

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 20 » _____ марта 2025 г. № 539

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.	Кондуктометры- солемеры	МАРК-602	25807-16	Общество с ограниченной ответственностью «ВЗОР» (ООО «ВЗОР»), Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Заводской парк, д. 33; Юридический адрес: 603009, г. Нижний Новгород, ул. Героя Елисеева, д. 7, кв. 24	Общество с ограниченной ответственностью «ВЗОР» (ООО «ВЗОР»), Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Заводской парк, д.33	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «ВЗОР» (ООО «ВЗОР»), г. Нижний Новгород
2.	рН-метры	МАРК-902	27453-16	Общество с ограниченной ответственностью «ВЗОР» (ООО «ВЗОР»), Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Заводской парк, д. 33; Юридический адрес: 603009, г. Нижний Новгород, ул. Героя Елисеева, д. 7, кв. 24	Общество с ограниченной ответственностью «ВЗОР» (ООО «ВЗОР»), Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Заводской парк, д.33	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «ВЗОР» (ООО «ВЗОР»), г. Нижний Новгород

3.	Анализаторы	pNa-205.2МИ	30973-06	Общество с ограниченной ответственностью «Измерительная техника» (ООО «Измерительная техника»), Адрес: 111020, г. Москва, ул. Сторожевая, д. 31	Общество с ограниченной ответственностью «Измерительная техника» (ООО «Измерительная техника»), Юридический адрес: 105082, г. Москва, ул. Бакунинская, д. 58, стр. 1, эт. 1 помещ. II, ком. 2	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «Измерительная техника» (ООО «Измерительная техника»), г. Москва
4.	Датчики нагрузки	ДН130В	43702-15	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Петролайн-А» (ООО НПП «Петролайн-А»), Адрес: 423887, Республика Татарстан, Тукаевский р-н, д. 1А	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Петролайн-А» (ООО НПП «Петролайн-А»), Адрес: 420087, Республика Татарстан, г.о. город Казань, г. Казань, ул. Карбышева, д. 2, помещ. 1002	-	-	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Петролайн-А» (ООО НПП «Петролайн-А»), г. Казань
5.	Анализаторы растворенного кислорода	МАРК-409	44752-15	Общество с ограниченной ответственностью «ВЗОР» (ООО «ВЗОР»), Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Заводской парк, д. 33; Юридический адрес: 603009, г. Нижний Новгород, ул. Героя Елисеева, д. 7, кв. 24	Общество с ограниченной ответственностью «ВЗОР» (ООО «ВЗОР»), Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Заводской парк, д.33	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «ВЗОР» (ООО «ВЗОР»), г. Нижний Новгород

6.	Преобразователи промышленные	ИТ-251	45120-10	Общество с ограниченной ответственностью «Измерительная техника» (ООО «Измерительная техника»), Адрес: 111020, г. Москва, ул. Сторожевая, д.31	Общество с ограниченной ответственностью «Измерительная техника» (ООО «Измерительная техника»), Юридический адрес: 105082, г. Москва, ул. Бакунинская, д. 58, стр. 1, эт. 1, помещ. II, ком. 2	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «Измерительная техника» (ООО «Измерительная техника»), г. Москва
7.	Комплексы измерительные с автоматической видеофиксацией нарушений правил дорожного движения	«ФОРСАЖ»	60088-20	Общество с ограниченной ответственностью «Инжиниринговая компания «ВИДЕОАНАЛИТИКА» (ООО «ИКВА»), Адрес: 123557, г. Москва, ул. Пресненский Вал, д. 19, стр. 1	Общество с ограниченной ответственностью «Инжиниринговая компания «ВИДЕОАНАЛИТИК А» (ООО «ИКВА»), Юридический адрес: 123557, г. Москва, ул. Пресненский Вал, д. 19, стр. 1, эт. 2 помещ. VI ком. 44	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «Инжиниринговая компания «ВИДЕОАНАЛИТИКА» (ООО «ИКВА»), г. Москва
8.	Газоанализаторы кислорода	ГК	60563-15	Акционерное общество Инвестиционная Научно-Производственная Компания «Русские Энергетические Технологии» (АО ИНПК «Русские Энергетические Технологии»), ИНН 7722253853, Адрес: 111024, г. Москва, ул. Старообрядческая, д. 46 А	Общество с ограниченной ответственностью Инвестиционная Научно-Производственная Компания «Русские Энергетические Технологии» (ООО ИНПК «РЭТ»), ИНН 7722451090, Юридический адрес: 111024, г. Москва, ул. 2-я Кабельная, д. 2, стр. 2Б, эт. 1, помещ. II, ком. 49	-	-	Общество с ограниченной ответственностью Инвестиционная Научно-Производственная Компания «Русские Энергетические Технологии» (ООО ИНПК «РЭТ»), г. Москва

9.	Газоанализаторы водорода	ГВ-01	60564-15	Закрытое акционерное общество Инвестиционная Научно-Производственная Компания «Русские Энергетические Технологии» (ЗАО ИНПК «Русские Энергетические Технологии»), Юридический (почтовый) адрес: 111024, г. Москва, ул. Старообрядческая, д. 46 А	Общество с ограниченной ответственностью Инвестиционная Научно-Производственная Компания «Русские Энергетические Технологии» (ООО ИНПК «РЭТ»), ИНН 7722451090, Юридический адрес: 111024, г. Москва, ул. 2-я Кабельная, д. 2, стр. 2Б, эт. 1, помещ. II, ком. 49	-	-	Общество с ограниченной ответственностью Инвестиционная Научно-Производственная Компания «Русские Энергетические Технологии» (ООО ИНПК «РЭТ»), г. Москва
10.	Датчики давления тензорезистивные	APZ, ALZ, AMZ, ASZ	62292-15	Общество с ограниченной ответственностью «Пьезус» (ООО «Пьезус»), 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д.50, стр.2, помещ. XIV, ком. 45	Общество с ограниченной ответственностью «Пьезус» (ООО «Пьезус»), Адрес: 109316, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Печатники, Волгоградский пр-кт, д. 42, к. 5	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «Пьезус» (ООО «Пьезус»), г. Москва
11.	Анализаторы растворенного водорода	МАРК-509А	64864-16	Общество с ограниченной ответственностью «ВЗОР» (ООО «ВЗОР»), Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Заводской парк, д. 33; Юридический адрес: 603009, г. Нижний Новгород, ул. Героя Елисеева, д. 7, кв. 24	Общество с ограниченной ответственностью «ВЗОР» (ООО «ВЗОР»), Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Заводской парк, д. 33	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «ВЗОР» (ООО «ВЗОР»), г. Нижний Новгород

12.	Анализаторы растворенного кислорода	МАРК-409А	65365-16	Общество с ограниченной ответственностью «ВЗОР» (ООО «ВЗОР»), Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Заводской парк, д. 33; Юридический адрес: 603009, г. Нижний Новгород, ул. Героя Елисеева, д. 7, кв. 24	Общество с ограниченной ответственностью «ВЗОР» (ООО «ВЗОР»), Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Заводской парк, д. 33	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «ВЗОР» (ООО «ВЗОР»), г. Нижний Новгород
13.	Весы автомобильные	Пифагор	65822-16	Закрытое акционерное общество «КЕМЕК ИНЖИНИРИНГ» (ЗАО «КЕМЕК ИНЖИНИРИНГ»), ИНН 7716512267, 129128, г. Москва, Проспект мира, д. 222	Акционерное общество «КЕМЕК ИНЖИНИРИНГ» (АО «КЕМЕК ИНЖИНИРИНГ»), ИНН 7716512267, Юридический адрес: 127562, г. Москва, ул. Хачатуряна, д. 12, к. 2, помещ. 7, ком. 5	-	-	Акционерное общество «КЕМЕК ИНЖИНИРИНГ» (АО «КЕМЕК ИНЖИНИРИНГ»), г. Москва
14.	Комплексы программно-аппаратные	ЭЛСАР-Р	93226-24	Общество с ограниченной ответственностью «Комита Автоматизация» (ООО «Комита Автоматизация»), Адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, Торфяная дорога, д. 7, лит. Ф, оф. 920/921	Общество с ограниченной ответственностью «Комита Автоматизация» (ООО «Комита Автоматизация»), Адрес: 194352, г. Санкт-Петербург, вн.тер. г. Муниципальный округ Сергеевское, аллея Придорожная, д.8, лит. А, помещ. 433	Общество с ограниченной ответственностью «Комита Автоматизация» (ООО «Комита Автоматизация»), Юридический адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, Торфяная дорога, д. 7, лит. Ф, оф. 920/921	Общество с ограниченной ответственностью «Комита Автоматизация» (ООО «Комита Автоматизация»), Юридический адрес: 194352, г. Санкт-Петербург, вн.тер. г. Муниципальный округ Сергеевское, аллея Придорожная, д. 8, лит. А, помещ. 433	Общество с ограниченной ответственностью «Комита Автоматизация» (ООО «Комита Автоматизация»), г. Санкт-Петербург

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» марта 2025 г. № 539

Регистрационный № 25807-16

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Кондуктометры-солемеры МАРК-602

Назначение средства измерений

Кондуктометры-солемеры МАРК-602 предназначены для измерений удельной электрической проводимости (УЭП), удельной электрической проводимости, приведенной к температуре 20 либо 25 °С (УЭП₂₀, УЭП₂₅), удельного электрического сопротивления (УЭС), удельного электрического сопротивления, приведенного к температуре +20 °С либо +25 °С (УЭС₂₀, УЭС₂₅), эквивалентного солесодержания в пересчете на хлористый натрий (NaCl) воды и водных растворов, а так же температуры анализируемой среды. Параметры анализируемой среды должны соответствовать нормам, установленным приказом Минэнерго России от 19 июня 2003 года № 229 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».

Описание средства измерений

Принцип действия кондуктометров-солемеров МАРК-602 (в дальнейшем - кондуктометры) основан на измерении активной составляющей проводимости водного раствора, измерении температуры и пересчете измеренных значений с учетом параметров датчика проводимости и температурных свойств водного раствора в значение УЭП, либо эквивалентное по УЭП солесодержание в пересчете на хлористый натрий (NaCl), либо обратно пропорциональное - УЭС.

Для удобства контроля УЭП (УЭС) предусмотрена температурная компенсация, то есть приведение абсолютного значения УЭП (УЭС) к УЭП (УЭС) при температуре +25 (+20) °С.

Алгоритм термокомпенсации двойной - осуществляется термокомпенсация составляющей УЭП «чистой» воды и термокомпенсация солевой составляющей раствора.

Кондуктометры - это двухканальные измерительные приборы, которые выпускаются в следующих исполнениях:

– МАРК-602, МАРК-602/36, МАРК-602/1, МАРК-602/1/36 с блоком преобразовательным щитового либо настенного исполнения, с проточными датчиками проводимости ДП-025С либо ДП-2С;

– МАРК-602МП, МАРК-602МП/36, МАРК-602МП/1, МАРК-602МП/1/36 с блоком преобразовательным щитового либо настенного исполнения, с магистрально-погружными датчиками проводимости ДП-003МП;

– МАРК-602Т, МАРК-602Т/36, МАРК-602Т/1, МАРК-602Т/1/36 с блоком преобразовательным щитового либо настенного исполнения, с блоками усилителя БУ-602Т, магистрально-погружными датчиками проводимости ДП-003Т либо ДП-3Т.

В зависимости от исполнения кондуктометра питание блока преобразовательного осуществляется от сети 220 В, 50 Гц (МАРК-602, МАРК-602/1, МАРК-602МП, МАРК-602МП/1,

МАРК-602Т, МАРК-602Т/1) либо 36 В, 50 Гц (МАРК-602/36, МАРК-602/1/36, МАРК-602МП/36, МАРК-602МП/1/36, МАРК-602Т/36, МАРК-602Т/1/36).

Блок преобразовательный - микропроцессорный, осуществляющий отображение результатов измерений УЭП (УЭП₂₅, УЭП₂₀), результатов вычислений УЭС (УЭС₂₅, УЭС₂₀), солесодержания и температуры анализируемой водной среды, которые выводятся на экран графического ЖК индикатора (в дальнейшем индикатор). При этом возможны режимы индикации одного из каналов либо режим одновременной индикации двух каналов измерений.

Блок преобразовательный выполнен в металлическом корпусе со степенью защиты от воздействия окружающей среды IP65.

Датчики проводимости ДП-025С (ДП-2С и ДП-003МП), представляющие собой пассивные устройства (без электронных элементов), могут быть удалены от блока преобразовательного на расстояние до 100 м, блоки усилителя БУ-602Т, представляющий собой активные устройства, с датчиками проводимости ДП-003Т (ДП-3Т) - на расстояние до 1000 м; датчики проводимости ДП-003Т и ДП-3Т могут быть удалены от блока усилителя БУ-602Т на расстояние до 20 м.

Датчики проводимости ДП-025С, ДП-2С и блоки усилителя БУ-602Т выполнены в металлическом корпусе со степенью защиты от воздействия окружающей среды IP62. Погружаемая часть датчиков проводимости ДП-003МП от воздействия окружающей среды имеет степень защиты IP62, датчики проводимости ДП-003Т и ДП-3Т - IP68.

Кондуктометр осуществляет обмен информацией по интерфейсу RS-485.

Общий вид кондуктометра МАРК-602 и его составных частей показан на рисунках 1-4.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа к элементам конструкции, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1б.



а - Общий вид

Место нанесения
знака поверки



Место
пломбирования

Место
пломбирования



Место нанесения
знака поверки

б - Схема пломбирования от несанкционированного доступа к элементам конструкции (наклейка изготовителя), обозначение места нанесения знака поверки

Рисунок 1 – Блок преобразовательный



а - ДП-025С (ДП-2С)



б - ДП-003МП

Рисунок 2 – Датчик проводимости



Рисунок 3 – Блок усилителя
БУ-602Т



а - ДП-003Т
б - ДП-3Т
Рисунок 4 – Датчик проводимости

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и паспорт, и на блок преобразовательный.

Программное обеспечение

Кондуктометры функционируют под управлением микроконтроллера, который использует встроенное программное обеспечение (ПО), позволяющее управлять прибором и процессом измерений, осуществлять обмен информацией по интерфейсу RS-485.

Запись метрологически значимого программного компонента производится в процессе изготовления кондуктометров с помощью специальных программных средств. Конструкция кондуктометров исключает возможность несанкционированного воздействия на программные компоненты и измерительную информацию в процессе эксплуатации.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Исполнение кондуктометра МАРК-	
	602, 602/36, 602/1, 602/1/36, 602МП, 602МП/1, 602МП/36, 602МП/1/36	602Т, 602Т/1, 602Т/36, 602Т/1/36
Идентификационное наименование ПО:		
– для платы индикации	602I.430.02.13	-
– для платы усилителя	602U.253.01.07	-
– для блока преобразовательного	-	602I.STM32.01.01
– для блока усилителя	-	602U.249.01.02
Номер версии (идентификационный номер) ПО:		
– для платы индикации	02.13	-
– для платы усилителя	01.07	-
– для блока преобразовательного	-	01.01
– для блока усилителя	-	01.02
Цифровой идентификатор ПО:		
– для платы индикации	0xC23FAD67	-
– для платы усилителя	0xFF94	-
– для блока преобразовательного	-	0x1ABFCDCE
– для блока усилителя	-	0xDEDO

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений: а) УЭП, мкСм/см: – для датчиков проводимости ДП-025С, ДП-003Т – для датчиков проводимости ДП-2С, ДП-3Т – для датчиков проводимости ДП-003МП	от 0 до 2000 от 0 до 20000 от 0 до 200
б) УЭС, кОм·см: – для датчиков проводимости ДП-3Т – для датчиков проводимости ДП-003Т	от 0,05 до 1000 от 0,5 до 100000
в) солесодержания в пересчете на хлористый натрий, мг/дм³: – для датчиков проводимости ДП-025С, ДП-003Т – для датчиков проводимости ДП-2С, ДП-3Т – для датчиков проводимости ДП-003МП	от 0 до 1000 от 0 до 10000 от 0 до 100
г) температуры анализируемой среды, °С: – для датчиков проводимости ДП-3Т и ДП-003Т	от 0 до 130
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности кондуктометра при температуре анализируемой среды $+(25 \pm 0,2)$ °С и температуре окружающего воздуха $+(20 \pm 5)$ °С при измерении:	
а) УЭП, мкСм/см: – для датчиков проводимости ДП-025С – для датчиков проводимости ДП-2С, ДП-3Т – для датчиков проводимости ДП-003МП – для датчиков проводимости ДП-003Т	$\pm(0,004+0,02 \cdot \chi)$ $\pm(0,03+0,02 \cdot \chi)$ $\pm(0,001+0,02 \cdot \chi)$ $\pm(0,001+0,02 \cdot \chi)$
б) УЭС, кОм·см: – для датчиков проводимости ДП-3Т – для датчиков проводимости ДП-003Т	$\pm(0,0005+0,02 \cdot R)$ $\pm(0,005+0,02 \cdot R)$
в) солесодержания в пересчете на хлористый натрий, мг/дм³: – для датчиков проводимости ДП-025С – для датчиков проводимости ДП-2С, ДП-3Т – для датчиков проводимости ДП-003МП – для датчиков проводимости ДП-003Т	$\pm(0,003+0,025 \cdot C)$ $\pm(0,03+0,025 \cdot C)$ $\pm(0,001+0,025 \cdot C)$ $\pm(0,001+0,025 \cdot C)$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении температуры анализируемой среды при температуре окружающего воздуха $+(20 \pm 5)$ °С, °С: – для датчиков проводимости ДП-3Т и ДП-003Т.	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра: а) обусловленной изменением температуры анализируемой среды, на каждый ± 1 °С от рабочей $+(25 \pm 0,2)$ °С в диапазоне температурной компенсации от +5 до +50 °С для ДП-025С, ДП-2С и ДП-003МП и от 0 до +100 °С для ДП-3Т и ДП-003Т при измерении: – УЭП, мкСм/см – УЭС с ДП-3Т и ДП-003Т, кОм·см – солесодержания в пересчете на хлористый натрий, мг/дм³	$\pm 0,0008 \cdot \chi$ $\pm 0,001 \cdot R$ $\pm 0,001 \cdot C$

Наименование характеристики	Значение
б) обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ± 10 °С от нормальной $+(20 \pm 5)$ °С в пределах всего рабочего диапазона от $+5$ до $+50$ °С при измерении: – УЭП со всеми датчиками проводимости, мкСм/см – УЭС с ДП-3Т и ДП-003Т, кОм·см – солесодержания в пересчете на хлористый натрий со всеми датчиками проводимости, мг/дм³ – температуры анализируемой среды с ДП-3Т и ДП-003Т, °С	$\pm 0,01 \cdot \chi$ $\pm 0,01 \cdot R$ $\pm 0,012 \cdot C$ $\pm (0,1 + 0,0025 \cdot l)$
в) обусловленной влиянием длины соединителя «датчик проводимости-блок преобразовательный» на каждые 5 м при длине кабеля соединительного от 5 до 100 м с ДП-025С, ДП-2С и ДП-003МП при измерении: – УЭП, мкСм/см – солесодержания в пересчете на хлористый натрий, мг/дм³	$\pm 0,0008 \cdot \chi$ $\pm 0,001 \cdot C$
Диапазон унифицированного электрического выходного сигнала постоянного тока (далее выходной ток), мА: – на нагрузке, не превышающей 500 Ом – на нагрузке, не превышающей 2 кОм	от 4 до 20 от 0 до 5
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования измеренного значения УЭП, УЭС либо солесодержания в выходной ток при температуре окружающего воздуха $+(20 \pm 5)$ °С, % от диапазона токового выхода	$\pm 0,8$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования измеренного значения УЭП, УЭС либо солесодержания в выходной ток, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ± 10 °С от нормальной $+(20 \pm 5)$ °С в пределах всего рабочего диапазона от $+5$ до $+50$ °С, % от диапазона токового выхода	$\pm 0,4$
Пределы допускаемой относительной погрешности определения электролитической постоянной S_d датчика проводимости, %	± 1
Сопротивление термодатчика R_t , приведенное к 0 °С, для ДП-025С, ДП-2С и ДП-003МП находится в пределах, Ом	от 995 до 1005
Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения сопротивления термодатчика R_t , приведенного к 0 °С, для ДП-025С, ДП-2С и ДП-003МП, Ом	$\pm 1,0$
Время переходного процесса кондуктометра при скачкообразном изменении УЭП, с, не более	30
Время установления показаний кондуктометра при скачкообразном изменении температуры анализируемой среды, мин, не более	3
Стабильность показаний кондуктометра за время 8 ч при измерении: – УЭП, мкСм/см, не хуже – УЭС с ДП-3Т и ДП-003Т, кОм·см, не хуже – солесодержания в пересчете на хлористый натрий, мг/дм³, не хуже	$\pm 0,01 \cdot \chi$ $\pm 0,01 \cdot R$ $\pm 0,012 \cdot C$
Время установления режима работы кондуктометра, мин, не более	15
где χ – измеренное значение УЭП, мкСм/см; R – измеренное значение УЭС, кОм·см; C – измеренное значение солесодержания, мг/дм³; l – коэффициент, численно равный значению длины кабеля, м, от датчика проводимости до блока усилителя БУ-602Т (от 1 до 20).	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: а) напряжение переменного тока, В: – для кондуктометра исполнений МАРК-602, МАРК-602/1, МАРК-602Т, МАРК-602Т/1, МАРК-602МП, МАРК-602МП/1 – для кондуктометра исполнений МАРК-602/36, МАРК-602/1/36, МАРК-602Т/36, МАРК-602Т/1/36, МАРК-602МП/36, МАРК-602МП/1/36 б) частота переменного тока, Гц	220^{+22}_{-33} 36^{+4}_{-6} 50 ± 1
Потребляемая мощность при номинальном значении напряжения питания, В·А, не более: – для кондуктометра исполнений МАРК-602, МАРК-602/36, МАРК-602/1, МАРК-602/1/36, МАРК-602МП, МАРК-602МП/1, МАРК-602МП/36, МАРК-602МП/1/36 – для кондуктометра исполнений МАРК-602Т, МАРК-602Т/1, МАРК-602Т/36, МАРК-602Т/1/36	10 14
Габаритные размеры, мм, не более: а) блок преобразовательный щитового исполнения (без кабеля) – высота – ширина – длина	115 146 252
б) блок преобразовательный настенного исполнения (без кабеля) – высота – ширина – длина	95 170 266
в) датчики проводимости ДП-025С, ДП-2С – высота – ширина – длина	30 108 115
г) датчик проводимости ДП-003МП – диаметр – длина	$\varnothing 41$ 135
д) блок усилителя БУ-602Т – высота – ширина – длина	30 75 115
е) датчик проводимости ДП-003Т (без кабеля) – диаметр – длина	41 130
ж) датчик проводимости ДП-3Т (без кабеля) – диаметр – длина	41 183
з) датчик расхода – высота – ширина – длина	42 60 90
Масса, кг, не более: – блок преобразовательный – датчики проводимости ДП-025С, ДП-2С – датчик проводимости ДП-003МП – блок усилителя БУ-602Т	2,6 0,3 1,0 0,3

Наименование характеристики	Значение
– датчик проводимости ДП-003Т (без кабеля)	0,7
– датчик проводимости ДП-3Т (без кабеля)	1,0
– датчик расхода	0,5
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха при температуре +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +5 до +50 80 от 84,0 до 106,7
Параметры анализируемой среды: а) температура (диапазон температурной компенсации), °С – с ДП-025С, ДП-2С, ДП-003МП – с ДП-3Т и ДП-003Т	от +5 до +50 от 0 до +100
б) давление, МПа, не более – с ДП-025С, ДП-2С – с ДП-003МП – с ДП-3Т и ДП-003Т	0,0 1,0 1,6
в) расход с ДП-025С, ДП-2С, см ³ /мин	от 50 до 500
г) скорость движения анализируемой среды перпендикулярно оси датчика проводимости (ДП-003МП, ДП-3Т и ДП-003Т), см/с, не менее	5
д) рН при температуре анализируемой среды: – менее +50 °С; – более +50 °С	от 5,4 до 14 от 7 до 14
е) концентрация хлорид ионов для рН анализируемой среды, совпадающей с нижней границей допустимого значения, мг/дм ³ , не более	0,5
ж) отсутствие веществ, образующих на поверхности металлов непроводящие пленки и осадки	-
Средний срок службы кондуктометров, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000

Знак утверждения типа

наносится с внешней стороны на заднюю панель блока преобразовательного щитового исполнения и нижнюю поверхность блока преобразовательного настенного исполнения методом наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность кондуктометров

[illegible]

Наименование	Количество, штук, на исполнение МАРК-											
	602	602/36	602/1	602/1/36	602МП	602МП/36	602МП/1	602МП/1/36	602Т	602Т/36	602Т/1	602Т/1/36
– ДП-003МП; – ДП-003Т; – ДП-3Т.	- -	- -	- -	- -	* -	* -	* -	* -	- *	- *	- *	- *
Блок усилителя БУ-602Т	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1
Датчик расхода	-	-	-	-	-	-	-	-	**	**	**	**
Кабель соединительный	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Комплект монтажных частей	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Комплект монтажных частей (для блоков преобразователь- ных щитового исполнения)	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-
Руководство по эксплуатации	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Паспорт	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

* Тип и количество (не более двух) по согласованию с заказчиком.

** Поставляется по согласованию с заказчиком.

*** Количество соответствует количеству датчиков проводимости.

Сведения о методиках (метода) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к кондуктометрам-солемерам МАРК-602

ГОСТ 13350-78 Анализаторы жидкости кондуктометрические ГСП. Общие технические условия;

ГОСТ 8.457-2015 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей;

ГОСТ Р 8.722-2010 ГСИ. Анализаторы жидкости кондуктометрические. Методика поверки;

ТУ 4215-025-39232169-2006 Кондуктометр-солемер МАРК-602. Технические условия.

Изготовитель

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

ИНН 5261003830

Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Заводской парк, д. 33

Телефон (факс): (831) 28-29-800

E-mail: market@vzor.nnov.ru

Web-сайт: <http://vzornn.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): (831) 428-78-78, (831) 428-57-95

E-mail: mail@nnscsm.ru

Web-сайт: <http://www.nnscsm.ru>

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» марта 2025 г. № 539

Регистрационный № 27453-16

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

рН-метры МАРК-902

Назначение средства измерений

рН-метры МАРК-902 предназначены для измерений активности ионов водорода (рН) и температуры (°С) водных растворов, а также ЭДС (мВ) рН-электродов.

Описание средства измерений

рН-метры МАРК-902 (в дальнейшем - рН-метры) - это двухканальные измерительные приборы, состоящие из блока преобразовательного (преобразователя) и блока датчиков.

В основу работы рН-метра положен потенциометрический метод измерений рН контролируемого раствора. Электродная система, состоящая из комбинированного электрода либо измерительного электрода и электрода сравнения, при погружении в контролируемый раствор развивает ЭДС, линейно зависящую от значения рН.

С помощью преобразователя ЭДС электродной системы в рН-метре преобразуется в значение рН с учетом температуры анализируемого раствора, т.е. выполняется автоматическая термокомпенсация, которая компенсирует изменение ЭДС электродной системы.

рН-метр выпускается в следующих исполнениях:

- МАРК-902, МАРК-902/36, МАРК-902/1, МАРК-902/1/36 с блоком преобразовательным щитового либо настенного исполнения и блоком датчиков БД-902;
- МАРК-902А, МАРК-902А/36, МАРК-902А/1, МАРК-902А/1/36 с блоком преобразовательным щитового либо настенного исполнения и блоком датчиков БД-902А;
- МАРК-902МП, МАРК-902МП/36, МАРК-902МП/1, МАРК-902МП/1/36 с блоком преобразовательным щитового либо настенного исполнения, с блоком датчиков БД-902МП.

Электрическое питание рН-метра осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В, 50 Гц (для исполнений МАРК-902, МАРК-902/1, МАРК-902А, МАРК-902А/1, МАРК-902МП, МАРК-902МП/1) либо 36 В, 50 Гц (для исполнений МАРК-902/36, МАРК-902/1/36, МАРК-902А/36, МАРК-902А/1/36, МАРК-902МП/36, МАРК-902МП/1/36).

Блок преобразовательный (преобразователь) - микропроцессорный, осуществляющий отображение результатов измерений рН, ЭДС и температуры водных растворов, которые выводятся на экран графического ЖК индикатора (в дальнейшем индикатор). При этом возможны режимы индикации одного из каналов либо режим одновременной индикации двух каналов измерений.

Блок преобразовательный, блок усилителя и блок датчиков БД-902МП выполнены в металлических корпусах со степенью защиты от воздействия окружающей среды IP65, IP62 и IP68 соответственно.

Блоки датчиков БД-902МП магистрально-погружного типа с комбинированным электродом и блоки датчиков БД-902 и БД-902А проточно-погружного типа, состоящие из блока усилителя, датчика температуры и отдельных либо комбинированных электродов, могут быть удалены от блока преобразовательного на расстояние до 100 м.

Типы применяемых электродов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Типы применяемых электродов

Блок датчиков	Тип применяемых электродов	Изготовитель
БД-902	Электрод стеклянный ЭС-10601/7(К80.7)	ООО НПО «Измерительная техника ИТ», г. Москва, Россия
	Электрод сравнения ЭСр-10106-3,0(К80.4)	
БД-902А, БД-902МП	Электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10617/7	JUMO GmbH & CO, Fulda Germany
БД-902А, БД-902МП	Комбинированный рН-электрод с гелевым заполнением, тип 201020/51-18-04-22-120/837	Mettler-Toledo GmbH, Germany
	рН-электрод с гелевой системой сравнения, тип InPro 4800	GonDo, Тайвань
	Комбинированный рН-электрод ID 4510	Nengshi, Китай
	Комбинированный рН-электрод ASPA3111-100-2.1M	B&C Electronics, Италия
П р и м е ч а н и е - Типы применяемых электродов определяются при заказе рН-метра.		

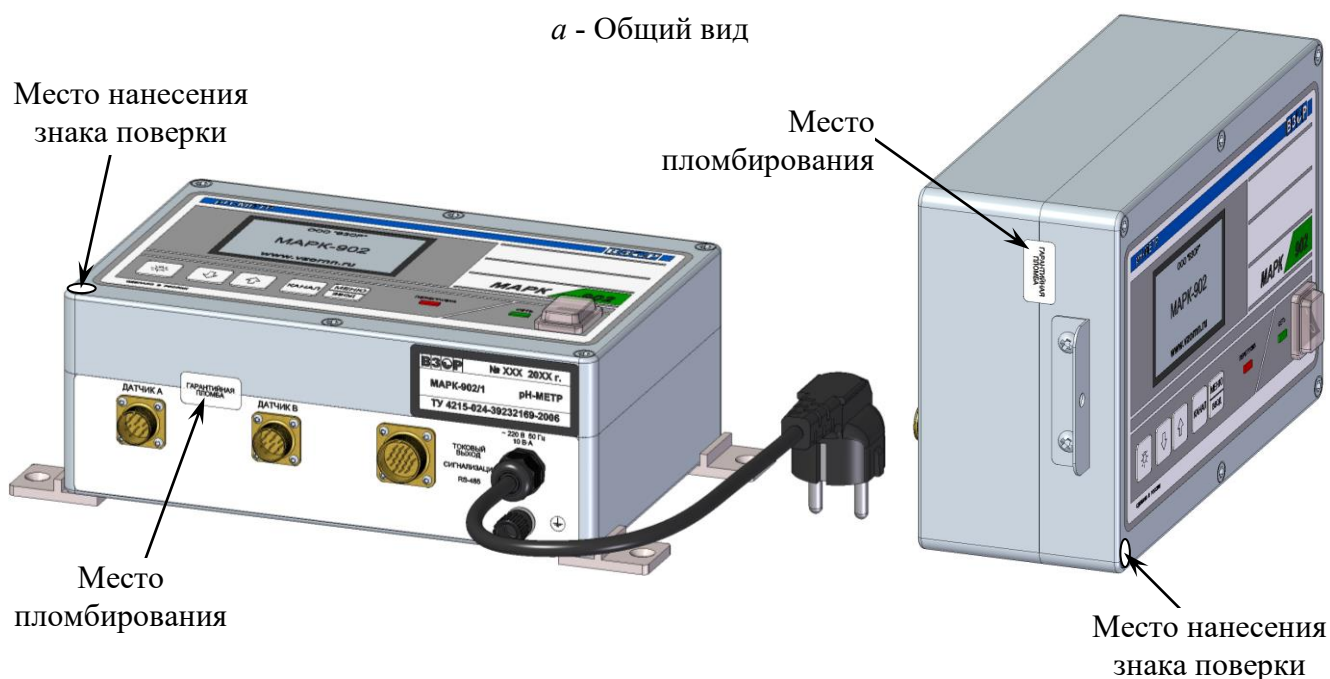
рН-метр МАРК-902 осуществляет обмен информацией по интерфейсу RS-485.

Общий вид рН-метра МАРК-902 и его составных частей показан на рисунках 1 и 2.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа к элементам конструкции, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1б.



а - Общий вид



б - Схема пломбирования от несанкционированного доступа к элементам конструкции (наклейка изготовителя), обозначение места нанесения знака поверки

Рисунок 1 – Блок преобразовательный



Рисунок 2 – Блок датчиков

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт, и на блок преобразовательный.

Программное обеспечение

рН-метры функционируют под управлением микроконтроллера, который использует встроенное программное обеспечение (ПО), позволяющее управлять прибором и процессом измерений, осуществлять обмен информацией по интерфейсу RS-485.

Запись метрологически значимого программного компонента производится в процессе изготовления рН-метров с помощью специальных программных средств. Конструкция рН-метров исключает возможность несанкционированного воздействия на программные компоненты и измерительную информацию в процессе эксплуатации.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО:	
– для платы индикации	902I.430.04.00
– для платы усилителя	902U.430.03.08
Номер версии (идентификационный номер) ПО:	
– для платы индикации	04.00
– для платы усилителя	03.08
Цифровой идентификатор ПО:	
– для платы индикации	0x9A5174A1
– для платы усилителя	0xCBD6CD5F

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики для электродов						
	ЭС-10601/7, ЭСр-10106-3,0	ЭСК- 10617/7	201020/51-18- 04-22-120/837	ID 4510	InPro 4800	ASPA3111 -100-2.1M	SZ 195.2
Диапазон измерений рН-метра:							
а) активности ионов водорода (рН), рН	от 0 до 12		от 0 до 12 (14)	от 0 до 14			
б) температуры анализируемой среды, °С							
– БД-902;	от 0 до +50	-	-	-	-	-	-
– БД-902А;	-	от 0 до +60		от 0 до +90	от 0 до +100		
– БД-902МП.	-	от 0 до +60					
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности рН-метра при измерении рН при температуре анализируемой среды (25,0±0,2) °С и температуре окружающего воздуха от +15 до +25 °С, рН							
– БД-902;	±0,05	-	-	-	-	-	-
– БД-902А;	-	±0,05	±0,20		±0,05	±0,20	±0,05
– БД-902МП.	-						
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности рН-метра при измерении рН, рН:							
– вызванной изменением температуры анализируемой среды в диапазоне температурной компенсации рН-метра (погрешность температурной компенсации рН-метра);	±0,10		±0,20		±0,10		±0,20
– вызванной изменением давления анализируемой среды;	-	±0,10					
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности рН-метра при измерении температуры анализируемой среды при температуре окружающего воздуха от+15 до +25 °С, °С	±0,3						
Параметры анализируемой среды (водных растворов):							
– температура, °С	от 0 до +50	от 0 до +60					
– давление, МПа, не более	0,000	0,025	1,000	0,020	1,300	0,600	1,000
Диапазон температурной компенсации рН-метра, °С	от 0 до + 50	от 0 до + 60					

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измерений преобразователя: – рН, рН – ЭДС, мВ (для исполнений рН-метра МАРК-902, МАРК-902/36, МАРК-902/1, МАРК-902/1/36, МАРК-902А, МАРК-902А/36, МАРК-902А/1, МАРК-902А/1/36)	от 0 до 15 от -1000 до +1000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя при температуре анализируемой среды (25,0±0,2) °С и температуре окружающего воздуха от +15 до +25 °С: – при измерении рН, рН – при измерении ЭДС (для исполнений рН-метра МАРК-902, МАРК-902/36, МАРК-902/1, МАРК-902/1/36, МАРК-902А, МАРК-902А/36, МАРК-902А/1, МАРК-902А/1/36), мВ	±0,02 ±2
Пределы допускаемой погрешности температурной компенсации преобразователя при измерении рН, рН	±0,03
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразователя: а) вызванной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ±10 °С от нормальной (20±5) °С в пределах рабочего диапазона от +5 до +50 °С: – при измерении рН, рН – при измерении ЭДС (для исполнений рН-метра МАРК-902, МАРК-902/36, МАРК-902/1, МАРК-902/1/36, МАРК-902А, МАРК-902А/36, МАРК-902А/1, МАРК-902А/1/36), мВ	±0,01 ±1,5
б) вызванной изменением напряжения питания от номинального значения 220 либо 36 В на +10 % и -15 %: – при измерении рН, рН – при измерении ЭДС (для исполнений рН-метра МАРК-902, МАРК-902/36, МАРК-902/1, МАРК-902/1/36, МАРК-902А, МАРК-902А/36, МАРК-902А/1, МАРК-902А/1/36), мВ	±0,01 ±1
в) вызванной влиянием внешнего магнитного поля напряженностью до 400 А/м: – при измерении рН, рН – при измерении ЭДС (для исполнений рН-метра МАРК-902, МАРК-902/36, МАРК-902/1, МАРК-902/1/36, МАРК-902А, МАРК-902А/36, МАРК-902А/1, МАРК-902А/1/36), мВ	±0,02 ±1
г) вызванной влиянием сопротивления в цепи измерительного электрода на каждые 500 МОм в диапазоне изменения от 0 до 1000 МОм: – при измерении рН, рН – при измерении ЭДС (для исполнений рН-метра МАРК-902, МАРК-902/36, МАРК-902/1, МАРК-902/1/36, МАРК-902А, МАРК-902А/36, МАРК-902А/1, МАРК-902А/1/36), мВ	±0,005 ±0,5
д) вызванной влиянием сопротивления в цепи вспомогательного электрода на каждые 10 кОм в диапазоне изменения от 0 до 20 кОм: – при измерении рН, рН – при измерении ЭДС (для исполнений рН-метра МАРК-902, МАРК-902/36, МАРК-902/1, МАРК-902/1/36, МАРК-902А, МАРК-902А/36, МАРК-902А/1, МАРК-902А/1/36), мВ	±0,005 ±0,5

1	2
е) вызванной влиянием напряжения постоянного тока $\pm 1,5$ В в цепи «Земля-Раствор» на каждые 1000 Ом сопротивления вспомогательного электрода: – при измерении рН, рН – при измерении ЭДС (для исполнений рН-метра МАРК-902, МАРК-902/36, МАРК-902/1, МАРК-902/1/36, МАРК-902А, МАРК-902А/36, МАРК-902А/1, МАРК-902А/1/36), мВ	$\pm 0,002$ $\pm 0,2$
Преобразователь (для исполнений рН-метра МАРК-902, МАРК-902/36, МАРК-902/1, МАРК-902/1/36, МАРК-902А, МАРК-902А/36, МАРК-902А/1, МАРК-902А/1/36) выдерживает в течение 2 ч перегрузку по входному сигналу, мВ	± 1250
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразователя при измерении температуры, °С: а) вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые ± 10 °С от нормальной $+(20 \pm 5)$ °С в пределах рабочего диапазона от +5 до +50 °С б) вызванной изменением напряжения питания от номинального значения 220 либо 36 В на +10 % и -15 %	$\pm 0,1$ $\pm 0,1$
Диапазон унифицированного электрического выходного сигнала постоянного тока (далее выходной ток), мА: – на нагрузке, не превышающей 500 Ом – на нагрузке, не превышающей 2 кОм	от 4 до 20 от 0 до 5
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования измеренного значения рН в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока при температуре окружающего воздуха $+(20 \pm 5)$ °С, % от диапазона токового выхода	$\pm 0,8$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования измеренного значения рН в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока, % от диапазона токового выхода: а) вызванной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ± 10 °С от нормальной $+(20 \pm 5)$ °С в пределах рабочего диапазона от +5 до +50 °С; б) вызванной изменением напряжения питания от номинального значения 220 либо 36 В на +10 % и -15 %.	$\pm 0,4$ $\pm 0,4$
Стабильность показаний преобразователя при времени непрерывной работы не менее 24 ч, должна быть, рН, не хуже	$\pm 0,02$
Значения ширины программируемых поддиапазонов преобразователя (по выходному току) при измерении рН, рН	1; 1,5; 2,5; 5; 10
Начальное значение поддиапазона (по выходному току), выбираемое с шагом 1 рН, рН	от 0 до 10
Время установления выходных сигналов (показаний) преобразователя, с, не более	10
Время установления выходных сигналов (показаний) рН-метра, мин, не более	15
Время прогрева и установления теплового равновесия преобразователя, ч, не более	0,5

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Параметры электрического питания: а) напряжение переменного тока, В: – для рН-метра исполнений МАРК-902, МАРК-902/1, МАРК-902А, МАРК-902А/1, МАРК-902МП, МАРК-902МП/1 – для рН-метра исполнений МАРК-902/36, МАРК-902/1/36, МАРК-902А/36, МАРК-902А/1/36, МАРК-902МП/36, МАРК-902МП/1/36 б) частота переменного тока, Гц	220^{+22}_{-33} 36^{+4}_{-6} 50 ± 1

1	2
Потребляемая мощность при номинальном значении напряжения питания, В·А, не более	10
Параметры электродной системы: а) крутизна водородной характеристики электродной системы в ее линейной части (при температуре +20 °С), мВ/рН, не менее б) координаты изопотенциальной точки электродной системы: – E _i , мВ – рН _i , рН	-57,0 -14±54 7,0±0,3
Габаритные размеры, мм, не более: а) блок преобразовательный щитового исполнения (без кабеля) – высота – ширина – длина	115 146 252
б) блок преобразовательный настенного исполнения (без кабеля) – высота – ширина – длина	95 170 266
в) блок датчиков БД-902МП – диаметр – длина	60 275
г) блок усилителя – высота – ширина – длина	30 83 120
д) датчики температуры – диаметр – длина	11 128
е) электроды – диаметр – длина	21 175
Масса, кг, не более: – блок преобразовательный – блок датчиков БД-902МП – блок усилителя – датчик температуры – электроды	2,6 1,6 0,3 0,05 0,10
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха при температуре +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +5 до +50 80 от 84,0 до 106,7
Средний срок службы кондуктометра, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000

Знак утверждения типа

наносится с внешней стороны на заднюю панель блока преобразовательного щитового исполнения и нижнюю поверхность блока преобразовательного настенного исполнения методом наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность рН-метра

Наименование	Количество, штук, на исполнение МАРК-											
	902	902/36	902/1	902/1/36	902А	902А/36	902А/1	902А/1/36	902МП	902МП/36	902МП/1	902МП/1/36
Блок преобразовательный: – щитового исполнения; – настенного исполнения.	1 -	1 -	- 1	- 1	1 -	1 -	- 1	- 1	1 -	1 -	- 1	- 1
Блок датчиков: – БД-902; – БД-902А; – БД-902МП.	* - -	* - -	* - -	* - -	- * -	- * -	- * -	- * -	- - *	- - *	- - *	- - *
Кабель соединительный К902.5	**	**	**	**	**	**	**	**	-	-	-	-
Кабель соединительный К902МП.L***	-	-	-	-	-	-	-	-	**	**	**	**
Кабель поверочный К902МП.2	-	-	-	-	-	-	-	-	**	**	**	**
Комплект монтажных частей	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Комплект монтажных частей (для блоков преобразовательных щитового исполнения)	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-
Руководство по эксплуатации	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Паспорт	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
* Количество по согласованию с заказчиком, но не более двух. ** Количество соответствует количеству блоку датчиков. *** Длина по согласованию с заказчиком (от 5 до 100 м).												

Допускается применение других электродов, характеристики которых не хуже указанных электродов.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рН-метрам МАРК-902

ГОСТ 27987-88 Анализаторы жидкости потенциометрические ГСП. Общие технические условия;

ГОСТ 8.120-2014 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений рН;

Р 50.2.036-2004 ГСИ рН-метры и иономеры. Методика поверки;

ТУ 4215-024-39232169-2006 рН-метр МАРК-902. Технические условия.

Изготовитель

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

ИНН 5261003830

Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Заводской парк, д. 33

Телефон (факс): (831) 28-29-800

E-mail: market@vzor.nnov.ru

Web-сайт: <http://vzornn.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): (831) 428-78-78, (831) 428-57-95

E-mail: mail@nnscsm.ru

Web-сайт: <http://www.nnscsm.ru>

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» марта 2025 г. № 539

Регистрационный № 30973-06

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы рNa-205.2МИ

Назначение средства измерений

Анализаторы рNa-205.2МИ (далее - анализаторы), предназначенные для непрерывных измерений показателя активности (рNa) и массовой концентрации ионов натрия (сNa), а также рН и температуры воды и водных растворов.

Описание средства измерений

Принцип действия анализатора заключается в измерении с помощью промышленного преобразователя (в дальнейшем — преобразователь) разности потенциалов между стеклянным натрийселективным электродом и хлорсеребряным электродом сравнения, помещенными в измерительную ячейку, через которую протекает анализируемый раствор. Анализатор также осуществляет контроль рН анализируемого раствора с помощью стеклянного рН-электрода.

Анализатор выпускается в четырех модификациях:

- рNa -205.2МИ - анализатор, укомплектованный преобразователем П-216.7МИ с номинальным напряжением питания 220 В имеющим встроенный входной усилитель;

- рNa -205.2МИ-ВУ - анализатор, укомплектованный преобразователем П-216.8МИ с номинальным напряжением питания 220 В имеющим вынесенный входной усилитель;

рNa а-205.2МИ-36В - анализатор, укомплектованный преобразователем П-216.7МИ-36В с номинальным напряжением питания 36 В имеющим встроенный входной усилитель;

рNa -205.2МИ-ВУ-36В - анализатор, укомплектованный преобразователем П-216.8МИ-36В с номинальным напряжением питания 36 В имеющим вынесенный входной усилитель.



Рисунок 1 – Фотография внешнего вида анализатора rNa-205.2МИ

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений анализатора и цена единиц младшего разряда (дискретность) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Режим работы	Единица измерений	Диапазон измерений	Дискретность
Активность (pNa)	pNa	от 2,36 до 7,36	0,01
Массовая концентрация Na ⁺ (cNa)	мкг/дм ³	от 0 до 10	0,01
		от 0 до 100	0,1
	мг/дм ³	от 0 до 1	0,001
		от 0 до 10 от 0 до 100	0,01 0,1
pH		от 6,00 до 12,00	0,01
Температура (t)	°C	от 5 до 55	0,1

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализаторов:

± 0,1	в режиме pNa
± 0,3	в режиме pH
± 1,0 °C	в режиме t.

Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности анализаторов по показаниям табло в режиме cNa соответствует значению, рассчитанному по формуле

$$\Delta_{cNa} = \pm 0,22 \cdot cNa_{изм.}$$

где Δ_{cNa} - предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности мкг/дм³ (мг/дм³);

$cNa_{изм.}$ - действительное значение концентрации ионов натрия, мкг/дм³ (мг/дм³).

Анализаторы обеспечивают преобразование измеряемого значения рNa или сNa (по выбору пользователя) в один из стандартных выходных сигналов по ГОСТ 26.011-80.

Пределы изменения абсолютных значений выходных сигналов постоянного тока:

- по постоянному току от 0 до 5 мА для нагрузок с сопротивлением не более 2 кОм - выходной сигнал (0 - 5) мА;

- по постоянному току от 4 до 20 мА для нагрузок с сопротивлением не более 500 Ом

- выходной сигнал (4 - 20) мА.

Выходные сигналы имеют линейную зависимость от значения рNa.

Поддиапазоны анализаторов, соответствующие нормирующим значениям аналоговых выходных сигналов в режиме рNa.

Верхний предел поддиапазона X_B , рNa, определяется выражением

$$X_B \begin{cases} X_H + X_N, \text{ при } X_B \succ X_N \\ X_H - X_N, \text{ при } X_B \prec X_H \end{cases} \quad 2$$

где X_H - нижний предел (начальное значение) поддиапазона, устанавливается в пределах от 2,36 (7,36) до 7,36 р№ (2,36 рNa) с дискретностью 0,01 рNa;

X_N - ширина поддиапазона, выбирается из ряда: 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 5,0 рNa.

Потребляемая мощность при номинальном напряжении питания, В·А, не более

для преобразователя П-216.7МИ 7

для преобразователя П-216.8МИ 12

Габаритные размеры, мм, не более:

блок гидравлический 390x270x90

преобразователь 130x230x250

входной усилитель 80x150x220

Масса, кг, не больше 10

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С от 5 до 50

- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80

- давление окружающего воздуха, кПа от 86 до 106,7

- диапазон температуры анализируемой среды, % от 5,0 до 55,0

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель преобразователя и на титульный лист эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерения

Комплект поставки преобразователей соответствует таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Количество для модификаций			
	pNa-205.2МИ	pNa-205.2МИ-ВУ	pNa-205.2МИ-36В	pNa-205.2МИ-ВУ-36В
Блок гидравлический БГ-2МИ	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Преобразователь промышленный П-216.7МИ	1 шт.	—	—	—
Преобразователь промышленный П-216.8МИ	—	1 шт.	—	—
Преобразователь промышленный П-216.7МИ-36В	—	—	1 шт.	—
Преобразователь промышленный П-216.8МИ-36В	—	—	—	1 шт.
Комплект принадлежностей, в том числе стеклянные натрий-селективные, рН-электроды, электрод сравнения и термодатчик	1 компл.	1 компл.	1 компл.	1 компл.
Упаковка	1 компл.	1 компл.	1 компл.	1 компл.
Формуляр с методикой поверки	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.

Сведения о методах (методиках) измерений

РД 34.37.303-88. Методические указания по организации и объему химического контроля водно-химического режима на тепловых электростанциях.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам рNa-205.2МИ

ГОСТ 27987-88 Анализаторы жидкости потенциометрические ГСП. Общие технические условия;

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

ГОСТ Р 8.641-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрохимическими методами ионного состава водных растворов (средств измерений рХ);

ТУ 4215-054-89650280-2010 Анализаторы рNa-205.2МИ. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Измерительная техника»
(ООО «Измерительная техника»)

ИНН 7722667131

Юридический адрес: 105082, г. Москва, ул. Бакунинская, д. 58, стр. 1, эт. 1, помещ. II, ком. 2

Телефон/факс: (495) 232-49-74, 232-42-14 (многоканальные)

E-mail: izmteh@izmteh.ru

Web-сайт: <http://www.izmteh.ru>

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н,
пгт. Менделеево

Телефон: (495) 994-2210, факс: 8 (495) 994-2211

E-mail: info@mencsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30083-2014.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» марта 2025 г. № 539

Регистрационный № 43702-15

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики нагрузки ДН130В

Назначение средства измерений

Датчики нагрузки ДН130В (далее-датчики) предназначены для измерения силы растяжения.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на преобразовании деформации растяжения измерительного элемента в электрический сигнал.

Датчики производят измерение силы растяжения, используя данные хранящиеся в их энергонезависимой памяти. Конечный результат измерений преобразуется в цифровой сигнал и передается по каналу RS-485 или радиоканалу.

Датчики представляют собой стальной корпус цилиндрической формы с элементами крепления на концах. Элементы крепления могут отличаться в зависимости от особенностей оборудования, на которые датчики устанавливают.

Датчики состоят из:

- массивного стального корпуса с тензорезопреобразователем
- источника опорного напряжения
- микроконтроллера
- энергонезависимой памяти для хранения калибровочных данных
- преобразователя величины измеряемого значения силы растяжения из аналогового электрического сигнала в цифровой код
- устройства передачи информации по каналу RS-485 на устройство отображения результатов измерений или для использования в системах АСУ

Датчики нагрузки ДН130В выпускаются в следующих модификациях: ДН130В, ДН130В(В), ДН130В(Ш), ДН130В(Р) которые отличаются между собой способом крепления и передачи данных. Датчики нагрузки ДН130В, ДН130В(Ш), ДН130В(В) передают данные по линии связи, датчики нагрузки ДН130В(Р) передают данные по радиоканалу.

Общий вид датчиков нагрузки представлен на рисунках 1,2,3,4



Рисунок 1 – Общий вид датчиков нагрузки ДН130В



Рисунок 2 – Общий вид датчиков нагрузки ДН130В(Р)



Рисунок 3 – Общий вид датчиков нагрузки ДН130В(Ш)



Рисунок 4 – Общий вид датчиков нагрузки ДН130В(В)

Пломбирование датчиков нагрузки ДН130В не предусмотрено.

Программное обеспечение

идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	DN_130V
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.02
Цифровой идентификатор ПО	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных изменений-высокий (в соответствии с Р 50.2.077-2014).

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значение
Наибольший предел измерений силы растяжения (НПИ), кН (тс)	50;100;150;200;250;300;350;400; (5;10;15;20;25;30;35;40)
Наименьший предел измерений силы растяжения (НПИ), кН (тс)	5 (0,5)
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения датчиков ДН130В(В), % от НПИ	± 1
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения датчиков ДН130В, датчиков ДН130В(Р), датчиков ДН130В(Ш), % от НПИ	± 3
Вариация показаний силы растяжения датчиков нагрузки ДН130В(В), %, не более	1
Вариация показаний силы растяжения датчиков ДН130В, датчиков ДН130В(Р), датчиков ДН130В(Ш), %, не более	3
Разрядность цифрового кода, выдаваемого по стандартному интерфейсу RS-485, единиц:	4

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристик	Значение
Параметры электрического питания датчиков от внешнего источника постоянного тока: Номинальное напряжение постоянного тока, В Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более	15 ± 3 0,75
Диапазон рабочих температур, °С	от -45 до + 60
Относительная влажность, %, не более	98
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	120 120 510
Масса, кг, не более	20
Датчики в транспортной упаковке должны выдерживать без повреждения: Частота ударов в минуту Транспортная тряска с ускорением, м/с ² , не менее Температура окружающей среды, °С Относительная влажность воздуха при + 35 °С, %, не более	от 80 до 120 30 от -50 до +50 98
Вероятность безотказной работы за 10000 ч	0,95
Средний срок службы, лет, не менее	10
Маркировка взрывозащиты	1 Ex ib IIA T3 Gb

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации и на табличку датчиков ДН130В расположенную на его корпусе.

Способ нанесения знака утверждения типа на эксплуатационную документацию- типографский, на табличку датчиков нагрузки ДН130В- фотохимическое печатание (штемпелевание) или другим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол.	Прим.
1	2	3	4
1 Датчик нагрузки ДН130В	-	1 шт.	
2 Кабель связи универсальный ШР20/ШР18	-	1 шт.	По заказу
3 Паспорт, руководство по эксплуатации (РЭ)	ПЛА 140.201.040.000	1 экз.	
4 Методика поверки	ПЛА 140.201.040.000 МП с изменением №1	1 экз.	
5 Программное обеспечение для ПК	-	1 экз.	
6 Тара упаковочная	ПЛА 140.701.040.000	1 шт.	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам нагрузки ДН130В

Приказ Росстандарта от 22 октября 2019 г. № 2498 «Государственная поверочная схема для средств измерений силы»;

ТУ 4273-001-56347017-2015 Датчики нагрузки ДН130В. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Петролайн-А» (ООО НПП «Петролайн-А»)

ИНН 1650081440

Адрес: 420087, Республика Татарстан, г.о. город Казань, г. Казань, ул. Карбышева, д. 2, помещ.1002

Телефон (факс): (8552) 535-535

E-mail: main@pla.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Татарстан» (ФБУ «ЦСМ Татарстан»)

Адрес: 420029, г. Казань, ул. Журналистов, д. 24

Тел./факс: (843)279-59-64, 295-28-30

E-mail: tatcsm@tatcsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310659.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» марта 2025 г. № 539

Регистрационный № 44752-15

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы растворенного кислорода МАРК-409

Назначение средства измерений

Анализаторы растворенного кислорода МАРК-409 предназначены для измерений массовой концентрации растворенного в воде кислорода (КРК) и температуры водных сред. Параметры анализируемой среды должны соответствовать нормам, установленным приказом Минэнерго России от 19 июня 2003 года № 229 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».

Описание средства измерений

Анализаторы растворенного кислорода МАРК-409 (в дальнейшем анализаторы) - это двухканальные измерительные приборы, состоящие из блока преобразовательного и датчиков кислородных ДК-409, ДК-409Т либо ДК-409ТМ.

При измерении КРК используется амперометрический датчик кислородный, по принципу работы совпадающий с полярографической ячейкой закрытого типа.

Каждый датчик кислородный оснащен микросхемой энергонезависимой памяти, в которой изначально записаны параметры термодатчика, а также фиксируются значения содержания в анализируемой среде и длины подключенной кабельной вставки, вводимые с блока преобразовательного.

Датчики кислородные - проточные (ДК-409Т, ДК-409ТМ) либо проточно-погружные (ДК-409). Они могут быть удалены с помощью кабельной вставки от блока преобразовательного: ДК-409 и ДК-409Т на расстояние до 100 м, ДК-409ТМ на расстояние до 31 м.

Блок преобразовательный - микропроцессорный, осуществляющий отображение результатов измерений значений КРК и температуры анализируемой среды, которые выводятся на экран графического ЖК индикатора (в дальнейшем индикатор). При этом возможен режим индикации одного из каналов измерений либо режим одновременной индикации двух каналов измерений.

По каждому каналу предусмотрен программируемый диапазон измерений по токовому выходу, что позволяет осуществлять регистрацию измеряемых значений с использованием токовых выходов. Установка унифицированного выходного сигнала (от 0 до 5 мА либо от 4 до 20 мА) может производиться отдельно для каждого канала.

В зависимости от исполнения анализатора питание блока преобразовательного может осуществляться от сети переменного тока 220 В, 50 Гц (МАРК-409, МАРК-409/1, МАРК-409Т, МАРК-409Т/1) либо 36 В, 50 Гц (МАРК-409/36, МАРК-409/1/36, МАРК-409Т/36, МАРК-409Т/1/36).

Блок преобразовательный выполнен в металлическом корпусе щитового либо настенного исполнения со степенью защиты от воздействия окружающей среды IP65,

погружаемая часть датчиков кислородных имеет степень защиты от воздействия окружающей среды IP68.

Анализатор осуществляет обмен информацией по интерфейсу RS-485.

Градуировка анализатора - полуавтоматическая, по воздуху с относительной влажностью 100 % с учетом атмосферного давления.

Общий вид анализатора представлен на рисунке 1.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа к элементам конструкции, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



а - Блок преобразовательный



б - Датчик кислородный ДК-409



в - Датчик кислородный ДК-409Т (ДК-409ТМ)

Рисунок 1 – Общий вид анализатора

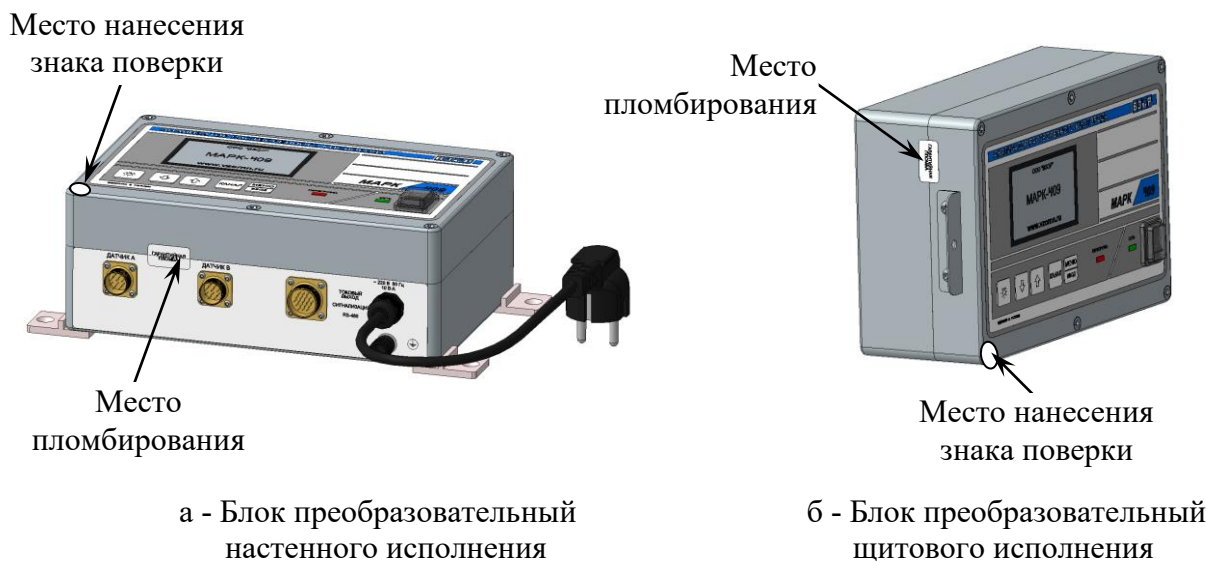


Рисунок 2 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа к элементам конструкции (наклейка изготовителя), обозначение места нанесения знака поверки

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт, и на блок преобразовательный.

Программное обеспечение

Анализаторы функционируют под управлением микроконтроллера, который использует встроенное программное обеспечение (ПО), позволяющее управлять прибором и процессом измерений, осуществлять обмен информацией по интерфейсу RS-485.

Запись метрологически значимого программного компонента (прошивка) производится в процессе изготовления анализаторов с помощью специальных программных средств. Конструкция анализаторов исключает возможность несанкционированного воздействия на программные компоненты и измерительную информацию в процессе эксплуатации.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО:	
– для платы индикации	409I.430.08.01
– для платы усилителя	409U.430.06.01
Номер версии (идентификационный номер) ПО:	
– для платы индикации	08.01
– для платы усилителя	06.01
Цифровой идентификатор ПО:	
– для платы индикации	0x91D9ACE1
– для платы усилителя	0x20C2CAF5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений анализатора: а) массовой концентрации растворенного в воде кислорода при температуре анализируемой среды +20 °С, мг/дм³ – с датчиками кислородными ДК-409 и ДК-409Т – с датчиком кислородным ДК-409ТМ б) температуры анализируемой среды, °С	от 0 до 10 от 0 до 45 от 0 до +70
Диапазон унифицированного электрического выходного сигнала постоянного тока (далее выходной ток), мА: – на нагрузке, не превышающей 500 Ом – на нагрузке, не превышающей 2 кОм	от 4 до 20 от 0 до 5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК при температуре анализируемой среды +(20,0±0,2) °С и температуре окружающего воздуха +(20±5) °С, мг/дм³: а) с датчиком кислородным ДК-409 – по индикатору – по токовому выходу б) с датчиком кислородным ДК-409Т – по индикатору – по токовому выходу в) с датчиком кислородным ДК-409ТМ – по индикатору – по токовому выходу	$\pm(0,0027+0,035 \cdot C)$ $\pm[(0,0027+0,005 \cdot C_{\text{duan}})+0,035 \cdot C]$ $\pm(0,001+0,035 \cdot C)$ $\pm[(0,001+0,005 \cdot C_{\text{duan}})+0,035 \cdot C]$ $\pm(0,003+0,035 \cdot C)$ $\pm[(0,003+0,005 \cdot C_{\text{duan}})+0,035 \cdot C]$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК по индикатору и по токовому выходу, обусловленной изменением температуры анализируемой среды, на каждые ±5 °С от нормальной +(20,0±0,2) °С в пределах всего рабочего диапазона температур от 0 до +70 °С, мг/дм³	$\pm(0,0005+0,013 \cdot C)$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ±10 °С от нормальной +(20±5) °С в пределах всего рабочего диапазона от +5 до +50 °С, мг/дм³: – по индикатору – по токовому выходу	$\pm(0,0004+0,006 \cdot C)$ $\pm[(0,0004+0,0025 \cdot C_{\text{duan}})+0,006 \cdot C]$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК при температуре анализируемой среды, совпадающей с температурой градуировки, находящейся в диапазоне температур от +15 до +35 °С, при температуре окружающего воздуха +(20±5) °С, мг/дм³: а) с датчиком кислородным ДК-409 – по индикатору – по токовому выходу б) с датчиками кислородными ДК-409Т – по индикатору – по токовому выходу в) с датчиками кислородными ДК-409ТМ – по индикатору – по токовому выходу	$\pm(0,0027+0,035 \cdot C)$ $\pm[(0,0027+0,005 \cdot C_{duan})+0,035 \cdot C]$ $\pm(0,001+0,035 C)$ $\pm[(0,001+0,005 \cdot C_{duan})+0,035 \cdot C]$ $\pm(0,003+0,035 \cdot C)$ $\pm[(0,003+0,005 \cdot C_{duan})+0,035 \cdot C]$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при измерении температуры анализируемой среды при температуре окружающего воздуха +(20±5) °С, °С	±0,3
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении температуры анализируемой среды, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ±10 °С от нормальной +(20±5) °С в пределах всего рабочего диапазона от +5 до +50 °С, °С	±0,1
Время установления показаний анализатора при измерении КРК $t_{0,9}$, мин, не более	2
Время установления показаний анализатора при измерении КРК t_y, мин, не более: – с датчиком кислородным ДК-409, ДК-409ТМ – с датчиками кислородными ДК-409Т	30 60
Время установления показаний анализатора при измерении температуры анализируемой среды $t_{0,9}$, мин, не более: – с датчиком кислородным ДК-409 – с датчиками кислородными ДК-409Т, ДК-409ТМ	7 1
Время установления показаний анализатора при измерении температуры анализируемой среды t_y , мин, не более:	
– с датчиком кислородным ДК-409	20
– с датчиками кислородными ДК-409Т, ДК-409ТМ	3
Время прогрева и установления теплового равновесия, ч, не более	0,5

Наименование характеристики	Значение
Нестабильность показаний анализатора при измерении КРК за время 8 ч, мг/дм ³ :	
а) с датчиком кислородным ДК-409	$\pm(0,00135+0,0175 \cdot C)$
– по индикатору	$\pm[(0,00135+0,0025 \cdot C_{\text{дiana}})+0,0175 \cdot C]$
– по токовому выходу	
б) с датчиками кислородными ДК-409Т	$\pm(0,0005+0,0175 \cdot C)$
– по индикатору	$\pm[(0,0005+0,0025 \cdot C_{\text{дiana}})+0,0175 \cdot C]$
– по токовому выходу	
в) с датчиками кислородными ДК-409ТМ	$\pm(0,0015+0,0175 \cdot C)$
– по индикатору	$\pm[(0,0015+0,0025 \cdot C_{\text{дiana}})+0,0175 \cdot C]$
– по токовому выходу	
где C - измеренное значение КРК, мг/дм ³ ; $C_{\text{дiana}}$ - значение верхнего предела запрограммированного диапазона измерений КРК по токовому выходу, мг/дм ³ .	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
а) напряжение переменного тока, В:	
– для анализатора исполнений МАРК-409, МАРК-409/1, МАРК-409Т, МАРК-409Т/1	220^{+22}_{-33}
– для анализатора исполнений МАРК-409/36, МАРК-409/1/36, МАРК-409Т/36, МАРК-409Т/1/36	36^{+4}_{-6}
б) частота переменного тока, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность при номинальном значении напряжения питания, В·А, не более	10
Габаритные размеры, мм, не более:	
а) блок преобразовательный щитового исполнения (без кабеля)	
– высота	115
– ширина	146
– длина	252
б) блок преобразовательный настенного исполнения (без кабеля)	
– высота	95
– ширина	170
– длина	266
в) датчик кислородный ДК-409	
– диаметр	Ø30
– длина (без кабеля)	135
г) датчики кислородные ДК-409Т, ДК-409ТМ	
– диаметр	Ø50
– длина (без кабеля)	110
Масса, кг, не более:	
– блок преобразовательный	2,6
– датчик кислородный ДК-409 (без кабеля)	0,1
– датчик кислородный ДК-409Т, ДК-409ТМ (без кабеля)	0,3
Рабочие условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +50
– относительная влажность окружающего воздуха при температуре +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более	80
– атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от 84,0 до 106,7

Наименование характеристики	Значение
Параметры анализируемой среды: – температура, °С – давление, МПа – содержание солей, г/дм ³ – рН – расход анализируемой среды через кювету проточную для датчика кислородного ДК-409, см ³ /мин – расход анализируемой среды через датчик кислородный ДК-409Т либо ДК-409ТМ, см ³ /мин	от 0 до +70 0,1 от 0 до 40 от 4 до 12 от 70 до 600 от 100 до 1500
Средний срок службы анализатора, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000

Знак утверждения типа

наносится с внешней стороны на заднюю поверхность блока преобразовательного щитового исполнения и нижнюю поверхность блока преобразовательного настенного исполнения методом наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество, штук, на исполнение МАРК-							
		409	409/36	409/1	409/1/36	409Т	409Т/36	409Т/1	409Т/1/36
Блок преобразовательный	BP37.01.000	1	-	-	-	-	-	-	-
	BP37.01.000-02	-	1	-	-	-	-	-	-
	BP40.01.000	-	-	1	-	-	-	-	-
	BP40.01.000-02	-	-	-	1	-	-	-	-
	BP37.01.000-01	-	-	-	-	1	-	-	-
	BP37.01.000-03	-	-	-	-	-	1	-	-
	BP40.01.000-01	-	-	-	-	-	-	1	-
	BP40.01.000-03	-	-	-	-	-	-	-	1
Датчик кислородный:									
1) ДК-409Т:	BP40.02.000 BP40.02.000-01	*	*	*	*	-	-	-	-
– без кабельной вставки;									
– с кабельной вставкой**;									
2) ДК-409Т:	BP40.05.000-01 BP40.05.000-02	-	-	-	-	*	*	*	*
– без кабельной вставки;									
– с кабельной вставкой**;									
3) ДК-409ТМ:	BP40.05.000-03 BP40.05.000-04	-	-	-	-	*	*	*	*
– без кабельной вставки;									
– с кабельной вставкой***.									
Комплект монтажных частей	BP37.03.000	1	1	1	1	1	1	1	1
Комплект монтажных частей	BP49.06.000	1	1	-	-	1	1	-	-
Руководство по эксплуатации	BP37.00.000РЭ	1	1	1	1	1	1	1	1
Паспорт	BP37.00.000ПС	1	1	1	1	1	1	1	1

* Тип и количество (не более двух) по согласованию с заказчиком.

** Длина по согласованию с заказчиком (от 1 до 99 м).

*** Длина по согласованию с заказчиком (от 1 до 30 м).

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам растворенного кислорода МАРК-409

ГОСТ 22018-84 Анализаторы растворенного кислорода амперометрические ГСП. Общие технические требования;

ГОСТ 8.652-2016 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массовой концентрации растворенных в воде газов (кислорода, водорода);

Р 50.2.045-2005 ГСИ. Анализаторы растворенного в воде кислорода. Методика поверки;

ТУ 4215-037-39232169-2010 Анализатор растворенного кислорода МАРК-409. Технические условия.

Изготовитель

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

ИНН 5261003830

Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Заводской парк, д. 33

Телефон (факс): (831) 28-29-800

E-mail: market@vzor.nnov.ru

Web-сайт: <http://vzornn.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): (831) 428-78-78, (831) 428-57-95

E-mail: mail@nnscsm.ru

Web-сайт: <http://www.nnscsm.ru>

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» марта 2025 г. № 539

Регистрационный № 45120-10

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи промышленные ИТ-251

Назначение средства измерений

Преобразователи промышленные ИТ-251 (далее - преобразователи) предназначены для измерения электродвижущей силы (ЭДС) первичных измерительных преобразователей (далее - электродная система), применяемых для потенциометрических измерений, преобразования измеренной величины в значение показателя активности ионов водорода (рН), а также индикации величины ЭДС или значения рН на встроенном дисплее. В комплекте с первичным термопреобразователем сопротивления преобразователи могут также производить измерение и выводить на дисплей температуру анализируемой среды.

Описание средства измерений

Принцип работы преобразователей основан на преобразовании электродвижущей силы (ЭДС) электродной системы, состоящей из измерительного и вспомогательного электродов, в постоянный ток, пропорциональный измеряемой величине.

Преобразователи ИТ-251 выпускаются в следующих исполнениях:

ИТ-2511 - преобразователь с входным дифференциальным усилителем, имеющим два высокоомных входа, индикацией результатов измерения и выходным унифицированным сигналом постоянного тока.

ИТ-2512 - преобразователь с входным дифференциальным усилителем, имеющим два высокоомных входа, индикацией результатов измерения, выходным унифицированным сигналом постоянного тока и обеспечивающий двухстороннюю цифровую связь в системах автоматического контроля и управления.

ИТ-2513 - преобразователь с входным дифференциальным усилителем, имеющим два высокоомных входа, индикацией результатов измерения и обеспечивающий двухстороннюю цифровую связь в системах автоматического контроля и управления.

Преобразователи совместно с различной арматурой и электродными системами могут входить в состав анализаторов, обеспечивающих проведение измерений в открытых и закрытых емкостях, в трубопроводах и системах проточного пробоотбора.



Рисунок 1 – Фотография внешнего вида преобразователей промышленных ИТ-251

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны показаний (измерений) преобразователей по табло и цены единиц младшего разряда (дискретности) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Измеряемая величина (условное обозначение режима измерения)	Единицы измерения	Диапазоны показаний (измерений)	Дискретность
Показатель активности ионов водорода (режим pH)	pH	от минус 2 до плюс 16	0,01
ЭДС электродной системы (режим mV)	mV	от минус 3000 до плюс 2000	1
Температура анализируемой среды (режим t)	°C	от минус 20 до плюс 150	0,1

Пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности преобразователей по показаниям на дисплее:

- ± 0,02 pH - в режиме pH
- ± 2 мВ - в режиме mV
- ± 0,5 °C - в режиме t.

Преобразователи ИТ-2511 и ИТ-2512 обеспечивают преобразование величины pH или ЭДС электродной системы в аналоговый выходной сигнал постоянного тока по ГОСТ 26.011-80 от 4 до 20 мА для нагрузок с суммарным сопротивлением от нуля при напряжении питания 12 В до 1100 Ом при напряжении питания 36 В.

Поддиапазоны преобразователей ИТ-2511 и ИТ-2512, соответствующие нормирующим значениям аналоговых выходных сигналов для режимов измерения.

1) Режим pH

Верхний предел поддиапазона X_6 , pH, определяется выражениями

$$\begin{cases} X_{\epsilon} = X_H + X_N, \text{ при } X_{\epsilon} > X_H \\ X_{\epsilon} = X_H - X_N, \text{ при } X_{\epsilon} < X_H \end{cases} \quad (1)$$

где X_H - нижний предел поддиапазона (значение рН, соответствующее минимальному значению выходного тока), устанавливается в пределах от минус 2,00 до плюс 16,00 рН с дискретностью 0,01 рН;

X_N - ширина поддиапазона, равная разности между верхним и нижним пределами поддиапазона, выбирается из ряда: 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 5,0; 10,0; 15,0 рН.

2) Режим mV

Верхний предел поддиапазона X_{ϵ} , мВ, (значение ЭДС электродной системы, соответствующее максимальному значению выходного тока), определяется выражением (1), где нижний предел поддиапазона (значение ЭДС электродной системы, соответствующее минимальному значению выходного тока) устанавливается в пределах от минус 3000 до плюс 2000 мВ с дискретностью 1 мВ, ширина поддиапазона X_H выбирается из ряда: 100; 150; 200; 250; 500; 1000; 1500; 2000 мВ.

Пределы допускаемого значения основной приведенной погрешности преобразователей ИТ-2511 и ИТ-2512 по аналоговому выходному сигналу не более значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Метрологические характеристики	Режим рН							Режим mV							
	по выходному сигналу для ширины поддиапазона, рН							по выходному сигналу для ширины поддиапазона, мВ							
	1,0	1,5	2,0	2,5	5,0	10,0	15,0	100	150	200	250	500	1000	1500	2000
Пределы допускаемого значения основной приведенной погрешности, %	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,2	0,2	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,2	0,2	0,1

Питание преобразователей осуществляется от источника постоянного тока напряжением от 12 В при нулевом сопротивлении в цепи питания до 36 В при сопротивлении в цепи питания равном 1100 Ом и выходной мощностью не менее 3 Вт. Величина электрического тока, потребляемого преобразователями - не более 25 мА.

Мощность, потребляемая блоком питания ИТ-2500БП от сети переменного тока при номинальном напряжении питания, не превышает 8,0 В·А.

Габаритные размеры и масса соответствуют данным таблицы 3.

Таблица 3

Исполнение	Габаритные размеры, мм, не более:	Масса, кг, не более:
Преобразователи	150x120x120	1,0
Блок питания ИТ-2500БП	100x85x300	1,0
Модем ИТ-2502БМ	100x85x300	1,0

Средняя наработка на отказ преобразователей с учетом технического обслуживания, 20000

регламентируемого эксплуатационной документацией для нормальных условий, ч, не менее

Среднее время восстановления работоспособности преобразователей, ч, не более 2
Средний срок службы преобразователей, лет, не менее 10

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С	от минус 10 до плюс 50;
- относительная влажность воздуха (при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги), %	до 95;
- давление окружающего воздуха, кПа	от 84 до 106,7;
- вибрация в месте установки:	
- частота, Гц	от 5 до 25;
- амплитуда смещения, мм	до 0,1.

Знак утверждения типа

наносится на корпус преобразователя и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом или специальным штампом.

Комплектность средства измерения

Комплект поставки преобразователей соответствует таблице 4.

Таблица 4

Наименование и условное обозначение	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь ИТ-2511	ГРБА.301122.001-01		Поставляется один из преобразователей
Преобразователь ИТ-2512	ГРБА.301122.001		
Преобразователь ИТ-2513	ГРБА.301122.002		
Блок питания ИТ-2500БП	ГРБА.565111.001		Поставляется по заказу за дополнительную оплату
Модем ИТ-2502БМ	ГРБА.424113.001		Поставляются по заказу за дополнительную оплату (только для ИТ-2512 и ИТ-2513)
Комплект принадлежностей	ГРБА.421944.001	1 шт.	
Формуляр*	ГРБА.421221.001ФО	1 экз.	Для ИТ-2512 и ИТ-2512
	ГРБА.421221.002ФО	1 экз.	Для ИТ-2513
Руководство по эксплуатации	ГРБА.421221.001РЭ	1 экз.	Для ИТ-2512 и ИТ-2512
	ГРБА.421221.002РЭ	1 экз.	Для ИТ-2513
Руководство по эксплуатации. Приложение Б	ГРБА.421221.001 РЭ	1 экз.	Только для ИТ-2512

*Примечание - Формуляр включает методику поверки.

Сведения о методах (методиках) измерений

нет.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 27987-88 Анализаторы жидкости потенциометрические ГСП. Общие технические условия;

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

ГОСТ 8.120-99 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений pH;

ТУ 4215-057-89650280-2010 Преобразователи промышленные ИТ-251. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Измерительная техника»
(ООО «Измерительная техника»)
ИНН 7722667131
Юридический адрес: 105082, г. Москва, ул. Бакунинская, д. 58, стр. 1, эт. 1, помещ. II, ком. 2
Телефон (факс): (495) 232-49-74, (495) 232-42-14 (многоканальные)
E-mail: izmteh@izmteh.ru
Web-сайт: <http://www.izmteh.ru>

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области»
(ФБУ «ЦСМ Московской области»)
Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, пгт. Менделеево
Телефон: (495) 994-2210, факс: 8 (495) 994-2211
E-mail: info@mencsm.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30083-2014.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» марта 2025 г. № 539

Регистрационный № 60088-20

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные с автоматической видеофиксацией нарушений правил дорожного движения «ФОРСАЖ»

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные с автоматической видеофиксацией нарушений правил дорожного движения «ФОРСАЖ» (далее – комплексы) предназначены для измерения скорости движения транспортных средств (ТС), расстояния, проходимого ТС в зоне контроля, и измерений текущих значений времени, синхронизированного с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на измерении расстояния пройденного ТС в зоне контроля и времени, за которое ТС проходит данное расстояние.

Принцип действия комплексов при измерении текущих значений времени основан на получении значений времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) от приемника глобальной спутниковой системы ГЛОНАСС/GPS или только ГЛОНАСС. При невозможности синхронизации шкал времени, измерения не осуществляются.

Измерение скорости ТС происходит только при условии распознавания государственного регистрационного знака (ГРЗ).

Комплексы состоят из блока обработки информации (далее – БОИ) и от одного до четырех блоков видеокамеры (далее – БВ), подключаемых к БОИ специализированным кабелем. По кабелю передается цифровой некомпьютеризованный сигнал видеоизображения (интерфейсы HD-SDI или 3G-SDI), сигнал управления контроллером БВ (интерфейс RS-485), и осуществляется питание БВ (24В).

БОИ включает в себя полнофункциональную вычислительную среду и программное обеспечение (ПО) «Форсаж-1» со встроенным алгоритмом распознавания государственных регистрационных знаков (ГРЗ) транспортных средств и алгоритмом измерения скорости движения ТС. БОИ закрепляется на любой вертикальной плоской либо цилиндрической поверхности (например, опора освещения).

Высота установки БВ от 5 до 10 м от полотна дороги, зона контроля одного БВ от 30 до 75 м позволяют вести автоматическую видеофиксацию нарушений правил дорожного движения в пределах от 1 до 4 полос движения транспортных средств.

Комплексы применяются для фиксации в автоматическом режиме нарушений скоростного режима, правил остановки или стоянки ТС, движения ТС по полосе для маршрутных транспортных средств или разделительной полосе, выезда ТС на полосу встречного направления, в т. ч. по дороге с односторонним движением, движение ТС по обочине, по тротуарам, пешеходным, велосипедным и велопешеходным дорожкам, полосам для велосипедистов, выезд ТС на трамвайные пути встречного направления, нарушения требований дорожных знаков и дорожной разметки, разворота, поворота налево,

движение задним ходом в запрещенных местах, выезда на перекресток в случае возникновения затора, проезда перекрестка при запрещающем сигнале светофора, пересечение стоп-линии при запрещающем сигнале светофора, нарушения габаритных параметров ТС, нарушения правил проезда железнодорожного переезда, непредставления преимущества пешеходу на пешеходном переходе, нарушения при использовании для передвижения средств индивидуальной мобильности и велосипедов, нарушений правил применения ремней безопасности, нарушений правил пользования телефоном во время движения, фиксации инцидентов на автодорогах и прочих объектах транспортной инфраструктуры, как для приближающихся, так и для удаляющихся ТС, с одновременной фиксацией и подсчетом количества всех ТС, находящихся в зонах контроля комплекса, с формированием пакета данных с траекторией (треком) движения по каждому ТС.

Общий вид комплексов с указанием места нанесения знака утверждения типа, заводского номера и места пломбирования от несанкционированного доступа приведен на рисунке 1.

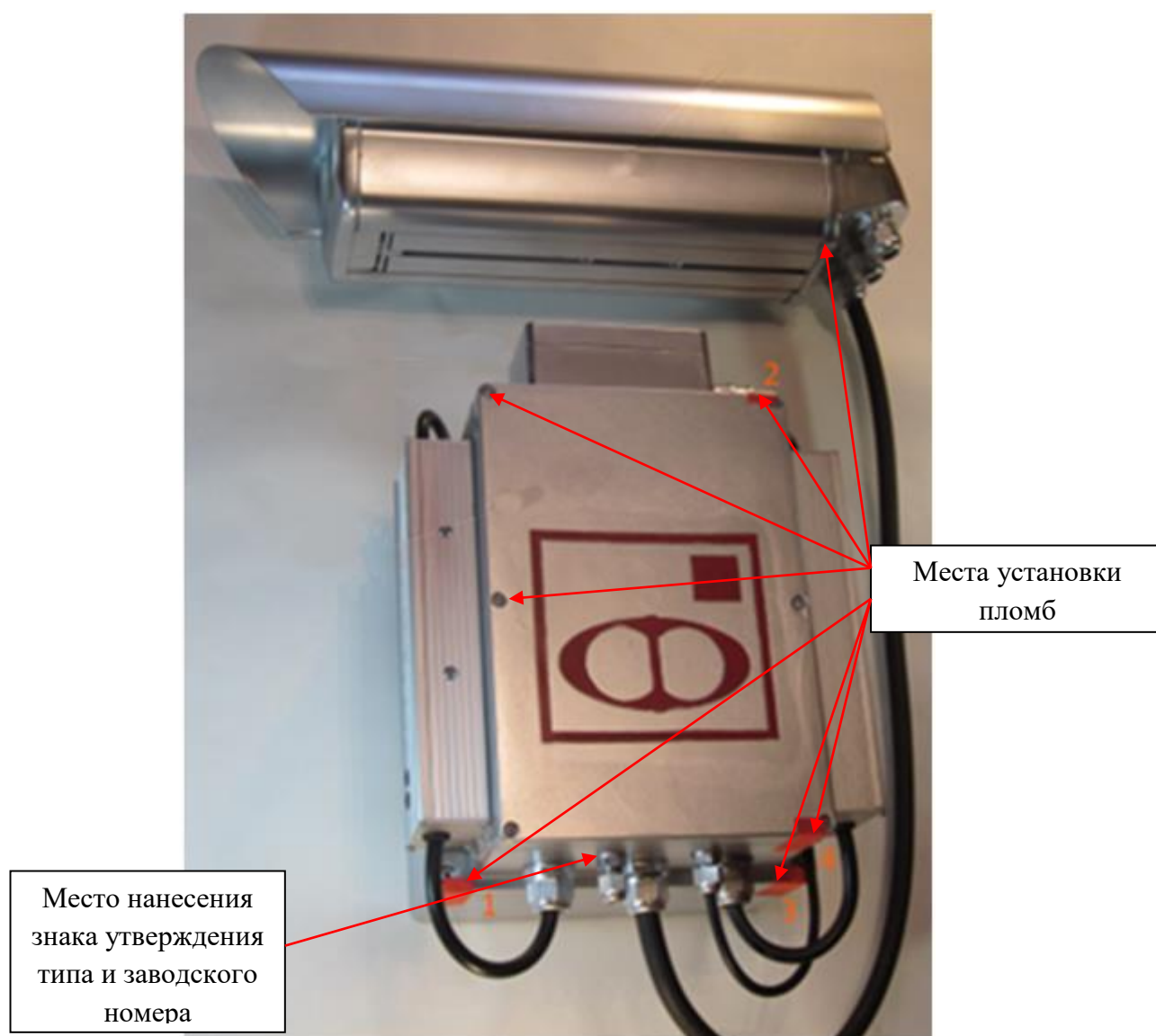


Рисунок 1 – Общий вид комплексов

Маркировка комплексов наносится на нижнюю часть БОИ. Маркировка комплексов содержит наименование изготовителя или его товарный знак, условное обозначение комплекса, заводской номер комплекса, дату изготовления (месяц, год). Пример маркировки представлен на рисунке 2.

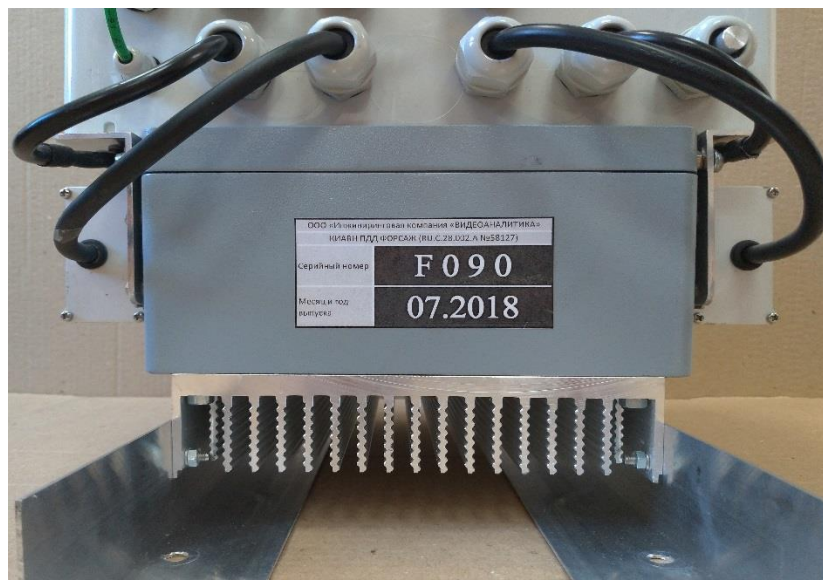


Рисунок 2 – Пример маркировки комплексов

Заводской номер наносится методом печати на этикетку, выполненную типографским способом, расположенную в нижней части БОИ. Формат нанесения заводского номера буквенно-цифровой.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

Комплексы работают под управлением программного обеспечения «Форсаж-1». ПО «Форсаж-1» содержит метрологически значимую часть cammodel.dll.

Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	cammodel.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	799A498A38495E04A0DA75DC97AB0B10

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости движения транспортных средств в зоне контроля, км/ч	от 0 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения скорости движения транспортных средств в зоне контроля, км/ч	± 2
Диапазон измерения расстояния, пройденного транспортными средствами в зоне контроля, м	от 0,1 до 75
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения расстояния, пройденного транспортными средствами в зоне контроля, м	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени комплекса относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU), с	$\pm 0,001$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Длина зоны контроля, м	от 30 до 75
Ширина зоны контроля, м	от 3 до 16
Высота подвеса блока видеокамеры, м	от 5 до 10
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 187 до 264
Потребляемая мощность, Вт	250
Габаритные размеры мм, не более: – блок обработки информации: – длина – ширина – высота – блок видеокамеры: – длина – ширина – высота	 350 270 210 380 120 120
Масса, кг, не более	20
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха при +25 °C, % - атмосферное давление, кПа	 от -50 до +50 до 98 от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на прямоугольную самоклеящуюся этикетку, изготовленную типографским способом и размещаемую на корпус БОИ, на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Блок обработки информации (в комплекте с ПО)	—	1 шт.
Блок видеокамеры	—	1-4 шт. (по заказу)
Инфракрасный прожектор	—	1-4 шт. (по заказу)
Руководство по эксплуатации	РЭ 401250-002-31745739-2019	1 экз.
Паспорт	ПС 401250-002-31745739-2019	1 экз.
Методика поверки	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Принцип работы» документа РЭ 401250-002-31745739-2019 «Комплексы измерительные с автоматической видеофиксацией нарушений правил дорожного движения «ФОРСАЖ». Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Комплекс автоматической видеофиксации нарушений правил дорожного движения «ФОРСАЖ». Технические условия ТУ 401250-002-31745739-2019.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инжиниринговая компания «ВИДЕОАНАЛИТИКА» (ООО «ИКВА»)

ИНН 7703813958

Юридический адрес: 123557, г. Москва, ул. Пресненский Вал, д. 19, стр. 1, эт. 2, помещ. VI, ком. 44

Телефон (факс): (499) 702-82-96

E-mail: info@v-analytica.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес юридического лица: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11

Телефон (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 «20» марта 2025 г. № 539

Регистрационный № 60564-15

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы водорода ГВ-01

Назначение средства измерений

Газоанализаторы водорода ГВ-01 (в дальнейшем - газоанализаторы), предназначены для непрерывных дистанционных беспробоотборных измерений объемной доли водорода в воздухе рабочей зоны.

Описание средства измерений

Газоанализаторы состоят из измерительного блока, датчика и соединительной коробки (или соединительных втулок). В газоанализаторах используется датчик, чувствительный элемент которого изготовлен из сплава палладий-серебро. Такой элемент способен поглощать водород из анализируемой газовой смеси и при этом изменять свое электрическое сопротивление. По величине изменения сопротивления чувствительного элемента определяется концентрация водорода в газовой смеси.

Датчики газоанализаторов содержат чувствительный элемент, нагреватель и измеритель температуры нагревателя. Все эти узлы размещаются в стальном корпусе. Сигнал с датчика по кабелю через соединительную коробку или соединительные втулки передается на измерительный блок.

Внешний вид датчика газоанализатора представлен на рисунке 1.

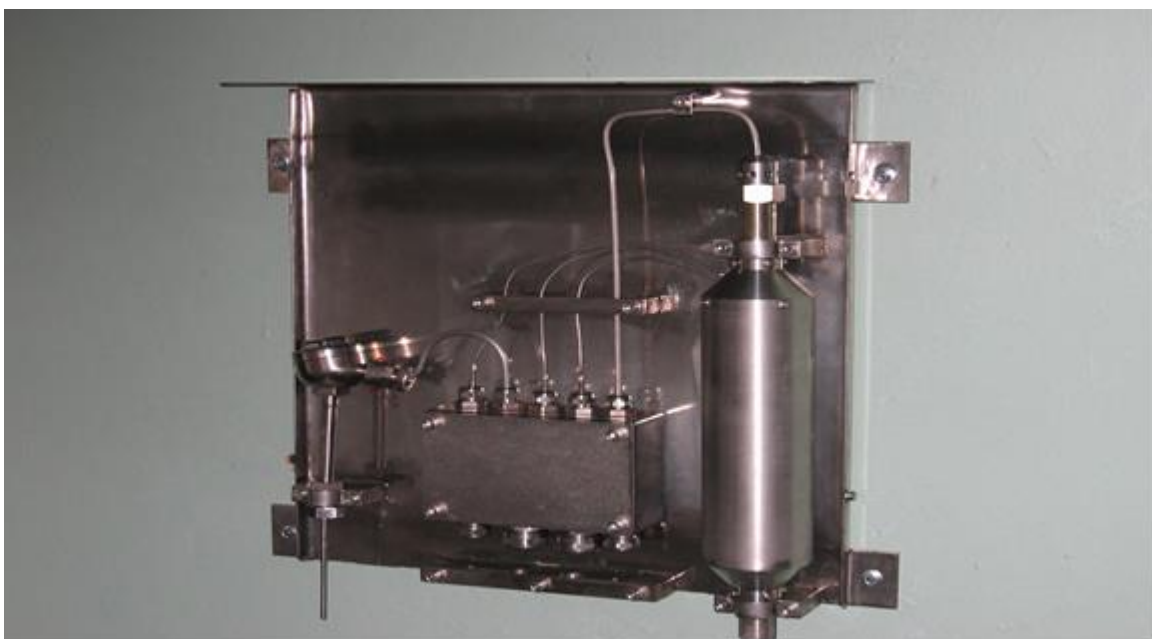


Рисунок 1 – Внешний вид датчика газоанализатора

С измерительного блока подается напряжение питания для нагревателя датчика.

Измерительный блок газоанализатора состоит из корпуса в виде несущего каркаса с кожухом. Внутри корпуса установлены электронные платы. На лицевой панели имеется цифровой светодиодный индикатор, кнопки и переключатели управления. На задней панели установлены электрические разъемы и предохранители.

Внешний вид измерительного блока газоанализатора с указанием мест размещения знака утверждения типа и пломбирования от несанкционированного доступа представлен на рисунках 2 и 3.



Рисунок 2 – Внешний вид измерительного блока газоанализатора. Вид сзади



Рисунок 3 – Внешний вид измерительного блока газоанализатора. Вид спереди

Газоанализаторы относятся к взрывозащищенному электрооборудованию и предназначены для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты:

- датчик водорода, входящий в состав газоанализаторов, имеет взрывозащитное исполнение вида «е»;
- маркировку взрывозащиты устройств, входящих в состав газоанализатора: для датчика - 2ExeII 500 °С, соединительной коробки - 2ExeII 250 °С, соединительных втулок - 2ExeII 500 °С;
- измерительный блок предназначен для использования вне взрывоопасной зоны.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики газоанализаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
1 Диапазоны измерений объемной доли водорода, %	от 0 до 5 от 0 до 10 от 0 до 25 от 0 до 100
2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объёмной доли водорода, %:	
- первый диапазон (0 – 5) %	± 0,25
- второй диапазон (0 – 10) %	± 0,5
- третий диапазон (0 – 25) %	± 1,25
- четвертый диапазон (0 – 100) %	± 10,0

Наименование характеристики	Значение характеристики
3 Время установления показаний, $T_{0,67}$, с, не более	
- для диапазонов 1 - 3	35
- для диапазона 4	20
4 Потребляемая мощность, В·А, не более	130
5 Габаритные размеры, мм, не более измерительного блока:	
- ширина	280
- высота	180
- длина	350
датчика:	
- высота	450
- диаметр	100
6 Масса, кг, не более	
- измерительного блока	10
- датчика	3
7 Рабочие условия эксплуатации датчика:	
- температура, °С	от 20 до 60
- давление, МПа	от 0,08 до 0,7
- относительная влажность, %	от 5 до 100
измерительного блока:	
- температура, °С	от 5 до 60
- относительная влажность, %	от 5 до 100
- давление, кПа	от 84 до 106,7
8 Предельные условия эксплуатации датчика:	
- температура, °С	до 250
- длительность, ч	до 24

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации газоанализатора типографским способом и непосредственно на прибор измерительного блока газоанализатора методом шелкографии.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество
1 Газоанализатор водорода в составе:	АРТН.421111.303	1
- датчик (первичный измерительный преобразователь)	АРТН.407170.303	1
- измерительный блок (вторичный измерительный преобразователь)	АРТН.421111.303	1
- соединительная коробка (или комплект соединительных втулок)	АРТН.301 119.303 (Э091.6996-01.01.004; Э091.6996-01.01.005)	1

Наименование	Обозначение	Количество
Паспорт на газоанализатор ГВ-01	АРТН.421100.303 ПС	1
Руководство по эксплуатации	АРТН.421100.303 РЭ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

Газоанализатор водорода ГВ-01. Руководство по эксплуатации.
АРТН.421100.303 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к газоанализаторам водорода ГВ-01

ГОСТ 8.578-2008 ГСИ. «Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах»;

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

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

Газоанализатор водорода ГВ-01. Технические условия АРТН.421100.303 ТУ.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Инвестиционная
Научно-Производственная Компания «Русские Энергетические Технологии»
(ООО ИНПК «РЭТ»)

ИНН 7722451090

Юридический адрес: 111024, г. Москва, ул. 2-я Кабельная, д. 2, стр. 2Б, эт. 1,
помещ. II, ком. 49

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,
рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11

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.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы кислорода ГК

Назначение средства измерений

Газоанализаторы кислорода ГК (далее - газоанализаторы) предназначены для непрерывных дистанционных беспробоотборных измерений объемной доли кислорода в воздухе рабочей зоны.

Описание средства измерений

Принцип действия чувствительного элемента датчика основан на изменении ЭДС твердоэлектролитной гальванической ячейки в зависимости от парциального давления кислорода в окружающей датчик атмосфере.

Конструктивно газоанализатор состоит из датчика, измерительного блока и соединительной коробки (или соединительных втулок). Датчик газоанализатора имеет стальной корпус, на который намотан кабельный нагреватель, внутри него установлена термопара.

В корпусе датчика размещена гальваническая ячейка и катализатор окисления водорода. Оболочка этого отделения образована стенками корпуса и двумя сетчатыми огнепреградителями. Пространство между корпусом и внешним защитным кожухом заполнено теплоизолятором. Сигнал с датчика по кабелю через соединительную коробку или соединительные втулки передается на измерительный блок. Внешний вид датчика газоанализатора представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид датчика газоанализатора

Напряжение питания для нагревателя датчика подается с измерительного блока.

Измерительный блок состоит из корпуса в виде несущего каркаса с кожухом. Внутри корпуса установлены электронные платы. На лицевой панели имеется цифровой светодиодный индикатор, кнопки и переключатели управления. На задней панели установлены электрические разъемы и предохранители.

Газоанализатор выпускается в двух модификациях АРТН.421111.304 и АРТН 421111.304-01, отличающиеся метрологическими характеристиками, обусловленными наличием в своем составе датчиков кислорода АРТН.421111.304 и АРТН 421111.304-01 соответственно.

Внешний вид измерительного блока газоанализатора с указанием мест нанесения знака утверждения типа и пломбирования от несанкционированного доступа представлен на рисунках 2 и 3.

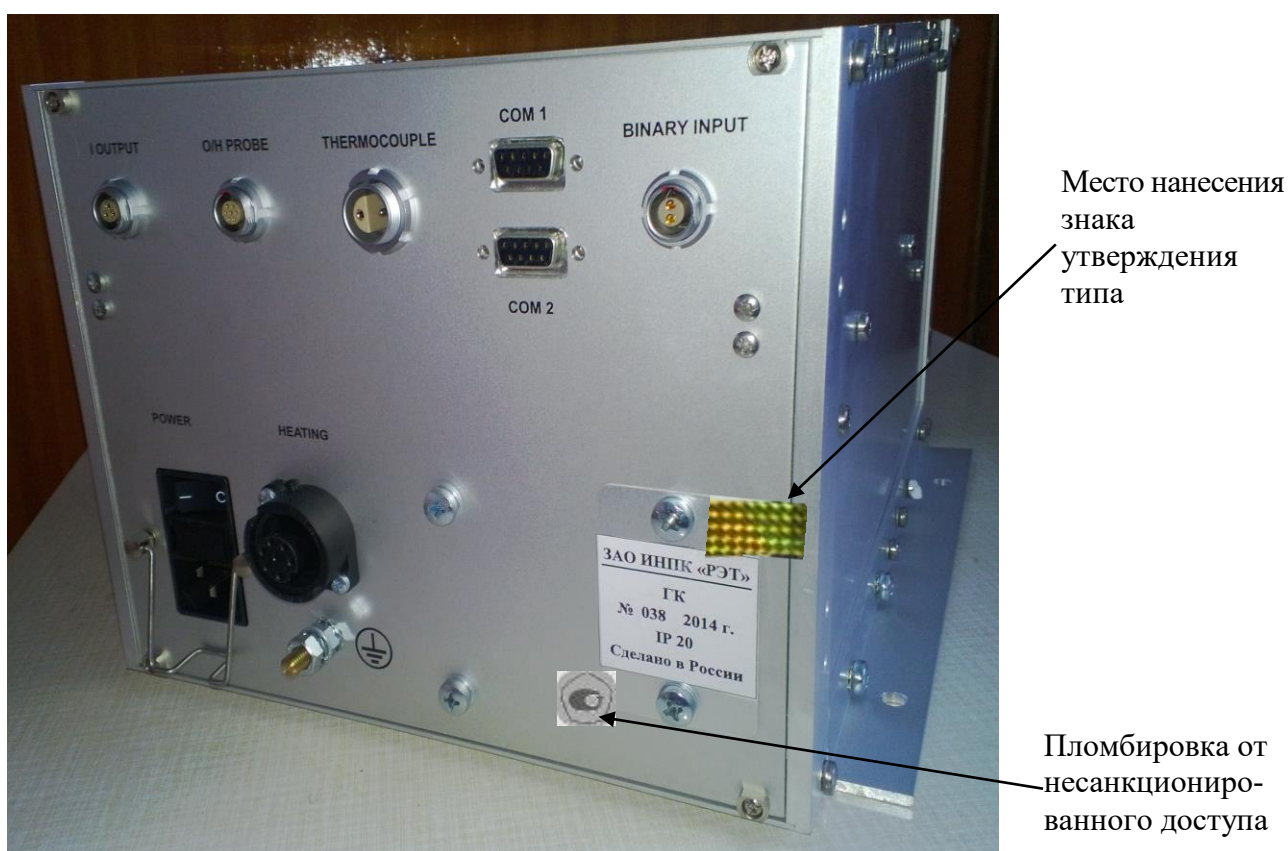


Рисунок 2 – Внешний вид измерительного блока газоанализатора. Вид сзади



Рисунок 3 – Внешний вид измерительного блока газоанализатора. Вид спереди

Газоанализатор относится к взрывозащищенному электрооборудованию и предназначен для применения во взрывоопасных зонах. Датчик кислорода, входящий в состав газоанализатора, имеет взрывозащитное исполнение вида «е». Измерительный блок предназначен для использования вне взрывоопасной зоны.

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемной доли кислорода, %	от 0 до 25
Пределы допускаемой приведенной* погрешности измерений объемной доли кислорода, %:	
- модификация АРТН 421111.304	±12
- модификация АРТН 421111.304-01	±6
* Погрешность приведена к верхнему пределу измерений	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время установления показаний, $T_{0,67}$, с, не более	120
Потребляемая мощность, В·А, не более	300
Габаритные размеры, мм, не более:	
- измерительного блока:	
- ширина	280
- высота	180
- длина	350
- датчика кислорода	
- диаметр	110
- высота	510
Масса, кг, не более:	
- измерительного блока	10
- датчика кислорода	5
Рабочие условия эксплуатации:	
- датчика кислорода АРТН 421111.304:	
- температура, °С	от +20 до +60
- давление, МПа	от 0,08 до 0,7
- относительная влажность, %	от 5 до 100
- датчика кислорода АРТН 421111.304-01:	
- температура, °С	от +20 до +210
- давление, МПа	от 0,08 до 0,7
- относительная влажность, %	от 5 до 100
- измерительного блока:	
- температура, °С	от +5 до +60
- относительная влажность, %	от 5 до 100
- давление, кПа	от 84 до 106,7
Предельные рабочие условия эксплуатации:	
- датчика кислорода АРТН 421111.304:	
- температура, °С	250
- длительность, ч	24
- датчика кислорода АРТН 421111.304-01:	
- температура, °С	250
- длительность, ч	72
Маркировка взрывозащиты:	
- датчика кислорода	2ExeII (H2) X*
- соединительной коробки	2ExeII 250 °С
- соединительных втулок	2ExeII 500 °С
* Знак «X», стоящий после маркировки взрывозащиты датчика означает, что концентрация водорода в измеряемой паровоздушной среде не должна превышать 0,1 % объемных	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации газоанализатора типографским способом и непосредственно на заднюю панель измерительного блока прибора методом шелкографии.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор кислорода ГК в составе:	АРТН.421111.304 или АРТН.421111.304-01	1 шт.
- датчик кислорода (первичный измерительный преобразователь)	АРТН.421111.304 или АРТН.421111.304-01	1 шт.*
- измерительный блок (вторичный измерительный преобразователь)	АРТН.421111.304	1 шт.
- соединительная коробка (или комплект соединительных втулок)	АРТН.301 119.304 (Э091.6996-01.01.05.001 - 003)	1 шт.
- соединительные кабели	-	1 комплект
Паспорт	АРТН.421100.304 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	АРТН.421100.304 РЭ	1 экз.
* Исполнение датчика по согласованию с заказчиком.		

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам кислорода ГК

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

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

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

АРТН 421100.304 ТУ Газоанализатор кислорода ГК. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Инвестиционная
Научно-Производственная Компания «Русские Энергетические Технологии»
(ООО ИНПК «РЭТ»)

ИНН 7722451090

Юридический адрес: 111024, г. Москва, ул. 2-я Кабельная, д. 2, стр. 2Б, эт. 1,
помещ. II, ком. 49

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»
(ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

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

Телефон (факс): (495) 744-81-12

E-mail: office@vniiftri.ru

Web-сайт: www.vniiftri.ru

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» марта 2025 г. № 539

Регистрационный № 62292-15

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления тензорезистивные APZ, ALZ, AMZ, ASZ

Назначение средства измерений.

Датчики давления тензорезистивные APZ, ALZ, AMZ, ASZ (далее – датчики) предназначены для непрерывного преобразования значения измеряемого параметра – избыточного, абсолютного давления, разности давлений нейтральных и агрессивных газообразных и жидких сред в унифицированный аналоговый выходной сигнал постоянного тока, напряжения и/или в цифровые протоколы HART, Modbus RTU.

Датчики также могут использоваться для измерений величин, функционально связанных с давлением.

Описание средства измерений

В датчиках давления тензорезистивных APZ, ALZ, AMZ, ASZ реализован тензорезистивный принцип преобразования давления. Четыре тензорезистора, включённых в мостовую схему Уитстона, нанесены на измерительную мембрану, упругая деформация которой приводит к изменению сопротивлений тензорезисторов и, как следствие, разбалансу моста. Разбаланс мостовой схемы преобразуется электронной схемой в унифицированный аналоговый или цифровой выходной сигнал. В некоторых моделях (APZ 3421, ASZ 3421, ALZ 3721, ALZ 3821, ALZ 3824, AMZ 3420), реализована линеаризация выходного сигнала первичного преобразователя давления и активная термокомпенсация, что снижает влияние изменения температуры измеряемой и окружающей среды.

По дополнительному заказу в комплект могут включаться цифровые устройства ANZ 200, преобразующие аналоговый сигнал в показания внешнего дисплея. ANZ 200 может присоединяться к любым моделям ALZ и APZ, которые имеют выходной сигнал от 4 до 20 мА, а также 2-х проводной и электрический разъем DIN 43650. Модификация ALZ используется для измерения уровня однородных жидкостей в силу функциональной связи уровня жидкости с гидростатическим давлением.

Датчики избыточного/абсолютного давления, а также разности давлений APZ (без индикатора) и ASZ (с OLED индикатором и дискретным выходным сигналом) имеют следующие варианты исполнений:

- APZ 1025 - датчик разности давлений с цифровым сигналом, для давлений от 4 кПа до 4 МПа.

- APZ 1110 – датчик избыточного/абсолютного давления с электрическим разъемом 2РМДТ18Б4Ш5В1В для давлений от 40 кПа до 60 МПа.

- APZ 1120 – датчик избыточного/абсолютного давления с низким энергопотреблением для давлений от 40 кПа до 60 МПа.

- APZ 2410 – датчик избыточного давления экономичного исполнения для давлений от 100 кПа до 16 МПа. Основная погрешность $\pm 1\%$ ДИ. Отличается повышенным значением перегрузки – до $6 \times \text{ВПИ}$.

- APZ 2412 - датчик избыточного давления экономичного исполнения для давлений от 160 кПа до 40 МПа. Основная погрешность $\pm 0,5\%$ ДИ.

- APZ 2422 - датчик избыточного давления экономичного исполнения для давлений от 100 кПа до 25 МПа. Основная погрешность $\pm 0,5\%$ ДИ. Особенностью данной модели является отсутствие уплотнений – первичный преобразователь приварен к штуцеру. Измеряемая среда контактирует исключительно с нержавеющей сталью, что позволяет использовать данную модель для измерения давления фреонов.

- APZ 2030 – датчик разности давлений настенного исполнения, в пластиковом корпусе, для давлений от 1 кПа до 100 кПа. Предназначен для измерения давления неагрессивных газов.

- APZ 3420 / ASZ 3420 - общепромышленные датчики избыточного/абсолютного давления для давлений от 4 кПа до 60 МПа.

- APZ 3421 / ASZ 3421 - общепромышленные датчики избыточного/абсолютного давления для давлений от 4 кПа до 60 МПа с улучшенными метрологическими характеристиками. В датчиках применяется линеаризация сигнала первичного преобразователя давления и его активная термокомпенсация.

- APZ 3230 / ASZ 3230 - общепромышленные датчики избыточного давления для давлений от 600 Па до 100 кПа.

- APZ 3670 / ASZ 3670 - датчики избыточного давления для давлений от 60 МПа до 250 МПа.

- APZ 3410 / ASZ 3410 - датчики избыточного/абсолютного давления для давлений от 60 кПа до 60 МПа. Датчик предназначен для измерения давления агрессивных сред.

- APZ 3020 – общепромышленные датчики разности давлений, для давлений от 4 кПа до 4 МПа.

Датчик давления в полевом корпусе:

- AMZ 3420 – датчик избыточного/абсолютного давления в полевом алюминиевом или стальном корпусе, для давлений от 4 кПа до 60 МПа.

Погружные датчики избыточного давления ALZ имеют следующие варианты исполнений:

- ALZ 3710 – датчик избыточного давления в корпусе из нержавеющей стали для давлений от 60 кПа до 2,5 МПа (~6 м вод.ст. до 250 м вод.ст). Датчик предназначен для измерения давления агрессивных сред.

- ALZ 3720 – датчик избыточного давления в корпусе из нержавеющей стали для давлений от 4 кПа до 2,5 МПа (~0,4 м вод.ст. до 250 м вод.ст).

- ALZ 3721 – датчик избыточного давления в корпусе из нержавеющей стали для давлений от 4 кПа до 2,5 МПа (~0,4 м вод.ст. до 250 м вод.ст)., с улучшенными метрологическими характеристиками. В датчике применяется линеаризация сигнала первичного преобразователя давления и его активная термокомпенсация.

- ALZ 3722 – датчик избыточного давления в корпусе из поливинилхлорида для давлений от 4 кПа до 1 МПа (~0,4 м вод.ст. до 100 м вод.ст).

- ALZ 3810 – датчик избыточного давления в корпусе из нержавеющей стали для давлений от 60 кПа до 2,5 МПа (~6 м вод.ст. до 250 м вод.ст). В датчике реализовано разъемное кабельное соединение. Датчик предназначен для измерения давления агрессивных сред.

- ALZ 3812 – датчик избыточного давления в корпусе из поливинилхлорида или фторида поливинилидена для давлений от 60 кПа до 1 МПа (~6 м вод.ст. до 100 м вод.ст). В датчике реализовано разъемное кабельное соединение. Датчик предназначен для измерения давления агрессивных сред.

- ALZ 3820 – датчик избыточного давления в корпусе из нержавеющей стали для давлений от 4 кПа до 2,5 МПа (~0,4 м вод.ст. до 250 м вод.ст). В датчике реализовано разъемное кабельное соединение.

- ALZ 3821 – датчик избыточного давления в корпусе из нержавеющей стали для давлений от 4 кПа до 2,5 МПа (~0,4 м вод.ст. до 250 м вод.ст.), с улучшенными метрологическими характеристиками. В датчике применяется линейризация сигнала первичного преобразователя давления и его активная термокомпенсация. Кроме этого, в датчике реализовано разъемное кабельное соединение.

- ALZ 3822 – датчик избыточного давления экономного исполнения в корпусе из поливинилхлорида для давлений от 4 кПа до 1 МПа (~0,4 м вод.ст. до 100 м вод.ст.). В датчике реализовано разъемное кабельное соединение.

- ALZ 3824 – датчик избыточного давления экономного исполнения в корпусе из поливинилхлорида для давлений от 4 кПа до 1 МПа (~0,4 м вод.ст. до 100 м вод.ст.), с улучшенными метрологическими характеристиками. В датчике применяется линейризация сигнала первичного преобразователя давления и его активная термокомпенсация. Кроме этого, в датчике реализовано разъемное кабельное соединение.

- ALZ 3920 – малогабаритный датчик избыточного давления в корпусе из нержавеющей стали для давлений от 4 кПа до 1 МПа (~0,4 м вод.ст. до 100 м вод.ст.).



Рисунок 1 – Общий вид датчиков давления тензорезистивных APZ



Рисунок 2 – Общий вид датчиков давления тензорезистивных ALZ



Рисунок 3 – Общий вид датчиков давления тензорезистивных AMZ



Рисунок 4 – Общий вид датчиков давления тензорезистивных ASZ

Программное обеспечение

На датчике давления AMZ 3420 установлено программное обеспечение, идентификационные данные которого приведены в таблице 1.

Таблица 1

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
Firmware	-	v1.0.	-	-

Программное обеспечение неизменяемое и не считываемое.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Диапазон измерений: избыточного давления, кПа APZ 1110, APZ 1120 APZ 2410 APZ 2412 APZ 2422 APZ 3230, ASZ 3230 APZ 3410, ASZ 3410 APZ 3420, APZ 3421, ASZ 3421, ASZ 3421 APZ 3670, ASZ 3670 AMZ 3420 ALZ 3710, ALZ 3810 ALZ 3720, ALZ 3721 ALZ 3812, ALZ 3820, ALZ 3821 ALZ 3722, ALZ 3812, ALZ 3822, ALZ 3824, ALZ 3920	от (0...40) до (0...60000) от (0...100) до (0...16000) от (0...160) до (0...40000) от (0...100) до (0...25000) от (0...0,6) до (0...100) от (0...60) до (0...60000) от (0...4) до (0...60000) от (0...60000) до (0...250000) от (0...4) до (0...60000) от (0...60) до (0...2500) от (0...4) до (0...2500) от (0...4) до (0...2500) от (0...4) до (0...1000)
абсолютного давления, кПа APZ 1110, APZ 1120 APZ 3410, ASZ 3410 APZ 3420, APZ 3421, ASZ 3421, ASZ 3421 AMZ 3420	от (0...40) до (0...60000) от (0...60) до (0...4000) от (0...4) до (0...60000) от (0...4) до (0...60000)
разности давлений, кПа APZ 1025, APZ 3020, ASZ 3020 APZ 2030	от (0...4) до (0...4000) от (0...1) до (0...100)

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой основной погрешности, % от диапазона измерений APZ 1110, APZ 1120, APZ 1025 APZ 2030 APZ 2410 APZ 2412, APZ 2422 APZ 3420, ASZ 3420 APZ 3410, ASZ 3410 APZ 3670, ASZ 3670 APZ 3421, ASZ 3421 APZ 3020, ASZ 3020 APZ 3230, ASZ 3230 ALZ 3710, ALZ 3810 ALZ 3720, ALZ 3722, ALZ 3820, ALZ 3822, ALZ 3920 ALZ 3721, ALZ 3821, ALZ 3824 AMZ 3420	$\pm 0,5; \pm 0,25$ $\pm 1; \pm 0,5$ ± 1 $\pm 0,5$ $\pm 0,5; \pm 0,25; \pm 0,2$ $\pm 0,5$ $\pm 0,25; \pm 0,2$ $\pm 0,2; \pm 0,1$ $\pm 0,5; \pm 0,25$ $\pm 1; \pm 0,5; \pm 0,25$ $\pm 0,5$ $\pm 0,5; \pm 0,25; \pm 0,2$ $\pm 0,2; \pm 0,1$ $\pm 0,2; \pm 0,1; \pm 0,075$
Информативный параметр выходного сигнала, мА APZ 2410, APZ 2412, APZ 2422, ALZ 3920, ASZ 3020 ASZ 3230, ASZ 3410, ASZ 3420, ASZ 3421, ASZ 3670 APZ 1110, APZ 1120, APZ 1025, APZ 2030, APZ 3420 APZ 3410, APZ 3670, APZ 3421, APZ 3020, APZ 3230 ALZ 3710, ALZ 3810 ALZ 3720, ALZ 3722 ALZ 3820 ALZ 3822, ALZ 3721 ALZ 3821, ALZ 3824 Информативный параметр выходного сигнала, В APZ 1110, APZ 1120, APZ 1025, APZ 2030, APZ 3420 APZ 3410, APZ 3670, APZ 3421 APZ 3020, APZ 3230 ALZ 3710, ALZ 3810 ALZ 3720, ALZ 3722 ALZ 3820 ALZ 3822, ALZ 3721 ALZ 3821, ALZ 3824	от 4 до 20 от 4 до 20 от 0 до 20; от 4 до 20 от 0 до 20; от 4 до 20 от 0 до 20; от 4 до 20 от 0 до 20; от 4 до 20 от 0 до 20; от 4 до 20 от 0,5 до 4,5; от 0 до 5; от 0 до 10 от 0,5 до 4,5; от 0 до 5; от 0 до 10 от 0,5 до 4,5; от 0 до 5; от 0 до 10 от 0,5 до 4,5; от 0 до 5; от 0 до 10
Напряжение питания, В AMZ 3420, APZ 2410, APZ 2412, APZ 2422, ALZ 3920 ASZ 3020, ASZ 3230, ASZ 3410, ASZ 3420, ASZ 3421 ASZ 3670 APZ 1110, APZ 1120, APZ 1025, APZ 2030, APZ 3420 APZ 3410, APZ 3670, APZ 3421, APZ 3020, APZ 3230 ALZ 3710, ALZ 3810 ALZ 3720, ALZ 3722 ALZ 3820 ALZ 3822, ALZ 3721 ALZ 3821, ALZ 3824	от 12 до 36 от 18 до 42 от 18 до 42 5; от 6 до 15; от 12 до 36 5; от 6 до 15; от 12 до 36 5; от 6 до 15; от 12 до 36 5; от 6 до 15; от 12 до 36
Диапазон температур окружающей среды, °С APZ 2410, APZ 2412, APZ 2422, APZ 3230, ASZ 3230 APZ 1110, APZ 1120, APZ 1025, APZ 2030, APZ 3420 ASZ 3420, APZ 3410, ASZ 3410, APZ 3670, ASZ 3670 APZ 3421, ASZ 3421, APZ 3020, ASZ 3020, APZ 3230 AMZ 3420 ALZ 3710, ALZ 3720, ALZ 3721, ALZ 3810, ALZ 3820 ALZ 3821, ALZ 3920 ALZ 3722, ALZ 3812 ALZ 3822, ALZ 3824	от минус 50 до плюс 85 от минус 50 до плюс 85 от минус 50 до плюс 85 от минус 50 до плюс 85 от минус 50 до плюс 85 от минус 20 до плюс 75 от минус 20 до плюс 75 от минус 20 до плюс 50

Продолжение таблицы 2

Дополнительная погрешность от воздействия изменения температуры измеряемой среды, %/10°C от диапазона измерений	
AMZ 3420, APZ 3421, ASZ 3421	±0,04; ±0,02
ALZ 3721, ALZ 3821, ALZ 3824	±0,04; ±0,02
ALZ 3920, APZ 1110, APZ 1120, APZ 1025, APZ 2030	±0,1; ±0,05
APZ 3420, ASZ 3420, APZ 3670 ASZ 3670, APZ 3020	±0,1; ±0,05
ASZ 3020, APZ 3230, ASZ 3230, ALZ 3710 ALZ 3810	±0,1; ±0,05
ALZ 3720, ALZ 3820, ALZ 3822	±0,1; ±0,05
APZ 3410, ASZ 3410	±0,2
APZ 2410	±0,5
APZ 2412, APZ 2422	±0,3
Масса, кг	
AMZ 3420	2
ASZ 3020	0,5
APZ 3020, APZ 1025	0,4
ASZ 3420, ASZ 3421, ASZ 3410, ASZ 3670, ASZ 3230	0,3
ALZ 3810, ALZ 3820 (без учета веса кабеля)	0,3
ALZ 3821, ALZ 3822 (без учета веса кабеля)	0,3
ALZ 3824 (без учета веса кабеля)	0,3
APZ 1110, APZ 1120, APZ 2030, APZ 3230, APZ 3410	0,2
APZ 3420, APZ 3421, APZ 3670	0,2
ALZ 3710, ALZ 3720 (без учета веса кабеля)	0,2
ALZ 3721 ALZ 3722 (без учета веса кабеля)	0,2
APZ 2410, APZ 2412, APZ 2422	0,15
ALZ 3920 (без учета веса кабеля)	0,15
Габаритные размеры, длина×диаметр не более, мм	200×60

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта печатным методом, а на прибор наносится наклейка с изображением знака утверждения типа.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит:

1. Датчик давления;
2. Паспорт;
3. Выходное цифровое устройство ANZ 200 по заказу;
4. Принадлежности по заказу.
5. Методика поверки.

Сведения о методиках (методах) измерений

представлены в паспортах на приборы.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 4212-000-7722857693-15 «Датчики давления емкостные и тензорезистивные APZ, ALZ, AMZ, ASZ. Технические условия»;

ГОСТ 22520-85 «Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия».

Изготовитель

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

ИНН 7722857693

Адрес: 109316, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Печатники,
Волгоградский пр-кт, д. 42, к. 5

Телефон/факс: (495) 796-92-20

E-mail: zakaz@piezus.ru

Web-сайт: www.piezus.ru

Испытательный центр

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

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» марта 2025 г. № 539

Регистрационный № 64864-16

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы растворенного водорода МАРК-509А

Назначение средства измерений

Анализаторы растворенного водорода МАРК-509А предназначены для измерений массовой концентрации растворенного в воде водорода (КРВ) и температуры водных сред. Параметры анализируемой среды должны соответствовать нормам, установленным приказом Минэнерго России от 19 июня 2003 года № 229 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».

Описание средства измерений

Анализаторы растворенного водорода МАРК-509А (в дальнейшем анализаторы) - это двухканальные измерительные приборы, состоящие из блока преобразовательного и датчиков водородных.

Для измерений содержания КРВ в анализируемой среде с гидростатическим давлением до 20 МПа в анализаторе используются амперометрические датчики водородные ДВ-509АВД либо ДВ-509АВД-ТМ (в дальнейшем датчики водородные) проточного типа, работающие по принципу полярографической ячейки закрытого типа.

Для компенсации температуры анализируемой среды в анализаторах применяется автоматическая температурная коррекция с использованием термодатчика, размещенного в одном корпусе с датчиком водородным. Для учета атмосферного давления при градуировке анализаторов по эталонной водородной среде используется встроенный датчик атмосферного давления.

Каждый датчик водородный оснащен микросхемой энергонезависимой памяти, в которой изначально записаны параметры термодатчика, запоминаются вводимые с блока преобразовательного значения длины кабельной вставки, а также параметры градуировки.

С помощью кабельной вставки датчики водородные могут быть удалены от блока преобразовательного на расстояние до 100 м.

Блок преобразовательный – микропроцессорный, осуществляющий отображение результатов измерений КРВ и температуры анализируемой среды, которые выводятся на экран графического ЖК индикатора (в дальнейшем индикатор). При этом возможны режимы индикации одного из каналов либо режим одновременной индикации двух каналов измерений.

По каждому каналу предусмотрен программируемый диапазон измерений по токовому выходу, что позволяет осуществлять регистрацию измеряемых значений с использованием токовых выходов. Установка унифицированного выходного сигнала (от 0 до 5 мА либо от 4 до 20 мА) может производиться отдельно для каждого канала.

В зависимости от исполнения анализатора питание блока преобразовательного может осуществляться от сети переменного тока 220 В, 50 Гц (МАРК-509А, МАРК-509А/1) либо 36 В, 50 Гц (МАРК-509А/36, МАРК-509А/1/36).

Блок преобразовательный выполнен в металлическом корпусе щитового либо настенного исполнения со степенью защиты от воздействия окружающей среды IP65.

Погружаемая часть датчиков водородных имеет степень защиты от воздействия окружающей среды IP68 и выдерживает воздействие чистящего раствора с температурой до плюс 95 °С.

Анализаторы осуществляют обмен информацией по интерфейсу RS-485.

Градуировка анализатора производится по эталонной водородной среде.

Общий вид анализатора представлен на рисунке 1.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа к элементам конструкции, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид анализатора

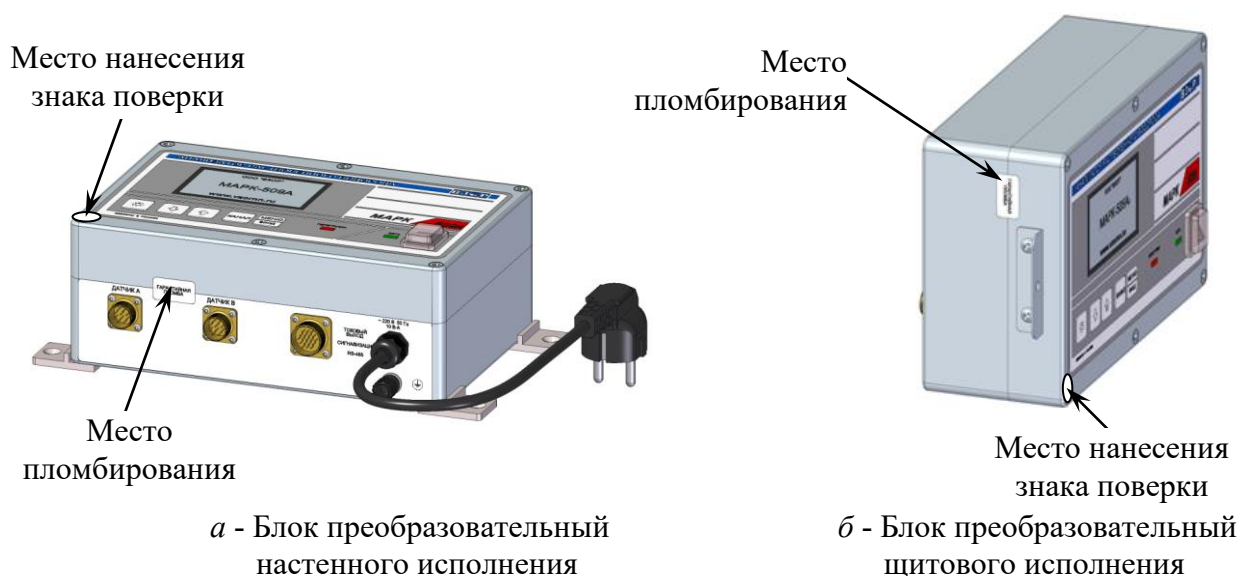


Рисунок 2 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа к элементам конструкции (наклейка изготовителя), обозначение места нанесения знака поверки

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт, и на блок преобразовательный.

Программное обеспечение

Анализаторы функционируют под управлением микроконтроллера, который использует встроенное программное обеспечение (ПО), позволяющее управлять прибором и процессом измерений, осуществлять обмен информацией по интерфейсу RS-485.

Запись метрологически значимого программного компонента производится в процессе изготовления анализаторов с помощью специальных программных средств. Конструкция анализаторов исключает возможность несанкционированного воздействия на программные компоненты и измерительную информацию в процессе эксплуатации.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО: – для платы индикации – для платы усилителя	509AI.430.01.01 509AU.430.01.01
Номер версии (идентификационный номер) ПО: – для платы индикации – для платы усилителя	01.01 01.01
Цифровой идентификатор ПО: – для платы индикации – для платы усилителя	0x3EBEFCF7 0xD4C02C66

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений анализатора:	
а) массовой концентрации растворенного в воде водорода при температуре анализируемой среды +20 °С, мкг/дм ³ :	
– с датчиком водородным ДВ-509АВД	от 0 до 20000
– с датчиком водородным ДВ-509АВД-ТМ	от 0 до 2000
б) температуры анализируемой среды, °С	от 0 до +70
Диапазон унифицированного электрического выходного сигнала постоянного тока (далее выходной ток), мА:	
– на нагрузке, не превышающей 500 Ом	от 4 до 20
– на нагрузке, не превышающей 2 кОм	от 0 до 5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРВ при температуре анализируемой среды +(20,0±0,2) °С и температуре окружающего воздуха +(20±5) °С, мкг/дм ³ :	
а) с датчиком водородным ДВ-509АВД:	
– по индикатору	$\pm(10+0,03 \cdot C)$
– по токовому выходу	$\pm[(10+0,002 \cdot C_{\text{дан}})+0,03 \cdot C]$
б) с датчиком водородным ДВ-509АВД-ТМ:	
– по индикатору	$\pm(3+0,015 \cdot C)$
– по токовому выходу	$\pm[(3+0,002 \cdot C_{\text{дан}})+0,015 \cdot C]$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРВ по индикатору, обусловленной изменением температуры анализируемой среды, на каждые ± 5 °С от нормальной $+(20,0 \pm 0,2)$ °С в пределах рабочего диапазона температур от +15 до +50 °С, мкг/дм ³ : а) с датчиком водородным ДВ-509АВД б) с датчиком водородным ДВ-509АВД-ТМ	$\pm(1+0,015 \cdot C)$ $\pm(1+0,008 \cdot C)$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРВ по индикатору, обусловленной изменением давления анализируемой среды, на каждый 1 МПа от нормального 0,1 МПа в пределах рабочего диапазона от 0 до 20 МПа, мкг/дм ³	$\pm 0,004 \cdot C$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРВ, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ± 10 °С от нормальной $+(20 \pm 5)$ °С в пределах рабочего диапазона температур от +5 до +50 °С, мкг/дм ³ : – по индикатору – по токовому выходу	$\pm 0,002 \cdot C$ $\pm(0,002 \cdot C_{\text{дан}} + 0,002 \cdot C)$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при измерении температуры анализируемой среды при температуре окружающего воздуха $+(20 \pm 5)$ °С, °С	0,3
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении температуры анализируемой среды, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ± 10 °С от нормальной $+(20 \pm 5)$ °С в пределах рабочего диапазона температур от +5 до +50 °С, °С	$\pm 0,1$
Время прогрева и установления теплового равновесия, ч, не более	0,5
Время установления показаний анализатора при измерении КРВ, $t_{0,9}$, мин, не более	7
Время установления показаний анализатора при измерении КРВ, t_v , мин, не более	20
Время установления показаний анализатора при измерении температуры анализируемой среды, $t_{0,9}$, мин, не более	10
Время установления показаний анализатора при измерении температуры анализируемой среды, t_v , мин, не более	20
Нестабильность показаний анализатора за время 8 ч, мкг/дм ³ , не более: а) с датчиком водородным ДВ-509АВД – по индикатору – по токовому выходу б) с датчиком водородным ДВ-509АВД-ТМ – по индикатору – по токовому выходу	$\pm(5+0,015 \cdot C)$ $\pm[(5+0,002 \cdot C_{\text{дан}}) + 0,015 \cdot C]$ $\pm(1,5+0,008 \cdot C)$ $\pm[(1,5+0,002 \cdot C_{\text{дан}}) + 0,008 \cdot C]$
где C - измеренное значение КРВ, мкг/дм ³ ; $C_{\text{дан}}$ - значение верхнего предела запрограммированного диапазона измерений КРВ по токовому выходу, мкг/дм ³ .	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: а) напряжение переменного тока, В: – для анализатора исполнений МАРК-509А, МАРК-509А/1 – для анализатора исполнений МАРК-509А/36, МАРК-509А/1/36 б) частота переменного тока, Гц	220^{+22}_{-33} 36^{+4}_{-6} 50 ± 1
Потребляемая мощность при номинальном значении напряжения питания, В·А, не более	10
Габаритные размеры, мм, не более: а) блок преобразовательный щитового исполнения (без кабеля) – высота – ширина – длина б) блок преобразовательный настенного исполнения (без кабеля) – высота – ширина – длина в) датчик водородный ДВ-509АВД и ДВ-509АВД-ТМ – диаметр – длина (без кабеля)	115 146 252 95 170 266 $\varnothing 110$ 192
Масса, кг, не более: – блок преобразовательный – датчик водородный ДВ-509АВД (без кабеля) – датчик водородный ДВ-509АВД-ТМ (без кабеля)	2,6 1,0 1,0
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха при температуре +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более – атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от +5 до +50 80 от 84,0 до 106,7
Параметры анализируемой среды: – температура, °С – давление, МПа – содержание солей, г/дм ³ – рН – расход анализируемой среды через кювету, см ³ /мин	от +15 до +50 20 от 0 до 40 от 4 до 12 от 100 до 500
Средний срок службы анализатора, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000

Знак утверждения типа

наносится с внешней стороны на заднюю панель блока преобразовательного щитового исполнения и нижнюю поверхность блока преобразовательного настенного исполнения методом наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество, штук, на исполнение МАРК-			
		509А	509А/1	509А/36	509А/1/36
Блок преобразовательный	BP74.01.000	1	-	-	-
	BP74.01.000-01	-	1	-	-
	BP74.01.000-02	-	-	1	-
	BP74.01.000-03	-	-	-	1
Датчик водородный:		*	*	*	*
• ДВ-509АВД:					
– без кабельной вставки;	BP74.02.000-01				
– с кабельной вставкой**;	BP74.02.000-02				
• ДВ-509АВД-ТМ:					
– без кабельной вставки;	BP74.03.000-01				
– с кабельной вставкой**.	BP74.03.000-02				
Комплект монтажных частей	BP37.03.000	1	1	1	1
Комплект монтажных частей	BP49.06.000	1	-	1	-
Руководство по эксплуатации	BP74.00.000РЭ	1	1	1	1
Паспорт	BP74.00.000ПС	1	1	1	1

* Тип и количество (не более двух) по согласованию с заказчиком.

** Длина по согласованию с заказчиком (от 1 до 99 м).

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам растворенного водорода МАРК-509А

ГОСТ 22729-84 Анализаторы жидкостей ГСП. Общие технические условия;

ГОСТ 8.652-2016 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массовой концентрации растворенных в воде газов (кислорода, водорода);

ТУ 4215-041-39232169-2016 Анализатор растворенного водорода МАРК-509А. Технические условия.

Изготовитель

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

ИНН 5261003830

Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Заводской парк, д. 33

Телефон (факс): (831) 28-29-800

E-mail: market@vzor.nnov.ru

Web-сайт: http://vzornn.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): (831) 428-78-78, (831) 428-57-95

E-mail: mail@nnscsm.ru

Web-сайт: <http://www.nnscsm.ru>

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» марта 2025 г. № 539

Регистрационный № 65365-16

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы растворенного кислорода МАРК-409А

Назначение средства измерений

Анализаторы растворенного кислорода МАРК-409А предназначены для измерений массовой концентрации растворенного в воде кислорода (КРК) и температуры водных сред. Параметры анализируемой среды должны соответствовать нормам, установленным приказом Минэнерго России от 19 июня 2003 года № 229 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».

Описание средства измерений

Анализаторы растворенного кислорода МАРК-409А (в дальнейшем анализаторы) - это двухканальные измерительные приборы, конструктивно состоящие из блока преобразовательного и датчиков кислородных.

Для измерений содержания КРК в анализируемой среде с гидростатическим давлением до 20 МПа в анализаторе используются амперометрические датчики кислородные ДК-409АВД либо ДК-409АВД-ТМ (в дальнейшем датчики кислородные) проточного типа, работающие по принципу полярографической ячейки закрытого типа.

Для компенсации температуры анализируемой среды в анализаторе применяется автоматическая температурная коррекция с использованием термодатчика, размещенного в одном корпусе с датчиком кислородным. Для учета атмосферного давления при градуировке анализатора по кислородной среде используется встроенный датчик атмосферного давления.

Каждый датчик кислородный оснащен микросхемой энергонезависимой памяти, в которой изначально записаны параметры термодатчика, а также запоминаются вводимые с блока преобразовательного значения длины подключенной кабельной вставки и параметры градуировки.

Датчики кислородные могут быть удалены с помощью кабельной вставки от блока преобразовательного на расстояние до 100 м.

Блок преобразовательный - микропроцессорный, осуществляющий отображение результатов измерений значений КРК и температуры анализируемой среды, которые выводятся на экран графического ЖК индикатора (в дальнейшем индикатор). При этом возможны режимы индикации одного из каналов либо режим одновременной индикации двух каналов измерений.

По каждому каналу предусмотрен программируемый диапазон измерений по токовому выходу, что позволяет осуществлять регистрацию измеряемых значений с использованием токовых выходов. Установка унифицированного выходного сигнала (от 0 до 5 мА либо от 4 до 20 мА) может производиться отдельно для каждого канала.

В зависимости от исполнения анализатора питание блока преобразовательного может осуществляться от сети переменного тока 220 В, 50 Гц (МАРК-409А, МАРК-409А/1) либо 36 В, 50 Гц (МАРК-409А/36, МАРК-409А/1/36).

Блок преобразовательный выполнен в металлическом корпусе щитового либо настенного исполнения со степенью защиты от воздействия окружающей среды IP65.

Погружаемая часть датчиков кислородных имеет степень защиты от воздействия окружающей среды IP68 и выдерживает воздействие чистящего раствора с температурой до плюс 95 °С.

Анализатор осуществляет обмен информацией по интерфейсу RS-485.

Градуировка анализатора - полуавтоматическая, по воздуху с относительной влажностью 100 % с учетом атмосферного давления.

Общий вид анализатора представлен на рисунке 1.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа к элементам конструкции, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

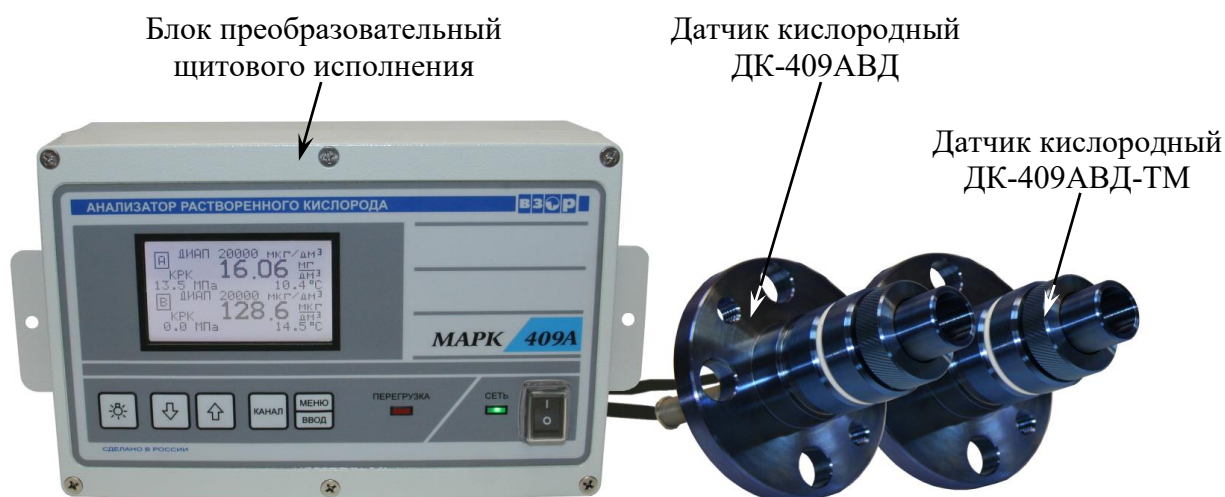


Рисунок 1 – Общий вид анализатора



Рисунок 2 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа к элементам конструкции (наклейка изготовителя), обозначение места нанесения знака поверки

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт, и на блок преобразовательный.

Программное обеспечение

Анализаторы функционируют под управлением микроконтроллера, который использует встроенное программное обеспечение (ПО), позволяющее управлять прибором и процессом измерений, осуществлять обмен информацией по интерфейсу RS-485.

Запись метрологически значимого программного компонента (прошивка) производится в процессе изготовления анализаторов с помощью специальных программных средств. Конструкция анализаторов исключает возможность несанкционированного воздействия на программные компоненты и измерительную информацию в процессе эксплуатации.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО:	
– для платы индикации	409AI.430.01.01
– для платы усилителя	409AU.430.01.00
Номер версии (идентификационный номер) ПО:	
– для платы индикации	01.01
– для платы усилителя	01.00
Цифровой идентификатор ПО:	
– для платы индикации	0xAD82D3DF
– для платы усилителя	0xFF98C41F

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений анализатора: а) массовой концентрации растворенного в воде кислорода при температуре анализируемой среды +20 °С, мг/дм ³ : – с датчиком кислородным ДК-409АВД – с датчиком кислородным ДК-409АВД-ТМ б) температуры анализируемой среды, °С	от 0 до 10 от 0 до 45 от 0 до +70
Диапазон унифицированного электрического выходного сигнала постоянного тока (далее выходной ток), мА: – на нагрузке, не превышающей 500 Ом – на нагрузке, не превышающей 2 кОм	от 4 до 20 от 0 до 5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК при температуре анализируемой среды +(20,0±0,2) °С и температуре окружающего воздуха +(20±5) °С, мг/дм ³ : а) с датчиком кислородным ДК-409АВД – по индикатору – по токовому выходу б) с датчиком кислородным ДК-409АВД-ТМ – по индикатору – по токовому выходу	$\pm(0,001+0,03 \cdot C)$ $\pm[(0,001+0,002 \cdot C_{\text{дан}})+0,03 \cdot C]$ $\pm(0,003+0,03 \cdot C)$ $\pm[(0,003+0,002 \cdot C_{\text{дан}})+0,03 \cdot C]$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК по индикатору, обусловленной изменением температуры анализируемой среды, на каждые ± 5 °С от нормальной $+(20,0 \pm 0,2)$ °С в пределах рабочего диапазона температур от +15 до +50 °С, мг/дм ³	$\pm 0,013 \cdot C$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК по индикатору, обусловленной изменением давления анализируемой среды, на каждый 1 МПа от нормального 0,1 МПа в пределах рабочего диапазона от 0 до 20 МПа, мг/дм ³	$\pm 0,006 \cdot C$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК по индикатору, обусловленной воздействием водорода с объемной долей от 90 до 100 %, мг/дм ³	$\pm 0,0025$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ± 10 °С от нормальной $+(20 \pm 5)$ °С в пределах рабочего диапазона температур от +5 до +50 °С, мг/дм ³ : – по индикатору – по токовому выходу	$\pm 0,002 \cdot C$ $\pm (0,002 \cdot C_{\text{дуан}} + 0,002 \cdot C)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК при температуре анализируемой среды, совпадающей с температурой градуировки, находящейся в диапазоне температур от +15 до +35 °С, при температуре окружающего воздуха $+(20 \pm 5)$ °С, мг/дм ³ : а) с датчиком кислородным ДК-409АВД – по индикатору – по токовому выходу б) с датчиком кислородным ДК-409АВД-ТМ – по индикатору – по токовому выходу	$\pm (0,001 + 0,03 \cdot C)$ $\pm [(0,001 + 0,002 \cdot C_{\text{дуан}}) + 0,03 \cdot C]$ $\pm (0,003 + 0,03 \cdot C)$ $\pm [(0,003 + 0,002 \cdot C_{\text{дуан}}) + 0,03 \cdot C]$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при измерении температуры анализируемой среды при температуре окружающего воздуха $+(20 \pm 5)$ °С, °С	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении температуры анализируемой среды, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ± 10 °С от нормальной $+(20 \pm 5)$ °С в пределах рабочего диапазона температур от +5 до +50 °С, °С	$\pm 0,1$
Время установления показаний анализатора при измерении КРК $t_{0,9}$, мин, не более	2
Время установления показаний анализатора при измерении КРК t_v , мин, не более	60
Время установления показаний анализатора при измерении температуры анализируемой среды $t_{0,9}$, мин, не более	10

Наименование характеристики	Значение
Время установления показаний анализатора при измерении температуры анализируемой среды t_y , мин, не более	20
Время прогрева и установления теплового равновесия, ч, не более	0,5
Нестабильность показаний анализатора при измерении КРК за время 8 ч, мг/дм ³ : а) с датчиком кислородным ДК-409АВД – по индикатору – по токовому выходу б) с датчиком кислородным ДК-409АВД-ТМ – по индикатору – по токовому выходу	$\pm(0,001+0,015 \cdot C)$ $\pm[(0,001+0,002 \cdot C_{\text{дан}})+0,015 \cdot C]$ $\pm(0,0015+0,015 \cdot C)$ $\pm[(0,0015+0,002 \cdot C_{\text{дан}})+0,015 \cdot C]$
где C - измеренное значение КРК, мг/дм ³ ; $C_{\text{дан}}$ - значение верхнего предела запрограммированного диапазона измерений КРК по токовому выходу, мг/дм ³ .	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: а) напряжение переменного тока, В: – для анализатора исполнений МАРК-409А, МАРК-409А/1 – для анализатора исполнений МАРК-409А/36, МАРК-409А/1/36 б) частота переменного тока, Гц	220^{+22}_{-33} 36^{+4}_{-6} 50 ± 1
Потребляемая мощность при номинальном значении напряжения питания, В·А, не более	10
Габаритные размеры, мм, не более: а) блок преобразовательный щитового исполнения (без кабеля) – высота – ширина – длина б) блок преобразовательный настенного исполнения (без кабеля) – высота – ширина – длина в) датчик кислородный ДК-409АВД и ДК-409АВД-ТМ – диаметр – длина (без кабеля)	 115 146 252 95 170 266 Ø110 192
Масса, кг, не более: – блок преобразовательный – датчик кислородный ДК-409АВД (без кабеля) – датчик кислородный ДК-409АВД-ТМ (без кабеля)	 2,6 1,0 1,0
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха при температуре +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более – атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	 от +5 до +50 80 от 84,0 до 106,7

Наименование характеристики	Значение
Параметры анализируемой среды: – температура, °С – давление, МПа – содержание солей, г/дм ³ – рН – расход анализируемой среды через кювету, см ³ /мин	от +15 до +50 20 от 0 до 40 от 4 до 12 от 100 до 500
Средний срок службы анализатора, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000

Знак утверждения типа

наносится с внешней стороны на заднюю поверхность блока преобразовательного щитового исполнения и нижнюю поверхность блока преобразовательного настенного исполнения методом наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество, штук, на исполнение МАРК-			
		409А	409А/1	409А/36	409А/1/36
Блок преобразовательный	BP77.01.000	1	—	—	—
	BP77.01.000-01	—	1	—	—
	BP77.01.000-02	—	—	1	—
	BP77.01.000-03	—	—	—	1
Датчик кислородный: • ДК-409АВД: – без кабельной вставки; – с кабельной вставкой**; • ДК-409АВД-ТМ: – без кабельной вставки; – с кабельной вставкой**.	BP77.02.000-01 BP77.02.000-02 BP77.03.000-01 BP77.03.000-02	*	*	*	*
Комплект монтажных частей	BP37.03.000	1	1	1	1
Комплект монтажных частей	BP49.06.000	1	—	1	—
Руководство по эксплуатации	BP77.00.000РЭ	1	1	1	1
Паспорт	BP77.00.000ПС	1	1	1	1

* Тип и количество (не более двух) по согласованию с заказчиком.

** Длина по согласованию с заказчиком (от 1 до 99 м).

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам растворенного кислорода МАРК-409А

ГОСТ 22018-84 Анализаторы растворенного кислорода амперометрические ГСП.
Общие технические требования

ГОСТ 8.652-2016 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массовой концентрации растворенных в воде газов (кислорода, водорода)

Р 50.2.045-2005 Анализаторы растворенного в воде кислорода. Методика поверки

ТУ 4215-046-39232169-2016 Анализатор растворенного кислорода МАРК-409А.
Технические условия

Изготовитель

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

ИНН 5261003830

Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Заводской парк, д.33

Телефон (факс): (831) 28-29-800

E-mail: market@vzor.nnov.ru

Web-сайт: <http://vzornn.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): (831) 428-78-78, (831) 428-57-95

E-mail: mail@nnscsm.ru

Web-сайт: <http://www.nnscsm.ru>

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» марта 2025 г. № 539

Регистрационный № 65822-16

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы автомобильные «Пифагор»

Назначение средства измерений

Весы автомобильные «Пифагор» (далее - весы) предназначены для измерений массы.

Описание средства измерений

Принцип действия весов основан на преобразовании деформации упругого элемента весоизмерительного тензорезисторного датчика (далее - датчик), возникающей под действием силы тяжести взвешиваемого объекта, в цифровой или аналоговый электрический сигнал, пропорциональный его массе. Далее этот сигнал обрабатывается, и измеренное значение массы выводится на дисплей электронного весоизмерительного устройства. Результаты измерений посредством цифровых интерфейсов могут быть переданы на персональный компьютер (далее - ПК), программируемый логический контроллер, терминал (Т.2.2.5 ГОСТ OIML R 76-1-2011) или вторичный дисплей (Т.2.2.6.b ГОСТ OIML R 76-1-2011).

Весы состоят из:

- грузоприемного устройства (далее - ГПУ), состоящего из силовых несущих конструкций грузоприемных платформ (далее - ГПП), которые опираются на датчики. ГПУ может иметь от одной до четырех ГПП, механически не связанных между собой. Каждая ГПП может включать в себя от одной до пяти механически связанных между собой секций, из которых соседние секции имеют две общие точки опоры.

- электронного весоизмерительного устройства, представляющего собой устройство обработки аналоговых данных (Т.2.2.3 ГОСТ OIML R 76-1-2011; далее - УОАД) или устройство обработки цифровых данных (Т.2.2.4 ГОСТ OIML R 76-1-2011; далее - УОЦД), связанного при помощи электронного цифрового интерфейса с индикатором (п.Т.2.2.2 ГОСТ OIML R 76-1-2011) или терминалом (п.Т.2.2.5 ГОСТ OIML R 76-1-2011).

Сигнальные кабели датчиков подключены к электронному весоизмерительному устройству через соединительную коробку.

Датчики, используемые в составе весов:

- датчики весоизмерительные тензорезисторные С, модификации С16А и С16і (Госреестр № 60480-15);
- датчики весоизмерительные тензорезисторные RTN (Госреестр № 21175-13);
- датчики весоизмерительные сжатия 740 (Госреестр № 50842-12);
- датчики весоизмерительные сжатия 740D (Госреестр № 49772-12);
- датчики весоизмерительные сжатия RC3 (Госреестр № 50843-12);
- датчики весоизмерительные цифровые сжатия RC3D (Госреестр № 50844-12);
- датчики весоизмерительные тензорезисторные Single shear beam, Dual shear beam, S beam, Column, модификации BM14G, BM14K, HM14H1 (Госреестр № 55371-13);

- датчики весоизмерительные BILANCIAI GROUP CPR-M (Госреестр № 54394-13);
- датчики весоизмерительные цифровые BILANCIAI GROUP CPD-M (Госреестр № 54392-13).

Индикаторы, используемые в составе весов:

- приборы весоизмерительные WE, модификации WE2107, WE2108, WE2110, WE2111 (Госреестр № 61808-15);
- приборы весоизмерительные DIS2116, DWS2103 (Госреестр № 61809-15);
- прибор весоизмерительный FT-11, FT-11D (Госреестр № 58487-14);
- индикатор весоизмерительный DD1050, DD1050i, DD2050, модификации DD1050, DD1050i (Госреестр № 54395-13);
- контроллер Matrix, изготовитель - ЗАО «КЕМЕК ИНЖИНИРИНГ», г. Москва, оснащенный встроенным или внешним дисплеем.

В качестве УОАД могут быть использованы:

- модули многофункциональные SIWAREX (Госреестр № 50385-12);
- контроллер Matrix, изготовитель - ЗАО «КЕМЕК ИНЖИНИРИНГ», г. Москва.

Контроллер Matrix выполнен в отдельном корпусе и включает в себя УОАД и/или УОЦД, стабилизированный источник питания. При использовании в качестве индикатора оснащается встроенным дисплеем. При использовании в качестве УОАД или УОЦД выполнен в виде модуля, который встраивается в электрический шкаф, визуализация результатов измерений производится с помощью подключаемого внешнего дисплея (терминала) или ПК.

Общий вид ГПУ представлен на рисунке 1, УОАД и УОЦД - на рисунке 2, индикаторов - на рисунках 3, 4.



Рисунок 1 – Примеры общего вида ГПУ весов



Рисунок 2 – Общий вид УОАД (SIWAREX, Matrix) и УОЦД (Matrix)



Рисунок 3 – Общий вид индикаторов



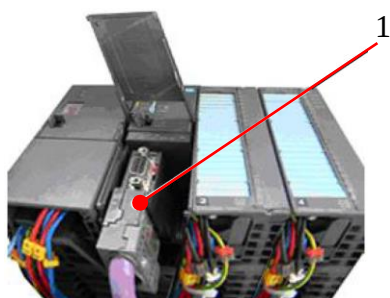
Встроенный дисплей



Внешний дисплей

Рисунок 4 – Общий вид контроллера Matrix

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям и защиты от изменений параметров настройки и юстировки весов, корпус индикатора, УОАД или УОЦД и соединительной коробки, а так же переключатель настройки (если применимо) пломбируются свинцовой или пластиковой пломбой, или пломбой в виде разрушаемой наклейки. Схемы пломбировки приведены на рисунках 5 - 8 (где 1 - пломба в виде разрушаемой наклейки, 2 - свинцовая или пластиковая пломба).



многофункциональные
модули SIWAREX



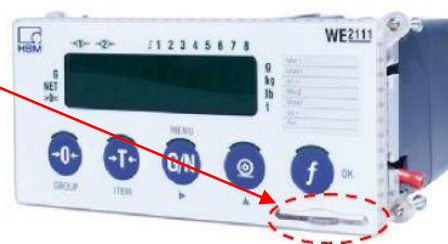
WE2107, WE2108



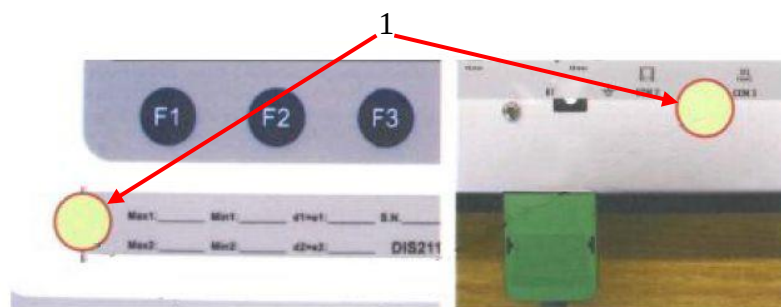
WE2107, WE2108



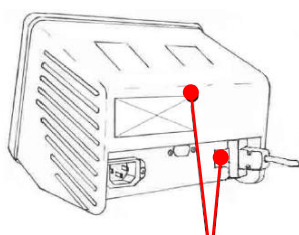
WE2110



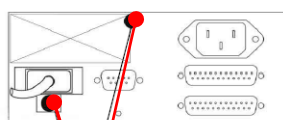
WE2111



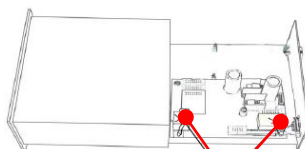
DIS2116, DWS2103



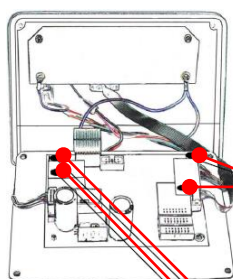
1 и/или 2



1 и/или 2

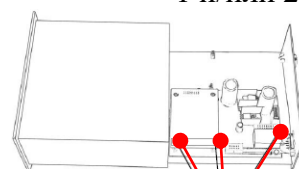


1 и/или 2



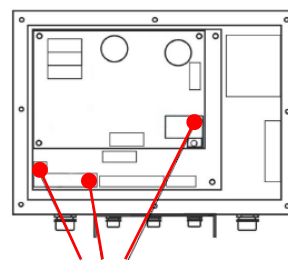
1 и/или 2

FT-11 (в алюминиевом
корпусе)



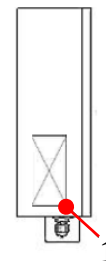
1 и/или 2

FT-11, FT-11D (в корпусе
панельного типа)



1 и/или 2

FT-11, FT-11D (в корпусе из
нержавеющей стали)



1

Рисунок 5 – Схемы пломбировки

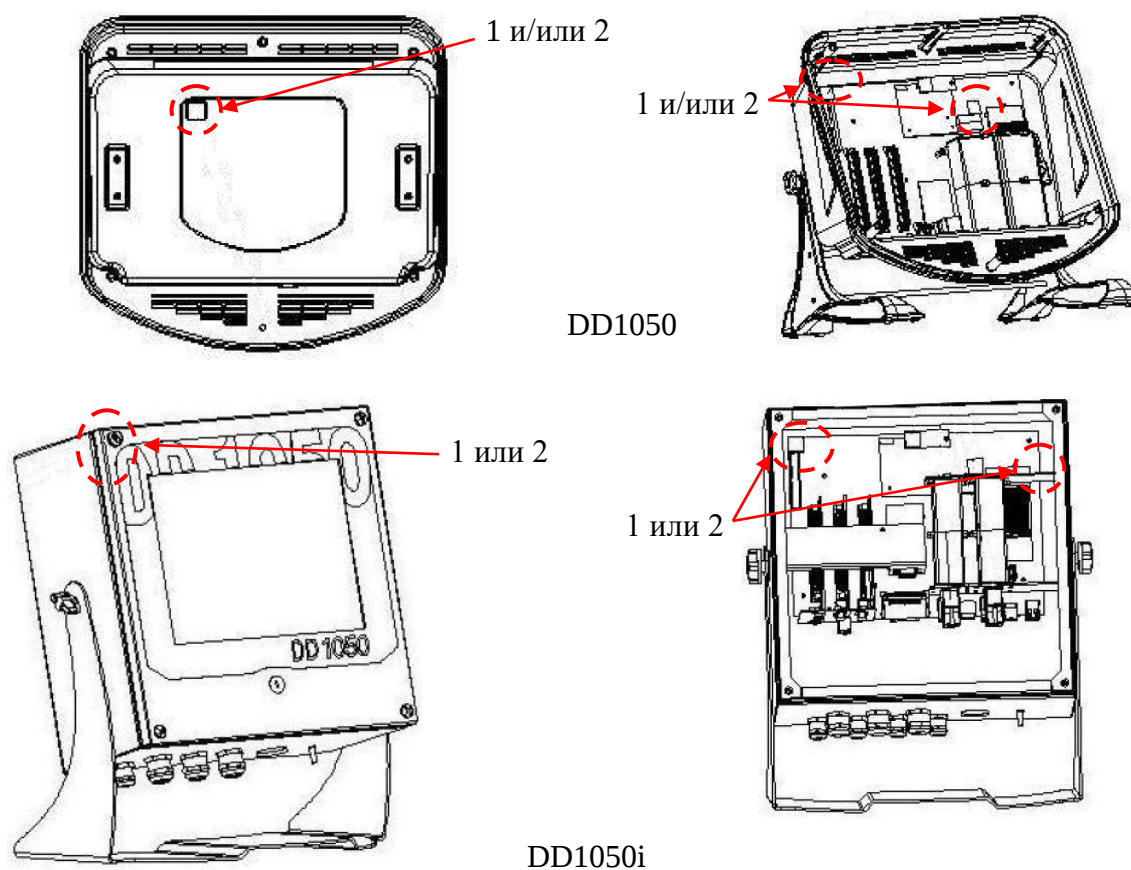


Рисунок 6 – Схемы пломбировки

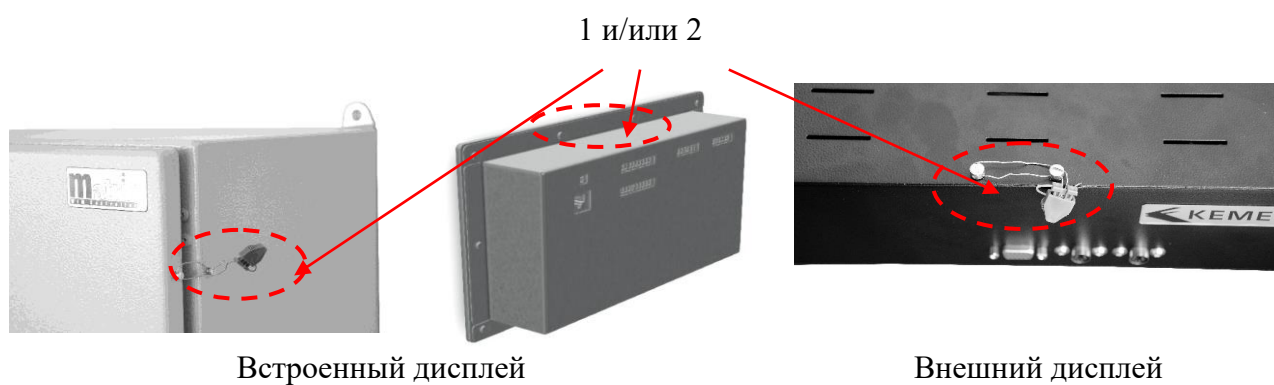


Рисунок 7 – Схемы пломбировки контроллера Matrix



Рисунок 8 – Схема пломбировки соединительной коробки

Модификации весов имеют обозначение вида: «Пифагор»-[1]-[2]-[3], где:

[1] - Максимальная нагрузка (Max), т:

- для однодиапазонных весов: 30; 40; 50; 60; 80; 100; 150; 200; 250; 300; 350;
- для многодиапазонных весов (Max_1 (диапазон W1)/ Max_2 (диапазон W2)): 30/60; 40/60; 40/80; 50/100; 60/100; 60/150; 80/150; 100/150; 100/200; 100/200; 100/250; 150/200; 150/250; 150/300; 200/350;

[2] - Поверочный интервал (e), кг:

- для однодиапазонных весов: 10; 20; 50; 100;
- для многодиапазонных весов (e_1 (диапазон W1)/ e_2 (диапазон W2)): 10/20; 20/50, 50/100;

[3] - Условное обозначение датчиков в составе весов:

- A1 - датчики C16A;
- A2 - датчики RTN;
- A3 - датчики 740;
- A4 - датчики RC3;
- A5 - датчики Column;
- A6 - датчики CPR-M;
- Ц1 - датчики C16i;
- Ц2 - датчики 740D;
- Ц3 - датчики RC3D;
- Ц4 - датчики CPD-M.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) весов является встроенным, находится в стационарной аппаратной части (микросхеме памяти) и состоит из метрологически значимой и метрологически незначимой частей.

В устройствах обработки аналоговых данных SIWAREX и индикаторах WE2107, WE2108, WE2110, WE2111, DIS2116, DWS2103, FT-11, FT-11D, DD1050, DD1050i, а также в контроллере Matrix защита ПО обеспечивается невозможностью его модификации через какой-либо интерфейс без применения специальных программных и аппаратных средств производителя. Корпус приборов пломбируется, что препятствует смене устройства памяти с установленным на нем ПО, а также делает невозможным несанкционированный доступ к метрологически значимым настройкам и сохраненным результатам измерений.

В контроллере Matrix доступ к изменению метрологически значимых параметров осуществляется только в сервисном режиме работы, вход в который защищен паролем. Для контроля изменений законодательно контролируемых параметров предусмотрен несбрасываемый счетчик.

Внутреннее устройство памяти контроллера Matrix с установленным ПО и измерительной информацией, включая сохраненные исходные данные, необходимые для реконструкции результатов измерений, в штатном режиме работы доступно только для чтения и не может быть изменено случайным или намеренным образом через интерфейс пользователя.

Идентификационные данные ПО индикаторов WE2107, WE2108, WE2110, WE2111, DIS2116, DWS2103, FT-11 и FT-11D отображаются на дисплее при включении весов и приведены в таблице 1.

Идентификационные данные ПО индикаторов DD1050, DD1050i и контроллера Matrix приведены в таблице 2 и могут быть выведены на экран по запросу пользователя.

Защита от преднамеренных и непреднамеренных воздействий соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение					
	WE2107	WE2108	WE2110	WE2111	DIS2116	DWS2103
Идентификационное наименование ПО	-	-	-	-	-	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже P7х*	не ниже P8х*	не ниже P5х*	не ниже v1.0х*	не ниже P1хх*	не ниже P2хх*
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-	-	-
*«х», «хх» - обозначение версии метрологически незначимой части ПО						

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	FT-11, FT-11D	DD1050, DD1050i	DD1050, DD1050i	Matrix
Наименование ПО	-	Weighing board Analogue version	Weighing board Digital version	«Библиотека для взвешивания в движении и статике»
Идентификационное наименование ПО	-	491039	491040	Matrix_lib
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.хх*, 02.хх*	не ниже 1.0	не ниже 1.0	2.0.2.1
Цифровой идентификатор ПО	-	0x85E2	0xB664	dc3d84c9486a7e7102f67b30d1302ada
*«хх» - обозначение версии метрологически незначимой части ПО				

Метрологические и технические характеристики

Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011

III (средний)

Диапазон уравнивания тары

100 % Max_r

Модификации весов, максимальная нагрузка Max (Max_i), поверочный интервал e (e_i), число поверочных интервалов n (n_i), действительная цена деления шкалы d (d_i) приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Однодиапазонные весы

Наименование модификации	Метрологические характеристики		
	Max, г	$e=d$, кг	n
Пифагор-30-10-[3]	30	10	3000
Пифагор-40-10-[3] ¹⁾	40	10	4000
Пифагор-40-20-[3]	40	20	2000
Пифагор-50-10-[3] ²⁾	50	10	5000
Пифагор-50-20-[3]	50	20	2500
Пифагор-60-20-[3]	60	20	3000
Пифагор-80-20-[3] ¹⁾	80	20	4000
Пифагор-80-50-[3]	80	50	1600
Пифагор-100-20-[3] ²⁾	100	20	5000
Пифагор-100-50-[3]	100	50	2000
Пифагор-150-50-[3]	150	50	3000
Пифагор-200-50-[3] ¹⁾	200	50	4000
Пифагор-200-100-[3]	200	100	2000
Пифагор-250-50-[3] ²⁾	250	50	5000
Пифагор-250-100-[3]	250	100	2500

Наименование модификации	Метрологические характеристики		
	Max, т	$e=d$, кг	n
Пифагор-300-100-[3]	300	100	3000
Пифагор-350-100-[3] ¹⁾	350	100	3500
¹⁾ Только при использовании датчиков с числом поверочных интервалов n_{max} не менее 4000 и оснащении места установки средствами защиты от атмосферных воздействий. ²⁾ Только при использовании датчиков с числом поверочных интервалов n_{max} не менее 5000 и оснащении места установки средствами защиты от атмосферных воздействий.			

Таблица 4 – Многодиапазонные весы

Наименование модификации	Метрологические характеристики					
	Диапазон взвешивания W1			Диапазон взвешивания W2		
	Max ₁ , т	$e_1=d_1$, кг	n_1	Max ₂ , т	$e_2=d_2$, кг	n_2
Пифагор-30/60-10/20-[3]	30	10	3000	60	20	3000
Пифагор-40/60-10/20-[3] ¹⁾	40	10	4000	60	20	3000
Пифагор-40/80-10/20-[3] ¹⁾	40	10	4000	80	20	4000
Пифагор-50/100-10/20-[3] ²⁾	50	10	5000	100	20	5000
Пифагор-60/100-20/50-[3]	60	20	3000	100	50	2000
Пифагор-60/150-20/50-[3]	60	20	3000	150	50	3000
Пифагор-80/150-20/50-[3] ¹⁾	80	20	4000	150	50	3000
Пифагор-100/150-20/50-[3] ²⁾	100	20	5000	150	50	3000
Пифагор-100/200-20/50-[3] ²⁾	100	20	5000	200	50	4000
Пифагор-100/250-20/50-[3] ²⁾	100	20	5000	250	50	5000
Пифагор-100/200-50/100-[3]	100	50	2000	200	100	2000
Пифагор-150/200-50/100-[3]	150	50	3000	200	100	2000
Пифагор-150/250-50/100-[3]	150	50	3000	250	100	2500
Пифагор-150/300-50/100-[3]	150	50	3000	300	100	3000
Пифагор-200/350-50/100-[3] ¹⁾	200	50	4000	350	100	3500
¹⁾ Только при использовании датчиков с числом поверочных интервалов n_{max} не менее 4000 и оснащении места установки средствами защиты от атмосферных воздействий. ²⁾ Только при использовании датчиков с числом поверочных интервалов n_{max} не менее 5000 и оснащении места установки средствами защиты от атмосферных воздействий.						

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	$220^{+10\%}_{-15\%}$ 50 ± 1
Габаритные размеры ГПУ, не более, мм: - длина - ширина	от 4000 до 30000 от 3000 до 10000
Диапазон температуры для ГПУ с датчиками, °C: - C16A, C16i - RTN - 740 класса C3, 740D класса C3, Column	от минус 50 до плюс 50 от минус 30 до плюс 50 от минус 30 до плюс 40

Наименование характеристики	Значение
- RC3, RC3D, 740 класса C4, 740D класса C4, CPR-M, CPD-M	от минус 10 до плюс 40
Диапазон температуры для электронного весоизмерительного прибора, °C	от минус 10 до плюс 40

Знак утверждения типа

наносят на маркировочную табличку, расположенную на корпусе индикатора и/или ГПУ весов, а также типографским способом на титульный лист эксплуатационного документа.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Весы	1 шт.
Руководство по эксплуатации П.010.00 РЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации электронного весоизмерительного устройства	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к весам автомобильным «Пифагор»

ГОСТ OIML R 76-1-2011 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания»;

ГОСТ 8.021-2015 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений массы»;

ТУ 4274-002-73878124-2015 «Весы автомобильные «Пифагор». Технические условия».

Изготовитель

Акционерное общество «КЕМЕК ИНЖИНИРИНГ» (АО «КЕМЕК ИНЖИНИРИНГ»)
ИНН 7716512267

Юридический адрес: 127562, г. Москва, ул. Хачатуряна, д. 12, к. 2, помещ. 7, ком. 5

Телефон/факс +7 (916) 600 10 68, +7 (916) 812 38 70

E-mail: info@kemeke.ru

Web-сайт: www.kemeke.ru

Испытательный центр

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

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» марта 2025 г. № 539

Регистрационный № 93226-24

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-аппаратные ЭЛСАР-Р

Назначение средства измерений

Комплексы программно-аппаратные ЭЛСАР-Р предназначены для измерений электрических сигналов от первичных преобразователей в виде напряжения, силы и сопротивления постоянного электрического тока, сигналов частоты переменного электрического тока, а также генерирования напряжения и силы постоянного электрического тока.

Описание средства измерений

Конструктивно комплексы программно-аппаратные ЭЛСАР-Р (далее – ПАК) выполнены в виде металлического ящика, внутри которого размещены модуль центрального процессора, модули ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов, модули питания, релейные модули и колодки для подключения первичных преобразователей и исполнительных устройств.

Принцип действия ПАК основан на приеме сигналов, поступающих от различных первичных преобразователей, измерений и обработке их и выработке соответствующих запрограммированной задаче управляющих сигналов для исполнительных устройств.

В зависимости от системы, в которую входит ПАК, и задач, которые он должен решать, ПАК может иметь различные модификации, отличающиеся друг от друга различным количеством модулей и набором метрологических характеристик. При этом ПАК присваивается обозначение согласно таблице 1.

Таблица 1 – Модификации ПАК

Модификация	Обозначение	Назначение
ЭЛСАР-Р	ЛСНР.421457.000	Для проведения испытаний
ЭЛСАР-Р-100	ЛСНР.421457.001-NNN	Для систем автоматического управления технологических агрегатов
ЭЛСАР-Р-200	ЛСНР.421457.002-NNN	Для автоматизированных систем управления технологическим процессом распределенных технологических объектов
ЭЛСАР-Р-300	ЛСНР.421457.003-NNN	Для систем автоматического управления энергетических агрегатов
ЭЛСАР-Р-400	ЛСНР.421457.004-NNN	Для автоматизированных систем управления технологическим процессом электростанции собственных нужд
ЭЛСАР-Р-450	ЛСНР.421457.045-NNN	Для автоматизированных систем управления энергоснабжением

Продолжение таблицы 1

Модификация	Обозначение	Назначение
ЭЛСАР-Р-500	ЛСНР.425621.005-NNN	Для систем пожарной автоматики, автоматизированных систем пожарной сигнализации и пожаротушения
ЭЛСАР-Р-600	ЛСНР.421457.006-NNN	Для автоматизированных систем управления технологическим процессом объектов нефтедобычи и транспортировки нефти и нефтепродуктов
ЭЛСАР-Р-700	ЛСНР.421457.007-NNN	Для систем противоаварийной защиты
Примечание – NNN – арабские цифры, соответствующие номеру проекта		

Нанесение знака поверки на ПАК не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится методом типографской печати на табличку, прикреплённую к металлическому ящику.

Общий вид средства измерений, места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунках 1, 2. Количество модулей, размещённых внутри, может отличаться в зависимости от модификации.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с открытой передней крышкой

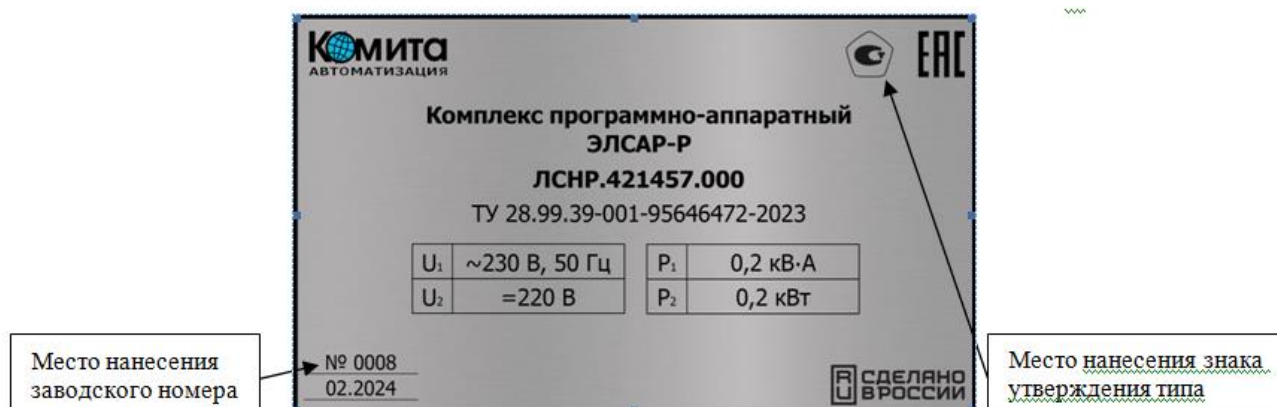


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Пломбирование средства измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение ПАК состоит из:

- программного обеспечения АРМ;
- программного обеспечения ПРУ;
- программного обеспечения ПЛК (базовое, системное и встроенное программное обеспечение ПЛК).

Программное обеспечения АРМ, программное обеспечение ПРУ выполняет функции диспетчеризации и отображения информации.

Базовое и системное программное обеспечение ПЛК выполняет функции управления контроллером и реализации алгоритмов управления.

Программное обеспечение АРМ, программное обеспечение ПСУ, базовое и системное программное обеспечение ПЛК относится к автономной части ПО и не является метрологически значимой частью ПО. Автономная часть ПО устанавливается на контроллер и АРМ оператора.

Встроенная (метрологическая значимая) часть ПО является фиксированной и может быть изменена только на заводе-изготовителе.

Уровень защиты ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа «высокий», в соответствии с рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенной части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RegulRTS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	—
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименования характеристики	Значение
Диапазон измерений/воспроизведения напряжения постоянного тока*, В	от -10 до +10
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону) погрешности измерений/воспроизведения напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,1$
Диапазон измерений/воспроизведения силы постоянного тока*, мА	от -20 до +20
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону) погрешности измерений/воспроизведения силы постоянного тока, %	$\pm 0,1$
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянного тока*, Ом	от 0 до 400
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону) погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока*, %	$\pm 0,1$
Диапазон измерений температуры термопреобразователями сопротивления*, °C 50 П 100 П Pt 100 50 М 100 М	от -197 до +834 от -197 до +834 от -197 до +834 от -180 до +200 от -180 до +200
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону) погрешности измерений температуры термопреобразователями сопротивления*, %	$\pm 0,1$
Диапазон измерений температуры преобразователями термоэлектрическими, °C ТХА (К) ТХК (L)	от -200 до +1300 от -200 до +800
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону) погрешности измерений температуры преобразователями термоэлектрическими, %	$\pm 0,1^{**}$
Диапазон измерений частоты*, Гц	от 100 до 10000
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону) погрешности измерений частоты, %	$\pm 0,05$
Примечания: 1 *- в таблице указаны максимально возможные диапазоны измерений, конкретные значения устанавливаются в зависимости от модификации и номера проекта, но не превышают указанных в таблице; 2 ** - без учета погрешности измерений температуры свободных концов.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименования характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %, не более	от +5 до +50 80
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	230 (±10 %) 50 220 (±10 %)

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации, паспорта, и табличку, прикреплённую к металлическому ящику в соответствии с рисунком 2.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплексы программно-аппаратные ЭЛСАР-Р	В соответствии с модификацией	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЛСНР.421457.000 РЭ	1 экз.
Формуляр	ЛСНР.421457.000 ФО	1 экз.
Таблица подключения	ЛСНР.421457.000 ТЭ5	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 12 «Использование изделия» руководства по эксплуатации ЛСНР.421457.000 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

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

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические условия;
ТУ 28.99.39-001-95646472-2023 «Комплекс программно-аппаратный ЭЛСАР-Р.
Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Комита Автоматизация»
(ООО «Комита Автоматизация»)
ИНН 7814815968
Юридический адрес: 194352, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. Муниципальный округ Сергеевское, аллея Придорожная, д.8, лит. А, помещ. 433
Телефон: +7 (812) 237-32-32
E-mail: info@comitagroup.spb.ru
Web-сайт: www.comitagroup.spb.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Комита Автоматизация»
(ООО «Комита Автоматизация»)
ИНН 7814815968
Адрес: 194352, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. Муниципальный округ Сергеевское, аллея Придорожная, д. 8, лит. А, помещ. 433
Телефон: +7 (812) 237-32-32
E-mail: info@comitagroup.spb.ru
Web-сайт: www.comitagroup.spb.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»
(ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11
Факс: +7(499) 124-99-96
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.