

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы жидкости FLEXA модель FLXA402

Назначение средства измерений

Анализаторы жидкости FLEXA модель FLXA402 (далее – анализаторы) предназначены для непрерывных измерений удельной электрической проводимости (УЭП), водородного показателя (рН), окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), массовой концентрации растворенного кислорода в водных средах, в том числе в природных, питьевых, технологических, сточных и других промышленных водах.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов, в зависимости от установленных датчиков, основан на потенциометрическом (рН/ОВП), кондуктометрическом или индукционном (УЭП), электрохимическим или оптическим (массовая концентрация растворенного кислорода) методах с последующим преобразованием аналогового или цифрового сигнала, полученного от датчиков, в результаты измерений, отображаемые на дисплее в соответствующих единицах измерений, а также в унифицированный цифровой или электрический выходной сигнал для передачи другим устройствам. Принцип действия датчиков, входящих в состав анализатора, зависит от их типа и назначения и приведен в таблице 1.

Потенциометрический принцип действия заключается в измерении потенциала электрода, который зависит от содержания (активности) определяемых ионов в растворе (закон Нернста). Сущность метода состоит в измерении разности потенциалов между измерительным электродом и электродом сравнения.

При измерении УЭП принцип действия кондуктивных датчиков (основан на измерении сопротивления измеряемой среды между электродами, индуктивных - на создании встроенным генератором переменного магнитного поля в основной катушке, которое в свою очередь индуцирует ток в анализируемой среде. Сила индуцированного тока зависит от электропроводности и, следовательно, от содержания ионов в анализируемой среде. Возникший в среде электрический ток создает другое магнитное поле во вторичной катушке. Индуцированный в катушке результирующий ток измеряется приемником и преобразуется в значение электропроводности.

Оптический принцип измерений массовой концентрации растворенного кислорода основан на измерении интенсивности люминесценции люминофора вследствие его реакции с растворенным кислородом в измерительной ячейке. Электрохимический принцип измерений заключается в измерении тока, возникающего в гальванической или полярографической измерительной ячейке вследствие протекания электрохимической реакции с участием кислорода.

Конструктивно анализаторы состоят из первичного измерительного преобразователя (датчика) и электронного блока. Анализаторы комплектуют различными типами погружных и проточных датчиков, предназначенными для работы в разнообразных средах, в том числе агрессивных (таблица 1). Датчики могут иметь аналоговый или цифровой выход для подключения к электронному блоку, а также быть составными (с цифровым преобразователем SENCOM SA11). В зависимости от назначения, датчики выпускаются в корпусах из различных материалов, разной формы и размеров.

Электронный блок FLXA402 позволяет принимать и обрабатывать измерительную информацию от:

- двух аналоговых сенсоров разного типа измерения (рН/ОВП или SC/ISC или DO) одновременно,
- до пяти цифровых сенсоров SENCOM или одного аналогового датчика и до четырех цифровых сенсоров SENCOM в зависимости от конфигурации (при использовании цифрового

преобразователя SENCOM SA11 и клеммного блока BA11).

Анализаторы относятся к классу многопредельных с переключением диапазонов измерений. Результаты измерений выводятся на дисплей и могут быть переданы на верхний уровень (коммуникатор, контроллер) с помощью стандартного коммуникационного протокола HART, наложенного на аналоговый сигнал от 4 до 20 мА. Обмен данными может также осуществляться по протоколам Modbus TCP/IP, Modbus RTU/RS485RC и технологии Ethernet, Bluetooth

Управление осуществляется с помощью цветного сенсорного дисплея. Приборы устанавливаются непосредственно на трубопроводах, возможен также настенный и щитовой их монтаж.

Анализаторы жидкости FLEXA модель FLXA402 выпускаются в различных исполнениях, полное обозначение которых включает обозначения модели (FLXA402), суффикс-кодов и опций (при их наличии) и имеет вид:

FLXA402-*a-b-cd-ef-gh-ij-kl-m-p-q-NN**,

где в позициях от *a* до *q* стоят заглавные латинские буквы или цифры, в позиции ***-обозначения дополнительных опций.

Суффикс-коды обозначают следующие параметры:

a - тип питания (переменный или постоянный ток),

b – тип покрытия корпуса (уретановое или стойкое антикоррозионное),

cd– система сертификации,

ef – кодировка датчика на входе 1,

gh – кодировка датчика на входе 2,

ij – количество входов/выходов,

kl – наличие реле,

m – наличие Bluetooth,

p – тип цифровой связи,

q – код страны.

Таблица 1 - Перечень датчиков

Показатель	Принцип действия	Тип датчиков	Особенности конструкции и /или применения
рН/ ОВП	потенциометрический	PH8EFP, OR8EFG PH8ERP, OR8ERG,	Комбинированные (универсальные),
		Polilyte, Policlave, Mecotrode, Fermotrode, Easyferm plus	
		SC24V SC25V	Комбинированные (взрывозащищенные)
		PH8ENP	Комбинированные (для высокочистой воды)
		SM21 (SM21D) в комплекте с электродом сравнения SR20 (SR20D) и температурным сенсором SM60 или SM60D; SC21, SC21D, SC21C в комплекте с температурным сенсором SM60 или SM60D; SM29 (SM29D) в комплекте с электродом сравнения SR20 (SR20D);	Составные сенсоры (универсальные)

Продолжение таблицы 1

Показатель	Принцип действия	Тип датчиков	Особенности конструкции и /или применения
		SC29, SC29D, SC29C	
		FU20, FU24, PH20,	Взрывозащищенные (для химических процессов)
		Chemotrode, PH21	Для химических процессов
Удельная электрическая проводимость (УЭП)	кондуктометрический	SC210G-A, SC210G-B	
		SC8SG	Существуют в двух исполнениях: SC8SG-R31 двухэлектродная система; SC8SG-R61 четырех-электродная система
		SC42-EP08, SC42-FP08, SC42-FV08, SC42-EP18, SC42-TP08, SC42-TV08	Четырехэлектродная система, взрывозащищенные
		SC42-FP04, SC42-TP04, SC42-EP04, SC42-EP14 SC42-EP15, SC42-EP16 SC4A, SC4AJ SX42-SX34, SX42-SX24 SC42-SP34, SC42-SV34 SC42-SP24, , SC42-SV24	Двухэлектродная система, взрывозащищенные
	индуктометрический	ISC40S	Взрывозащищенные
		ISC40G, ISC40J, ISC40SJ, ISC40GJ	
Растворенного кислорода	электрохимический (гальванический)	DO30	
	оптический (хемилюминесцентный)	DO70	
	электрохимический (полярографический)	Oxyferm, Oxygold	

Общий вид анализаторов жидкости FLEXA модель FLXA402 (электронный блок) приведен на рисунке 1, внешний вид датчиков – на рисунке 2. Пломбирование не предусмотрено.



а)



б)

Рисунок 1 - Общий вид анализаторов жидкости FLEXA модель FLXA402
(а- электронный блок, б - клеммный блок BA11)



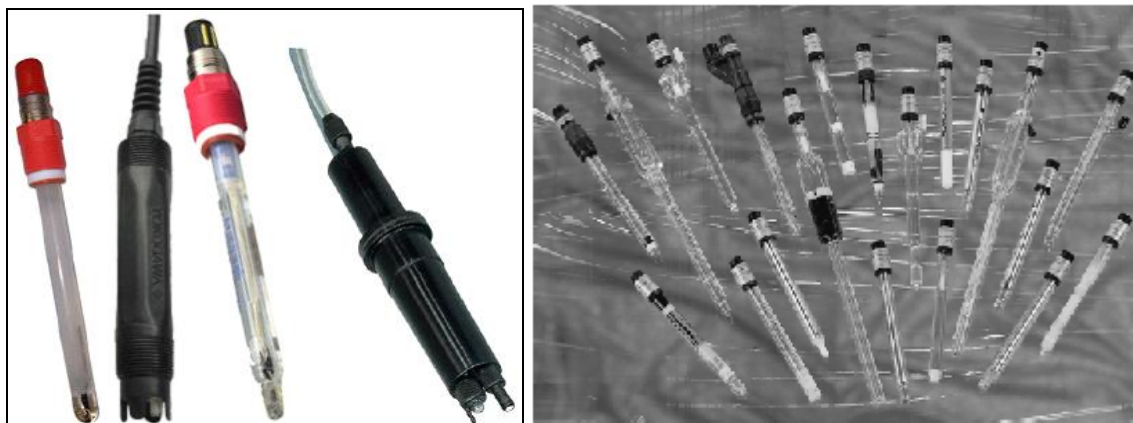
а)



б)



в)



г)

д)

Рисунок 2 - Общий вид анализаторов жидкости FLEXA модель FLXA402 (датчики: а – индуктивные, б – кондуктивные, в – растворенного кислорода, г и д – pH/OBП).

Программное обеспечение

Уровень защиты «высокий» по Р.50.2.077-2014 (конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию).

Влияние программного обеспечения анализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.2.1
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики анализаторов с датчиками pH/OBП

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений водородного показателя (pH), pH	от 0 до 14
Диапазон измерений окислительно-восстановительного потенциала (OBП), мВ	от -1500 до +1500
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений pH, pH для моделей датчиков: - PH8EFP, PH8ERP, PH8ENP, FU24, PH21, SC25V, FU20, PH20, SC24V, SM21 ¹⁾ , SC21 ³⁾ - SM21D ²⁾ , SC21D ⁴⁾ , SC21C ³⁾ , Polilyte, Policlave, Mecotrode, Fermotrode, Easyferm plus, Chemotrode	±0,05 ±0,1
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений окислительно-восстановительного потенциала, мВ	±6
¹⁾ С электродом сравнения SR20 и температурным сенсором SM60. ²⁾ С электродом сравнения SR20D и температурным сенсором SM60D. ³⁾ С температурным сенсором SM60. ⁴⁾ С температурным сенсором SM60D.	

Таблица 4 – Метрологические характеристики анализаторов с датчиками кондуктивными SC, SX)

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазоны измерений удельной электрической проводимости анализатора, См/м (мкСм/см):</p> <p>-с датчиками SC42-FP04, SC42-TP04, SC42-EP04, SC42-FP08, SC42-TP08, SC42-EP08, SC42-FV08, SC42-TV08, SC8SG-R61 ($K^1 = 10 \text{ см}^{-1}$), SC210G-B ($K = 5 \text{ см}^{-1}$)</p> <p>-с датчиками SC42-EP14, SC42-EP15, SC42-EP18, SC42-EP16 ($K = 1 \text{ см}^{-1}$)</p> <p>-с датчиками SC42-SP24, SC42-SV24, SX42-SX24 ($K = 0,1 \text{ см}^{-1}$)</p> <p>-с датчиками SC42-SP34, SC42-SV34, SX42-SX34 ($K = 0,01 \text{ см}^{-1}$), SC210G-A ($K = 0,05 \text{ см}^{-1}$)</p> <p>-с датчиками SC8SG-R31 ($K = 0,01 \text{ см}^{-1}$)</p> <p>-с датчиками SC4A, SC4AJ ($K = 0,1 \text{ см}^{-1}$)</p> <p>($K = 0,02 \text{ см}^{-1}$)</p>	<p>от 0 до 100 (от 0 до 10^6)</p> <p>от 0 до 20,0 (от 0 до $2 \cdot 10^5$)</p> <p>от 0 до 2,00 (от 0 до $2 \cdot 10^4$)</p> <p>от 0 до 0,200 (от 0 до 2000)</p> <p>от 0 до 0,0100 (от 0 до 100)</p> <p>от 0 до 0,100 (от 0 до 1000)</p> <p>от 0 до 0,020 (от 0 до 200)</p>
<p>Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %:</p> <p>- в диапазоне от 0 до 0,00100 См/м (от 0 до 10 мкСм/см) включ. (датчики с $K = 0,1 \text{ см}^{-1}, 0,05 \text{ см}^{-1}, 0,02 \text{ см}^{-1}, 0,01 \text{ см}^{-1}$);</p> <p>- в диапазоне от 0 до 0,010 См/м (от 0 до 100 мкСм/см) включ. (датчики с $K = 10 \text{ см}^{-1}, 5 \text{ см}^{-1}, 1 \text{ см}^{-1}$)</p>	<p>± 2</p> <p>± 2</p>
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %:</p> <p>- в диапазоне св. 0,00100 до 2,00 См/м (св. 10 до $2 \cdot 10^4$ мкСм/см) включ. (датчики с $K = 0,1 \text{ см}^{-1}, 0,05 \text{ см}^{-1}, 0,02 \text{ см}^{-1}, 0,01 \text{ см}^{-1}$)</p> <p>- в диапазоне св. 0,010 до 50 См/м (св. 100 до $0,5 \cdot 10^6$ мкСм/см) включ. (датчики с $K = 10 \text{ см}^{-1}, 5 \text{ см}^{-1}, 1 \text{ см}^{-1}$);</p> <p>- в диапазоне св. 50 до 100 См/м (св. $0,5 \cdot 10^6$ до $1 \cdot 10^6$ мкСм/см) включ. (датчики с $K = 10 \text{ см}^{-1}, 5 \text{ см}^{-1}, 1 \text{ см}^{-1}$)</p>	<p>± 2</p> <p>± 2</p> <p>± 3</p>
<p>¹⁾ К - номинальное значение константы ячейки</p>	

Таблица 5 – Метрологические характеристики анализаторов с датчиками индуктивными ICS

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний удельной электрической проводимости с индуктивными сенсорами (ISC), См/м, (мкСм/см)	от 0 до 199,9 (от 0 до $1,999 \cdot 10^6$)
Диапазон измерений удельной электрической проводимости анализатора с индуктивными сенсорами (ISC), См/м (мкСм/см)	от 0 до 50 (от 0 до $5 \cdot 10^5$)
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений удельной электрической проводимости в диапазоне от 0 до 0,0100 См/м (от 0 до 100 мкСм/см) включ., %	± 4
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений удельной электрической проводимости в диапазоне св. 0,0100 до 50 См/м (св. 100 до $5 \cdot 10^5$) включ., %	± 4

Таблица 6 – Метрологические характеристики анализаторов с датчиками растворенного кислорода (DO30, DO70, Oxyferm, Oxygold)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм ³	от 0 до 100
Диапазон измерений массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм ³	от 0 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода в диапазоне от 0 до 2,0 мг/дм ³ включ., %	±10
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода в диапазоне св. 2,0 до 20 мг/дм ³ включ., %	±10

Таблица 7 - Метрологические характеристики (дополнительная погрешность)

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (рН, удельной электрической проводимости, массовой концентрации кислорода), обусловленной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной погрешности, не более	±0,2

Таблица 8 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры электронного блока, мм, не более:	
- ширина	165
- высота (без коммуникаций)	165
- глубина	170
Масса, кг, не более	2,5
Потребляемая мощность, Вт, не более	11
Нормальные условия измерений:	
температура окружающей среды, °С	от 15 до 25
относительная влажность, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 85 до 106
Условия эксплуатации:	
температура окружающей среды, °С	от -20 до +55
относительная влажность, % (при температуре +40°С без конденсации)	от 10 до 90
атмосферное давление, кПа	
температура измеряемой среды, °С: ¹⁾	от 96 до 104
- для датчиков рН/ОВП	от -10 до +130
- для датчиков УЭП типа SC	от -10 до +150
- для датчиков УЭП типа SX	от -10 до +250
- для датчиков УЭП типа ISC	от -20 до +130
- для датчиков растворенного кислорода DO30	от 0 до +40
- для датчиков растворенного кислорода DO70	от 0 до +50
- для датчиков растворенного кислорода Oxyferm, Oxygold	от 0 до +130

Продолжение таблицы 8

Наименование характеристики	Значение
давление измеряемой среды, кПа, не более ¹⁾ - для датчиков рН/ОВП - для датчиков УЭП типа SC - для датчиков УЭП типа SX - для датчиков растворенного кислорода DO70 - для датчиков растворенного кислорода Oxyferm Oxygold	1000 1000 4000 500 400 1200
Маркировка взрывозащиты (для взрывозащищенных датчиков): - ISC40S - FU20, FU24, PH20, SC25V, SC24V - SC42, SX42, SC4A	0Ex ia IIC T6...T4 Ga X 0Ex ia IIC T6...T3 Ga X 0Ex ia IIC T6...T2 Ga X
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	10000
¹⁾ Зависит от типа датчика, исполнения корпуса и комплектации (в зависимости от назначения)	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации; на шильдик анализатора (табличку, расположенную на боковой поверхности корпуса) методом наклейки и/или гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор жидкости FLEXA модель FLXA402	FLXA402- <i>a-b-cd-ef-gh-ij-kl-m-p-q</i> -NN* ¹⁾	1 шт.
Комплект датчиков	-	по заказу
Цифровой преобразователь	SA11	по заказу
Клеммный блок BA11	BA11	по заказу
Комплект принадлежностей (ЗИП)	-	по заказу
Комплект технической документации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 205-01-2020	1 экз.
¹⁾ В позициях от <i>a</i> до <i>q</i> стоят заглавные латинские буквы или цифры, в позиции *- обозначения дополнительных опций		

Поверка

осуществляется по документу МП 205-01-2020 «Анализаторы жидкости FLEXA модель FLXA402. Методика поверки», разработанному и утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 31.01.2020 г.

Основные средства поверки:

- стандарт титры для приготовления рабочих эталонов рН 2-го разряда по ГОСТ 8.120-2014 (рег. № 43928-10);
- стандарт-титры СТ-ОВП-01, рег. (№ 61364-15);
- средства поверки по ГОСТ Р 8.722-2010: кондуктометр лабораторный КЛ-С-1 (рег. № 46635-11), эталонные растворы удельной электрической проводимости жидкостей по Р 50.2.021-2002 (калий хлористый, квалификация «ч.» по ГОСТ 4234-77), магазин сопротивлений по ГОСТ 23737-79, класс точности от 0,05 до 0,4 (рег. № 52064-12);

- ГСО № 10532-2014 O₂ /азот.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам жидкости FLEXA модель FLXA402

Приказ Росстандарта от 27.12.2018 г. № 2771 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей»

Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 07.12.2012 г. № 425 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений»

ГОСТ 8.120-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений pH

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

Техническая документация изготовителя

Изготовители

Yokogawa Electric Corporation, Япония

Адрес: 2-9-32 Nakacho, Musashino-shi Tokyo 180-8750, Japan

Заводы изготовители:

Yokogawa Electric Asia Pte, Ltd., Сингапур

Адрес: 5 Bedok South Road, Singapore 469270, Singapore

Yokogawa Process Analyzers Europe B.V., Нидерланды

Адрес: Euroweg 2, 3825 HD Amersfoort, The Netherlands

Hamilton Bonaduz AG, Швейцария

Адрес: Via Crusch 8, CH-7402 Bonaduz, Switzerland

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Июкогава Электрик СНГ»
(ООО «Июкогава Электрик СНГ»)

ИНН 7703152232

Адрес: 129110, г. Москва, ул. Самарская, д. 1, БЦ «Новион», этаж 4

Телефон: +7 (495) 737-78-68, факс: +7 (495) 737-78-69

E-mail: info@ru.yokogawa.com

Испытательный центр

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

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

Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2020 г.