

Регистрационный № 90953-24

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Профилографы течений доплеровские акустические NAECO Aquazond ПТ-600

Назначение средства измерений

Профилографы течений доплеровские акустические NAECO Aquazond ПТ-600 (далее – профилографы NAECO) предназначены для измерений скорости водного потока и расстояния от поверхности излучателей до дна.

Описание средства измерений

Профилографы NAECO состоят из первичных акустических преобразователей (приемо-излучателей) и платы вычислителя, помещенных вместе с другими элементами конструкции в герметичный корпус.

Профилографы выпускаются в двух исполнениях: NAECO Aquazond ПТ-600 (M12) ПУЛШ.416444.002 и NAECO Aquazond ПТ-600 (M5) ПУЛШ.416444.002-01, отличающихся габаритными размерами, углом наклона акустических лучей от вертикальной плоскости и материалом корпуса.

Принцип действия при измерении скорости водного потока основан на эффекте Доплера. Четыре преобразователя излучают короткие импульсы вдоль узконаправленных лучей, эти же преобразователи фиксируют сигналы, отраженные от находящихся в воде взвешенных частиц (минеральные, планктон, пузырьки), полученный при этом сдвиг частоты используется для расчета текущей скорости потока.

Принцип действия при измерении расстояния от поверхности излучателей до дна основан на принципе эхолокации, при котором расстояние определяется по времени задержки возвращений отражённой волны.

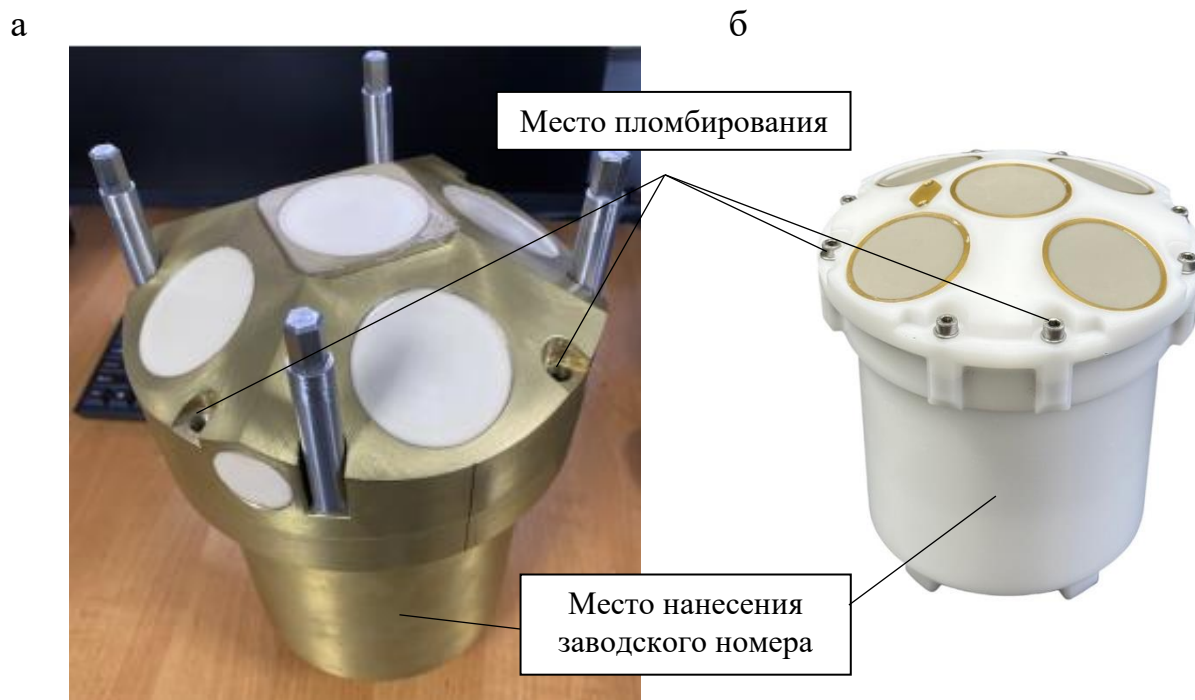
Профилографы NAECO представляют собой моноблочную водонепроницаемую конструкцию со встроенной энергонезависимой памятью.

Получение результатов измерений от профилографов NAECO в режиме реального времени осуществляется через герметичный разъём по интерфейсу Fast Ethernet.

По кабелю, подключаемому к этому разъёму, может также подаваться и электропитание, если профилограф NAECO устанавливается на постоянной основе.

Нанесение знака поверки на профилографы не предусмотрено. Заводской номер, состоящий не менее чем из четырех арабских цифр, наносится на корпус профилографов NAECO в виде таблички.

Пломбирование предусмотрено и производится по действующей технологии предприятия производителя. Общий вид профилографов с указанием мест пломбирования представлен на рисунке 1.



а – исполнение NAECO Aquazond ПТ-600 (М12) ПУЛШ.416444.002,
б – исполнение NAECO Aquazond ПТ-600 (М5) ПУЛШ.416444.002-01

Рисунок 1 – Общий вид профилографов NAECO
с указанием места нанесения заводского номера и пломбировки

Программное обеспечение

Профилографы имеют встроенное программное обеспечение и автономное программное обеспечение «Катунь», которое обеспечивает сбор, обработку и визуализацию данных, а также проверку состояния и настройку профилографов NAECO.

Уровень защиты программного обеспечения (ПО) от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Рекомендации Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенное	автономное
Идентификационное наименование ПО	–	Катунь
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.5.x ¹⁾	3.1.x ¹⁾
¹⁾ x – метрологически незначимая часть ПО, может принимать значения от 0 до 9		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости водного потока, м/с	от 0,01 до 5,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости водного потока, м/с	
- в режиме измерений «размер слоя» 0,35 м; 0,5 м	$\pm(0,03+0,04 \cdot V^*)$
- в режиме измерений «размер слоя» 0,75 м; 1 м; 2 м	$\pm(0,0125+0,01 \cdot V^*)$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расстояния от поверхности излучателей до дна, м	от 0,7 до 100
Пределы допускаемой погрешности измерений расстояния от поверхности излучателей до дна: - абсолютной при расстоянии от поверхности излучателей до дна менее 10 м, см - относительной при расстоянии от поверхности излучателей до дна более 10 м, %	± 3 ± 1
*V – измеренное значение скорости водного потока, м/с	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	NAECO Aquazond ПТ-600 (М12) ПУЛШ.416444.002	NAECO Aquazond ПТ-600 (М5) ПУЛШ.416444.002-01
Количество акустических лучей профилографа, шт.	4	
Угол наклона акустических лучей профилографа от вертикальной плоскости	30°	20°
Количество акустических лучей эхолота, шт.	1	
Угол наклона акустических лучей эхолота от вертикальной плоскости	0°	
Диапазон показаний температуры воды, °С	от -2 до +35	
Диапазон показаний крена/дифферента	от -30° до +30°	
Диапазон показаний курса	от 0° до 360°	
Напряжение питания, В	от 12 до 36	
Потребляемая мощность, Вт, не более	8	
Габаритные размеры, мм, не более - длина - диаметр	344 200	276 200
Масса, кг, не более	12	5
Материал корпуса	Алюминиевый	Полиацеталь (ПОМ)
Условия эксплуатации: - температура воды, °С	от - 2 до + 35	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	6000
Средний срок службы, лет	5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации ПУЛШ.416444.002 РЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность профилографа

Наименование	Обозначение	Количество
Профилограф течений доплеровский акустический	NAECO Aquazond ПТ-600 исполнения: – NAECO Aquazond ПТ-600 (М12) ПУЛШ.416444.002; – NAECO Aquazond ПТ-600 (М5) ПУЛШ.416444.002-01	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ПУЛШ.416444.002 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Использование по назначению» ПУЛШ.416444.002 РЭ «Профилограф течений доплеровский акустический NAECO Aquazond ПТ-600. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Локальная поверочная схема Росгидромета для средств измерений средней скорости водного потока в диапазоне от 0,01 до 5,00 м/с

ПУЛШ.416444.002ТУ «Профилограф течений доплеровский акустический NAECO Aquazond ПТ-600. Технические условия»

Правообладатель

Акционерное общество «Морские неакустические комплексы и системы»

(АО «Морские неакустические комплексы и системы»)

ИНН 7815003736

Юридический адрес: 191124, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Смольнинское, ул. Новгородская, д. 23, литера А, помещ. 153-Н

Телефон: +7 (812) 676-33-99,

Факс: 8 (812) 676-32-52

E-mail: nac@naeco.ru

Изготовители

Акционерное общество «Морские неакустические комплексы и системы»

(АО «Морские неакустические комплексы и системы»)

ИНН 7815003736

Юридический адрес: 191124, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Смольнинское, ул. Новгородская, д. 23, литера А, помещ. 153-Н

Адрес места осуществления деятельности: 191014, г. Санкт-Петербург, ул. Госпитальная, д. 3

Телефон: +7 (812) 676-33-13,

Факс: 8 (812) 713-01-14

E-mail: nac@naeco.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Аквазонд»

(ООО «Аквазонд»)

ИНН 6154095701

Адрес: 347900, г. Таганрог, ул. Большая Бульварная, зд. 13-19

Телефон: +7(8634) 33-12-27

E-mail: info@aquazond.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

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

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555

Регистрационный № 94748-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины испытательные универсальные гидравлические ЭВО

Назначение средства измерений

Машины испытательные универсальные гидравлические ЭВО (далее по тексту - машины) предназначены для измерений значений силы и перемещения подвижной traversы и штока гидроцилиндра при проведении испытаний образцов и изделий на растяжение, сжатие и изгиб.

Описание средства измерений

Принцип действия машин основан на преобразовании электрической энергии серво-гидравлическим приводом в линейное перемещение штока гидроцилиндра при проведении механических испытаний образцов и изделий при одновременном измерении значения приложенной силы. Измерение силы производится путем преобразования силы, прикладываемой к испытываемым изделиям и образцам, тензометрическим датчиком силы в пропорциональный электрический сигнал. Нагрузка формируется гидравлическим приводом при перемещении штока гидроцилиндра. Перемещение штока гидроцилиндра измеряется преобразователем линейных перемещений. Измеряемые параметры фиксируются и обрабатываются персональным компьютером (ПК) и выводятся на экран монитора. Перемещение подвижной traversы измеряется оптической линейкой, принцип которой основан на считывании оптической головкой штрихованной стеклянной линейки, установленной в алюминиевый корпус. Значение измеренного перемещения подвижной traversы выводится на устройство цифровой индикации.

Конструктивно машины состоят из силозадающего модуля, гидравлической станции с серво-управлением, приспособлений для испытаний, системы измерения и управления с ПК.

Силовой модуль представляет собой систему колон, захватов, гидроцилиндра и поршня, установленные в жесткую раму, неподвижной и подвижной traversами и предназначен для деформирования и разрушения испытываемых образцов с использованием специальной оснастки.

Приспособления для испытаний представляют собой плиты сжатия, раздвижные опоры и нож, захваты, соответствующие образцам.

Система измерения и управления с ПК состоит из цифрового контроллера, оптического устройства цифровой индикации и персонального компьютера с установленным пользовательским программным обеспечением.

К данному типу средств измерений относятся машины торговой марки «ЭВОТЕХ».

Машины выпускаются в следующих моделях: ЭВО-100А; ЭВО-300А, ЭВО-600А, ЭВО-1000А, ЭВО-1000А-6, ЭВО-1000А-6В, ЭВО-2000А-6, ЭВО-2000А-6В, ЭВО-3000А-6, ЭВО-100А-В, ЭВО-300А-В, ЭВО-600А-В, ЭВО-1000А-В, ЭВО-100Р, ЭВО-300Р, ЭВО-600Р, ЭВО-1000Р, ЭВО-2000Р-6, ЭВО-3000Р-6, ЭВО-100Р-В, ЭВО-300Р-В, ЭВО-600Р-В, ЭВО-1000Р-В, ЭВО-ТОП-300А-6, ЭВО-ТОП-300А-6В, ЭВО-ТОП-600А-6, ЭВО-ТОП-600А-6В,

ЭВО-ТОП-1000А-6, ЭВО-ТОП-1000А-6В, ЭВО-ТОП-2000А-6, ЭВО-ТОП-2000А-6В, которые отличаются метрологическими и техническими характеристиками.

Структура условного обозначения машин имеет следующий вид: ЭВО-К-LM-CD,
где ЭВО – обозначение типа машин;

К – буквенный индекс, обозначающий пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки) (без обозначения – $\pm 1\%$, ТОП – $\pm 0,5\%$);

L – цифровой индекс, соответствующий верхнему пределу измерений силы (нагрузки), кН;

М – буквенный индекс, обозначающий тип управления (А – автоматическое управление клапанами с помощью пульта и компьютера; Р - ручное управление клапанами);

С – цифровой индекс, обозначающий количество силовых колон (без обозначения – четырехколонное исполнение, 6 – шестиколонное исполнение);

D – буквенный индекс обозначающий увеличенную высоту машины (без обозначения – стандартная высота машины, В – увеличенная высота машины).

Машины могут быть укомплектованы термокриокамерами, высокотемпературными печами, вакуумными камерами, различными приспособлениями для испытаний образцов материалов и изделий.

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

Пломбирование машин от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в виде цифрового или цифро-буквенного обозначения наносится методом печати на маркировочную табличку, расположенную на тыльной стороне корпуса машины.

Фотографии общего вида машин представлены на рисунках 1 - 3. Общий вид маркировочной таблички с обозначением места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлен на рисунке 4.



Рисунок 1 – Общий вид машин моделей ЭВО-100А; ЭВО-300А, ЭВО-600А, ЭВО-1000А, ЭВО-100А-В, ЭВО-300А-В, ЭВО-600А-В, ЭВО-1000А-В, ЭВО-100Р, ЭВО-300Р, ЭВО-600Р, ЭВО-1000Р, ЭВО-100Р-В, ЭВО-300Р-В, ЭВО-600Р-В, ЭВО-1000Р-В



Рисунок 2 – Общий вид машин моделей ЭВО-ТОП-300А-6, ЭВО-ТОП-300А-6В, ЭВО-ТОП-600А-6, ЭВО-ТОП-600А-6В, ЭВО-ТОП-1000А-6, ЭВО-ТОП-1000А-6В, ЭВО-ТОП-2000А-6, ЭВО-ТОП-2000А-6В



Рисунок 3 – Общий вид машин моделей ЭВО-1000А-6, ЭВО-1000А-6В, ЭВО-2000А-6, ЭВО-2000А-6В, ЭВО-3000А-6, ЭВО-2000Р-6, ЭВО-3000Р-6



Рисунок 4 – Общий вид маркировочной таблички с обозначением места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение позволяет:

- визуализировать и определять текущие и максимальные значения нагрузки и деформации, перемещения активного захвата, поступающие с датчиков, в режиме реального времени на дисплее;
- строить графики испытаний в режиме реального времени;
- редактировать параметры графиков испытания;
- управлять процессом нагружения, скоростью перемещения штока гидроцилиндра во время испытания с ПК;
- математически обрабатывать данные;
- переводить данные в различные форматы;
- автоматически сохранять результаты группы образцов испытаний;
- печатать результаты испытаний;
- экспортировать результаты испытаний;
- автоматически рассчитывать механические характеристики образцов по выбранной методике;
- автоматически отключать работу при превышении максимально допустимой нагрузки.

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Эво-Тест	Исеть
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.2.0	
Цифровой идентификатор ПО	-	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Модель	Диапазон измерений силы (нагрузки), кН	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки), %	Диапазон измерений перемещения штока гидроцилиндра , мм	Диапазон измерений перемещения подвижной траверсы, мм, не менее	Диапазон скорости перемещения штока гидроцилиндра , мм/мин	
1	2	3	4	5	6	
ЭВО-100А	от 2 до 100	±1,0	от 0 до 200	от 0 до 750	от 0,01 до 100	
ЭВО-300А	от 6 до 300			от 0 до 800		
ЭВО-600А	от 12 до 600					от 0 до 1300
ЭВО-1000А	от 20 до 1000				от 0 до 1100	
ЭВО-1000А-6	от 20 до 1000			от 0 до 1600		
ЭВО-1000А-6В	от 20 до 1000					от 0 до 1100
ЭВО-2000А-6	от 40 до 2000		от 0 до 1200		от 0,01 до 100	
ЭВО-2000А-6В	от 40 до 2000			от 0 до 1300		
ЭВО-3000А-6	от 60 до 3000					от 0 до 750
ЭВО-100А-В	от 2 до 100		от 0 до 800			
ЭВО-300А-В	от 6 до 300			от 0 до 1100		
ЭВО-600А-В	от 12 до 600				от 0 до 1200	от 0,01 до 100
ЭВО-1000А-В	от 20 до 1000		от 0 до 1300			
ЭВО-100Р	от 2 до 100			от 0 до 750		
ЭВО-300Р	от 6 до 300				от 0 до 800	
ЭВО-600Р	от 12 до 600		от 0 до 1100			
ЭВО-1000Р	от 20 до 1000			от 0 до 1200		от 0,01 до 100
ЭВО-2000Р-6	от 40 до 2000				от 0 до 1300	
ЭВО-3000Р-6	от 60 до 3000		от 0 до 750			
ЭВО-100Р-В	от 2 до 100			от 0 до 1200		
ЭВО-300Р-В	от 6 до 300				от 0 до 1300	
ЭВО-600Р-В	от 12 до 600		от 0 до 750			от 0,01 до 100
ЭВО-1000Р-В	от 20 до 1000			от 0 до 1200		
ЭВО-ТОП-300А-6	от 6 до 300	от 0 до 1300				
ЭВО-ТОП-300А-6В	от 6 до 300		от 0 до 750		от 0,01 до 100	
ЭВО-ТОП-600А-6	от 12 до 600			от 0 до 1200		
ЭВО-ТОП-600А-6В	от 12 до 600	от 0 до 800				
ЭВО-ТОП-1000А-6	от 20 до 1000		от 0 до 1300			
ЭВО-ТОП-1000А-6В	от 20 до 1000			от 0 до 750	от 0,01 до 100	
ЭВО-ТОП-2000А-6	от 40 до 2000	от 0 до 1200				
ЭВО-ТОП-2000А-6В	от 40 до 2000		от 0 до 1600			

Таблица 3 – Общие метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений длины экстензометром, мм	от 0,1 до 10,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины экстензометром в диапазоне от 0,1 до 1,0 мм включ., мм	$\pm 0,005$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений длины экстензометром в диапазоне св. 1 до 10 мм включ., %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы в диапазоне от 0 до 10 мм включ., мм	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы в диапазоне св. 10 мм до верхнего предела перемещения, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения штока гидроцилиндра в диапазоне от 0 до 5 мм включ., мм - для моделей ЭВО-100А; ЭВО-300А, ЭВО-600А, ЭВО-1000А, ЭВО-1000А-6, ЭВО-1000А-6В, ЭВО-2000А-6, ЭВО-2000А-6В, ЭВО-3000А-6, ЭВО-100А-В, ЭВО-300А-В, ЭВО-600А-В, ЭВО-1000А-В, ЭВО-ТОП-300А-6, ЭВО-ТОП-300А-6В, ЭВО-ТОП-600А-6, ЭВО-ТОП-600А-6В, ЭВО-ТОП-1000А-6, ЭВО-ТОП-1000А-6В, ЭВО-ТОП-2000А-6, ЭВО-ТОП-2000А-6В - для моделей ЭВО-100Р, ЭВО-300Р, ЭВО-600Р, ЭВО-1000Р, ЭВО-2000Р-6, ЭВО-3000Р-6, ЭВО-100Р-В, ЭВО-300Р-В, ЭВО-600Р-В, ЭВО-1000Р-В	$\pm 0,015$ $\pm 0,050$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения штока гидроцилиндра в диапазоне св. 5 мм до верхнего предела перемещения, % - для моделей ЭВО-100А; ЭВО-300А, ЭВО-600А, ЭВО-1000А, ЭВО-1000А-6, ЭВО-1000А-6В, ЭВО-2000А-6, ЭВО-2000А-6В, ЭВО-3000А-6, ЭВО-100А-В, ЭВО-300А-В, ЭВО-600А-В, ЭВО-1000А-В, ЭВО-ТОП-300А-6, ЭВО-ТОП-300А-6В, ЭВО-ТОП-600А-6, ЭВО-ТОП-600А-6В, ЭВО-ТОП-1000А-6, ЭВО-ТОП-1000А-6В, ЭВО-ТОП-2000А-6, ЭВО-ТОП-2000А-6В - для моделей ЭВО-100Р, ЭВО-300Р, ЭВО-600Р, ЭВО-1000Р, ЭВО-2000Р-6, ЭВО-3000Р-6, ЭВО-100Р-В, ЭВО-300Р-В, ЭВО-600Р-В, ЭВО-1000Р-В	$\pm 0,3$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности скорости перемещения штока гидроцилиндра, %	$\pm 1,0$

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Модель	Масса, кг, не более	Габаритные размеры силозадающего модуля, мм, не более			Габаритные размеры шкафа управления, мм, не более			Потребляемая мощность, кВт, не более
		ширина	глубина	высота	ширина	глубина	высота	
ЭВО-100А	2000	800	650	1900	1200	650	900	2,5
ЭВО-300А	2000	800	650	1900	1200	650	900	2,5
ЭВО-600А	2400	850	650	2000	1200	650	900	3,0
ЭВО-1000А	2900	940	780	2250	1200	650	900	3,0
ЭВО-1000А-6	3500	1000	800	2300	1200	650	900	3,0
ЭВО-2000А-6	7500	1200	1150	3300	1400	750	900	3,0
ЭВО-3000А-6	13000	1600	1200	3900	1100	800	1900	5,0
ЭВО-100А-В	2200	800	650	2400	1200	650	900	2,5
ЭВО-300А-В	2200	800	650	2400	1200	650	900	2,5

Продолжение таблицы 4

Модель	Масса, кг, не более	Габаритные размеры силозадающего модуля, мм, не более			Габаритные размеры шкафа управления, мм, не более			Потребляе мая мощность, кВт, не более
		ширина	глубина	высота	ширина	глубина	высота	
ЭВО-600А-В	2600	850	650	2500	1200	650	900	3,0
ЭВО-1000А-В	3100	1050	800	2750	1200	650	900	3,0
ЭВО-1000А-6В	4600	1050	800	2750	1200	650	900	3,0
ЭВО-2000А-6В	9000	1300	800	2750	1200	650	900	4,5
ЭВО-100Р	2000	850	650	2000	1200	600	870	2,5
ЭВО-300Р	2200	850	650	2000	1200	600	870	2,5
ЭВО-600Р	2400	850	650	2200	1200	600	870	3,0
ЭВО-1000Р	2900	950	780	2350	1200	600	870	3,0
ЭВО-2000Р-6	7500	1350	1120	3300	1100	800	1900	3,0
ЭВО-3000Р-6	13000	1580	1160	3850	1100	800	1900	5,0
ЭВО-100Р-В	2300	850	650	2500	1200	600	870	2,5
ЭВО-300Р-В	2300	850	650	2500	1200	600	870	2,5
ЭВО-600Р-В	2600	850	650	2600	1200	600	870	3,0
ЭВО-1000Р-В	3200	950	780	2800	1200	600	870	3,0
ЭВО-ТОП- 300А-6	2600	850	650	2000	1200	650	900	2,5
ЭВО-ТОП- 300А-6В	3100	850	650	2500	1200	650	900	2,5
ЭВО-ТОП- 600А-6	2900	850	650	2000	1200	650	900	3,0
ЭВО-ТОП- 600А-6В	3400	850	650	2500	1200	650	900	3,0
ЭВО-ТОП- 1000А-6	4000	1150	900	2800	1100	800	1900	3,0
ЭВО-ТОП- 1000А-6В	4600	1150	900	3200	1100	800	1900	3,0
ЭВО-ТОП- 2000А-6	7200	1320	1150	3250	1100	800	1900	4,5
ЭВО-ТОП- 2000А-6В	9000	1320	1150	3750	1100	800	1900	4,5

Таблица 5 – Общие технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Базовая длина экстензометра, мм, не более	50
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	380±38 50±1
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при 25 °С, %, не более	от +10 до +35 80
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится методом печати на маркировочную табличку, расположенную на тыльной стороне корпуса машины и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина испытательная универсальная гидравлическая* в составе: - силозадающий модуль; - гидравлическая станция с серво-управлением	ЭВО	1 шт.
Пульт ручного управления	-	1 шт.**
Приспособления для испытаний	-	1 комплект**
Анкерные болты: М16х300 мм	-	4 шт.
Защитное ограждение	-	1 шт.**
Электронный экстензометр	-	1 шт. ***
Комплект принадлежностей	-	1 комплект
Термокриокамера	-	1 шт. ***
Высокотемпературная печь	-	1 шт. ***
Вакуумная камера	-	1 шт. ***
Приспособления для испытаний образцов материалов и изделий	-	1 комплект***
Персональный компьютер с программным обеспечением	-	1 шт. **
Принтер	-	1 шт. **
Руководство по эксплуатации****	27.90.11-001-99933379-2024 РЭ, 27.90.11-001-99933380-2024 РЭ или 27.90.11-001-99933381-2024 РЭ	1 экз.
* Модель в соответствии с заказом. ** В зависимости от модели и требований заказчика. *** Опционально, в соответствии с требованиями заказчика. **** В зависимости от модели.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Проведение испытаний» руководства по эксплуатации 27.90.11-001-99933379-2024 РЭ, в разделе 6 «Проведение испытаний» руководства по эксплуатации 27.90.11-001-99933380-2024 РЭ и в разделе 6 «Проведение испытаний» руководства по эксплуатации 27.90.11-001-99933381-2024 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.10.2019 № 2498 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы»

ТУ 26.51.62-004-99933375-2024 «Машины испытательные универсальные гидравлические ЭВО. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Неразрушающий Контроль»
(ООО «НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ»)
ИНН 6672224468
Юридический адрес: 620091, Россия, Свердловская обл., г.о. город Екатеринбург,
г. Екатеринбург, ул. Старых Большевиков, стр. 3Д, офис 407
Телефон: +7 (343) 227-33-37
Web-сайт: www.ncontrol.ru
E-mail: info@ncontrol.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Неразрушающий Контроль»
(ООО «НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ»)
ИНН 6672224468
Адрес: 620091, Россия, Свердловская обл., г.о. город Екатеринбург, г. Екатеринбург,
ул. Старых Большевиков, стр. 3Д, офис 407
Телефон: +7 (343) 227-33-37
Web-сайт: www.ncontrol.ru
E-mail: info@ncontrol.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «АЗ ИНЖИНИРИНГ»
(ООО «АЗ-И»)
Адрес: 117105, г. Москва, Нагорный пр-д, д. 7с1
Телефон (факс): +7 (800) 500-59-46; +7 (495) 120-07-46
E-mail: info@a3-eng.com
Web-сайт: a3-eng.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312199

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Омега Тест Групп»
(ООО «ОТГ»)
Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А стр.3, помещ. 68/1, ком. 197-229
Телефон (факс): +7 (499) 302-01-37
E-mail: info@omega-tg.com
Web-сайт: omega-tg.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.315018

Регистрационный № 33551-12

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики оксида углерода искробезопасные ДОУИ

Назначение средства измерений

Датчики оксида углерода искробезопасные ДОУИ предназначены для измерений объемной доли оксида углерода в воздухе рабочей зоны, в том числе шахт и прочих объектов горного производства.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков оксида углерода искробезопасных ДОУИ (далее – датчики) – электрохимический, измерительная ячейка на основе амперометрического принципа измерения вырабатывает токовый сигнал, пропорциональный содержанию оксида углерода.

Датчики являются стационарными одноканальными автоматическими приборами непрерывного действия.

Конструктивно датчик выполнен в виде двух блоков – электронного и измерительного, соединенных между собой посредством пары разъемов или при помощи удлинительного кабеля. Измерительный блок может быть установлен на специально предусмотренное посадочное место рядом с электронным блоком или отдельно на расстоянии до 30 м.

Электронный блок состоит из двух изолированных камер, жестко скрепленных между собой. В верхней камере находятся электронные платы микроконтроллера и индикатора, а в нижней (под крышкой на петлях) – присоединительные зажимы и кнопки управления. Измерительный блок содержит чувствительный элемент и предусилитель сигнала.

Датчик имеет три кнопки для оперативного управления через систему меню с защитой от несанкционированного доступа, расположенные внутри корпуса электронного блока под накладной панелью.

Способ отбора пробы – диффузионный.

Датчик обеспечивает следующие выходные сигналы:

- показания цифрового индикатора с разрешающей способностью 1 млн^{-1} ;
- два унифицированных искробезопасных аналоговых сигнала по напряжению от 0,4 до 2,0 В, соответствующие двум диапазонам измерений объемной доли оксида углерода от 0 до 50 млн^{-1} и от 0 до 200 млн^{-1} ;
- цифровой сигнал по интерфейсу RS485, протокол Modbus (по дополнительному заказу);
- релейный выход типа "сухой контакт", размыкающийся при достижении заданных пороговых значений, а также в случае обнаружения критической ошибки встроенной системой диагностики.

Общий вид датчика представлен на рисунке 1.

Конструкцией датчиков предусмотрена пломбировка корпуса электронного блока от несанкционированного доступа битумной мастикой и (или) навесными пломбами. Схема пломбировки корпуса электронного блока приведена на рисунках 2 и 3.

Заводской номер датчика в цифровом формате наносится:

- методом гравировки на маркировочную табличку, расположенную на передней панели измерительного блока;
- типографским способом на маркировочную табличку, расположенную на передней панели электронного блока.

Общий вид маркировочных табличек приведен на рисунках 1 и 3.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид датчика, место нанесения заводского номера на маркировочную табличку, расположенную на передней панели измерительного блока

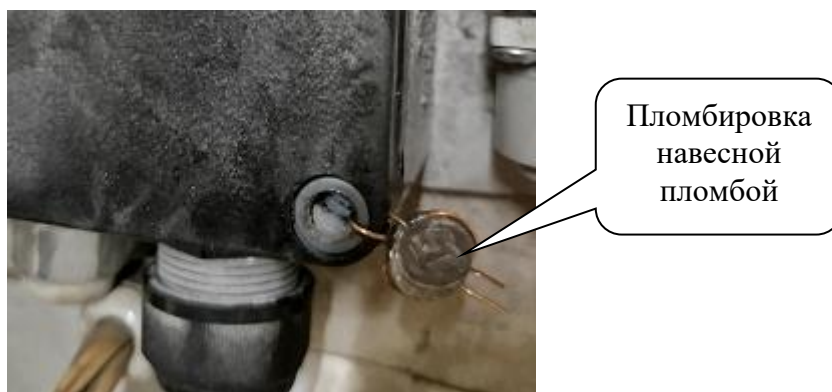


Рисунок 2 – Место пломбировки от несанкционированного доступа навесной пломбой



Рисунок 3 – Общий вид маркировочной таблички, расположенной на передней панели корпуса электронного блока, место пломбировки от несанкционированного доступа битумной мастикой, место нанесения заводского номера и место нанесения знака утверждения типа

Программное обеспечение

Датчики имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО).

Встроенное ПО разработано изготовителем специально для решения задач измерений объемной доли оксида углерода в воздухе рабочей зоны и обеспечивает следующие основные функции:

- обработку и передачу измерительной информации от первичного измерительного преобразователя;
- отображение результатов измерений на жидкокристаллическом дисплее;
- формирование выходного аналогового и цифрового сигналов;
- диагностику аппаратной части датчика и целостности фиксированной части встроенного ПО.

ПО датчика реализует следующие расчетные алгоритмы:

- 1) вычисление значений объемной доли оксида углерода на основании данных от электрохимической измерительной ячейки;
- 2) вычисление значений выходного аналогового сигнала.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	8357
Номер версии (идентификационный номер) ПО	7
Цифровой идентификатор ПО	83CF
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC 16

Влияние встроенного ПО датчиков учтено при нормировании метрологических характеристик.

Датчики имеют защиту ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Защита ПО по Р 50.2.077-2014 соответствует уровню «средний».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики датчиков

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений объемной доли, млн ⁻¹	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, объемная доля, млн ⁻¹
Оксид углерода (CO)	от 0 до 50	±(2+0,1·C _{вх.} ¹⁾)
	от 0 до 200	
Нормальные условия измерений: - диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С; - диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 % до 80 %; - диапазон атмосферного давления от 97,3 до 105,3 кПа		
1) C _{вх.} – объемная доля оксида углерода на входе датчика, млн ⁻¹		

Таблица 3 – Прочие метрологические характеристики датчиков

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации выходного сигнала, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности датчиков, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности: - от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °C - от изменения атмосферного давления на каждые 3,3 кПа - от изменения относительной влажности окружающей среды на каждые 10 %	$\pm 0,8$ $\pm 0,4$ $\pm 0,5$
Номинальное время установления показаний T _{0,9ном} , с	90

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева, мин, не более	10
Диапазон настройки порога срабатывания сигнализации, объемная доля оксида углерода, млн ⁻¹	от 10 до 80
Коэффициент возврата релейного выхода, не менее	0,9
Диапазон напряжения питания постоянным током, В	от 7 до 15,4
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,15
Габаритные размеры, мм, не более:	
электронный блок	
- высота	175
- ширина	140
- длина	60
измерительный блок	
- высота	115
- ширина	45
- длина	50
Масса, кг, не более:	
- электронный блок	0,8
- измерительный блок	0,2

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С - относительная влажность окружающей среды (без конденсации), % - диапазон атмосферного давления, кПа - массовая концентрация пыли, г/м ³ , не более	от 0 до +35 до 95 от 87,8 до 119,7 1,0
Маркировка взрывозащиты	PO Ex ia I Ma
Степень защиты корпусов электронного и измерительного блоков по ГОСТ 14254-2015	IP54

Таблица 5 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	20 000
Средний срок службы, лет	5

Знак утверждения типа

наносится:

- 1) на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом;
- 2) на маркировочную табличку, расположенную на передней панели корпуса электронного блока, типографским способом (рисунок 3).

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность датчиков

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик оксида углерода искробезопасный	ДОУИ	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ 421512-005-17282729-06	1 шт. на партию
Паспорт	17282729.265153110.006 ПС	1 шт.
Методика поверки	-	1 шт.
Капюшон для градуировки датчика	ДОУ-51.00.03	по заказу
Кабель удлинительный	ДОУ-52.00.03	по заказу
Модуль интерфейса RS485	ДОУИ-50.20.01	по заказу
Руководство по применению интерфейса RS485 при работе с датчиками МНТЛ РИВАС		по заказу

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 11 «Порядок работы с датчиком» документа РЭ 421512-005-17282729-06 «Датчик оксида углерода искробезопасный ДОУИ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.12.2020 № 2315

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

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

ТУ 421512-005-17282729-06 Датчик оксида углерода искробезопасный ДОУИ. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Межотраслевая научно-техническая лаборатория «РИВАС»

(ООО МНТЛ «РИВАС»)

ИНН 7720004185

Адрес: 111625, г. Москва, ул. Каскадная, д. 20, к. 2, 4

Телефон: (495) 558-80-03

E-mail: info@rivas.ru

Web-сайт: www.rivas.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

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

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

Web-сайт: www.vniim.ru, e-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314555

Регистрационный № 16767-08

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Электроды стеклянные комбинированные ЭСК-1

Назначение средства измерений

Электроды стеклянные комбинированные ЭСК-1 (далее – электроды) предназначены для измерений показателя активности ионов водорода (рН) и температуры водных растворов и взвесей.

Описание средства измерений

Электроды представляют собой конструкцию, объединяющую в одном корпусе измерительный стеклянный электрод и встроенный электрод сравнения, конструктивные исполнения ЭСК-10305, ЭСК-10309, ЭСК-10605, ЭСК-10609 дополнительно оснащены термодатчиком. Измерительный электрод представляет собой электрохимический преобразователь активности ионов водорода в электрический потенциал, а электрод сравнения служит для создания опорного потенциала при проведении потенциометрических измерений.

На верхнем торце электрода установлена пластмассовая втулка, из которой выходит экранированный кабель, оснащенный разъемом, соединяющим электрод с рН-метром (иономером).

Измерение активности ионов водорода (рН) проводится методом прямой потенциометрии, т.е. измерением потенциала электрода относительно собственного электрода сравнения.

Электроды выпускаются в двух модификациях ЭСК-103YZ и ЭСК-106YZ, которые в зависимости от назначения имеют различные конструктивные исполнения (YZ – конструктивное исполнение, где Y – 0 или 1; Z – от 1 до 9). Модификация ЭСК-103YZ выпускается в 14-ти конструктивных исполнениях, модификация ЭСК-106YZ в 18-ти конструктивных исполнениях. Особенности конструкции в зависимости от модификации и конструктивного исполнения представлены в таблице 1. Каждое конструктивное исполнение может иметь дополнительный шифр «/4» и «/7», который определяет координаты изопотенциальной точки.

Заводской номер электродов, состоящий из 4 арабских цифр или из одной латинской буквы и пяти арабских цифр, наносится типографским способом на клеевую этикетку, размещенную на кабеле электрода или на верхней части его корпуса в зависимости от модификации. Общий вид электродов с указанием места и формата нанесения заводского номера представлен на рисунках 1 и 2.

Нанесение знака поверки на электрод не предусмотрено.

Пломбирование электрода не предусмотрено.

Электрод является невосстанавливаемым однофункциональным изделием.

Таблица 1 – Особенности конструкции

Модификация, конструктивное исполнение	Особенности конструкции (материал корпуса, характеристика встроенного электрода сравнения)
ЭСК-10301, ЭСК-10302	стеклянный; двухключевой, перезаряжаемый
ЭСК-10303	стеклянный; одноключевой, перезаряжаемый
ЭСК-10304	стеклянный; одноключевой, загущенный электролит (непроточный)
ЭСК-10305	стеклянный; одноключевой, перезаряжаемый с термодатчиком
ЭСК-10306	пластмассовый; двухключевой, перезаряжаемый
ЭСК-10307	пластмассовый; одноключевой, перезаряжаемый
ЭСК-10308	пластмассовый; одноключевой, с загущенным электролитом (непроточный)
ЭСК-10309	пластмассовый; одноключевой, перезаряжаемый с встроенным термодатчиком
ЭСК-10312, ЭСК-10313	стеклянный; одноключевой, перезаряжаемый
ЭСК-10314	стеклянный; одноключевой, перезаряжаемый
ЭСК-10315	стеклянный; одноключевой, перезаряжаемый с резервуаром электрода сравнения
ЭСК-10317	стеклянный; одноключевой, с загущенным электролитом (непроточный) промышленный
ЭСК-10601, ЭСК-10602	стеклянный; двухключевой, перезаряжаемый
ЭСК-10603	стеклянный; одноключевой, перезаряжаемый
ЭСК-10604	стеклянный; одноключевой, с загущенным электролитом (непроточный)
ЭСК-10605	стеклянный; одноключевой, перезаряжаемый, с встроенным термодатчиком
ЭСК-10606	пластмассовый; двухключевой перезаряжаемый
ЭСК-10607	пластмассовый; одноключевой, перезаряжаемый
ЭСК-10608	пластмассовый; одноключевой, с загущенным электролитом
ЭСК-10609	пластмассовый; одноключевой перезаряжаемый, с встроенным термодатчиком
ЭСК-10610	стеклянный (конусная мембрана); одноключевой, перезаряжаемый
ЭСК-10611	стеклянный (конусная мембрана); одноключевой, перезаряжаемый
ЭСК-10612, ЭСК-10613	стеклянный; одноключевой, перезаряжаемый
ЭСК-10614	стеклянный; одноключевой, перезаряжаемый
ЭСК-10615	стеклянный; одноключевой, перезаряжаемый, с резервуаром электрода сравнения
ЭСК-10616	стеклянный; одноключевой, с загущенным электролитом (непроточный), снабженный ножевым устройством («ножевой для мяса»)
ЭСК-10617	стеклянный; одноключевой, с загущенным электролитом (непроточный) промышленный
ЭСК-10619	пластмассовый (плоская мембрана); одноключевой перезаряжаемый

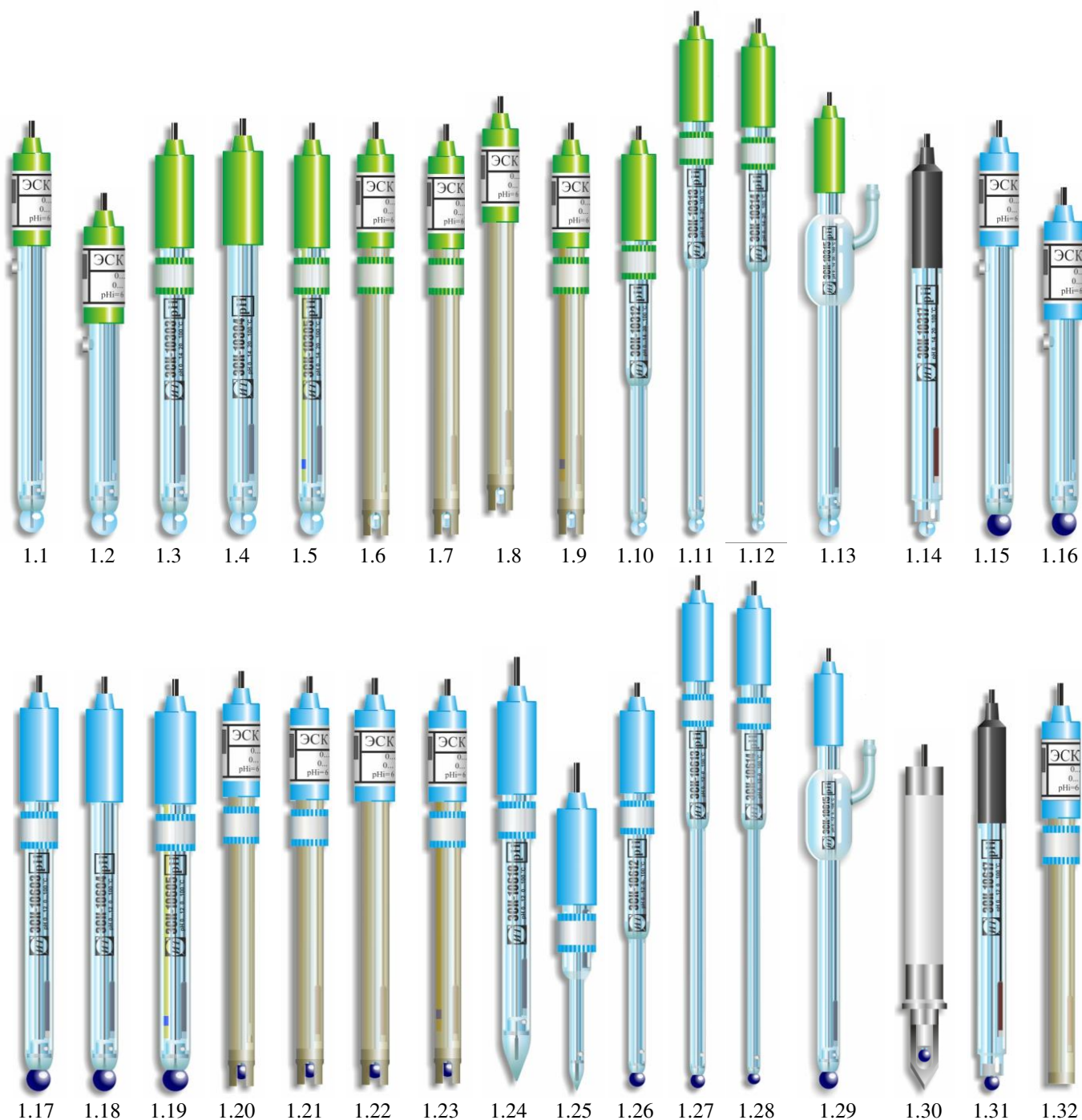


Рисунок 1 – Общий вид электродов стеклянных комбинированных ЭСК-1

1.1 - ЭСК-10301; 1.2 - ЭСК-10302; 1.3 - ЭСК-10303; 1.4 - ЭСК-10304; 1.5 - ЭСК-10305;
1.6 - ЭСК-10306; 1.7 - ЭСК-10307; 1.8 - ЭСК-10308; 1.9 - ЭСК-10309; 1.10 - ЭСК-10312;
1.11 - ЭСК-10313; 1.12 - ЭСК-10314; 1.13 - ЭСК-10315; 1.14 - ЭСК-10317; 1.15 - ЭСК-10601;
1.16 - ЭСК-10602; 1.17 - ЭСК-10603; 1.18 - ЭСК-10604; 1.19 - ЭСК-10605; 1.20 - ЭСК-10606;
1.21 - ЭСК-10607; 1.22 - ЭСК-10608; 1.23 - ЭСК-10609; 1.24 - ЭСК-10610; 1.25 - ЭСК-10611;
1.26 - ЭСК-10612; 1.27 - ЭСК-10613; 1.28 - ЭСК-10614; 1.29 - ЭСК-10615; 1.30 - ЭСК-10616;
1.31 - ЭСК-10617; 1.32 - ЭСК-10619

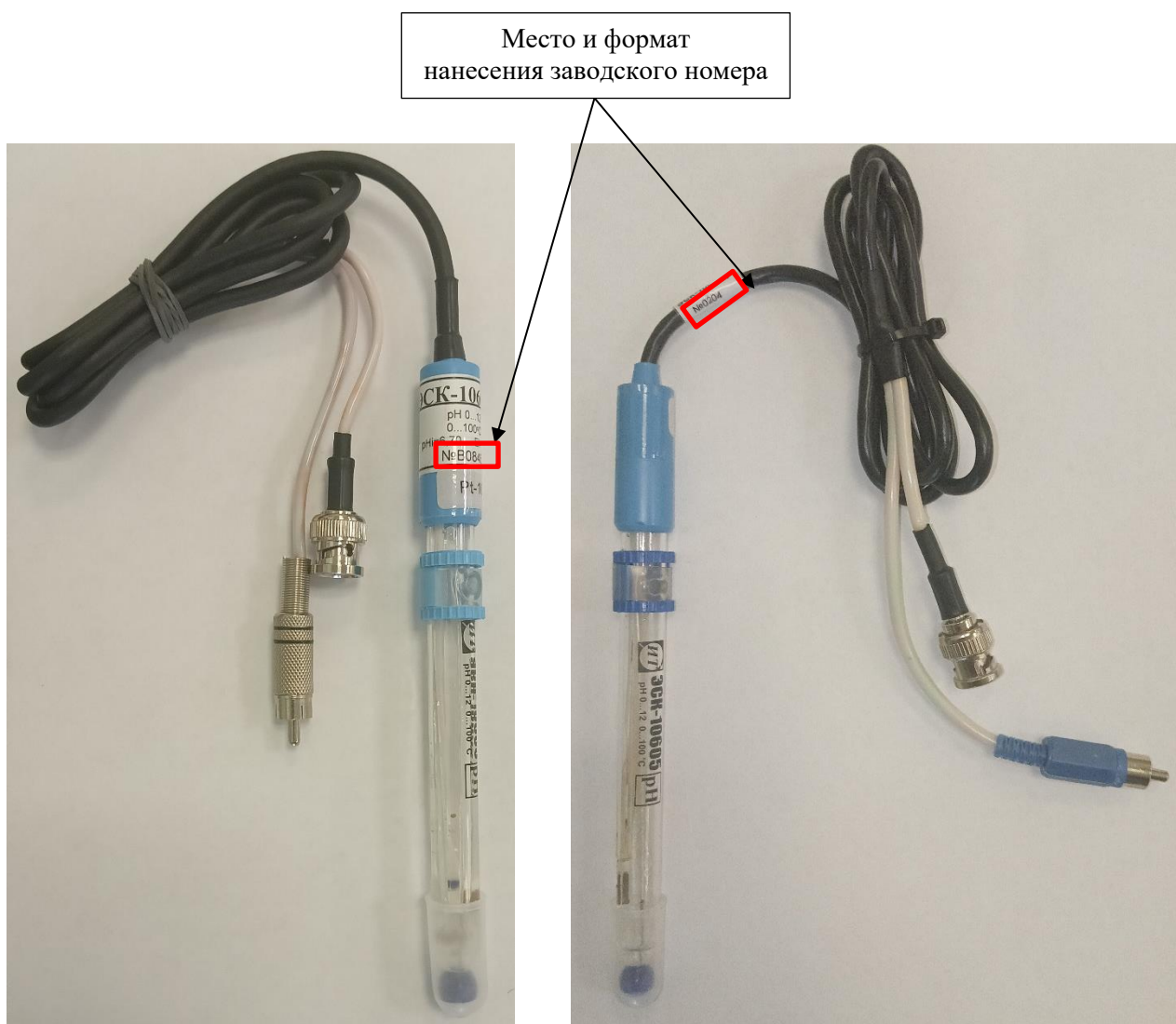


Рисунок 2 – Место и формат нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Модификация, конструктивное исполнение	Электрическое сопротивление измерительного электрода, МОм	Крутизна водородной характеристики электрода (S _r) в линейной части водородной характеристики по абсолютной величине		Линейный диапазон водородной характеристики ^{1), 2)}	Допускаемое отклонение водородной характеристики от линейности в диапазоне значений pH
		Температура, °C	Значение, не менее, мВ/pH		
1	2	3	4	5	6
ЭСК-10301, ЭСК-10302	от 400 до 800	20 80	57,0 68,7	от 0 до 14	±0,2
ЭСК-10303					
ЭСК-10304					
ЭСК-10305					
ЭСК-10306	от 500 до 1000				
ЭСК-10307					
ЭСК-10308					
ЭСК-10309					
ЭСК-10312, ЭСК-10313					
ЭСК-10314					
ЭСК-10315	от 400 до 800	20 80	57,0 68,7		
ЭСК-10317	от 500 до 1000	20 80	57,0 67,3		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
ЭСК-10601, ЭСК-10602	от 10 до 80	5 20 80	54,0 57,0 68,7	от 0 до 12	±0,2
ЭСК-10603					
ЭСК-10604					
ЭСК-10605					
ЭСК-10606	от 50 до 250				
ЭСК-10607					
ЭСК-10608					
ЭСК-10609					
ЭСК-10610	от 10 до 80				
ЭСК-10611	от 30 до 150				
ЭСК-10612, ЭСК-10613	от 50 до 250				
ЭСК-10614	от 100 до 400				
ЭСК-10615	от 10 до 80				
ЭСК-10616	от 50 до 250				
ЭСК-10617					
	ЭСК-10619	от 500 до 1000	5 20 80	54,0 57,0 68,7	

¹⁾ Линейный диапазон водородной характеристики указан при температуре плюс 20 °С (при температуре плюс 25 °С для ЭСК-10314)

²⁾ Верхнее значение линейного диапазона водородной характеристики указано для растворов с концентрацией ионов натрия не более 0,1 моль/дм³

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Модификация, конструктивное исполнение	Координаты изопотенциальной точки		Отклонение, рН _и	Отклонение, мВ, Е _и	Шифр изопотенциальной точки	Потенциал ¹⁾ измерительного электрода Е, мВ	Отклонение, мВ
	рН _и	Е _и , мВ					
ЭСК-10301 – ЭСК-10317 ²⁾	4,00	0	±0,3	±30	4	134	±12
ЭСК-10301 – ЭСК-10317 ²⁾	6,70	18			7	310	
ЭСК-10314	4,00	0			4	136	
ЭСК-10314	6,70	18			7	310	
ЭСК-10601 – ЭСК-10619	4,00	0			4	134	
ЭСК-10601 – ЭСК-10617	6,70	18			7	310	
¹⁾ Потенциал измерительного электрода Е при температуре плюс 20 °С (при 25 °С для ЭСК- 10314) в буферном растворе с рН 1,64 относительно встроенного электрода сравнения							
²⁾ Кроме ЭСК-10314							

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Потенциал встроенного электрода сравнения Е _{ср} при температуре плюс 20 °С в растворе калия хлорида (концентрат 3 моль/дм ³) относительно электрода сравнения хлорсеребряного насыщенного, мВ	от 5 до 15
Электрическое сопротивление встроенного электрода сравнения, кОм	от 2 до 20

Таблица 5 – Метрологические характеристики измерительного канала температуры (конструктивные исполнения ЭСК-10305/4, ЭСК-10305/7, ЭСК-10309/4, ЭСК-10309/7, ЭСК-10605/4, ЭСК-10605/7, ЭСК-10609/4, ЭСК-10609/7)

Наименование характеристики	Значение			
Тип термодатчика	Pt100	Pt1000	NTC 10 кОм	NTC 30 кОм
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до +80			
Номинальное сопротивление	100 Ом	1000 Ом	10 кОм	30 кОм
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С				
от 0 °С до +25 °С включ.	±1,5			
св. +25 °С до +80 °С	±0,5			

Таблица 6 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нестабильность потенциала встроенного электрода сравнения за 8 часов работы, мВ, не более	0,5
Скорость истечения электролита через электролитический ключ при температуре 20 °С, см ³ /сут (кроме ЭСК-10304, ЭСК-10308, ЭСК-10317, ЭСК- 10604, ЭСК-10608, ЭСК-10616, ЭСК-10617)	от 0,1 до 3,0
Габаритные размеры, мм: - диаметр - длина	от 6 до 12 (диаметр резервуара встроенного электрода сравнения - от 12 до 26) от 130 до 245
Масса (с кабелем), г, не более	120
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа (мм рт ст)	от +10 до +35 80 от 84 до 106,7 (от 630 до 800)

Таблица 7 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч	1000
Средний срок службы, мес	9

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом или специальным штампом.

Комплектность средства измерений

Комплектность электродов приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Комплектность электродов

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Электрод стеклянный комбинированный	ЭСК-1	1 шт.	Модификация и конструктивное исполнение по заказу
Паспорт	ГРБА.418422.004ПС, -01ПС...-09ПС; ГРБА.418422.010ПС, -01ПС...-07 ПС; ГРБА.418422.011ПС, -01ПС; ГРБА.418422.009ПС, -01ПС...-05ПС; ГРБА.418422.016ПС; ГРБА.418422.017ПС, -01ПС; ГРБА.418422.018ПС	1 экз.	—
Упаковка	—	1 шт.	Индивидуальная или на партию до 10 шт.

Сведения о методах (методиках) измерений

приведены в разделе 5 «Особенности эксплуатации» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений показателя рН активности ионов водорода в водных растворах, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 09.02.2022 № 324

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.01.2026 № 147

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

ТУ 4215-004-35918409-2008 «Электроды стеклянные комбинированные ЭСК-1. Технические условия»

Правообладатель

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>

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
Адрес места осуществления деятельности: 109202, г. Москва, ш. Фрезер, 12
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

В части вносимых изменений

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 19
Телефон: (812) 251-76-01
Факс: (812) 713-01-14
E-mail: info@vniim.ru
Web-сайт: www.vniim.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314555

Регистрационный № 91166-24

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов высокочастотные АКИП-3211

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов высокочастотные АКИП-3211 (далее – генераторы) предназначены для генерирования немодулированных электромагнитных колебаний и электромагнитных колебаний с различными видами аналоговой модуляции.

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на синтезе синусоидального сигнала, синхронизированного с опорным стабильным по частоте внутренним или внешним задающим генератором. В генераторах возможна генерация как непрерывная, так и с амплитудной, частотной, фазовой или импульсной модуляцией. В генераторах опционально предусмотрена возможность формирования последовательности импульсов.

Диапазон частот генератора формируется из диапазона частот задающего генератора с последующим преобразованием и фильтрацией паразитных частотных составляющих. Источником опорной частоты для задающего генератора служит кварцевый генератор с тактовой частотой 10 МГц. В генераторах имеются дополнительные встроенные генераторы сигналов специальной формы и импульсный генератор, имеющие отдельные выходы. Эти дополнительные генераторы могут использоваться в качестве внутреннего источника модулирующих сигналов или как источники вспомогательных низкочастотных сигналов. Управление режимами работы и процессом формирования выходного сигнала осуществляется внутренним контроллером.

Генераторы поддерживают совместную работу с USB-датчиками мощности производства Rohde & Schwarz (модель NRP6A) и Keysight Technologies (серия U2000A).

Конструктивно генераторы выполнены в виде настольного моноблока. Генераторы имеют возможность монтажа в 19-дюймовые приборные стойки с помощью комплекта для монтажа, поставляемого опционально.

На передней панели генераторов находится цветной сенсорный жидкокристаллический дисплей, на котором задаются и отображаются параметры генерируемого сигнала. Управление режимами работы, выбор регулируемых параметров, включение и отключение выхода генераторов осуществляется с передней панели специальными кнопками. Для ввода цифровых параметров на панели имеется три группы органов управления: кнопки направлений (со стрелками), вращающийся регулятор и цифровая клавиатура.

На задней панели генераторов располагаются: разъем для подключения кабеля питания, интерфейсы связи с персональным компьютером (USB, LAN), входной и выходной разъемы опорной частоты 10 МГц, вход сигнала внешней модуляции, разъем входа/выхода сигнала запуска, разъем входа/выхода импульсного сигнала, разъем контроля состояния выхода генератора.

Генераторы имеют две модификации: АКИП-3211 и АКИП-3211 с опцией F85 (или SSG5080A-F85), которые отличаются верхней границей диапазона частот.

Генераторы могут быть оснащены следующими опциями:

- опция F85 (или SSG5080A-F85): опция расширения частотного диапазона до 20 ГГц основного высокочастотного сигнала;

- опция PU (или SSG5080A-PU): импульсная модуляция;

- опция PT (или SSG5080A-PT): генератор последовательности импульсов;

- опция 10M-OCXO-L термостатированный внутренний опорный генератор;

- опция LP (или SSG5080A-LP): модуль аттенуатора 110 дБ.

Общий вид генераторов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Для предотвращения несанкционированного доступа генераторы имеют пломбировку в виде наклейки на стыке верхней и задней стенок корпуса. Схема опломбирования от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора. Место нанесения знака поверки представлено на рисунке 2.

Серийный (заводской) номер, идентифицирующий каждый экземпляр генераторов, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и латинских букв, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на обратной стороне корпуса. Место нанесения заводского (серийного) номера представлено на рисунке 2.

Интерфейс пользователя может быть реализован на английском или русском языке (определяется условиями заказа на поставку). Цвет корпуса может отличаться от представленного на рисунках.



Рисунок 1 – Общий вид генераторов, место нанесения знака утверждения типа (А)



Рисунок 2 – Вид задней панели генераторов, места пломбировки от несанкционированного доступа (Б), места нанесения заводского номера (В) и знака поверки (Г)

Программное обеспечение

Программное обеспечение генераторов установлено на внутренний контроллер и служит для управления режимами работы, задания параметров воспроизводимых сигналов, выбора видов модуляции, осуществления дистанционного управления и вспомогательных функций.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АКИП-3211
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 2.0.0.3.0

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики генераторов

Наименование характеристики	Значение
1	2
Частотные параметры	
Диапазон частот АКИП-3211 АКИП-3211 с опцией SSG5080A-F85	от 9 кГц до 13,6 ГГц от 9 кГц до 20 ГГц
Дискретность установки частоты, Гц	0,001
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\delta_{оп}$ - стандартное исполнение - опция 10M-OCXO-L	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ $\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Параметры уровня выходного сигнала при нормальных условиях измерений	
Диапазон установки уровня выходного сигнала на нагрузке 50 Ом, дБм - стандартное исполнение от 9 до 100 кГц от 100 кГц до 1 МГц от 1 МГц до 4 ГГц включ. св. 4 до 6 ГГц включ. св. 6 до 20 ГГц включ. - с установленной опцией SSG5080A-LP от 9 до 100 кГц от 100 кГц до 1 МГц от 1 МГц до 4 ГГц включ. св. 4 до 6 ГГц включ. св. 6 до 20 ГГц включ.	от -20 до +7 от -20 до +15 от -20 до +27 от -20 до +27 от -15 до +20 от -110 до +7 от -110 до +15 от -130 до +25 от -130 до +25 от -125 до +20

Продолжение таблицы 2

1			2
Максимальное нормируемое значение уровня выходного сигнала на нагрузке 50 Ом, дБм (о превышении уровня предупреждает надпись на экране «Unlevel») - стандартное исполнение от 9 до 100 кГц включ. св. 100 кГц до 1 МГц включ. св. 1 МГц до 4 ГГц включ. св. 4 до 6 ГГц включ. св. 6 до 15 ГГц включ. св. 15 до 20 ГГц включ. - с установленной опцией SSG5080A-LP от 9 до 100 кГц включ. св. 100 кГц до 1 МГц включ. св. 1 МГц до 4 ГГц включ. св. 4 до 6 ГГц включ. св. 6 до 15 ГГц включ. св. 15 до 20 ГГц включ.			+3 +15 +23 +21 +20 +15 +3 +13 +22 +20 +18 +13
Дискретность установки уровня выходного сигнала, дБ			0,01
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала в режиме АРУ (ALC), дБ	- в диапазоне частот от 9 кГц до 100 кГц	- в диапазоне уровней выходного сигнала: от -120 до -110 дБм включ. св. -110 до -90 дБм включ. св. -90 до -20 дБм включ. св. -20 до +13 дБм включ. св. +13 до макс. норм. уровня	- ±1,1 ±1,1 - -
	- в диапазоне частот св. 100 кГц до 1 МГц включ.	- в диапазоне уровней выходного сигнала: от -120 до -110 дБм включ. св. -110 до -90 дБм включ. св. -90 до -20 дБм включ. св. -20 до +13 дБм включ. св. +13 до макс. норм. уровня	±2,0 ±1,1 ±0,7 ±0,7 -
	- в диапазоне частот св. 1 МГц до 20 ГГц включ.	- в диапазоне уровней выходного сигнала: от -120 до -110 дБм включ. св. -110 до -90 дБм включ. св. -90 до -20 дБм включ. св. -20 до +13 дБм включ. св. +13 до макс. норм. уровня	±2,0 ±1,1 ±0,7 ±0,7 ±1,0
Пределы дополнительной погрешности допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала при выключенном режиме АРУ (ALC), дБ			±0,5

Продолжение таблицы 2

1	2
Параметры спектра выходного сигнала ¹⁾	
Уровень гармонических искажений при $P_{\text{вых}}$ менее +10 дБм, в диапазоне частот от 1 МГц до 20 ГГц, дБн, не более	-30
Уровень субгармонических искажений при $P_{\text{вых}}$ менее +10 дБм, при отстройке от несущей св. 10 кГц, дБн, не более, в диапазоне частот от 1 МГц до 6 ГГц включ. в диапазоне частот св. 6 до 20 ГГц включ.	-50 -70
Уровень негармонических искажений, дБн, не более при $P_{\text{вых}}$ менее +10 дБм, при отстройке от несущей св. 10 кГц, не более - в диапазоне частот от 1 МГц до 4 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 4 до 20 ГГц включ.	-65 -50
Спектральная плотность мощности фазовых шумов при отстройке от несущей на 20 кГц в зависимости от частоты несущей, приведенная к полосе 1 Гц, дБн/Гц, не более - частота несущей 100 МГц - частота несущей 1 ГГц - частота несущей 4 ГГц - частота несущей 6 ГГц - частота несущей 10 ГГц - частота несущей 20 ГГц	-122 -118 -106 -105 -99 -93
Параметры внутреннего модулирующего генератора (LF)	
Формы выходного сигнала	синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, треугольная, постоянный уровень
Диапазон частот сигнала - синусоидального - прямоугольного, треугольного, пилообразного	от 0,1 Гц до 1 МГц от 0,1 Гц до 20 кГц
Дискретность установки частоты, Гц	0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	приведены в разделе «частотные параметры»
Диапазон установки уровня сигнала (размах) $U_{\text{вых}}$ на нагрузке 50 Ом, В	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 3
Дискретность установки уровня сигнала, мВ	1
Верхний предел установки постоянного смещения (наименьшее из приведенных значений), В	$\pm(2,5-0,5 \cdot U_{\text{вых}})$ или ± 2
Дискретность установки постоянного смещения, мВ	10
Допускаемая абсолютная погрешность установки постоянного смещения, мВ	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{см}} + 3)$
Неравномерность АЧХ встроенного генератора, дБ	$\pm 0,3$
Параметры внутреннего импульсного генератора	
Виды импульсов	одинарный, парный
Полярность импульсов	нормальная, инвертированная
Диапазон установки периода импульсов	от 40 нс до 300 с
Диапазон установки длительности импульсов	от 20 нс до 300 с
Диапазон установки задержки парных импульсов	от 20 нс до 300 с
Дискретность установки периода, длительности и задержки импульсов, нс	10

Продолжение таблицы 2

1	2
Параметры амплитудной модуляции (АМ)	
Режимы модуляции	внутренняя, внешняя, внутренняя+внешняя
Диапазон установки коэффициента АМ ($K_{ам}$), %	от 0 до 100
Дискретность установки коэффициента АМ, %	0,1
Диапазон модулирующих частот, кГц	приведен в разделе «Параметры внутреннего модулирующего генератора (LF)»
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки $K_{ам}$ в режиме внутренней АМ при модулирующей частоте 1 кГц, $K_{ам}$ не более 80 %, и уровне выходного сигнала не более 0 дБм, %	$\pm(0,04 \cdot K_{ам} + 1)$
Коэффициент гармоник огибающей АМ в режиме внутренней АМ при модулирующей частоте 1 кГц, $K_{ам}$ не более 30 %, и уровне выходного сигнала не более 0 дБм, %, не более	3
Параметры частотной модуляции (ЧМ)	
Режимы модуляции	внутренняя, внешняя, внутренняя+внешняя
Масштабный коэффициент N - в диапазоне частот от 9 кГц до 1 МГц включ. - в диапазоне частот св. 1 до 250 МГц включ. - в диапазоне частот св. 250 до 500 МГц включ. - в диапазоне частот св. 500 МГц до 1 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 1 до 2 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 2 до 4 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 4 до 8 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 8 до 16 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 16 до 20 ГГц включ.	0,25 0,5 0,125 0,25 0,5 1 2 4 8
Максимальное значение девиации частоты (Δf), МГц	$1 \cdot N$
Дискретность установки девиации частоты (наибольшее из приведенных значений), Гц	$0,001 \cdot \Delta f$ или 1
Диапазон модулирующих частот	приведен в разделе «Параметры внутреннего модулирующего генератора (LF)»
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты Δf в режиме внутренней ЧМ при модулирующей частоте 1 кГц и Δf не более 50 кГц, Гц	$\pm(0,02 \cdot \Delta f + 20)$
Коэффициент гармоник ЧМ при модулирующей частоте 1 кГц и Δf не более 50 кГц, %, не более	1

Продолжение таблицы 2

1	2
Параметры фазовой модуляции (ФМ)	
Режимы модуляции	внутренняя, внешняя, внутренняя+внешняя
Максимальное значение девиации фазы ($\Delta\phi$), рад	$5 \cdot N$, где N - масштабный коэффициент (приведен в разделе «Параметры ЧМ»)
Дискретность установки девиации фазы (наибольшее из приведенных значений), рад	$0,001 \cdot \Delta\phi$ или 0,01
Диапазон модулирующих частот	приведен в разделе «Параметры внутреннего модулирующего генератора (LF)»
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки $\Delta\phi$ в режиме внутренней ФМ при $\Delta\phi$ не более $5 \cdot N$, при модулирующей частоте 1 кГц, рад	$\pm(0,035 \cdot \Delta\phi + 0,1)$
Параметры импульсной модуляции (ИМ) (опция SSG5080A-PU)	
Режимы модуляции	внутренняя, внешняя
Диапазон установки периода следования импульсов	от 40 нс до 300 с
Минимальная длительность фронта/среза импульса, нс, не более	15
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между импульсами, дБ, не менее	
- в диапазоне частот от 1 МГц до 6 ГГц включ.	70
- в диапазоне частот св. 6 до 13,6 ГГц включ.	80
- в диапазоне частот св. 13,6 до 20 ГГц включ.	75
Генератор последовательности импульсов (опция SSG5080A-PT)	
Число импульсов	от 1 до 2047
Число повторений	от 1 до 65535
Диапазон установки длительности импульса	от 20 нс до 300 с
Дискретность установки длительности импульса	10 нс
Характеристики выходного ВЧ тракта	
Номинальное значение выходного сопротивления ВЧ выхода, Ом	50
Предел допускаемого значения КСВН ВЧ выхода, при уровне выходного сигнала не более 0 дБм, режим АРУ включен, не более	
- в диапазоне частот от 1 МГц до 6 ГГц включ.	1,6
- в диапазоне частот св. 6 до 20 ГГц включ.	2,0
Примечания:	
¹⁾ – в диапазоне частот от 9 до 100 кГц параметры спектра (искажения) выходного сигнала не нормируются; АРУ (ALC) – режим автоматической регулировки усиления; $P_{\text{вых}}$ – уровень выходной мощности; $U_{\text{вых}}$ – установленное значение напряжения на выходе, В; $U_{\text{см}}$ – установленное значение постоянного смещения, В; $K_{\text{ам}}$ – коэффициент амплитудной модуляции, %.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	6,05
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм	338×113×369
Напряжение питающей сети, В	от 90 до 264
Номинальные значения частоты питающей сети, Гц - при напряжении питания от 90 до 264 В - при напряжении питания от 90 до 132 В	50 или 60 400
Потребляемая мощность, Вт, не более	85
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +20 до +30 80 от 84,0 до 106,7
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, не более - атмосферное давление, кПа	от +5 до +45 75 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность генераторов

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Генератор сигналов высокочастотный	АКИП-3211	1
Сетевой кабель	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 7 «Настройка генератора» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»

Стандарт предприятия «Генераторы сигналов высокочастотные АКИП-3211»

Правообладатель

«SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD», Китай
Адрес: 3F, Building №4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Rd, Baoan District, Shenzhen,
518101, P.R. China
Телефон: +86 755 3661 5186
Факс: +86 755 3359 1582
Web-сайт: <http://www.siglent.com/ens/>

Изготовитель

«SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD», Китай
Адрес: 3F, Building №4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Rd, Baoan District, Shenzhen,
518101, P.R. China
Телефон: +86 755 3661 5186
Факс: +86 755 3359 1582
Web-сайт: <http://www.siglent.com/ens/>

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»
(АО «ПриСТ»)
Адрес: 111141, Россия, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А
Телефон: +7(495) 777-55-91
Факс: +7(495) 640-30-23
Web-сайт: <http://www.prist.ru>
E-mail: prist@prist.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации № RA.RU.314740

Регистрационный № 72043-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы автоматизированные топливо-наливные АТНК

Назначение средства измерений

Комплексы автоматизированные топливо-наливные АТНК (далее – АТНК) предназначены для измерений массы и объёма нефти, нефтепродуктов и других жидкостей (далее – продукта) при перекачке, приёме/выдаче его в автоцистерны и железнодорожные цистерны.

Описание средства измерений

Принцип действия АТНК основан на прямом методе динамических измерений массы продукта с применением массового счётчика-расходомера (далее – преобразователь расхода).

Топливо с помощью электронасосного агрегата подаётся из резервуара и поступает через резиновый компенсатор в фильтр-газоотделитель или фильтр, затем в преобразователь расхода, из которого через наливной стояк для верхнего налива или шарнирный трубопровод с соединителем для нижнего налива поступает в резервуар цистерны.

Налив цистерны производится на посту налива по дозе, задаваемой оператором на пульте дистанционного управления, компьютера или с местного поста управления. При этом разрешение налива обеспечивается как действием оператора, так и местного поста управления, комплексом блокировок на посту налива: заземлением цистерны, установкой наливной трубы в горловине цистерны.

Пуск АТНК осуществляется с местного поста управления налива или с рабочего места оператора.

Преобразователь расхода измеряет количество жидкости в единицах объёма и массы, поступающего в цистерну, и выдает импульсы на пульт дистанционного управления (компьютер), где проводится отсчёт количества налитого нефтепродукта.

АТНК в зависимости от климатических условий эксплуатации разделяют на два вида:

- без обогрева;
- с обогревом в блок-боксе.

АТНК состоят из технологической обвязки, системы измерительной и системы автоматизации.

В состав технологической обвязки в зависимости от комплектации для измерений качества нефти и количества нефтепродуктов входят:

- рамная металлоконструкция (каркас);
- узел измерительного участка, состоящий из трубопровода для установки преобразователя расхода, средств измерений давления и температуры;
- электронасосный агрегат для перекачки жидкости;
- система регулирования расхода жидкости, проходящего через преобразователь расхода, на основе клапана (гидравлического или электромагнитного, или пневматического) и (или) задвижки с электроприводом;

- фильтр-газоотделитель для отделения газов, скапливающихся в подающем трубопроводе;
- влагомер поточный для измерений содержания воды в нефти и нефтепродуктах в объёмных долях в автоматическом режиме;
- пробоотборник (в зависимости от исполнения) для отбора проб жидкости в целях определения физико-химических свойств жидкости в испытательной лаборатории;
- запорная арматура и обратный клапан;
- дренажная система.

Технологическая обвязка обеспечивает оптимальные режимы работы средств измерений из состава системы измерительной.

В состав системы измерительной в зависимости от комплектации входят:

- преобразователь расхода для измерений объёмного (массового) расхода и объёма (массы) прошедшей жидкости, а также плотности и температуры прошедшей жидкости.
- датчик температуры для измерений температуры прошедшей жидкости и формирования электрических сигналов;
- датчик давления для измерений давления и формирования электрических сигналов;
- система обработки информации (далее – СОИ) для сбора, преобразования электрических сигналов первичных преобразователей. СОИ состоит из контроллера и автоматизированного рабочего места оператора (далее – АРМ) с установленным программным обеспечением (далее – ПО).

Таблица 1 – Средства измерений, применяемые в составе АТНК

Тип СИ	Регистрационный номер
Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые «ЭМИС-МАСС 260»	77657-20
Счётчики жидкости СЖ	59916-15
Датчики температуры ДТС	92657-24
Термопреобразователи сопротивления ДТС	28354-10
Преобразователи давления измерительные ОВЕН ПД100	47586-11
Влагомеры сырой нефти ВСН-2	24604-12
Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм	14557-15

В зависимости от исполнения несколько АТНК могут комплектоваться одним АРМ (если АТНК находятся на одном объекте).

В состав СОИ в зависимости от исполнения входит электронное табло отображения результатов измерений.

В состав системы автоматизации в зависимости от комплектации входят:

- устройство заземления и контроля, для заземления, отвода статического электричества и контроля цепи заземления в процессе налива/слива или перекачивания жидкости;
- датчики положения конструктивных элементов консоли верхнего/нижнего налива/слива;
- датчики положения трапа, предаварийного и аварийного уровней перелива;
- кнопочный пост управления;
- коробка присоединительная
- монитор нижнего налива;
- система управления шлагбаумом и светофором;
- шкаф управления силовой;
- комплект монтажных и силовых кабелей;

– блок управления (далее – БУ) для сбора, индикации и регистрации состояния датчиков системы автоматизации, а также формирования управляющих сигналов системы регулирования расхода жидкости, электронасосного агрегата, средств блокировки и защиты АТНК.

Для комплектации с обогревом дополнительно входят:

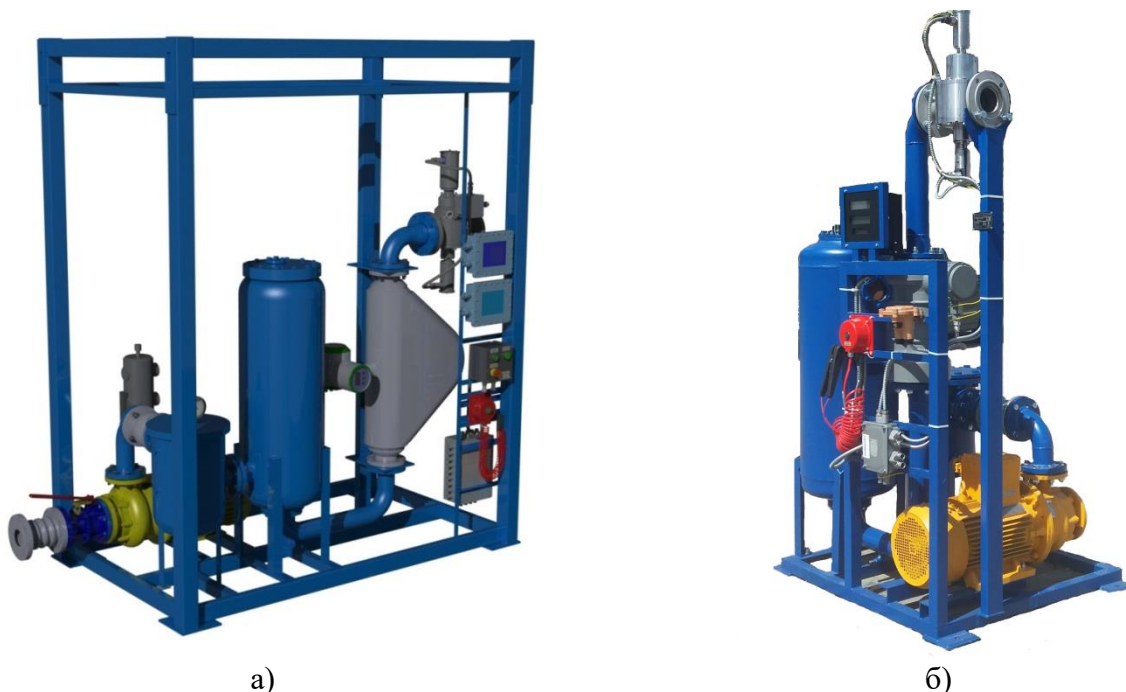
- обогреватель взрывозащищённый;
- светильник взрывозащищённый;
- модуль порошкового пожаротушения;
- датчик-газоанализатор взрывозащищённый;
- блок-контейнер.

В состав БУ в зависимости от исполнения входят:

- контроллер и АРМ оператора с установленным программным обеспечением;
- пульт управления для приема и выдачи управляющих и блокировочных сигналов

АТНК.

Внешний вид АТНК приведён на рисунке 1.





в)

Рисунок 1 – Внешний вид АТНК:

а) с расходомером массовым, б) со счётчиком жидкости, в) в блок-боксе с обогревом

Состав оборудования шкафа силового имеет возможность подключения к контроллеру противоаварийной защиты для выдачи блокирующих сигналов.

В зависимости от исполнения несколько АТНК могут комплектоваться одним АРМ. По заказу потребителя БУ может быть дополнительно оборудован считывателями чип (смарт) и платёжных карт, клавиатурой, терминалом доступа.

СИ, входящие в состав АТНК пломбируются в соответствии с их описаниями типа. Дополнительно в АТНК пломбируются фланцы преобразователя расхода. Схемы пломбирования приведены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема пломбировки фланцев преобразователей расхода

Обозначение АТНК, заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, и год на табличке маркируется ударным способом, остальные надписи и знак утверждения типа выполнены фотохимическим способом. Маркировочная табличка прикрепляется на корпус АТНК в доступном для просмотра месте.

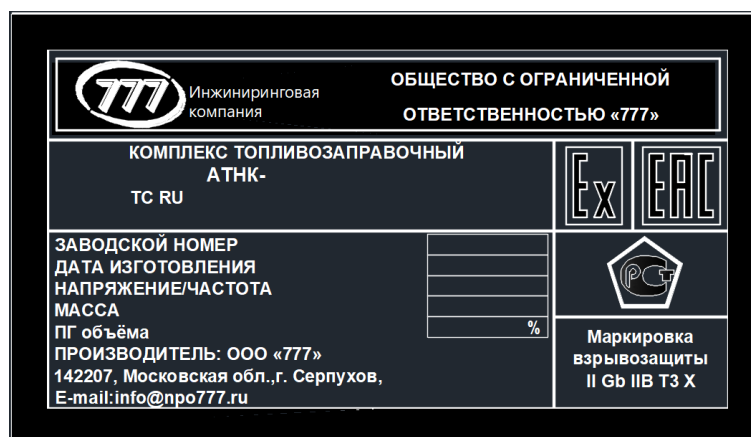


Рисунок 3 – Маркировочная табличка АТНК

Программное обеспечение

Программы «АРМ оператора» и «Топаз» предназначены для осуществления отпуска нефтепродукта через АТНК.

Программы в процессе своей работы взаимодействуют с контроллерами, которые непосредственно анализируют состояния датчиков АТНК, и стояков и выдают ответные сигналы.

ПО СИ АТНК автономное. Программное обеспечение (ПО) устанавливается на АРМ оператора. ПО состоит из метрологически значимой части, а также программ и программных модулей, обеспечивающих автоматизацию процессов налива/слива жидкости.

Функции метрологически значимой части ПО:

- сбор и отображение измерительной информации;
- идентификация и защита программного обеспечения АТНК (применением специальных паролей для идентификации пользователя и защите информации программного обеспечения).

Основные функции программного обеспечения:

- контроль заземления автомобильных или железнодорожных цистерн;
- управление режимами налива;
- управление запорной арматурой;
- отображение (визуализацию) на экране компьютера мнемосхем оборудования с индикацией всех основных режимов работы;
- возможность интеграции с системой верхнего уровня по протоколу стандарта OPC или путём доступа к базе данных АРМ;

Для защиты метрологически значимой части ПО АТНК от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрен многоступенчатый контроль для доступа к текущим данным и параметрам настройки (механические пломбы, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и баз данных, предупредительные сообщения об испорченной или скорректированной информации, ведение журналов действий пользователя).

Метрологически значимой частью автономного программного обеспечения является файл CalcMeasure.dll – библиотека с метрологически значимой частью (для ПО «АРМ оператора»).

Идентификационные данные программного обеспечения АТНК приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Топаз	АРМ оператора
Номер версии (идентификационный номер) ПО	P101	1х.хх.хх.хх
Цифровой идентификатор ПО	0x5BA9	439044DA6C25CFAB4F DC36D3E455A447
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16	MD5
Примечание – «х» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО.		

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение расхода жидкости в зависимости от диаметра условного прохода, м ³ /ч: – Ду 50 – Ду 80	52 80
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %: – массы – массы брутто (исполнение с влагомером) – массы нетто (исполнение с влагомером) – объёма ¹⁾	±0,25 ±0,25 ±0,35 ±0,15; ±0,25
Наименьшая доза выдачи жидкости, дм ³ (кг)	200
Диапазон измерений температуры жидкости, °С	от -50 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5
Диапазон измерений плотности, кг/м ³	от 650 до 2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м ³	±0,5
Диапазон измерений давления, МПа	от 0 до 1,6
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений давления, %	±0,5
Диапазон измерений объёмной доли воды, %	от 0 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объёмной доли воды, %, в диапазоне влагосодержания (объёмная доля воды, %) от 0 до 10 %	±0,4
¹⁾ В зависимости от комплектации. Фактическое значение ПГ объёма указывается на маркировочной табличке и в паспорте. ПГ массы на табличке не указывается.	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальное количество комплексов, работающих под управлением одного АРМ, шт.	12
Рабочее давление, МПа: – максимальное – минимальное	1,6 0,8
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220^{+22}_{-33} ; 380^{+38}_{-57} 50
Маркировка взрывозащиты	II Gb IIB T3
Потребляемая мощность, кВт	от 1,2 до 30
Масса, кг, не более	2050
Габаритные размеры, мм, не более: – высота – ширина – длина Исполнение в контейнере, мм, не более: – высота – ширина – длина	2000 3000 2500 2250 3250 2500
Рабочие условия эксплуатации ¹⁾ по ГОСТ 15150-69	У, УХЛ, ХЛ
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С: – исполнение без обогрева – исполнение с обогревом – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от –50 до +50 от –60 до +50 от 30 до 100 от 84 до 106,7
¹⁾ В зависимости от исполнения.	

Таблица 5 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	10
Наработка на отказ, ч, не менее	12000

Знак утверждения типа

наносится на маркировочные таблицы комплекса методом штемпелирования (металлофото, шелкографии, наклейки), титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечания
Комплекс автоматизированный топливо-наливной в составе: – технологическая обвязка; – система измерительная; – система автоматизации (СИ); – блок управления (БУ)	АТНК	1 шт.	В соответствии с заказом
Для комплектации с обогревом дополнительно входят: – блок-контейнер. – обогреватель взрывозащищённый; – светильник взрывозащищённый; – модуль порошкового пожаротушения; – датчик-газоанализатор взрывозащищённый	-	1 к-т	В соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации	АТНК.4213.000.00 РЭ	1 экз.	
Паспорт	АТНК.4213.000.00 ПС	1 экз.	
Комплект ЗИП	-	1 к-т	В соответствии с заказом

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в п. 4 АТНК.4213.000.00 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утверждённый постановлением Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847, п. 6.3.1

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 мая 2026 г. № 936 «Об утверждении Государственного первичного специального эталона единиц массы и объёма нефтепродуктов в потоке, массового и объёмного расходов нефтепродуктов, массового расхода криогенной жидкости и Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, массового и объёмного расходов жидкости»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 мая 2026 г. № 937 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объёма жидкости и вместимости»

ТУ 4213-001-78123092-2021 «Комплексы автоматизированные топливо-наливные АТНК. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «777»

(ООО «777»)

ИНН: 5043026556

Юридический адрес: 142207, РФ, Московская обл., г. Серпухов, ул. Центральная, д. 146, офис 37

Телефон: +7 (903) 796-86-66, +7 (925) 439-22-54

E-mail: dnv1227@yandex.ru, info@npo777.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «777»
(ООО «777»)

ИНН: 5043026556

Адрес: 142207, РФ, Московская обл., г. Серпухов, ул. Центральная, д. 146, офис 37

Телефон: +7 (903) 796-86-66, +7 (925) 439-22-54

E-mail: dnv1227@yandex.ru, info@npo777.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озёрная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц 30004-13