключателя. Программное обеспечение не оказывает влияния на метрологические характеристики прибора.

Конструкция прибора исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» 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
Идентификационное наименование ПО	PKV_U3.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия 24
Цифровой идентификатор ПО	нет
Другие идентификационные данные	нет

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Каналы контроля положений контактов выключателя	
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 0,0004 до 8
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений интервалов времени в режиме контроля положения четырех контактов, мс	$\pm[0,1+0,0001 \cdot t_x]$, где t_x – измеряемый интервал времени, мс
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений интервалов времени в режиме контроля положения двадцати контактов, мс	$\pm[0,3+0,0001 \cdot t_x]$, где t_x – измеряемый интервал времени, мс
Каналы инкрементных датчиков перемещений	
Диапазоны измерений линейных перемещений датчиком ДП12, мм	от 1 до 550 от 1 до 700 от 1 до 900
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений линейных перемещений датчиком ДП12, мм	± 1
Диапазон измерений угловых перемещений датчиком ДП21, градус	от 0,09 до 360
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений угловых перемещений датчиком ДП21, градус	$\pm 0,56$
Канал «Входное напряжение коммутатора»	
Диапазон измерений электрического напряжения постоянного тока, В	от –350 до +350
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического напряжения постоянного тока, %	$\pm \left[1,5 + \left(\frac{350}{ U } - 1 \right) \right]$, где U – измеренное значение электрического напряжения, В

Каналы местного пуска	
Диапазон измерений силы постоянного электрического тока (амплитудное значение), А	от –50 до +50
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы постоянного электрического тока, %	$\pm \left[2 + 0,6 \cdot \left(\frac{50}{ I } - 1 \right) \right],$ где I – измеренное значение силы постоянного электрического тока, А
Диапазоны задания временных интервалов по каналам местного пуска, мс: – длительность импульса включения (Т_В) – длительность импульса отключения (Т_О) – длительность паузы (Т_П) – длительность задержки импульса отключения (Т_{ЗО})	от 20 до 1280 от 20 до 1280 от 30 до 1280 от 10 до 1280
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности задания временных интервалов по каналам местного пуска, мс	±3
Канал «U шунта»	
Диапазон измерений электрического напряжения постоянного тока, мВ	от –75 до +75
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического напряжения постоянного тока, %	$\pm \left[0,6 + 0,25 \cdot \left(\frac{75}{ U } - 1 \right) \right],$ где U – измеренное значение электрического напряжения, мВ
Универсальные каналы («Вход 1», «Вход 2»)	
Диапазоны измерений электрического напряжения постоянного тока, В: – в униполярном режиме – в биполярном режиме	от 0 до +12 от –6 до +6
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического напряжения постоянного тока, %:	$\pm \left[0,6 + 0,6 \cdot \left(\frac{12}{U} - 1 \right) \right],$
– в униполярном режиме – в биполярном режиме	$\pm \left[1,5 + 1,5 \cdot \left(\frac{6}{ U } - 1 \right) \right],$ где U – измеренное значение электрического напряжения, В

Диапазоны измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	
– при силе измерительного тока 60 мА	от 0 до 160
– при силе измерительного тока 4 мА	от 0 до 2400
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, %: – при силе измерительного тока 60 мА	$\pm \left[2,5 + \left(\frac{160}{R} - 1 \right) \right],$
– при силе измерительного тока 4 мА	$\pm \left[1,5 + 0,2 \cdot \left(\frac{2400}{R} - 1 \right) \right]$ где R – измеренное значение электрического сопротивления, Ом
Канал «Токовые клещи»	
Диапазон измерений электрического напряжения постоянного тока, В	от –1 до +1
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического напряжения постоянного тока, %	$\pm \left[1,0 + 0,6 \cdot \left(\frac{1}{ U } - 1 \right) \right],$ где U – измеренное значение электрического напряжения, В
Каналы «Реостатные датчики» (только ПКВ/УЗ.0)	
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	от 0 до 160
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, %	$\pm \left[2,5 + \left(\frac{160}{R} - 1 \right) \right],$ где R – измеренное значение электрического сопротивления, Ом

Таблица 3 — Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов контроля положений контактов выключателя, шт.	20
Количество каналов инкрементных датчиков перемещения, шт.:	
– ПКВ/УЗ.0	3
– ПКВ/УЗ.1	1
Количество каналов «Входное напряжение коммутатора», шт.	1
Количество каналов местного пуска, шт.	2
Количество каналов «U шунта», шт.	1
Количество каналов для подключения токовых клещей, шт.	2
Количество каналов реостатных датчиков, шт.:	
– ПКВ/УЗ.0	10
– ПКВ/УЗ.1	–
Количество каналов дистанционного пуска, шт.	2

Наименование характеристики	Значение
Порог срабатывания защиты силового коммутатора от короткого замыкания и превышения силы тока (амплитудное значение), А	от 50 до 66
Порог запуска по каналу «Дистанционный пуск» (любой полярности), В	от 50 до 80
Потребляемая мощность, Вт, не более	60
Габаритные размеры измерительного блока, мм, не более	300×140×400
Масса измерительного блока, кг, не более	10
Средняя наработка на отказ, ч	10000
Электрическое напряжение питания, В: – переменного тока, частотой 50 Гц – постоянного тока	от 100 до 242 от 100 до 340
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность (без конденсации влаги), %	от –15 до +40 от 10 до 95

Знак утверждения типа

наносится на панель прибора промышленной цифровой печатью на полиэфирной пленке; в эксплуатационных документах – на титульном листе печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измерительный блок ПКВ/УЗ.0 или Измерительный блок ПКВ/УЗ.1	021.00.00.000-02 021.00.00.000-01	1 шт.
Датчик линейного перемещения ДП12	012.00.00.000	1 шт.
Датчик углового перемещения ДП21	009.00.00.000	1 шт.
Токовые клещи	021.31.00.000	1 шт.*
Стержень измерительный 700 мм	012.03.00.000-02	1 шт.
Стержень измерительный 1000 мм	012.03.00.000	1 шт.*
Стержень измерительный 550 мм	012.03.00.000-01	1 шт.*
Кабель сетевой	018.09.00.000	1 шт.
Кабель входного напряжения коммутатора	022.06.00.000	1 шт.
Кабель местного пуска	022.07.00.000	1 шт.
Кабель дистанционного пуска	021.26.00.000	1 шт.
Кабель датчика	014.25.00.000	1 шт.
Кабель полюсов	010.05.00.000/-01/-01/-06	4 шт.
Соединитель	021.29.00.000	1 шт.
Кабель измерения напряжения каналами «Вход 1» («Вход 2»)	021.28.00.000	1 шт.*
Кабель измерения напряжения шунта	014.27.00.000	1 шт.
Кабель измерения сопротивления каналами «Вход 1» («Вход 2»)	021.27.00.000	2 шт.
Кабель полюсов 20 каналов	021.23.00.000	1 шт.
Кабель на 10 реостатных датчиков	021.24.00.000	1 шт.
Кабель RS-232	024.25.00.000	1 шт.
Кабель LAN	024.26.00.000	1 шт.
Провод заземления	022.08.00.000	1 шт.
Предохранители ВП2Б-1В-2А	–	4 шт.
Комплект крепежных приспособлений	–	1 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
Клеммник для ВК-10	010.26.00.000	1 шт.*
Сумка для переноса прибора	121.06.00.000	1 шт.
Сумка для крепежных изделий	126.06.02.000	1 шт.
Руководство по эксплуатации	121.00.00.000 РЭ	1 экз.
Формуляр	121.00.00.000 ФО	1 экз.
Программное обеспечение. Руководство пользователя	1240002-01-34	1 экз.
Программное обеспечение для персонального компьютера	1210001-24	1 экз.
Датчик ДП12. Паспорт	012.00.00.000 ПС	1 экз.
Датчик ДП21. Паспорт	009.00.00.000 ПС	1 экз.
Примечание: *по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование прибора» документа 121.00.00.000 РЭ «Прибор контроля высоковольтных выключателей ПКВ/У3.0 (модификация ПКВ/У3.1). Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений плоского угла»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

ТУ 26.51.66-021-41770454-2022 Прибор контроля высоковольтных выключателей ПКВ/У3.0 (модификация ПКВ/У3.1). Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»)
ИНН 3812045829
Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1 стр. 1, помещ. 42-Н
Адрес: 664033, г. Иркутск, а/я 407
Телефон: +7 (812) 500-25-48
Факс: (3952) 42-89-21
Web-сайт www.skbpribor.ru; skbep.rf
E-mail: skb@skbpribor.ru

Испытательный центр

Восточно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Восточно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)
ИНН 5044000102
Юридический адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, к. 11
Адрес: 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, д. 57
Тел/факс: (3952) 46-83-03; факс: (3952) 46-38-48.
Web-сайт: www.vniiftri-irk.ru
E-mail: office@vniiftri-irk.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

в части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)
Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20
Телефон/факс: (8412) 49-82-65
E-mail: info@penzacsm.ru
Web-сайт: www.penzacsm.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311197.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» июля 2024 г. № 1654

Регистрационный № 34283-07

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы контроля высоковольтных выключателей ПКВ/М7

Назначение средства измерений

Прибор контроля высоковольтных выключателей ПКВ/М7 (далее – прибор) предназначен для измерений технических характеристик высоковольтных выключателей, выведенных из-под высокого электрического напряжения, во время проведения периодического контроля и ремонта.

Прибор измеряет линейные и угловые перемещения элементов привода контактов высоковольтных выключателей, интервалы времени срабатывания выключателя на размыкание/замыкание.

Прибор применяется на предприятиях электроэнергетики, а также на других предприятиях, имеющих высоковольтное коммутационное оборудование.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов контроля высоковольтных выключателей основан на измерении линейных и угловых перемещений датчиков линейных и угловых перемещений и времени перемещений.

Прибор контроля высоковольтных выключателей состоит из измерительного блока, датчиков линейного и углового перемещения и соединительных кабелей. В измерительный блок входят: микро-ЭВМ; коммутатор электрического напряжения; канал запуска измерений; аналого-цифровые преобразователи напряжений, сопротивлений и токов; преобразователи сопротивлений замкнутого/разомкнутого положения контактов выключателя в соответствующие дискретные сигналы.

Датчик линейного перемещения состоит из специального стержня с калиброванной резьбой на его поверхности и втулки с чувствительным элементом, в котором при движении стержня возбуждаются электрические импульсы.

Датчик углового перемещения состоит из вращающегося градуированного диска и оптоэлектрической пары. Измерение перемещений осуществляется путем подсчета количества импульсов, поступающих от подключенного датчика, и умножения полученного результата на соответствующий шаг дискретизации.

Отсчет интервалов времени производится от момента появления напряжения на выходе коммутатора или от момента появления напряжения на входе канала запуска.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1. Цвет кейса может отличаться от приведенного на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений

Пломбирование прибора в целях предотвращения доступа к элементам конструкции осуществляется нанесением пломбы на верхний левый винт крепления передней панели.

Знак поверки в виде наклейки наносится на переднюю панель прибора.

Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из трех арабских цифр и буквы латинского алфавита, наносится на информационную табличку, расположенную на задней части кейса прибора.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) прибора управляет работой структурных элементов измерительного блока и обеспечивает: расчет электрического сопротивления, сохранение результатов измерений в энергонезависимой памяти прибора и их вывод на дисплей прибора.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО:

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Версия 3.1

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

ПО не оказывает влияния на метрологические характеристики прибора.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений линейных перемещений, мм	от 1 до 550 от 1 до 700 от 1 до 900
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений линейных перемещений, мм	± 1
Диапазон измерений угловых перемещений, °	от 0,2 до 360
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений угловых перемещений, °	$\pm [0,2 + 0,001 \cdot \alpha_x]$, где α_x – измеренное значение плоского угла, °
Диапазон измерений силы постоянного электрического тока, А	от –14 до +14
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного электрического тока, А	$\pm [0,2 + 0,01 \cdot I_x]$, где I_x – измеренное значение силы постоянного электрического тока, А
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 0,001 до 5,2
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений интервалов времени, мс	$\pm 10^{-4} \cdot [1 + t_x]$, где t_x – измеренное значение интервала времени, с
Диапазон измерений электрического напряжения постоянного тока по каналу «Напряжение коммутатора», В	от –350 до +350
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрического напряжения постоянного тока каналом «Напряжение коммутатора», В	$\pm [2 + 0,005 \cdot U_x]$, где U_x – измеренное значение электрического напряжения, В
Диапазоны измерений электрического напряжения постоянного тока по каналу «Вход аналоговый», В	от –1 до +1 от –6 до +6 от 0 до +12
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрического напряжения постоянного тока по каналу «Вход аналоговый», В: – в диапазоне измерений от –1 до +1 В – в диапазонах измерений от –6 до +6 В и от 0 до +12 В	$\pm [0,01 + 0,005 \cdot U_x]$ $\pm [0,1 + 0,005 \cdot U_x]$, где U_x – измеренное значение электрического напряжения, В
Диапазоны измерений электрического сопротивления постоянному току канала «Вход аналоговый», Ом: – сила измерительного электрического тока 4 мА – сила измерительного электрического тока 60 мА	от 0 до 160 от 0 до 2500

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом: – в диапазоне от 0 до 160 Ом – в диапазоне от 0 до 2500 Ом	$\pm[2+0,015 \cdot R_x],$ $\pm[20+0,015 \cdot R_x],$ где R_x – измеренное значение электрического сопротивления, Ом
---	---

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов измерений силы электрического тока коммутатора, шт.	2
Количество контролируемых контактов выключателя, шт.	4
Количество каналов измерений перемещений, шт.	1
Количество каналов передачи данных, шт.	4
Электрическое напряжение питания, В:	
– переменного тока частотой 50 Гц	от 100 до 242
– постоянного тока (любой полярности)	от 100 до 300
Потребляемая мощность, Вт, не более	60
Габаритные размеры, мм, не более:	
– измерительного блока	360×290×165
– измерительного стержня в футляре	∅25×1120
– укладочного ящика с приспособлениями	400×250×190
– транспортной тары	860×350×275
Защита от поражения электрическим током	Класс защиты I по ГОСТ 12.2.091-2012
Масса, кг, не более:	
– измерительного блока	7
– укладочного ящика с приспособлениями	12
– измерительного стержня в футляре	0,5
– прибора в транспортной таре	24
Срок службы до списания, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	10000

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель прибора промышленной цифровой печатью на полиэфирной пленке, на титульный лист формуляра – печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Измерительный блок ПКВ/М7	026.00.00.000	1
Датчик линейного перемещения ДП12	012.00.00.000	1
Датчик углового перемещения ДП21	009.00.00.000	1
Стержень измерительный в футляре. Длина 700 мм	012.03.00.000-02	1
Стержень измерительный в футляре. Длина 1000 мм	012.03.00.000	1*
Стержень измерительный в футляре. Длина 550 мм	012.03.00.000-01	1*
Кабель датчика	010.06.00.000-01	1
Кабель датчика	010.06.00.000-02	1*
Кабели полюсов. Полюс А, В, С, D	010.05.00.000 /-01/-02/-06	4
Кабель дистанционного пуска	021.26.00.000	1
Кабель местного пуска	021.16.00.000	1
Кабель входного напряжения коммутатора	021.15.00.000	1
Кабель измерения сопротивления	026.18.00.000	1
Кабель измерения напряжения	026.19.00.000	1*
Кабель сетевой	018.09.00.000	1
Кабель LAN	024.26.00.000	1
Провод заземления.	010.01.00.000	1
Сумка для крепежных изделий	126.06.00.000	1
Сумка для кабелей	126.06.02.000	1
Комплект крепежных приспособлений	—	1
Дополнительная комплектация	—	1*
Руководство по эксплуатации	126.00.00.000 РЭ	1
Формуляр	126.00.00.000 ФО	1
Датчик ДП21. Паспорт	009.00.00.000 ПС	1
Датчик ДП12. Паспорт	012.00.00.000 ПС	1
Сертификат калибровки	—	1*
Примечание: * по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Описание и работа» документа 126.00.00.000 РЭ «Прибор контроля высоковольтных выключателей ПКВ/М7. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений плоского угла»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

ТУ 26.51.66-026-41770454-2022 (взамен ТУ 4221-026-41770454-2005) Прибор контроля высоковольтных выключателей ПКВ/М7. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»)

ИНН 3812045829

Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1 стр. 1, помещ. 42-Н

Адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 130, а/я 407

Телефон: +7(812) 500-25-48

Факс: (3952) 42-89-21

Web-сайт: www.skbpribor.ru; skbep.rf

E-mail: skb@skbpribor.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Восточно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ Восточно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рп. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, к. 11

Адрес: 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, д. 57

Телефон: (3952) 46-83-03

Факс: (3952) 46-38-48

Web-сайт: www.vniiftri-irk.ru

E-mail: office@vniiftri.irk.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-08.

в части вносимых изменений

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

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон/факс: (8412) 49-82-65

E-mail: info@penzacsm.ru

Web-сайт: www.penzacsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311197.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы контроля высоковольтных выключателей ПКВ/М6Н

Назначение средства измерений

Прибор контроля высоковольтных выключателей ПКВ/М6Н (далее – прибор) предназначен для измерения перемещения, времени движения и скорости перемещения подвижных частей высоковольтных выключателей разных типов в процессе их переключения.

Прибор измеряет линейные и угловые перемещения элементов привода высоковольтного выключателя, а также интервалы времени.

Прибор предназначен для применения на предприятиях электроэнергетики и других предприятиях, эксплуатирующих высоковольтное коммутационное оборудование.

Описание средства измерений

Принцип действия прибора контроля высоковольтных выключателей ПКВ/М6Н основан на преобразовании линейного или углового перемещения подвижных частей выключателя в последовательность электрических импульсов при помощи специальных накладных датчиков и подсчета количества этих импульсов в сопоставлении с текущим временем. По этим измерениям рассчитывается скорость перемещения подвижных частей. Результаты измерений и расчета отображаются на цифровом табло прибора и на ленте встроенного термопринтера.

Прибор контроля высоковольтных выключателей ПКВ/М6Н состоит из измерительного блока, датчиков линейного и углового перемещений, комплекта крепежных приспособлений и комплекта соединительных кабелей.

В измерительный блок входят микроЭВМ, преобразователи сигналов от датчиков и от контактов контролируемого выключателя, устройства коммутации контактов, таймер, жидкокристаллический дисплей и термопринтер.

Датчик линейного перемещения состоит из специального стержня с калиброванной резьбой на его поверхности и втулки с чувствительным элементом, в котором, при движении стержня возбуждаются электрические импульсы.

Датчик углового перемещения состоит из вращающегося градуированного диска и оптоэлектрической пары.

Измерение перемещений осуществляется путем подсчета в измерительном блоке количества импульсов, поступающих от подключенного датчика.

Отсчет интервалов времени в измерительном блоке производится от момента получения сигнала запуска. Моменты замыкания и размыкания контактов выключателя определяются по изменению сопротивления в подключенной к ним контролируемой цепи. Текущая скорость частей выключателя вычисляется как отношение элемента перемещения ко времени прохождения этого элемента.

Общий вид прибора с указанием мест пломбировки, нанесения знака поверки в виде наклейки, знака утверждения типа, заводского номера приведен на рисунке 1.

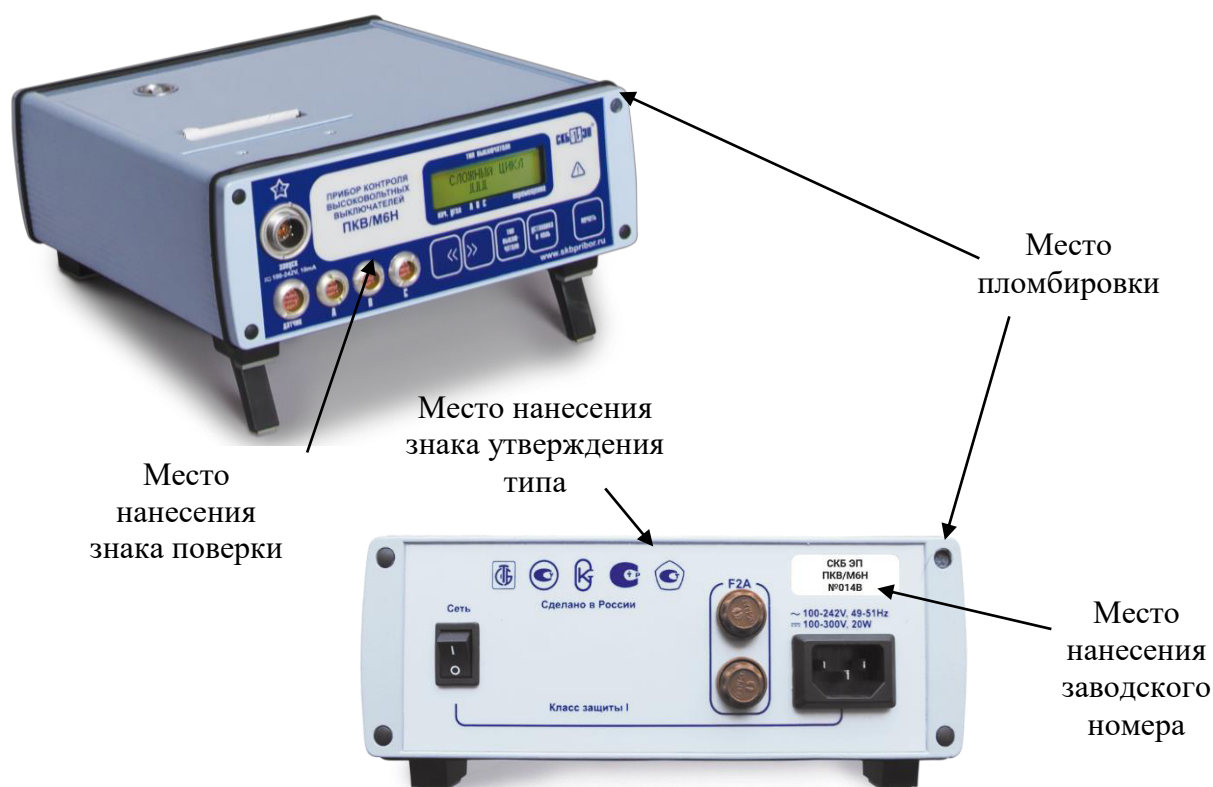


Рисунок 1 – Общий вид Прибора контроля высоковольтных выключателей ПКВ/М6Н с указанием места пломбировки, мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки, модификации и заводского номера

Пломбирование прибора в целях предотвращения доступа к элементам конструкции осуществляется нанесением пломбы в углубление под правый верхний винт крепления передней и задней панели прибора.

Знак поверки в виде наклейки наносится на переднюю панель прибора.

Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из трех арабских цифр и буквы латинского алфавита, расположен на информационной табличке.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) прибора осуществляет управление измерительным блоком, считывает результаты измерений из измерительного блока и выводит на термопринтер технические характеристики и графики изменения величин и положения контактов, зарегистрированных во время переключения выключателя.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PKV_M6n.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия 1.2

Конструкция прибора исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

ПО не оказывает влияния на метрологические характеристики прибора.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения и регистрации интервалов времени, с	от 0,002 до 5,2
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени, с	$\pm 10^{-4} [1+t_x]$, где t_x – измеряемый интервал времени, мс
Диапазон измерения перемещений с датчиком ДП12, мм	от 1 до 550, от 1 до 700, от 1 до 900
Дискретность измерения перемещений с датчиком ДП12, мм	0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения перемещений с датчиком ДП12, мм	$\pm 1,0$
Диапазон измерения угловых перемещений с датчиком ДП21, °	от 0,09 до 360
Дискретность измерения угловых перемещений с датчиком ДП21, °	0,09
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения угловых перемещений с датчиком ДП21, °	$\pm [0,2+0,001\alpha]$, где α – измеряемое перемещение, градус
Диапазон измерения скорости, м/с	от 0,002 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения скорости, %	± 4

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Количество независимых каналов контроля контактов выключателя, шт.	3
Напряжение питания, В: – переменного тока с частотой 50 Гц – постоянного тока	от 100 до 242 от 100 до 340
Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Средний срок службы, лет	10
Наработка на отказ, не менее, ч	10000

Масса, кг, не более: – измерительного блока – сумки с приспособлениями – стержня в футляре – прибора в транспортной таре	3 12 0,5 20
Габаритные размеры, мм, не более: – измерительного блока – стержня в футляре – транспортной тары	213×232×89 100×48×1120 860×350×275
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха (без конденсации влаги), %	от –20 до +45 от 10 до 95

Знак утверждения типа

наносится на панель прибора промышленной цифровой печатью на полиэфирной пленке; в эксплуатационных документах – на титульном листе печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Измерительный блок ПКВ/М6Н	015.00.00.000	1
Стержень измерительный в футляре. Длина 700 мм	012.03.00.000-02	1*
Стержень измерительный в футляре. Длина 1000 мм	012.03.00.000	1*
Стержень измерительный в футляре. Длина 550 мм	012.03.00.000-01	1*
Датчик перемещения ДП12	012.00.00.000	1*
Датчик перемещения ДП21	009.00.00.000	1*
ПКВ/М6Н. Руководство по эксплуатации	115.00.00.000 РЭ	1
ПКВ/М6Н. Формуляр	115.00.00.000 ФО	1
Сертификат о калибровке	–	1*
Свидетельство о поверке	–	1*
Датчик ДП12. Паспорт	012.00.00.000 ПС	1*
Датчик ДП21. Паспорт	009.00.00.000 ПС	1*
Сетевой кабель	015.14.00.000	1
Переходник к сетевому кабелю	010.25.00.000	1*
Кабель датчика	015.10.00.000-01	1
Кабель полюсов	015.11.00.000	1
Кабель дистанционного пуска	015.13.00.000	1
Наконечник	021.26.00.003	3
Предохранитель	ВП 2Б-1В 2А	2
Заглушка	015.12.00.000	1*
Термобумага для принтера	–	2 рулона
Комплект крепежных приспособлений для выключателей	–	1
Сумка	126.06.00.000	1
Сумка	126.06.02.000	1
Примечание: *по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование прибора» документа 115.00.00.000 РЭ «Прибор контроля высоковольтных выключателей ПКВ/М6Н. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений плоского угла»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ТУ 26.51.66-015-41770454-2022 Прибор контроля высоковольтных выключателей ПКВ/М6Н. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»)

ИНН 3812045829

Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1 стр. 1, помещ. 42-Н

Адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 130, а/я 407

Телефон: +7 (812) 500-25-48

Факс: (3952) 42-89-21

Web-сайт www.skbpribor.ru

E-mail: skb@skbpribor.ru

Испытательный центр

Восточно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Восточно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

ИНН 5044000102

Юридический адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, к. 11

Адрес: 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, д. 57

Тел/факс: (3952) 46-83-03; факс: (3952) 46-38-48.

Web-сайт: www.vniiftri-irk.ru

E-mail: office@vniiftri-irk.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

в части вносимых изменений

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

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон/факс: (8412) 49-82-65

E-mail: info@penzacsm.ru

Web-сайт: www.penzacsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311197.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» июля 2024 г. № 1654

Регистрационный № 72766-18

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Миллиомметры МИКО-7М, МИКО-8М, МИКО-9 Измеритель сопротивления обмоток

Назначение средства измерений

Миллиомметры МИКО-7М, МИКО-8М, МИКО-9 Измеритель сопротивления обмоток (далее – миллиомметры) предназначены для:

измерения электрического сопротивления постоянному току обмоток силовых и измерительных трансформаторов, обмоток электродвигателей, генераторов, линейных компенсаторов и обмоток другого оборудования с большой индуктивностью;

измерения электрического сопротивления постоянному току резисторов, шин и других цепей, не содержащих индуктивности;

измерения переходного электрического сопротивления контактов высоковольтных выключателей, избирателей устройств РПН, заземлителей, разъединителей и других разъёмных и неразъёмных контактных соединений;

снятия осциллограммы переключения контактора быстродействующего устройства РПН как со вскрытием, путем прямого подключения к контактам контактора, так и без его вскрытия, путем подключения к вводам трансформатора (используется метод DRM – Dynamic Resistance Measurement) (кроме МИКО-7М (А));

размагничивания магнитопровода силового и измерительного оборудования (только МИКО-9 (А) Измеритель сопротивления обмоток).

Описание средства измерений

Принцип действия миллиомметров МИКО-7М, МИКО-8М, МИКО-9 Измеритель сопротивления обмоток основан на измерении электрического сопротивления постоянному току используя 4-х проводную схему. Конструктивно приборы состоят из измерительного блока и измерительного кабеля с зажимами для подключения к измеряемому электрическому сопротивлению.

Миллиомметры выпускаются в трех базовых вариантах исполнения: МИКО-7М, МИКО-8М, МИКО-9 Измеритель сопротивления обмоток, которые отличаются диапазонами измерения, аппаратными и программными опциями, и в следующих модификациях: МИКО-7МА, МИКО-8МА, МИКО-9А Измеритель сопротивления обмоток, которые отличаются от базовых вариантов наличием встроенного аккумулятора.

Аппаратные и программные различия базовых вариантов миллиомметров и их модификаций представлены в таблице 1.

Общий вид миллиомметров с указанием места пломбирования от несанкционированного доступа представлен на рисунке 1.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку миллиомметра в виде цифро-буквенного кода.

Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлено на рисунке 2. Нанесение знака поверки на миллиомметры в обязательном порядке не предусмотрено.

Таблица 1 – Аппаратные и программные различия миллиомметров

Аппаратные опции	МИКО-7М	МИКО-8М	МИКО-9 Измеритель сопротивления обмоток
Количество измерительных кабелей	1	1	2
Количество одновременно присоединяемых выводов трехфазной обмотки	2	2	4
Дисплей	Монохромный, буквенно-цифровой	Цветной графический	
Средства управления прибором	Механические кнопки на передней панели		
	-	Виртуальные кнопки на дисплее	
Разъем подключения к компьютеру	USB	USB	USB RS-485
Программные опции			
Безразборный метод снятия осциллограммы контактора	Нет	Да	Да
Испытание на нагрев	Нет	Нет	Да
Режим размагничивания	Нет	Нет	Да



а)

б)

в)

Рисунок 1 – Общий вид миллиомметров с указанием места пломбирования от несанкционированного доступа

а) МИКО-7М (МИКО-7МА)

б) МИКО-8М (МИКО-8МА)

в) МИКО-9 Измеритель сопротивления обмоток (МИКО-9А Измеритель сопротивления обмоток)

1 – Место пломбирования от несанкционированного доступа



Рисунок 2 – Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) миллиомметров управляет работой структурных элементов измерительного блока и обеспечивает: расчет электрического сопротивления обмотки, сохранение результатов измерений в энергонезависимой памяти прибора и их вывод на дисплей миллиомметров. Программное обеспечение не оказывает влияния на метрологические характеристики прибора.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии (идентификационный номер) ПО	
Миллиомметры МИКО-7М(А)	не ниже 1.0
Миллиомметры МИКО-8М(А)	не ниже rev.2.2.00.000
МИКО-9(А) Измеритель сопротивления обмоток	не ниже rev.2.2.00.000

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значение
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	
МИКО-7М(А)	от 10^{-6} до 2000
МИКО-8М(А)	от 10^{-6} до 10000
МИКО-9(А)	от 10^{-6} до 30000

Наименование характеристик	Значение																
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току δ, % <table> <tr> <td>Поддиапазон, Ом</td><td>Сила тока, А</td></tr> <tr> <td>от 0,000001 до 0,25</td><td>10</td></tr> <tr> <td>от 0,001 до 10</td><td>1</td></tr> <tr> <td>от 0,01 до 100</td><td>0,1</td></tr> <tr> <td>от 0,1 до 1000</td><td>0,01</td></tr> <tr> <td>от 0,1 до 2000</td><td>0,005</td></tr> <tr> <td>от 1 до 10000 (кроме МИКО-7М (А))</td><td>0,001</td></tr> <tr> <td>от 10 до 30000 (только МИКО-9 (А))</td><td>0,0005</td></tr> </table>	Поддиапазон, Ом	Сила тока, А	от 0,000001 до 0,25	10	от 0,001 до 10	1	от 0,01 до 100	0,1	от 0,1 до 1000	0,01	от 0,1 до 2000	0,005	от 1 до 10000 (кроме МИКО-7М (А))	0,001	от 10 до 30000 (только МИКО-9 (А))	0,0005	$\pm[0,1+0,0003 \cdot (0,25/R - 1)]$ $\pm[0,1+0,000005 \cdot (10/R - 1)^{1,4}]$ $\pm[0,1+0,000005 \cdot (100/R - 1)^{1,4}]$ $\pm[0,1+0,000005 \cdot (1000/R - 1)^{1,4}]$ $\pm[0,1+0,000005 \cdot (2000/R - 1)^{1,4}]$ $\pm[0,1+0,000005 \cdot (10000/R - 1)^{1,4}]$ $\pm[0,1+0,000005 \cdot (30000/R - 1)^{1,4}]$ где R- измеренное значение электрического сопротивления, Ом
Поддиапазон, Ом	Сила тока, А																
от 0,000001 до 0,25	10																
от 0,001 до 10	1																
от 0,01 до 100	0,1																
от 0,1 до 1000	0,01																
от 0,1 до 2000	0,005																
от 1 до 10000 (кроме МИКО-7М (А))	0,001																
от 10 до 30000 (только МИКО-9 (А))	0,0005																
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений электрического сопротивления в рабочем диапазоне температуры окружающего воздуха	не более пределов основной погрешности																
Диапазон измерений силы электрического тока в режиме DRM, А	от 0,1 до 10																
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы электрического тока в режиме DRM, %	$\pm[1+0,04(10/I - 1)]$ где I – измеренное значение силы электрического тока, А																

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимально потребляемая мощность, Вт, не более	120
Параметры электрического напряжения питания: - напряжение переменного тока (действующее значение), В - напряжение постоянного тока, В	от 90 до 253 от 127 до 354
Продолжительность работы от аккумуляторной батареи в режиме ожидания или при выходной мощности 1 Вт, часов, не менее	8
Продолжительность заряда полностью разряженной аккумуляторной батареи, часов, не более	3
Габаритные размеры измерительного блока, мм	270×250×130
Степень защиты измерительного блока от окружающей среды в транспортном положении	IP67
Степень защиты измерительного блока от окружающей среды в рабочем положении (при открытой крышке)	IP40
Масса измерительного блока с блоком аккумулятора, кг, не более	4
Класс защиты от поражения электрическим током	I
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -20 до +55 до 95 (без конденсации влаги)
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	10000

Знак утверждения типа

Наносится на титульные листы формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную наклейку любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измерительный блок	в соответствии с заказом	1 шт.
Сетевой кабель	018.09.00.000	1 шт.
Провод заземления	010.01.00.000	1 шт.
Удлинитель измерительного кабеля ¹⁾	031.20.00.000	1 шт./2 ²⁾ шт.
Кабель измерительный ¹⁾	041.18.00.000	1 шт.
Кабель измерительный ^{1),2)}	041.18.00.000-01	1 шт.
Кабель измерительный ¹⁾	041.26.00.000	1 шт.
Кабель измерительный ^{1),2)}	041.26.00.000-01	1 шт.
Кабель измерительный ¹⁾	041.19.00.000	1 шт.
Кабель измерительный ¹⁾	041.21.00.000	1 шт.
Комплект из трёх кабелей закорачивания ^{1),3)}	035.31.00.000	1 шт.
Комплект из трёх кабелей закорачивания и соединения обмоток НН и ВН ^{1),3)}	041.23.00.000	1 шт.
Кабель USB 2.0 A–B ⁴⁾		1 шт.
Вилка KMDLAX-6P ^{1),2)}		1 шт.
Переходник для образцовой катушки ¹⁾	023.12.00.000	2 шт.
Эквивалент нулевого сопротивления	023.15.00.000	1 шт.
Шунт 75 ШСМ МЗ.75А-0,5		1 шт.
Резистор добавочный ^{1),3)}	032.25.00.000	1 шт.
Предохранитель на 2А		2 шт.
Руководство по эксплуатации	141.00.00.000 РЭ	1 экз.
Формуляр	141.00.00.000 ФО	1 экз.
Сумка для прибора ¹⁾	126.06.00.000	1 шт.
Сумка для прибора №2	126.06.02.000	1 шт.
¹⁾ по заказу ²⁾ только МИКО-9(А) Измеритель сопротивления обмоток ³⁾ кроме МИКО-7М(А) ⁴⁾ по заказу для МИКО-7М(А) и в основной комплектации для МИКО-8М(А), МИКО-9(А) Измеритель сопротивления обмоток		

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в разделе 2 руководства по эксплуатации 141.00.00.000 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ IEC 61010-1-2014 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования»;

ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 «Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования»;

ТУ 26.51.66-141-41770454-2022 (взамен ТУ 26.51.43-141-41770454-2017) «Миллиомметры МИКО-7М, МИКО-8М, МИКО-9 Измеритель сопротивления обмоток и их модификации: МИКО-7МА, МИКО-8МА, МИКО-9А Измеритель сопротивления обмоток. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»)

ИНН 3812045829

Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1, стр. 1, помещ. 42-Н

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»)

ИНН 3812045829

Адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 130, оф. 226

Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1 стр. 1, помещ. 42-Н

Телефон: +7 (812) 500-25-48

Факс: (3952) 42-89-21

Web-сайт: www.skbpribor.ru; skbep.rf

E-mail: skb@skbpribor.ru

Испытательный центр

Восточно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Восточно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 664056, г. Иркутск, ул. Бородин, д. 57

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11

Тел/факс: (3952) 46-83-03; факс: (3952) 46-38-48

Web-сайт: www.vniiftri-irk.ru

E-mail: office@vniiftri-irk.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. № 15)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314490.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» июля 2024 г. № 1654

Регистрационный № 63180-16

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микроомметры МИКО-21

Назначение средства измерений

Микроомметры МИКО-21 (далее – микроомметры) предназначены для четырёхпроводных измерений электрического сопротивления постоянному току.

Описание средства измерений

Принцип действия микроомметров основан на следующем: измерительный ток, формируемый микроомметрами ($I_{изм}$), протекая через токовые зажимы измерительного кабеля микроомметров и измеряемое сопротивление (R_x), создаёт на них падение напряжения (U_x), которое через потенциальные зажимы кабеля поступает на вольтметр микроомметров, состоящий из АЦП и входящий в состав измерительного блока.

Измерительный блок состоит из блока питания, микро-ЭВМ с дисплеем, клавиатурой и каналами связи USB и USB-host, источника тока, блока измерительных шунтов двух аналого-цифровых преобразователей АЦП-I и АЦП-U. Первый аналого-цифровой преобразователь измеряет падение электрического напряжения на встроенном измерительном шунте для последующего вычисления силы измерительного тока $I_{изм}$, а второй – падение электрического напряжения U_x на измеряемом электрическом сопротивлении. Электрическое сопротивление вычисляется в Микро-ЭВМ по результатам измерения силы тока и напряжения по формуле: $R_x = U_x / I_{изм}$.

Микроомметры представляют собой установку, помещённую в пыленепроницаемый корпус. Имеется комплект измерительных кабелей с зажимами «крокодил». Для проверки работоспособности микроомметров предусмотрено наличие шунта в комплекте поставки. На передней панели находятся гнезда для подключения токовых и потенциальных контактов; клавиши управления; разъёмы для подключения компьютера внешних носителей информации к микроомметрам через кабель USB и сетевого кабеля микроомметров; сетевой тумблер с обозначением положения «включено/выключено»; клемма защитного заземления; дисплей; светодиод заряда аккумулятора. Управление микроомметрами возможно как с сенсорного экрана, так и с клавиш на передней панели.

Общий вид микроомметров с указанием мест пломбировки, мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки в виде наклейки, заводского номера приведен на рисунке 1.

Знак поверки в виде наклейки наносится на микроомметры. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящий из трех арабских цифр и буквы латинского алфавита, наносится на микроомметры методом наклейки.



Рисунок 1 – Общий вид микроомметров МИКО-21 с указанием места пломбировки, мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки и заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) микроомметров встроенное и обеспечивает сервисные функции: стандартный либо по усмотрению пользователя выбор измеряемых параметров, управление испытываемым объектом, создание и хранение архивов, передача информации на flash-накопитель.

Конструкция микроомметров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО микроомметров и измерительную информацию.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ - влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик микроомметров.

USB-порт используется для считывания архива данных с микроомметра на компьютер.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» 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
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики			Значение
Количество разрядов при выводе результата измерений, шт.			5
Диапазон измерений электрического сопротивления, мкОм: - в режиме 1 - в режиме 2 - в режиме 3			от 0,1 до $2 \cdot 10^6$ от 1 до $2 \cdot 10^3$ от 0,1 до $2 \cdot 10^3$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического сопротивления ($\delta R_{осн}$) в нормальных условиях эксплуатации, %:			
Режим измерения	Поддиапазон, мкОм	Измерительный ток, А	$\delta R_{осн}, \%$
1	от 0,1 до $2 \cdot 10^3$	200 ¹⁾	$\pm[0,05 + 0,005 \cdot (R_K/R_X - 1)^{0,75}]$
	от 1,0 до $10 \cdot 10^3$	100	$\pm[0,05 + 0,005 \cdot (R_K/R_X - 1)^{0,65}]$
	от 1,0 до $30 \cdot 10^3$	50	$\pm[0,05 + 0,005 \cdot (R_K/R_X - 1)^{0,6}]$
	от 10 до $200 \cdot 10^3$	10	$\pm[0,1 + 0,001 \cdot (R_K/R_X - 1)^{0,7}]$
	от 100 до $2000 \cdot 10^3$	1	$\pm[0,1 + 0,01 \cdot (R_K/R_X - 1)^{0,5}]$
2	от 1 до $2 \cdot 10^3$	200 и 10	$\pm[0,1 + 0,01 \cdot (R_K/R_X - 1)^{0,8}]$
3	от 0,1 до $2 \cdot 10^3$	200	
	от 0,1 до $2 \cdot 10^3$	100	
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений электрического сопротивления ($\delta R_{доп}$) в рабочих условиях эксплуатации, в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности			$\pm 1,5$
¹⁾ Сила тока может быть снижена при отрицательной температуре окружающей среды R_K - конечное значение электрического сопротивления поддиапазона, Ом R_X - измеренное электрическое сопротивление, Ом			

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время измерения, с: - в режиме 1, не более - в режиме 2 на баковых выключателях - в режиме 3 на баковых выключателях	2,0 от 10 до 30 от 5 до 15
Продолжительность непрерывной работы без проведения измерений (в нормальных условиях эксплуатации), ч, не менее	8

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Количество ¹⁾ измерений при полностью заряженном аккумуляторе (в нормальных условиях), шт., не менее	
- в режиме 1	2000
- в режиме 2	400
- в режиме 3	70
Время заряда аккумулятора, ч, не более	2
Задержка ²⁾ автоматического выключения микроомметров при простое ³⁾ , мин	5; 10; 15; 20
Время выхода микроомметров на рабочий режим после его хранения при минимально допустимой температуре окружающего воздуха, ч, не более	4
Сетевое напряжение электропитания, В:	
- переменного тока (действующее значение)	от 90 до 264
- постоянного тока	от 127 до 370
Максимальная мощность, потребляемая из сети электропитания, Вт, не более	60
Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ ИЕС 61140-2012	
- при заряде аккумулятора и измерениях с подключенным в сеть сетевым кабелем	I
- при измерениях с отсоединённым сетевым кабелем	III
Габаритные размеры измерительного блока, мм, не более	
- высота	124
- ширина	246
- длина	270
Масса измерительного блока, кг, не более	3,3
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2000
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от - 20 до + 50
- относительная влажность воздуха (без конденсации влаги), %	от 10 до 95
Нормальные условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +15 до + 25
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
¹⁾ Зависит от измеряемого сопротивления, выбранного типа измерительных кабелей, режима работы, силы измерительного тока; ²⁾ При питании от сети функция автоматического выключения микроомметров заблокирована; ³⁾ Простой – это отсутствие каких-либо действий пользователя (оператора) с интерфейсом микроомметров.	

Знак утверждения типа

наносится на шильдик микроомметров и на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измерительный блок	039.00.00.000	1 шт.
Кабель сетевой	018.09.00.000	1 шт.
Провод заземления	010.01.00.000	1 шт.
Шунт 75ШСМ МЗ.75А-0,5	-	1 шт.
Предохранитель ВП2Б-1В-2А	-	2 шт.
Кабель USB 2.0 А-В	-	по заказу
Измерительные кабели. Комплект № 2	039.27.00.000	1 шт.
Комплект измерительных кабелей	-	по заказу
Сумка	126.06.00.000	1 шт.
Руководство по эксплуатации	139.00.00.000 РЭ	1 экз.
Формуляр	139.00.00.000 ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 документа «МИКРООММЕТР МИКО-21. Руководство по эксплуатации» 139.00.00.000 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ТУ 26.51.66-039-41770454-2022 (взамен ТУ 4221-039-41770454-2015) «Микроомметр МИКО-21. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»)

ИНН 3812045829

Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. п. Шушары, п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1, стр. 1, помещ. 42-Н

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»)

ИНН 3812045829

Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1 стр. 1, помещ. 42-Н

Адрес местонахождения: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 130, оф. 226

Тел. +7 (812) 500-25-48

E-mail: skb@skbpribor.ru

Web-сайт: <http://www.skbpribor.ru>, <http://skbэп.пф>

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, ул. Красноармейская, д. 4

Телефон: (343) 350-26-18

Факс: (343) 350-20-39

E-mail: uniim@uniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. № 15)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314490.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» июля 2024 г. № 1654

Регистрационный № 64967-16

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микроомметры МИКО-10

Назначение средства измерений

Микроомметры МИКО-10 (далее - микроомметры) предназначены для измерений электрического сопротивления постоянному току:

- переходного сопротивления контактов высоковольтных выключателей, размыкателей, соединителей, разъединителей, контакторов и реле;
- шин, проводов и кабелей;
- болтовых, заклепочных, сварных и паяных соединений токопроводов, трубопроводов, обшивок летательных аппаратов и т. п.

Описание средства измерений

Микроомметры измеряют электрическое сопротивление по четырехпроводной схеме. В этой схеме измерительный ток, протекая через токовые зажимы измерительного кабеля микроомметров и измеряемое сопротивление, создает на нем падение напряжения, которое через потенциальные зажимы кабеля поступает на вольтметр.

Электрическое сопротивление вычисляется по результатам измерения силы тока и напряжения.

Конструктивно микроомметры состоят из измерительного блока (рисунок 1) и комплекта кабелей с зажимами.

Расположение разъемов, органов управления и индикации соответствует рисунку 1.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку микроомметров в виде цифро-буквенного кода.

Общий вид микроомметров с указанием места пломбировки, места нанесения знака поверки, места нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид микроомметров с указанием места пломбировки, места нанесения знака поверки, места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) микроомметров управляет работой структурных элементов измерительного блока и обеспечивает: расчет электрического сопротивления, сохранение результатов измерений в энергонезависимой памяти микроомметров и их вывод на дисплей микроомметров.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО:1.1

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

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Программное обеспечение не оказывает влияния на метрологические характеристики микроомметров.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений электрического сопротивления, Ом: - в режиме «АВТО» - в режиме «ОДНОКРАТНЫЙ» - при силе измерительного тока 1 А - при силе измерительного тока 10 А	от 10^{-6} до $2 \cdot 10^{-2}$ от 10^{-5} до 10^{-1} от 10^{-6} до $2 \cdot 10^{-2}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического сопротивления, %, не более: - при задании силы измерительного тока 1 А - при задании силы измерительного тока 10 А	$\pm \left(0,2 + 0,002 \cdot \left(\frac{10^{-1}}{R_{\text{изм.}}} - 1 \right) \right)$ где $R_{\text{изм.}}$ – измеренное значение электрического сопротивления, Ом $\pm \left(0,2 + 0,002 \cdot \left(\frac{2 \cdot 10^{-2}}{R_{\text{изм.}}} - 1 \right) \right)$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений электрического сопротивления в рабочих условиях, %, не более	основной погрешности

Таблица 3 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальная мощность, потребляемая из сети электропитания, Вт, не более	15
Масса измерительного блока микроомметров, кг, не более:	0,5
Масса микроомметров в стандартной комплектации, кг, не более:	0,9
Габаритные размеры измерительного блока (длина×ширина×высота), мм, не более	165×100×60
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	3000
Входное напряжение переменного тока сетевого адаптера, В	от 176 до 264

Таблица 4 - Условия эксплуатации

Влияющая величина	Нормальные условия применения	Рабочие условия применения
температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25	от -15 до +55
относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80	от 10 до 95 без конденсации влаги
температура окружающего воздуха в режиме заряда аккумуляторной батареи, °С	от 0 до +40	

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную наклейку любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Измерительный блок	042.00.00.000	1
Кабель измерительный	042.04.00.000	2
Сетевой адаптер для заряда аккумулятора микроомметров	-	1
Кабель USB 2.0 A-B	-	1
Шунт 75ШСМ М3.75-0,5	-	1
Фиксирующие ремни	-	1
Ремень универсальный	142.06.00.000	по заказу
Кабели измерительные	-	по заказу
Защитный чехол для прибора	-	по заказу
Руководство по эксплуатации	142.00.00.000 РЭ	1
Формуляр	142.00.00.000 ФО	1
Сумка	118.01.00.000	по заказу

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 руководства по эксплуатации 142.00.00.000 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.45-142-41770454-2022 (взамен ТУ 4221-142-41770454-2016) «Микроомметр МИКО-10. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»)

ИНН 3812045829

Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1, стр. 1, помещ. 42-Н

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»)

ИНН 3812045829

Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1 стр. 1, помещ. 42-Н

Телефон: +7 (812) 500-25-48

Испытательный центр

Восточно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ», Восточно-Сибирский филиал)
Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11

Почтовый адрес: 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, д. 57

Тел.: (3952) 46-83-03; факс: (3952) 46-38-48.

E-mail: office@niiftri.irk.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. № 15)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314490.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» июля 2024 г. № 1654

Регистрационный № 37381-08

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микроомметры МИКО-1

Назначение средства измерений

Микроомметры МИКО-1 (далее – приборы) предназначены для измерений электрического сопротивления постоянному току контактов высоковольтных коммутационных устройств, разборных и неразборных контактных соединений, шунтирующих резисторов и других участков электрических цепей.

Описание средства измерений

Измерение электрического сопротивления выполняется методом амперметра-вольтметра.

К исследуемому участку цепи подключаются токовые и потенциальные контакты измерительного кабеля. Через токовые контакты протекает постоянный стабилизированный измерительный ток; с помощью потенциальных контактов снимается падение напряжения на измеряемом сопротивлении. Источником электрической энергии является встроенная аккумуляторная батарея.

Значения силы измерительного тока и электрического напряжения через аналого-цифровые преобразователи поступают в микропроцессор, который вычисляет значение измеряемого электрического сопротивления. Результат вычисления выводится на экран электронной системы отображения (ЭСО).

Периодический заряд аккумуляторной батареи осуществляется с помощью встроенного зарядного устройства, подключаемого через сетевой кабель к сети электрического напряжения.

Прибор состоит из измерительного блока и комплекта кабелей.

Общий вид прибора и вид задней панели приведены на рисунках 1 и 2 соответственно.



Рисунок 1 – Общий вид



Рисунок 2 – Задняя панель прибора

Пломбирование прибора в целях предотвращения доступа к элементам конструкции осуществляется нанесением пломбы на верхний правый винт крепления передней и задней панели прибора.

Знак поверки в виде наклейки наносится на корпус прибора.

Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из трех арабских цифр и буквы латинского алфавита, наносится на заднюю панель прибора.

Программное обеспечение

Программное обеспечение прибора обеспечивает расчет и установку силы измерительного тока, индикацию уровня заряда аккумуляторной батареи, вычисление и вывод на экран ЭСО результат измерения.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
СКБ018.02.08-02-00	МИКО-1.hex	нет	CRC32=F634CCEE	Вычисление циклической контрольной суммы CRC32

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – А в соответствии с МИ 3286-2010.

Программное обеспечение не оказывает влияния на метрологические характеристики прибора.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приборов приведены в таблицах 2 и 3 соответственно.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений электрического сопротивления, мкОм	от 1 до 20000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления, мкОм	$\pm[1+0,01 \cdot R_x]$ *
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления в рабочем диапазоне влияющих величин, мкОм: – в диапазоне измерений от 1 до 2000 мкОм включ. – в диапазоне измерений св. 2000 до 20000 мкОм включ.	± 5 ± 50
Примечание: * R_x – измеренное значение электрического сопротивления.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электрическое напряжение питания, В: – переменного тока частотой 50 Гц – постоянного тока	от 100 до 242 от 90 до 300
Потребляемая мощность при заряде аккумуляторной батареи, Вт, не более	20
Масса, кг, не более: – измерительного блока – прибора в стандартной комплектации	3,6 5,0
Рабочие условия применения: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность (без конденсации влаги), %, не более – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от –15 до +40 от 10 до 95 от 84 до 106 (от 630 до 795)
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Срок службы аккумулятора, лет, не менее	3

Знак утверждения типа

наносится методом цифровой печати на пленке, приклеиваемой на панель прибора, в эксплуатационных документах – на титульном листе печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт./экз	Примечание
Измерительный блок МИКО-1	018.00.00.000	1	
Кабель измерительный	018.10.00.000	1	
Кабель сетевой	018.09.00.000	1	
Шунт	75ШСМ 75-0,5	1	R _ш = 1000 мкОм
Предохранитель	ВП2Б-1В-2А	2	
Микроомметр МИКО-1. Руководство по эксплуатации	118.00.00.000 РЭ	1	
Микроомметр МИКО-1. Формуляр	118.00.00.000 ФО	1	
Сумка укладочная	118.01.00.000	1	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование прибора» документа 118.00.00.000 РЭ «Микроомметр МИКО-1. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

ТУ 26.51.43-002-41770454-2022 Микроомметр МИКО-1. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»)

ИНН 3812045829

Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1 стр. 1, помещ. 42-Н

Почтовый адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 130, а/я 407

Телефон: +7 (812) 500-25-48

Факс: (3952) 42-89-21

Web-сайт: www.skbpribor.ru

E-mail: skb@skbpribor.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, д. 57

Тел/факс: (3952) 46-83-03 Факс: (3952) 46-38-48

E-mail: office@niiftri.irk.ru, <http://www.vniiftri-irk.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-08.

в части вносимых изменений

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

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон/факс: (8412) 49-82-65

E-mail: info@penzacsm.ru

Web-сайт: www.penzacsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311197.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» июля 2024 г. № 1654

Регистрационный № 51888-12

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители электрического сопротивления Микромилликилоомметр МИКО-2.3

Назначение средства измерений

Измерители электрического сопротивления Микромилликилоомметр МИКО-2.3 (далее - микромилликилоомметры) предназначены для измерения электрического сопротивления контактов коммутационных устройств, контактных соединений, обмоток трансформаторов и электродвигателей, шунтирующих резисторов и других участков электрических цепей, а также температуры различных не агрессивных сред и частей электрооборудования.

Описание средства измерений

Измерение электрического сопротивления выполняется методом амперметра-вольтметра.

К исследуемому участку цепи подключаются токовые и потенциальные контакты измерительного кабеля. Через токовые контакты протекает постоянный стабилизированный ток, с помощью потенциальных контактов снимается падение напряжения на измеряемом сопротивлении.

Сила тока определяется с использованием измерительного шунта, расположенного внутри микромилликилоомметров, подключаемого последовательно с измеряемым сопротивлением.

Значения силы тока и напряжения в цифровом виде поступают в микропроцессор, который вычисляет значение измеряемого сопротивления.

В зависимости от режима работы микромилликилоомметра сила измерительного тока может задаваться автоматически или вручную.

Температура измеряется с помощью платинового датчика сопротивления.

Конструктивно микромилликилоомметры состоят из измерительного блока, комплекта кабелей с зажимами и датчика температуры.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку микромилликилоомметров в виде цифро-буквенного кода.

Общий вид микромилликилоомметров с указанием места нанесения знака поверки представлен на рисунке 1. Указание места нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлено на рисунке 2. Указание места пломбировки от несанкционированного доступа представлено на рисунке 3.

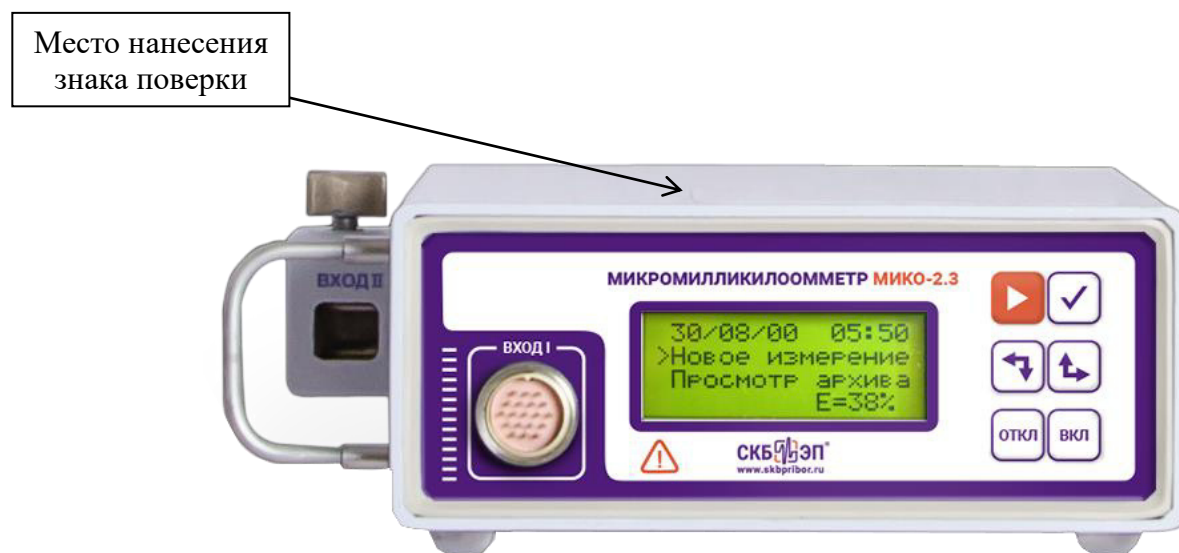


Рисунок 1 – Общий вид микромилликилоомметров с указанием места нанесения знака поверки

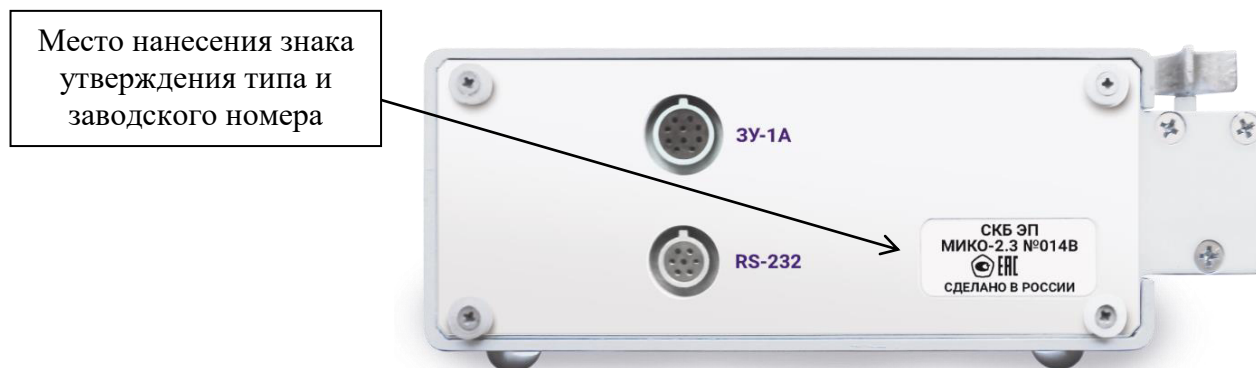


Рисунок 2 – Общий вид микромилликилоомметров с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

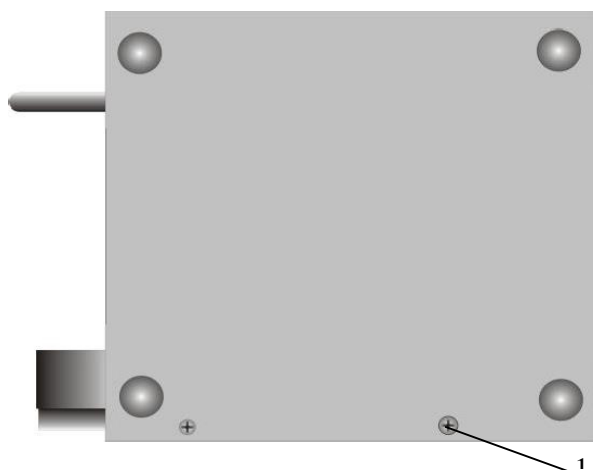


Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа микромилликилоомметров
1 – место для нанесения пломбы

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) микромилликилоомметров состоит из встроенного ПО, которое обеспечивает проверку работоспособности микромилликилоомметров в режиме тестирования; автоматический выбор режима работы микромилликилоомметров; автоматическое определение силы измерительного тока; расчет относительных разностей электрического сопротивления обмоток трансформаторов; пересчет электрического сопротивления линейных трехфазных обмоток в электрическое сопротивление фазных обмоток; пересчет электрического сопротивления обмотки, измеренного при любой температуре (в рабочем диапазоне), в электрическое сопротивление при базовой температуре (температура, при которой сопротивление обмотки измерялось на заводе-изготовителе); запись результатов измерений в память микромилликилоомметров и их вывод на дисплей микромилликилоомметров.

ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики микромилликилоомметров нормированы с учетом влияния ПО.

Встроенное ПО заносится в защищенную от записи память микроконтроллера микромилликилоомметров предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя.

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

Идентификационные данные ПО микромилликилоомметров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Наименование программного обеспечения	СКБ 1250002-01-34
Идентификационное наименование ПО	МИКО-2.3_1.hex
Номер версии (идентификационный номер ПО)	-
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значение
Режим «Микроомметр»	
Диапазон измерений электрического сопротивления, мкОм	от 1 до 10^5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического сопротивления, % в диапазоне измерения: от 1 до 25 мкОм от 25 до 100000 мкОм	$\pm 5/R_x$ $\pm 0,2$
Длительность одного измерения, с, не более: в подрежиме «ТТ-нет» в подрежиме «ТТ-есть» в подрежиме «ТТ-есть Тмакс»	2 30 20
Режим «Миллиомметр»	
Диапазон измерений электрического сопротивления, мОм - в режиме «Автовыбор»: поддиапазон 1 (измерительный ток 5 А) поддиапазон 2 (измерительный ток 0,5 А) поддиапазон 3 (измерительный ток 50 мА) поддиапазон 4 (измерительный ток 0,5 мА) - в режиме «Ручной выбор»: поддиапазон 1 (измерительный ток 5 А) поддиапазон 2 (измерительный ток 0,5 А) поддиапазон 3 (измерительный ток 50 мА) поддиапазон 4 (измерительный ток 0,5 мА)	от 0,1 до 10^6 от 0,1 до 90 от 90 до 900 от 900 до 20000 от 20000 до 10^6 от 0,1 до 300 от 300 до 3000 от 3000 до 20000 от 20000 до 10^6
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического сопротивления, % в диапазоне измерения: от 0,1 до 1 мОм от 1 мОм до 1000 Ом	$\pm 0,2/R_x$ $\pm 0,2$
Погрешность установки силы измерительного тока, %	± 10
Длительность одного измерения, с, не более	900
Режим «Килоомметр»	
Диапазон измерений электрического сопротивления, кОм	от 0,1 до 300
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического сопротивления, %	$\pm 0,5$
Длительность одного измерения, с, не более	3,0
Режим «Термометр»	
Диапазон измерений температуры, °С	от -20 до +120
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm 1,0$
Цена деления младшего разряда, °С	0,1
Время установления показаний, с, не более	100

Наименование характеристик	Значение
Для всех режимов	
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений электрического сопротивления в рабочем диапазоне влияющих величин, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений температуры в рабочем диапазоне влияющих величин, °C	± 1

Таблица 3 - Технические характеристики

Наименование характеристик	Значение
Диапазон электрического напряжения питания зарядного устройства ЗУ-1А, В постоянного тока переменного тока частотой 50 Гц	от 100 до 300 от 100 до 242
Потребляемая мощность ЗУ-1А в режиме заряда аккумулятора, Вт, не более	60
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	203×154×77
Время заряда аккумулятора, мин, не более	5
Диапазон силы измерительного тока при измерении электрического сопротивления в режиме «Микроомметр», А в подрежимах «ТТ-нет» и «ТТ-есть» в подрежиме «ТТ-есть Тмакс»	от 10 до 900 от 100 до 400
Дискретность задания силы измерительного тока в режиме «Микроомметр» (начиная со 100 А), А	50
Пределы погрешности установки силы измерительного тока, %	± 5
Количество измерений с максимальной силой тока при полностью заряженном аккумуляторе в режиме «Микроомметр»*, не менее в подрежиме «ТТ-нет» в подрежиме «ТТ-есть»	20 6
Время непрерывной работы при полностью заряженном аккумуляторе*, мин, не менее в режиме «Миллиомметр» в режиме «Килоомметр» в режиме «Термометр»	5 40 40
Масса измерительного блока, кг, не более	2,7
Масса прибора в стандартной комплектации, кг, не более	9,5

Наименование характеристик	Значение
Климатические условия применения: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха без конденсации влаги, % атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от -20 до +40 от 10 до 95 от 84 до 106 (от 630 до 795)
Средний срок службы прибора, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Срок службы аккумулятора, лет, не менее	5
Количество циклов заряда аккумулятора, не менее	10 ⁴
Примечание - * - при подключении микромилликилоомметров к сети электропитания количество измерений и время непрерывной работы не ограничено	

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом, и на маркировочную наклейку любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
Измерительный блок МИКО-2.3	025.01.00.000	1
Зарядное устройство ЗУ-1А	023.20.00.000	1
Портативное зарядное устройство ЗУ-2А	025.20.00.000	по заказу
Кабель измерительный микроомметра К162	023.02.00.000-01	1
Кабель измерительный микроомметра К161	023.02.00.000	по заказу
Кабель измерительный микроомметра К163	023.02.00.000-02	по заказу
Кабель измерительный микроомметра К164	023.02.00.000-03	по заказу
Кабель измерительный микроомметра К165	023.02.00.000-04	по заказу
Кабель измерительный микроомметра К154	023.05.00.000	по заказу
Кабель измерительный микроомметра К155	023.13.00.000	по заказу
Кабель измерительный миллиомметра К233	023.07.00.000-02	1
Кабель измерительный микроомметра К121	023.09.00.000	по заказу
Кабель измерительный миллиомметра К236	023.07.00.000-04	по заказу
Кабель измерительный миллиомметра К238	023.07.00.000-06	по заказу
Кабель измерительный миллиомметра К239	023.25.00.000	по заказу
Кабель измерительный миллиомметра К235	023.23.00.000	по заказу
Удлинитель к кабелям миллиомметра	023.24.00.000	по заказу
Кабель измерительный килоомметра К322	023.06.00.000-01	1
Кабель измерительный килоомметра К321	023.06.00.000	по заказу
Датчик термометра с кабелем К411	023.08.00.000	1
Кабель интерфейса RS-232	023.11.00.000	1
Удлинитель сетевой	023.16.00.000	1

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
Проверочный эквивалент нулевого сопротивления	023.15.00.000	1
Шунт 75ШСМ 75-0,5 R _ш =1,0 МОм	-	1
Подставка под прибор	023.04.00.000	1
Контакт потенциальный пружинный ППК	023.21.00.000	2
Контакт потенциальный штыревой ПШК	023.22.00.000	2
Руководство по эксплуатации	125.00.00.000 РЭ	1
Формуляр	125.00.00.000 ФО	1
ZU-2А Паспорт	025.20.00.000	по заказу
Переносная сумка	123.02.01.000	1
Сумка для комплекта кабелей и зарядного устройства ЗУ-1А	123.02.02.000	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 руководства по эксплуатации 125.00.00.000 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 52931-08 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;

ТУ 26.51.66-125-41770454-2022 (взамен ТУ 4221-125-41770454-2011) «Измеритель электрического сопротивления Микромиликилоомметр МИКО-2.3. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»)

ИНН 3812045829

Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1, стр. 1, помещ. 42-Н

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»)

ИНН 3812045829

Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1 стр. 1, помещ. 42-Н

Почтовый адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 130, а/я 407

Телефон: +7 (812) 500-25-48

Испытательный центр:

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, д. 57

Тел/факс: (3952) 46-83-03 Факс: (3952) 46-38-48

E-mail: office@niiftri.irk.ru

<http://www.vniiftri-irk.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-08.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. № 15)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314490.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» июля 2024 г. № 1654

Регистрационный № 1067-57

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры стеклянные для газоанализаторов СП-8

Назначение средства измерений

Термометры стеклянные для газоанализаторов СП-8 предназначены для измерений температуры газа в газоанализаторах.

Описание средства измерений

Принцип действия термометров стеклянных для газоанализаторов СП-8 основан на тепловом изменении объема термометрической жидкости, в зависимости от температуры измеряемой среды.

Термометры стеклянные для газоанализаторов СП-8 состоят из капиллярной трубки с резервуаром, заполненным термометрической жидкостью. Капиллярная трубка защищена стеклянной оболочкой, внутрь которой вложена шкала, служащая для отсчета измеряемой температуры.

Термометры стеклянные для газоанализаторов СП-8 выпускаются в одной модификации.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид термометров стеклянных для газоанализаторов СП-8.

Пломбирование термометров не предусмотрено.

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -5 до 45
Цена деления, °С	0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	±0,5

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Длина, мм	175±15
Диаметр, мм	8,0+1,0
Вероятность безотказной работы термометров за 2000 часов	0,96
Условия эксплуатации: -температура окружающей среды, °С -относительная влажность воздуха, % -атмосферное давление, кПа	от -5 до 45 от 30 до 80 от 84 до 106,7

Знак утверждения типа
наносится в верхнем левом углу паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Термометр	1 шт
Паспорт	1 экз
Футляр	1 шт

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термометрам стеклянным для газоанализаторов СП-8

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний;

ГОСТ 8.279-78 ГСИ. Термометры стеклянные жидкостные рабочие. Методика поверки;

ТУ 25-11-1179-75 Термометр стеклянный для газоанализаторов СП-8. Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «ТЕРМОПРИБОР» (АО «ТЕРМОПРИБОР»)
ИНН 5020002728
Юридический адрес: 141607, Московская обл., г. Клин, Волоколамское ш., д. 44
Тел.: +7 (49624) 2-60-87, факс: +7 (49624) 2-60-94
E-mail: thermopribor@thermopribor.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области» (ФБУ «ЦСМ Московской области»)
ИНН 5044000470
Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рп. Менделеево
Тел.: +7 (49624) 2-41-62, факс: +7 (49624) 7-70-70
Email: welcome@mosoblcsn.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30083-08.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» июля 2024 г. № 1654

Регистрационный № 28679-05

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы ДАГ-510

Назначение средства измерений

Газоанализаторы ДАГ-510 предназначены для:

- измерения содержания кислорода (O_2), оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), сернистого ангидрида (SO_2), сероводорода (H_2S) и углеводородов в отходящих газах топливосжигающих установок;
- измерения температуры в точке отбора пробы и температуры окружающей среды;
- измерения абсолютного давления, разности давлений, избыточного давления/ разрежения;
- определения расчетным методом в соответствии с ГОСТ 17.2.4.06-90 скорости и расхода газопылевых потоков при работе с измерительным зондом - пневмометрической трубкой Пито или НИИОГАЗ;
- определения расчетным методом содержания диоксида углерода (CO_2) и суммы оксидов азота (NO_x);
- определения расчетным методом технологических параметров топливосжигающих установок - коэффициента избытка воздуха и коэффициента потерь тепла.

Описание средства измерений

Газоанализатор ДАГ-510 (далее - газоанализатор) представляет собой автоматический многофункциональный переносной прибор.

Газоанализатор выпускается в шести модификациях, отличающихся друг от друга перечнем определяемых компонентов, диапазонами измерений.

В зависимости от модификации газоанализатор комплектуется либо зондом с обогреваемым пробоотборным шлангом и блоком подготовки пробы «БПП-510», либо зондом с соединительным шлангом и конденсатосборником.

Принцип действия газоанализатора основан на применении комплекта электрохимических измерительных датчиков - для измерения содержания O_2 , CO , NO , NO_2 , SO_2 , и H_2S , инфракрасного оптического блока для измерения содержания углеводородов, термоэлектрического преобразователя для измерения температуры газового потока, полупроводниковых датчиков - для измерения температуры окружающей среды, измерения абсолютного давления и разности давлений.

Конструктивно газоанализатор выполнен в прямоугольном корпусе, на лицевую панель которого выведены дисплей, клавиатура, термопринтер, на одну из боковых панелей соединительные разъемы.

Электропитание газоанализатора осуществляется от встроенного перезаряжаемого аккумулятора, подзарядка аккумулятора выполняется от источника постоянного тока напряжением 12В. Питание блока подготовки пробы осуществляется от сети переменного напряжения.

Газоанализатор оснащен интерфейсом RS 232C и памятью для хранения результатов измерения.

Внешний вид газоанализатора показан на рис. 1, места клеймления и пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рис. 2.



Рисунок 1 - Внешний вид газоанализатора ДАГ-510 (два различных внешних вида корпуса)

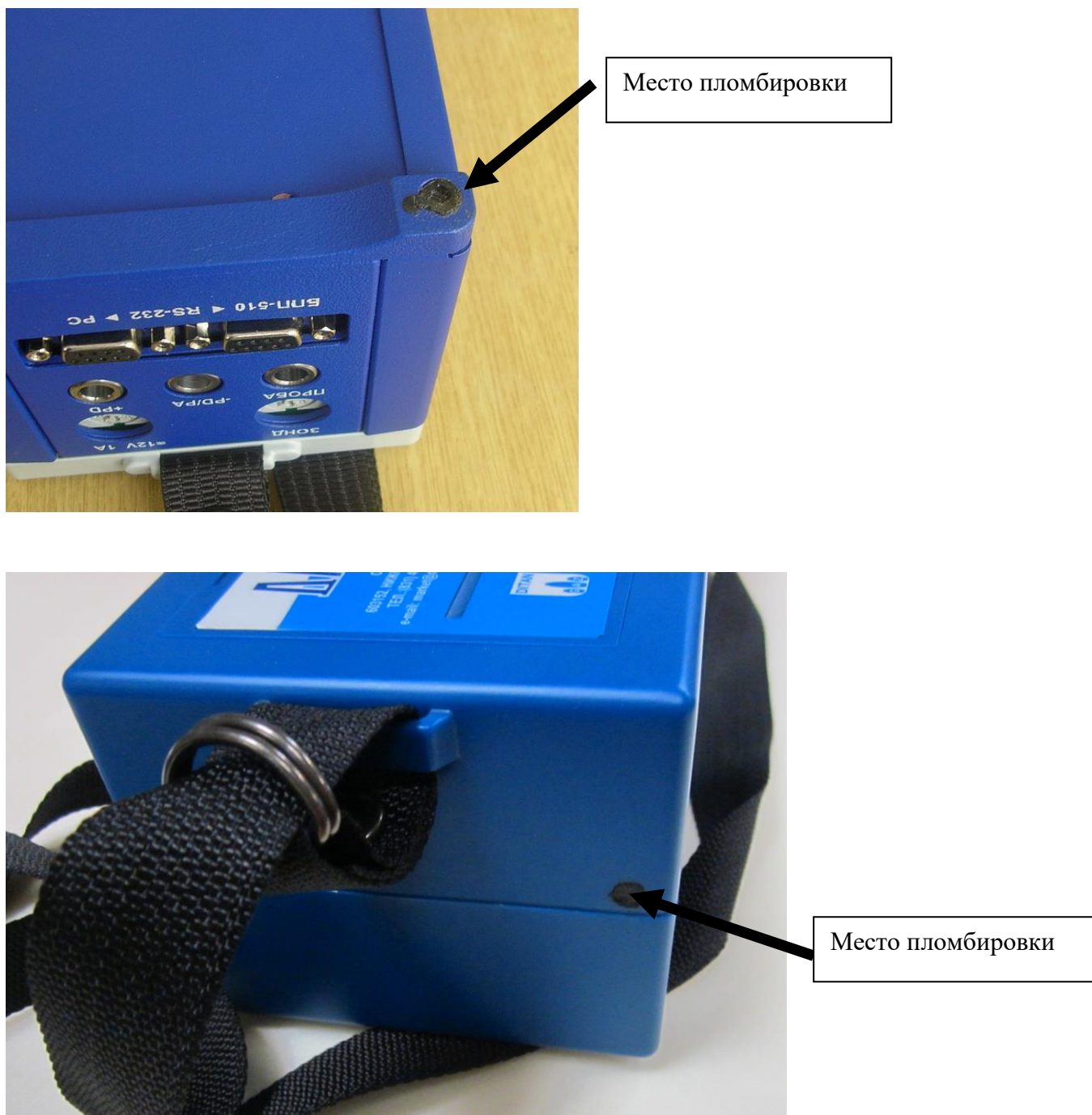


Рисунок 2 - Место нанесения клейма и пломбировки
для ограничения несанкционированного доступа

Программное обеспечение

обеспечивает взаимодействие между отдельными компонентами газоанализатора, расчет измеряемых величин и вывод результатов измерений на дисплей, принтер и внешние интерфейсы. Газоанализатор имеет встроенное программное обеспечение, размещенное специализированной микросхеме (ПЗУ с электрическим стиранием).

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного кода
Встроенное	d510s2_ditangaz.hex	0612.05S.001	30F92D26	CRC32

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов в зависимости от модификации

Определяемый компонент	Единица измерений	Диапазон измерений	Участок диапазона измерений, в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности		Единица младшего разряда индикации
				абсолютной	относительной	
Модификация МВ, модификация ГВ без SO ₂ и H ₂ S						
Оксид углерода (CO)	Объемная доля, млн ⁻¹ (ppm)	от 0 до 40000	от 0 до 1000 включ.	±100	-	1
			св.1000 до 40000	-	±10 %	
Оксид азота (NO)		от 0 до 2000	от 0 до 250 включ.	±25	-	1
			св. 250 до 2000	-	±10 %	
Диоксид азота (NO ₂)		от 0 до 400	от 0 до 100 включ.	±10	-	1
			св.100 до 400	-	±10 %	
Сернистый ангидрид (SO ₂)		от 0 до 2000	от 0 до 250 включ.	±25	-	1
			св.250 до 2000	-	±10 %	
Сероводород (H ₂ S)		от 0 до 400	от 0 до 100 включ.	±10	-	1
			св.100 до 400	-	±10 %	
Модификация МС, модификация ГС без SO ₂ и H ₂ S						
Оксид углерода (CO)	Объемная доля, млн ⁻¹ (ppm)	от 0 до 4000	от 0 до 100 включ.	±10	-	1
			св.100 до 4000	-	±10 %	
Оксид азота (NO)		от 0 до 400	от 0 до 50 включ.	±5	-	1
			св.50 до 400	-	±10 %	
Диоксид азота (NO ₂)		от 0 до 200	от 0 до 50 включ.	±5	-	1
			св.50 до 200	-	±10 %	
Сернистый ангидрид (SO ₂)		от 0 до 400	от 0 до 50 включ.	±5	-	1
			св.50 до 400	-	±10 %	
Сероводород (H ₂ S)		от 0 до 200	от 0 до 50 включ.	±5	-	1
			св.50 до 200	-	±10 %	

Определяемый компонент	Единица измерений	Диапазон измерений	Участок диапазона измерений, в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности		Единица младшего разряда индикации
				абсолютной	относительной	
Модификация МН, модификация ГН без SO ₂ и H ₂ S						
Оксид углерода (CO)	Объемная доля, млн ⁻¹ (ppm)	от 0 до 400	от 0 до 10 включ.	±1	-	0,1
			св.10 до 400	-	±10 %	
Оксид азота (NO)		от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	±1	-	0,1
			св.10 до 100	-	±10 %	
Диоксид азота (NO ₂)		от 0 до 50	от 0 до 10 включ.	±1	-	0,1
			св.10 до 50	-	± 10 %	
Сернистый ангидрид (SO ₂)		от 0 до 50	от 0 до 10 включ.	± 1	-	0,1
			св.10 до 50	-	±10 %	
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 50	от 0 до 10 включ.	±1	-	0,1	
		св.10 до 50	-	±10 %		
Измеряемые параметры общие для всех модификаций						
Кислород (O ₂)	Объемная доля, %	от 0 до 21	от 0 до 4 включ.	±0,2	-	0,01
			св.4 до 21	-	±5 %	
Углеводороды (по C ₃ H ₈)*	Объемная доля, млн ⁻¹ (ppm)	от 0 до 5000	от 0 до 1000 включ.	±100	-	1
			св.1000 до 5000	-	±10 %	
Температура газового потока	°C	от -20 до +800	от -20 до +300 включ.	±3	-	0,1
			св. +300 до +800	-	±1 %	
Температура окружающей среды	°C	от 0 до +50	от 0 до 50	±1	-	0,1
Абсолютное давление *	кПа	от 80 до 110	от 80 до 110	±(0-2,5)	-	0,01
Разность давлений *		от -2,5 до +2,5	от -2,5 до +2,5	±0,025	-	0,0001
Избыточное давление / разрежение *		от -2,5 до +2,5	от - 1 до +1	±0,05	-	0,001
			от - 2,5 до -1,0 от +1,0 до +2,5	-	±5 %	
Скорость потока *	не нормированы (определение по расчету)					
Углекислый газ (CO ₂)						
Сумма оксидов азота						
Коэфф. избытка воздуха						
Коэфф. потерь тепла						
Примечание:						
* измерительные каналы устанавливаются по отдельному заказу.						

Таблица 3 - Дополнительные метрологические характеристики

Предел допускаемой вариации показаний, в долях предела допускаемой основной погрешности	0,5
Предел допускаемой суммарной дополнительной погрешности от изменения содержания допустимых неизмеряемых компонентов анализируемой газовой смеси, в долях предела допускаемой основной погрешности	0,5
Предел допускаемой дополнительной погрешности от изменения вла­госодержания анализируемой газовой смеси, в долях предела допус­каемой основной погрешности	0,5
Время прогрева, мин, не более	10
Время установления показаний, с, не более	300
Примечание: Время установления показаний нормировано при скорости потока не более 1,5 л/мин	

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Интервал времени работы без корректировки показаний, ч, не менее	1000
Напряжение питания, В	(12±2)
Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Габаритные размеры, мм, не более	300x110x100
Масса, кг, не более	2
Средняя наработка на отказ, час, не менее	10000
Средний срок службы, лет, не менее	8

Таблица 5 - Условия эксплуатации

- диапазон рабочих температур, °С	от +5 до +40
- относительная влажность при температуре +30 °С, %	от 10 до 75
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84,0 до 106,7
- максимальная амплитуда вибрации (с частотой от 5 до 35 Гц), мм	0,35
- окружающая среда	невзрывоопасная

Знак утверждения типа

наносится методом шелкографии на передней панели измерительного блока и типографским способом на титульном листе руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность поставки газоанализаторов

Наименование	Кол-во
Газоанализатор «ДАГ-510»	1 шт.
Блок подготовки пробы «БПП-510» переносной * или блок подготовки пробы «БПП-510» стационарный*	1 шт.
Пробоотборный зонд в комплекте с соединительным шлангом и конденсатосборником	1 шт.
Соединительный шланг со штуцером для измерения разности давления, скорости *	2 шт.
Программа обмена с ДАГ-510 в комплекте с кабелем для ПК	1 шт.

Наименование	Кол-во
Сетевой адаптер	1 шт.
Сумка для транспортирования	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Примечания: * Поставляются по отдельному заказу.	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

М-МВИ-173-06 «Методика выполнения измерений массовой концентрации и определения массового выброса загрязняющих веществ в отходящих газах топливосжигающих установок с применением газоанализаторов ДАГ-16, ДАГ-500, ДАГ-510». Аттестована ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева. Свидетельство № 242/007-06 от 25.01.2006.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам ДАГ-510

ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия»;

ГОСТ Р 50759-95 «Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия»;

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;

ГОСТ 8.578-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах;

Технические условия ЛПАР. 413411.001 ТУ.

Изготовитель

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

ИНН 5261001417

Юридический адрес: 603152, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, ул. Ларина, д. 9А, оф. 505

Телефон (факс): (831) 466-84-05, (831) 466-54-51

Web-сайт: www.ditangaz.ru

E-mail: market@ditangaz.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 603950 г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1

Тел./факс (831) 428-78-78

E-mail: ncsmnnov@sinn.ru

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

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы ДАГ-500

Назначение средства измерений

Газоанализаторы ДАГ-500 (далее – газоанализатор) предназначены для измерений концентраций окиси углерода, кислорода, двуокиси серы, окиси азота, двуокиси азота, измерения температуры, давления/разрежения и содержания сажи в газовых выбросах топливосжигающих установок.

Описание средства измерений

Газоанализатор представляет собой автоматический переносной многоканальный показывающий прибор непрерывного действия.

В измерительной части газоанализатора использован метод анализа многокомпонентных газовых смесей с применением набора электрохимических сенсоров, имеющих избирательную чувствительность к различным компонентам газовой смеси и вырабатывающих электрические сигналы, пропорциональные концентрациям измеряемым компонентам.

Измерение температуры дымовых газов производится с помощью термопары ХА(К), помещаемой в контролируемую зону.

Конструктивно газоанализатор выполнен в виде измерительного блока прямоугольной формы, на передней панели которого расположены клавиатура, дисплей. На торцевой панели газоанализатора находятся:

- разъем для подключения внешнего источника питания «+12 В»;
- разъем для присоединения зонда с термопарой;
- разъем для присоединения кабеля для связи с компьютером или внешнего принтера;
- разъем для присоединения кабеля внешнего датчика;
- штуцер для забора газовой пробы;
- штуцер для измерения давления/разрежения.

Газоанализатор предназначен для эксплуатации во взрывобезопасных условиях в непрерывном, кратковременном, повторно-кратковременном режимах.

Результаты измерения (в %, мг/м³, ppm) могут быть занесены в энергонезависимую память, выведены на внешний принтер либо компьютер типа IBM PC через интерфейс RS232.

Газоанализатор имеет возможность подключения внешних датчиков.

Общий вид газоанализатора представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид газоанализатора ДАГ-500.



Рисунок 2 - Место нанесения знака поверки в виде отиска поверительного клейма на задней стенке прибора.

Программное обеспечение

Программное обеспечение обеспечивает взаимодействие между отдельными компонентами газоанализатора, расчет измеряемых величин и вывод результатов измерений на дисплей и внешние интерфейсы. Газоанализатор имеет встроенное программное обеспечение, размещенное в специализированной микросхеме (ПЗУ с УФ стиранием).

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных измерений «высокий» в соответствии с Р50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Dag500nw.pal
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.3-O2
Цифровой идентификатор ПО	C55BB426
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Газоанализатор ДАГ-500 обеспечивает измерение параметров дымовых газов с характеристиками в соответствии с таблицей 2

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Объект измерения	Принцип измерения	Диапазон измерения	Предел допускаемой основной погрешности	
O ₂ кислород	электрохимический сенсор	от 0 до 20.9 об.%	± 0.2 об.%	
CO ₂ углекислый газ	расчет	от 0 до 21 об.%	± 0.5 об.%	
CO угарный газ	электрохимический сенсор	от 0 до 500 ppm от 0 до 1000 ppm от 0 до 2000 ppm от 0 до 6000 ppm от 0 до 30000 ppm	± 5 %	- приведенная к верхнему пределу поддиапазона в пределах от 0 до 20 % от диапазона измерения, - относительная в пределах от 20 до 100 % диапазона измерения *.
SO ₂ сернистый газ	электрохимический сенсор	от 0 до 4000 ppm от 0 до 2000 ppm от 0 до 1000 ppm от 0 до 500 ppm	± 10 %	
NO окись азота	электрохимический сенсор	от 0 до 2000 ppm от 0 до 1000 ppm от 0 до 500 ppm от 0 до 250 ppm	± 10 %	
NO ₂ двуокись азота	электрохимический сенсор	от 0 до 100 ppm от 0 до 50 ppm	± 15 %	- приведенная к верхнему пределу диапазона.

Продолжение таблицы 2

Объект измерения	Принцип измерения	Диапазон измерения	Предел допускаемой основной погрешности
Температура воздуха	полупроводниковый сенсор	от – 20 до + 60 °С	± 2 °С
Температура газа	термоэлемент ХА(К)	от – 20 до + 800 °С	± 3 °С (от – 20 до + 300 °С); ± 1 % (от 300 до 800 °С).
Давление/ разряжение	полупроводник. сенсор	от – 50 до + 50 гПа	$\pm 0,2$ гПа (от 0 до 4 гПа); ± 5 % (от 4 до 50 гПа).
* Вся шкала измерения от 0 до 100 % .			

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, b_d , от предела допускаемой основной погрешности.	0,5
Время прогрева, с, не более	240
Время установления показаний, с, не более	180
Интервал времени работы без корректировки показаний, ч	1000
Напряжение питания, В	(220^{+22}_{-33})
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Частота сети, Гц	$(50 \pm 0,2)$
Средняя наработка на отказ, час, не менее	10000
Средний срок службы, лет, не менее	8
Габаритные размеры, мм, не более	
- высота	65
- ширина	105
- длина	220
Масса, кг, не более	1,5
Условия эксплуатации:	
диапазон рабочих температур, °С	от +5 до + 40
относительная влажность, %	от 10 до 85
атмосферное давление, кПа	от 91 до 105

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель измерительного блока методом шелкографии и типографским способом на титульный лист паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность газоанализатора

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор ДАГ-500		1 шт.
Газозаборный зонд		1 шт.
Сетевой адаптер (блок питания)		1 шт.
Руководство по эксплуатации	ГА 500.100 РЭ	1 шт.
Паспорт	ГА 500.100 ПС	1 шт.
Термопринтер ТП-500 (по отдельному заказу)		1 шт.
Датчик давления ДАГ-530 (по отдельному заказу)		1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам ДАГ-500

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия;

ГОСТ Р 50759-95 Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия;

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

ГА 500.100 ТУ. Газоанализатор ДАГ-500. Технические условия.

Изготовитель

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

ИНН 5261001417

Юридический адрес: 603152, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, ул. Ларина, д. 9А, оф. 505

Телефон (факс): (831) 466-84-05, (831) 466-54-51

Web-сайт: www.ditangaz.ru

E-mail: market@ditangaz.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1

Телефон (факс): 8-800-200-22-14

Web-сайт: www.nncsm.ru

E-mail: mail@nncsm.ru

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

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители плотности жидкостей вибрационные ВИП-2М, ВИП-2МР

Назначение средства измерений

Измерители плотности жидкостей вибрационные ВИП-2М, ВИП-2МР (далее — плотномеры) предназначены для измерений плотности жидкостей (кроме эмульсий и суспензий).

Описание средства измерений

Принцип действия плотномеров основан на измерении периода резонансных колебаний U-образной трубки (капилляра), заполненной исследуемой жидкостью, и последующего вычисления значения плотности этой жидкости. Значение периода колебаний капилляра является функцией плотности находящегося в нем образца жидкости, температуры, геометрических и механических характеристик. Управление плотномерами, градуировка, обработка информации и сохранение всех параметров осуществляются встроенным микроконтроллером.

Измерители плотности выпускаются в двух модификациях ВИП-2М и ВИП-2МР, отличающихся ценой единицы младшего разряда и пределом допускаемой абсолютной погрешности измерений. Плотномер с комплектом приспособлений представлен на рисунке 1а, вид сзади представлен на рисунке 1б.



а) плотномер с комплектом приспособлений

б) вид сзади

Рисунок 1 - Общий вид плотномера

Пломбирование измерителей плотности жидкостей вибрационных ВИП-2М и ВИП-2МР не предусмотрено.

Программное обеспечение

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений: соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики плотномеров учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	VIP-2MP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0.2
Цифровой идентификатор ПО	—
Другие идентификационные данные	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 — Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний плотности, г/см ³	от 0,0 до 3,0
Диапазон измерений плотности, г/см ³	от 0,65 до 2,00
Индикация измеряемой плотности	цифровая
Цена единицы младшего разряда, г/см ³ : - ВИП-2М - ВИП-2MP	0,0001 0,00001
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, г/см ³ : - ВИП-2М - ВИП-2MP	±0,0003 ±0,0001

Таблица 3 — Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Кинематическая вязкость контролируемой среды, мм ² /с, не более	300
Объем измерительной ячейки, см ³ , не более	1,5
Время прогрева плотномера, ч, не более	0,5
Диапазон задания температуры термостата измерительной ячейки, °С	от 15 до 60
Цена единицы младшего разряда показаний температуры, °С	0,01
Габаритные размеры, мм, не более	205×225×80
Масса, кг, не более	3,0
Интерфейс связи	USB, RS-232 или RS-485
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа - напряжение питающей сети, В - частота питающей сети, Гц	от 10 до 35 не более 80 от 84,0 до 106,7 от 85 до 265 от 47 до 63
Время непрерывной работы, ч, не менее	8
Потребляемая мощность, В·А, не более	15
Средний срок службы, лет	7
Средняя наработка на отказ, ч	5000

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель прибора методом наклейки и на титульный лист документа ТКЛШ 2.843.001 РЭ «Измерители плотности жидкостей вибрационные ВИП-2М, ВИП-2МР. Руководство по эксплуатации».

Комплектность средства измерений

Таблица 4 — Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель плотности жидкостей вибрационный	ВИП-2М, ВИП-2МР	1 шт.
Шприц объемом 5 см ³	покупное изделие	1 шт.
Подводка тефлоновая с конусом Люэра	ТКЛШ 6.452.001	2 шт.
Микрокомпрессор	покупное изделие	1 шт.
Наименование	Обозначение	Количество
Воздуховод для микрокомпрессора	покупное изделие	1 шт.
Игла для забора пробы	ТКЛШ 6.452.002	1 шт.
Заглушка с конусом Люэра	ТКЛШ 8.632.002	2 шт.
Чашка Петри	покупное изделие	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ТКЛШ 2.843.001 РЭ	1 шт.
Методика поверки	ТКЛШ 2.843.001 МП	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям плотности жидкостей вибрационные ВИП-2М, ВИП-2МР

ГОСТ 8.024-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности;

ТУ 4215-016-44229117-2009 Измерители плотности жидкостей вибрационные ВИП-2М и ВИП-2МР. Технические условия с изменениями от 06.09.2017.

Правообладатель

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

ИНН 7018039587

Юридический адрес: 634507, г. Томск, п. Предтеченск, ул. Мелиоративная, д. 10А, стр. 1

Телефон: +7 (3822) 49-21-52, +7 (3822) 49-21-54

Web-сайт: www.termexlab.ru

E-mail: termex@termexlab.ru

Изготовитель

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

ИНН 7018039587

Юридический адрес: 634507, г. Томск, п. Предтеченск, ул. Мелиоративная, д. 10А, стр. 1

Телефон: (3822) 492-152, 492-631, 490-150

Web-сайт: www.termexlab.ru

E-mail: termex@termexlab.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

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

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30001-10.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства измерительно-управляющие УИУ 2002

Назначение средства измерений

Устройства измерительно-управляющие УИУ 2002 (далее по тексту – УИУ) предназначены для измерений напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, отношения сопротивлений, параметров сигналов с выходов термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей, частоты, временных интервалов, относительного изменения сопротивления тензорезисторов и воспроизведения аналоговых сигналов напряжения и силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Конструктивно УИУ представляет собой прибор настольного исполнения, построенный по блочно-модульному принципу на основе унифицированных 19” несущих конструкций Евромеханики, с использованием набора сменных унифицированных программно-управляемых функционально независимых модулей.

В состав УИУ входят следующие модули:

- измерительные аналогового ввода (МИ1–МИ5);
- измерительный частотный (МЧ);
- измерительный аналогового вывода (МAB);
- преобразователя частотного (МПЧ);
- ввода-вывода (МВВ);
- информационного обмена (МИО);
- центрального процессора (МЦП);
- электропитания.

Модификации УИУ различаются номенклатурой и количеством установленных в УИУ функциональных модулей.

Принцип действия измерительных модулей МИ1–МИ5 и модуля МЧ заключается в аналого-цифровом преобразовании входных сигналов в цифровые коды с использованием универсального измерительного преобразователя (УИП), имеющего программно-управляемую структуру, позволяющую, в зависимости от применяемого в модуле УИП, измерять соответствующие информативные параметры входных электрических сигналов с последующей выдачей результатов измерений через МЦП по внешнему интерфейсу УИУ.

Принцип действия модуля МAB заключается в формировании силы и напряжения постоянного тока посредством цифроаналогового преобразователя при получении через МЦП команды по внешнему интерфейсу УИУ.

Модуль МПЧ обеспечивает преобразование синусоидальных сигналов по амплитуде в импульсные сигналы для обеспечения функционирования модуля МЧ.

Модуль МВВ обеспечивает прием и выдачу дискретных сигналов типа «сухой контакт», имеет неизолированные входы с защитой от перенапряжений и релейные изолированные выходы.

Модуль МИО обеспечивает прием цифровой информации от внешних устройств по стандартным интерфейсам типа RS232C, RS422A, ее обработку по соответствующим алгоритмам и выдачу обработанной информации через МЦП в компьютер.

Модули МЦП обеспечивают управление работой УИУ по имеющимся стандартным интерфейсам типа RS232C, RS422A, Ethernet.

Модули электропитания обеспечивают формирование внутренних напряжений питания УИУ при подаче на вход модулей электропитания однофазного сетевого напряжения 230 В, 50 Гц.

Фотография внешнего вида УИУ приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Фотография внешнего вида УИУ 2002

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) УИУ находится в исполняемых файлах uiu2002_metr_setup.exe и uiu2002_mi5_metr_setup.exe.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	uiu2002_metr_setup.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.00
Цифровой идентификатор ПО	1e3e398ef63556d5564834060d4409ce MD5
Другие идентификационные данные	Устройство измерительно-управляющее УИУ 2002. Технологическое программное обеспечение. Программа обеспечения процесса поверки и технического обслуживания

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	uiu2002_mi5_metr_setup.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.04
Цифровой идентификатор ПО	57cb4b9323bba8465bd299428b13984b MD5
Другие идентификационные данные	Устройство измерительно-управляющее УИУ 2002. Технологическое программное обеспечение. Модуль измерительный 5. Программа обеспечения процесса поверки и технического обслуживания

Метрологически значимая часть ПО УИУ и измеренные данные достаточно защищены с помощью средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Технические характеристики УИУ определяются техническими характеристиками унифицированных программно-управляемых функционально независимых модулей.

Для приведенных погрешностей используется верхний предел диапазона измерений.

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ1

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ1 приведены в таблице 3. Преобразование аналоговой информации в модуле осуществляется по 16 измерительным каналам.

Таблица 3

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Напряжение постоянного тока	От минус 50 до 50 мВ	Приведенная погрешность $\pm 0,2 \%$
	От минус 100 до 100 мВ	$\pm 0,1 \%$
	От минус 1 до 1 В	$\pm 0,05 \%$
	От минус 10 до 10 В	$\pm 0,05 \%$
Сопротивление	От 0 до 50 Ом	Приведенная погрешность $\pm 0,1 \%$
	От 0 до 100 Ом	$\pm 0,1 \%$
	От 0 до 200 Ом	$\pm 0,1 \%$
	От 0 до 1000 Ом	$\pm 0,1 \%$
Отношение сопротивлений	От 0 до 100 % (при общем сопротивлении от 200 до 6500 Ом)	Абсолютная погрешность $\pm 0,15 \%$
Температура (сигналы от термопреобразователей сопротивления с НСХП по ГОСТ 6651) 50М ($W_{100}=1,4280$)	От 10,265 до 92,800 Ом (от минус 180 до 200 °С)	Абсолютная погрешность $\pm 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
100М ($W_{100}=1,4280$)	От 20,53 до 185,60 Ом (от минус 180 до 200 °С)	$\pm 0,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$
50П ($W_{100}=1,3910$)	От 8,620 до 88,520 Ом (от минус 200 до 200 °С)	$\pm 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
100П ($W_{100}=1,3910$)	От 17,24 до 177,04 Ом (от минус 200 до 200 °С)	$\pm 0,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$
500П ($W_{100}=1,3910$)	От 86,20 до 885,20 Ом (от минус 200 до 200 °С)	$\pm 0,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Продолжение таблицы 3

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Температура (сигналы от термоэлектрических преобразователей с НСХП термопар по ГОСТ Р 8.585)		Абсолютная погрешность
ТХК (L)	От 0 до 49,108 мВ (от 0 до 600 °С)	± 2 °С
ТХА (К)	От 0 до 48,838 мВ (от 0 до 1200 °С)	± 3 °С
Примечание – НСХП – номинальная статическая характеристика преобразования		

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ2

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ2 приведены в таблице 4. Преобразование аналоговой информации в модуле осуществляется по 30 измерительным каналам.

Таблица 4

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Напряжение постоянного тока		Приведенная погрешность
	От минус 15 до 15 мВ	$\pm 0,1$ %
	От минус 30 до 30 мВ	$\pm 0,05$ %
	От минус 60 до 60 мВ	$\pm 0,05$ %
	От минус 1 до 1 В	$\pm 0,02$ %
Температура (сигналы от термоэлектрических преобразователей с НСХП термопар по ГОСТ Р 8.585)		Абсолютная погрешность
ТХК (L)	От 0 до 49,108 мВ (от 0 до 600 °С)	$\pm 0,2$ °С
ТХА (К)	От 0 до 48,838 мВ (от 0 до 1200 °С)	$\pm 0,3$ °С
ТПР (В)	От 0,431 до 13,591 мВ (от 300 до 1800 °С)	± 2 °С
Примечание – НСХП – номинальная статическая характеристика преобразования		

Основные технические характеристики модуля измерительного МИЗ
Основные технические характеристики модуля измерительного МИЗ приведены в таблице 5. Преобразование аналоговой информации в модуле осуществляется по 20 измерительным каналам.

Таблица 5

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Напряжение постоянного тока	От минус 30 до 30 мВ	Приведенная погрешность $\pm 0,05 \%$
	От минус 150 до 150 мВ	$\pm 0,02 \%$
	От минус 1 до 1 В	$\pm 0,02 \%$
Сопротивление	От 0 до 100 Ом	Приведенная погрешность $\pm 0,05 \%$
	От 0 до 200 Ом	$\pm 0,05 \%$
	От 0 до 1000 Ом	$\pm 0,05 \%$
Относительное изменение сопротивления тензорезистора. Тензорезисторы, включенные по схемам:		Абсолютная погрешность
«1/2М» с ОКТ	См. таблицу 6	См. таблицу 6
«1/4М»	См. таблицу 7	См. таблицу 7
«1/1М»	См. таблицу 8	См. таблицу 8
Температура (сигналы от термопреобразователей сопротивления с НСХП по ГОСТ 6651)		Абсолютная погрешность
50М ($W_{100}=1,4280$)	От 10,265 до 92,800 Ом (от минус 180 до 200 °С)	$\pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$
100М ($W_{100}=1,4280$)	От 20,53 до 185,60 Ом (от минус 180 до 200 °С)	$\pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$
50П ($W_{100}=1,3910$)	От 8,620 до 88,520 Ом (от минус 200 до 200 °С)	$\pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$
100П ($W_{100}=1,3910$)	От 17,24 до 177,04 Ом (от минус 200 до 200 °С)	$\pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$
500П ($W_{100}=1,3910$)	От 86,20 до 885,20 Ом (от минус 200 до 200 °С)	$\pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Продолжение таблицы 5

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Температура (сигналы от термоэлектрических преобразователей с НСХП термомпар по ГОСТ Р 8.585) ТХК (L)	От 0 до 49,108 мВ (от 0 до 600 °С)	Абсолютная погрешность $\pm 0,2$ °С
ТХА (К)	От 0 до 48,838 мВ (от 0 до 1200 °С)	$\pm 0,3$ °С
ТПР (В)	От 0,431 до 13,591 мВ (от 300 до 1800 °С)	± 2 °С
Примечание – НСХП – номинальная статическая характеристика преобразования		

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение		
	100	120	200
Номинальное сопротивление тензорезистора, Ом			
Диапазон изменения сопротивления тензорезистора, Ом	От 98 до 102	от 118 до 122	от 196 до 204
Диапазон изменения относительного отклонения сопротивления (ООС), ppm	от минус 20000 до 20000	от минус 16667 до 16667	от минус 20000 до 20000
Диапазон измерений относительного изменения сопротивления (ОИС), ppm	от минус 20000 до 20000	от минус 16667 до 16667	от минус 20000 до 20000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ОИС, ppm	± 30	± 30	± 30

Таблица 7

Наименование характеристики	Значение		
Номинальное сопротивление тензорезистора, Ом	100	120	200
Диапазон изменения сопротивления тензорезистора, Ом	От 98 до 102	от 118 до 122	от 196 до 204
Диапазон изменения относительного отклонения сопротивления (ООС), ppm	от минус 20000 до 20000	от минус 16667 до 16667	от минус 20000 до 20000
Диапазон измерений относительного изменения сопротивления (ОИС), ppm	от минус 20000 до 20000	от минус 16667 до 16667	от минус 20000 до 20000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ОИС, ppm	± 30	± 30	± 30

Таблица 8

Наименование характеристики	Значение	
Номинальное значение сопротивления тензорезисторов в плечах датчика ($R_{ном}$), Ом	От 100 до 800	от 800 до 1600
Диапазон изменения сопротивления тензорезисторов в плечах датчика, Ом	от минус 2 до 2	от минус 2 до 2
Диапазон изменения относительного отклонения сопротивления тензорезисторов в плечах датчика, ppm	от минус $2 \times 10^6 / R_{ном}$ до $2 \times 10^6 / R_{ном}$	от минус $2 \times 10^6 / R_{ном}$ до $2 \times 10^6 / R_{ном}$
Диапазон измерений относительного изменения сопротивления тензорезисторов в плечах датчика, ppm	от минус $2 \times 10^6 / R_{ном}$ до $2 \times 10^6 / R_{ном}$	от минус $2 \times 10^6 / R_{ном}$ до $2 \times 10^6 / R_{ном}$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительного изменения сопротивления тензорезисторов в плечах датчика, ppm	$\pm 2000 / R_{ном}$	$\pm 4000 / R_{ном}$

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ4

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ4 приведены в таблице 9. Преобразование аналоговой информации в модуле осуществляется по 12 измерительным каналам.

Таблица 9

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Напряжение постоянного тока	От минус 60 до 60 мВ	$\pm 0,1 \%$
	От минус 600 до 600 мВ	$\pm 0,05 \%$
Сопротивление	От 0 до 200 Ом	$\pm 0,1 \%$
	От 0 до 1000 Ом	$\pm 0,1 \%$
Отношение сопротивлений	От 0 до 100 % (при общем сопротивлении от 200 до 5000 Ом)	Абсолютная погрешность $\pm 0,1 \%$
Температура (сигналы от термопреобразователей сопротивления с НСХП по ГОСТ 6651) 50М ($W_{100}=1,4280$)	От 10,265 до 92,800 Ом (от минус 180 до 200 °C)	Абсолютная погрешность $\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
100М ($W_{100}=1,4280$)	От 20,53 до 185,60 Ом (от минус 180 до 200 °C)	$\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
50П ($W_{100}=1,3910$)	От 8,620 до 88,520 Ом (от минус 200 до 200 °C)	$\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
100П ($W_{100}=1,3910$)	От 17,24 до 177,04 Ом (от минус 200 до 200 °C)	$\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
500П ($W_{100}=1,3910$)	От 86,20 до 885,20 Ом (от минус 200 до 200 °C)	$\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Продолжение таблицы 9

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Температура (сигналы от термоэлектрических преобразователей с НСХП термопар по ГОСТ Р 8.585) ТХК (L)	От 0 до 49,108 мВ (от 0 до 600 °С)	Абсолютная погрешность $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
ТХА (К)	От 0 до 48,838 мВ (от 0 до 1200 °С)	$\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$
Примечание – НСХП – номинальная статическая характеристика преобразования		

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ5

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ5 приведены в таблице 10. Преобразование аналоговой информации в модуле осуществляется по 16 измерительным каналам.

Таблица 10

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Напряжение постоянного тока	От минус 25 до 25 мВ	Приведенная погрешность $\pm 0,05\text{ }\%$
	От минус 50 до 50 мВ	$\pm 0,05\text{ }\%$
	От минус 100 до 100 мВ	$\pm 0,05\text{ }\%$
	От минус 1 до 1 В	$\pm 0,05\text{ }\%$
Сила постоянного тока	От 0 до 5 мА	Приведенная погрешность $\pm 0,05\text{ }\%$
	От 0 до 20 мА	$\pm 0,05\text{ }\%$
Сопротивление	От 0 до 100 Ом	Приведенная погрешность $\pm 0,05\text{ }\%$
	От 0 до 200 Ом	$\pm 0,05\text{ }\%$
	От 0 до 1000 Ом	$\pm 0,05\text{ }\%$
Отношение сопротивлений	От 0 до 100 % (при общем сопротивлении от 200 до 10000 Ом)	Абсолютная погрешность $\pm 0,1\text{ }\%$

Продолжение таблицы 10

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Температура (сигналы от термопреобразователей сопротивления с НСХП по ГОСТ 6651)		Абсолютная погрешность
50М ($W_{100}=1,4280$)	От 10,265 до 92,800 Ом (от минус 180 до 200 °С)	$\pm 0,3$ °С
100М ($W_{100}=1,4280$)	От 20,53 до 185,60 Ом (от минус 180 до 200 °С)	$\pm 0,3$ °С
50П ($W_{100}=1,3910$)	От 8,620 до 88,520 Ом (от минус 200 до 200 °С)	$\pm 0,3$ °С
100П ($W_{100}=1,3910$)	От 17,24 до 177,04 Ом (от минус 200 до 200 °С)	$\pm 0,3$ °С
500П ($W_{100}=1,3910$)	От 86,20 до 885,20 Ом (от минус 200 до 200 °С)	$\pm 0,3$ °С
Температура (сигналы от термоэлектрических преобразователей с НСХП термопар по ГОСТ Р 8.585)		Абсолютная погрешность
ТХК (L)	От 0 до 49,108 мВ (от 0 до 600 °С)	$\pm 0,5$ °С
ТХА (K)	От 0 до 48,838 мВ (от 0 до 1200 °С)	$\pm 0,5$ °С
ТПР (В)	От 0,431 до 13,591 мВ (от 300 до 1800 °С)	± 5 °С
Примечание – НСХП – номинальная статическая характеристика преобразования		

Основные технические характеристики модуля измерительного частотного МЧ

Основные технические характеристики модуля измерительного частотного МЧ приведены в таблице 11. МЧ обеспечивает сбор и преобразование информации по 16 каналам измерения частоты, по 16 каналам измерения временных интервалов.

Таблица 11

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Частота (Сформированный импульсный сигнал напряжения в диапазоне от минус 10 до 10 В при времени измерений частоты 0,2 с)	От 10 Гц до 10 кГц	Относительная погрешность $\pm 0,06 \%$
Частота (Сформированный импульсный сигнал напряжения в диапазоне от минус 10 до 10 В при времени измерений частоты 0,1 с)	От 20 Гц до 10 кГц	$\pm 0,15 \%$
Частота (Сформированный импульсный сигнал напряжения в диапазоне от минус 10 до 10 В при времени измерений частоты 0,05 с)	От 500 Гц до 10 кГц	$\pm 0,5 \%$
Временной интервал	От 0 до 50 с	Абсолютная погрешность $\pm 0,01 \text{ с}$

Основные технические характеристики модуля измерительного аналогового вывода МАВ

Основные технические характеристики модуля измерительного аналогового вывода МАВ приведены в таблице 12. Модуль обеспечивает вывод аналоговых сигналов по четырем каналам.

Таблица 12

Информативный параметр	Диапазон выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности
Выходное напряжение	От минус 10 до 10 В	$\pm 0,05 \%$
Выходной ток	От 0 до 20 мА	$\pm 0,05 \%$

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от 20 °С в диапазоне рабочих температур от 5 до 40 °С, равны половине значений пределов допускаемой основной погрешности, приведенных в таблицах 3–12, на каждые 10 °С.

Электропитание УИУ осуществляется от сети переменного тока $(230 \pm 23) \text{ В}$, $(50 \pm 1) \text{ Гц}$.

Мощность, потребляемая УИУ от сети, В·А, не более.....	100
Габаритные размеры УИУ, не более:	
- длина, мм.....	483
- ширина, мм.....	355
- высота, мм.....	311
Масса УИУ без упаковки, кг, не более.....	15
Требования надежности	
Полный назначенный технический ресурс, ч.....	20000
Полный назначенный срок службы, лет.....	10
Средняя наработка на отказ, ч.....	50000.
Среднее время восстановления, ч.....	1
Рабочие условия эксплуатации УИУ:	
- диапазон температуры окружающего воздуха, °С.....	от 5 до 40
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более.....	80
- диапазон атмосферного давления, кПа.....	от 84 до 106
- окружающая среда - не взрывоопасная	
- в помещениях не должно содержаться агрессивных газов.	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на лицевую поверхность УИУ методом плоской печати.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки УИУ приведена в таблице 13.

Таблица 13

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
ЛТКЖ.411528.019	Устройство измерительно-управляющее УИУ 2002	1 шт.	Комплектность определяется условным обозначением при заказе и договором на поставку
ЛТКЖ.411528.019-01 Д1	Методика поверки	1 экз.	
ЛТКЖ.411528.019 ВЭ	Ведомость эксплуатационных документов	1 экз.	
	Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости эксплуатационных документов ЛТКЖ.411528.019 ВЭ	1 компл.	
589.23101985.00011	Технологическое программное обеспечение. Спецификация	1 экз.	
	Технологическое программное обеспечение согласно спецификации 589.23101985.00011	1 компл.	Поставляется на машинном носителе

Сведения о методиках (методах) измерений

ЛТКЖ.411528.019 РЭ. Устройство измерительно-управляющее УИУ 2002.
Руководство по эксплуатации. Книга 1;

ЛТКЖ.411528.019 РЭ1. Устройство измерительно-управляющее УИУ 2002.
Руководство по эксплуатации. Книга 2.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 8.022 Государственная система обеспечения единства средств измерений.
Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1×10^{-16} до 30 А;

ГОСТ 8.027 Государственная система обеспечения единства средств измерений.
Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы;

ГОСТ 8.028 Государственная система обеспечения единства средств измерений.
Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления;

ГОСТ 8.129 Государственная система обеспечения единства средств измерений.
Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты;

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

ТУ 4222-005-23101985-2009 «Устройство измерительно-управляющее УИУ 2002. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ПАРК-ЦЕНТР» (ООО «НПП «ПАРК-ЦЕНТР»)

Адрес: 195267, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ Прометей, пр-кт Просвещения, д. 85, лит. А, оф. 607

Телефон: (812) 559-30-53, 320-89-45.

Факс: (812) 559-30-53, 320-89-45.

Интернет: <http://www.parc-centre.spb.ru>

E-mail: info@parc-centre.spb.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Юридический (почтовый) адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30001-10.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары горизонтальные стальные двустенные РГСД

Назначение средства измерений

Резервуары горизонтальные стальные двустенные РГСД (далее – резервуары) предназначены для измерений объема светлых нефтепродуктов и их хранения.

Описание средства измерений

Резервуары представляют собой горизонтальные цилиндрические сварные стальные двустенные сосуды с внутренними ребрами жесткости и люком. Конструкция резервуаров предусматривает усеченные конические, тороидально-сферические, плоские днища. Резервуары предназначены для подземной установки.

Резервуары выпускаются с различной вместимостью и количеством секций, герметичных по отношению друг к другу.

Общий вид резервуаров представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид резервуаров горизонтальных стальных двустенных РГСД.

Пломбирование резервуаров не предусмотрено.

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение									
	РГСД-10	РГСД-15	РГСД-20	РГСД-25	РГСД-40	РГСД-50	РГСД-60	РГСД-75	РГСД-90	РГСД-100
Номинальный объем, м ³	10	15	20	25	40	50	60	75	90	100
Пределы допускаемой относительной погрешности определении вместимости, %, не более	±0,25									

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение									
	РГСД-10	РГСД-15	РГСД-20	РГСД-25	РГСД-40	РГСД-50	РГСД-60	РГСД-75	РГСД-90	РГСД-100
Количество секций	от 1 до 2			от 1 до 3						
Объем межстенного пространства, м ³ , не более	0,3	0,46	0,60	0,84	1,3	1,7	2	2,5	3	3,3
Габаритные размеры, мм, не более:										
длина	3150	4450	4657	6417	9470	11715	12933	16000	12811	13640
ширина	2200	2200	2500	2500	2500	2500	2500	2500	3200	3200
высота	2340	2340	2640	2640	2640	2640	2640	2640	3340	3340
Масса, кг, не более	1950	2700	3110	3400	5180	7150	8660	9540	10600	11300

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа	от -40 до +40 от 84,0 до 106,7
Срок службы, лет, не менее	8

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку методом гравировки и титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар горизонтальный стальной двустенный	РГСД	1 шт.
Паспорт	000ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
отсутствуют.

Нормативные документы, устанавливающие требования к резервуарам горизонтальным стальным двустенным РГСД

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 февраля 2018 г. № 256 «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»;

ГОСТ 8.346-2000 ГСИ. Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические. Методика поверки.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПЕТРОМЕТАЛ»
(ООО «ПЕТРОМЕТАЛ»)
ИНН 3123360947
Юридический адрес: 308017, Белгородская обл., г. Белгород, ул. Константина Заслонова, д. 92, оф. 1
Тел.: +7 (930) 084-02-01
E-mail: om@petrometal.com.ru
Web-сайт: www.petrometal.com.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)
Адрес: 440039, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20
Телефон/факс: +7 (841) 249-82-65
E-mail: pcsm@sura.ru
Web-сайт: www.penzacsm.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311197.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические ТХАс-2088, ТХКс-2088

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические ТХАс-2088, ТХКс-2088 (далее – термопреобразователи) предназначены для измерения температуры газообразных и жидких химически неагрессивных сред, а также агрессивных сред, неразрушающих защитную арматуру.

Описание средства измерений

Принцип действия термопреобразователя основан на преобразовании тепловой энергии в термоэлектродвижущую силу (ТЭДС) в цепи чувствительного элемента (ЧЭ) при наличии разности температур между его горячим спаем и свободными концами.

Термопреобразователь состоит из ЧЭ и защитной арматуры в виде стальной трубы. ЧЭ засыпан порошком двуокиси алюминия и загерметизирован эпоксидным компаундом.

ЧЭ представляет собой два термоэлектрода, изготовленных из разнородных сплавов по ГОСТ 1790-77: хромель и алюмель для ТХАс-2088, хромель и конпель для ТХКс-2088, соединенных между собой на одном конце, которые являются горячим спаем.

Свободные концы термоэлектродов выведены на контактную колодку, расположенную в головке термопреобразователя. В корпусе головки имеется кабельный ввод для подсоединения внешних цепей.

Термопреобразователь является однофункциональным, одно- или двухканальным, неремонтируемым изделием погружаемого типа.

Термопреобразователи ТХАс-2088, ТХКс-2088 имеют множество конструктивных исполнений, которые отличаются длиной и диаметром монтажной части, материалом защитной арматуры, верхним пределом диапазона измеряемых температур, наличием или отсутствием монтажных элементов (наличие монтажных элементов не изменяет метрологические характеристики термопреобразователей).

Структура условного обозначения исполнений термопреобразователей приведена на рисунке 1.

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится на шильдик, прикрепленный к термопреобразователю, типографским способом

Знак поверки на термопреобразователи не наносится.

1	-	2	-	3	-	4	-	5	-	6	-	7	-	8	-	9	-	10	-	11	-	12	-	13	-	14
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	----	---	----	---	----	---	----

Рисунок 1 – Структура условного обозначения исполнений термопреобразователей

Таблица 1 – Расшифровка структуры условного обозначения исполнений термопреобразователей

Позиция	Описание
1	Обозначение типа модификации типа: ТХКс-2008 или ТХАс-2008
2	Вид исполнения: Ех – взрывозащищенное исполнение АС – атомное исполнение Отсутствие обозначения – общепромышленное исполнение
3	Номер конструктивного исполнения, представленный в приложении А руководства по эксплуатации
4	Диапазон измеряемых температур, °С
5	Количество чувствительных элементов (ЧЭ): Без обозначения – один 2 - два
6	Класс допуска
7	Тип измерительного спая: ИГС – изолированный горячий спай НГС – не изолированный спай
8	Класс безопасности по НП-001-15 (только для исполнения АС)
9	Диаметр защитной арматуры (отсутствие обозначения – диаметр 10 мм), мм
10	Длина монтажной части L в мм (для исполнения по рисункам 20, 21 указаны длины L ₁ , L ₂ ... L _n , для исполнения по рисунку 27 указаны L ₁ и L)
11	Длина наружной части мм
12	Способ крепления (при наличии гайки для штуцера указана резьбу)
13	Тип головки или разъема (АЛ1; АЛ2; АГ; АГ-4; без головки, Сн; Сн2; Сн3; Сн4; СнР; СнР2; СнД; для исполнения Ех тип головки не указывается);
14	Тип кабельного ввода для исполнения Ех: КМЧ, КМЧ-G3/4, КМЧ-G1; обозначение ТУ

Общий вид термопреобразователя представлен на рисунке 1.



Рисунок 2 – Общий вид термопреобразователей

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Обозначение
Номинальная статическая характеристика (НСХ) преобразования и класс допуска по ГОСТ Р 8.585-2001: - для ТХАс-2088 - для ТХКс-2088	(К), кл. допуска 1; 2 (L), кл. допуска 2
Максимальные диапазоны измерений температуры ¹⁾ , °С: - для ТХАс-2088 - для ТХКс-2088	от -40 до +1200 от -40 до +600
Пределы допускаемых отклонений ТЭДС, Δt , от НСХ в температурном эквиваленте по ГОСТ Р 8.585-2001, °С: - для термопреобразователей ТХАс-2088 (К) класс допуска 1 - в диапазоне температур от -40 °С до +375 °С включ. - в диапазоне температур св +375 °С до +1200 °С - для термопреобразователей ТХАс-2088 (К) класс допуска 2 - в диапазоне температур от -40 °С до +333 °С включ. - в диапазоне температур св. +333 °С до +1200 °С. - для термопреобразователей ТХКс-2088 (L) класс допуска 2 - в диапазоне температур от -40 °С до +360 °С включ. - в диапазоне температур св +360 °С до +600 °С	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$ $\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$ $\pm 2,5$ $\pm (0,7 + 0,005 \cdot t)$, где t – температура измеряемой среды, °С
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры при выпуске из производства, °С	$\pm 1,3 \cdot \Delta t$
Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от индивидуальной статистической характеристики (ИСХ) в температурном эквиваленте (с доверительной вероятностью 0,95) в диапазоне измерений температуры от 0 до +400 °С, °С	$\pm 0,5$
Примечание: ¹⁾ – конкретный диапазон измерений температуры указан в паспорте	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Обозначение
Показатель тепловой инерции, с ¹⁾	от 0,5 до 50
Диаметр монтажной части (стальной трубы), мм ¹⁾	от 1,5 до 20
Длина монтажной части, мм ²⁾ , не более	30000
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при 35 °С, %, не более	-50 до +60 98
Масса ¹⁾ , кг, не более	0,93
Средний срок службы, лет, не менее	15
Примечания ¹⁾ – конкретное значение указано в паспорте и зависит от заказа ²⁾ – длина монтажной части зависит от заказанной спецификации, формируемой конкретным потребителем	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователи термоэлектрические ¹⁾	ТХАс-2088; ТХКс-2088	1 шт.
Паспорт	КПЛШ.405221.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	КПЛШ.405221.001 РЭ	1 экз.
Примечание: ¹⁾ – в зависимости от заказа		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа КПЛШ.405221.001 РЭ «Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования;

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия;

ТУ 4211-004-12296299-94 Преобразователи термоэлектрические типа ТХАс-2088, ТХКс-2088. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственная фирма «Сенсорика» (ООО НПФ «Сенсорика»)

ИНН 6660076367

Юридический адрес: 620075, 620075, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Первомайская, д. 76, помещ. 144

E-mail: mail@sensorika.ru

Web-сайт: www.sensorika.ru

Телефон (факс): (343) 287-00-80

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП» ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

в части вносимых изменений

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

Адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, эт. 4, помещ. I, ком. 28

Тел.: +7 (495) 481-33-80

E-mail: info@prommashtest.ru

Web-сайт: <https://prommash-test.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.