

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы жидкости цифровые SA11

#### Назначение средства измерений

Анализаторы жидкости цифровые SA11 (далее – анализаторы) предназначены для непрерывных измерений удельной электрической проводимости (УЭП), водородного показателя (рН), окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), в водных средах, в том числе в природных, питьевых, технологических, сточных и других промышленных водах.

#### Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов жидкости цифровых SA11, в зависимости от типа первичных преобразователей (датчиков), основан на потенциометрическом (рН/ОВП) или кондуктометрическом методах с последующим преобразованием вторичным преобразователем аналогового сигнала в унифицированный цифровой сигнал для передачи на внешние устройства с применением интеллектуальной технологии Sencom. Результаты измерений могут отображаться на дисплее внешнего устройства - индикаторного блока UM33A-S, электронного блока анализатора FLEXA, на мониторе ПК с установленным ПО FieldMate или регистратора, а также могут быть переданы на верхний уровень (коммуникатор, контроллер) по интерфейсу RS 485 (обмен данными по открытому коммуникационному протоколу MODBUS RTU)

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).

Конструктивно анализатор жидкости цифровой представляют собой одноканальный прибор с составным корпусом. Анализатор состоит из цифрового преобразователя SA11 и съемного первичного измерительного датчика (датчика проводимости, рН или ОВП), оснащенного ID-чипом Sencom, в котором хранится информация о датчике, калибровке и максимум до 50 событий. Датчики и преобразователь оснащены специальными разъемами Variopin (маркировка -VS или -V) для присоединения друг к другу. Для подключения к индикаторному блоку анализатор SA11 имеет разъем типа M9, к которому он присоединяется посредством специального кабеля. Цифровой преобразователь получает аналоговый сигнал от первичного преобразователя, обрабатывает его, и передает результаты измерений по унифицированному протоколу в цифровом виде на внешнее устройство. В комплект анализатора входит также одноканальное показывающее устройство – блок UM33A-S с жидкокристаллическим дисплеем.

Анализаторы жидкости цифровые SA11 выпускаются в различных исполнениях, в зависимости от назначения, комплектации, типа и исполнения первичных преобразователей. Перечень исполнения приведен в таблице 1

Таблица 1 - Перечень исполнений анализаторов жидкости цифровых SA11 с датчиками

Наименование	Обозначение (суффикс-коды)	Примечания
Цифровой преобразователь SA11	SA11-** <sup>1)</sup> -** <sup>2)</sup> -** <sup>3)</sup> -VS-NN/** <sup>4)</sup>	<sup>1)</sup> C1 - SC (удельной проводимости), P1, P2 - pH/ОВП;
Датчики pH/ОВП		
FU20	FU20-VS-T1-*** <sup>5)</sup> /** <sup>4)</sup>	
Датчики pH		
FU24	FU24-VS-T1-*** <sup>5)</sup> /** <sup>4)</sup>	
PH21	PH21-VS-*** <sup>5)</sup> -NN/** <sup>4)</sup>	
SC25V	SC25V-B* <sup>5)</sup> P25-* <sup>5)</sup>	
PH8ERP	PH8ERP-NN-*** <sup>5)</sup> -N-V* <sup>5)</sup> /** <sup>4)</sup>	
PH8EFP PH8ENP	PH8EH(F)P-V* <sup>6)</sup> -*** <sup>5)</sup> -*** <sup>4)</sup> -N-V* <sup>5)</sup> /** <sup>4)</sup>	
Датчики УЭП:		
SC4A	SC4A-* <sup>8)</sup> -*** <sup>5)</sup> -*** <sup>7)</sup> -VS-T1	<sup>7)</sup> константа ячейки: 002 - 0,02 см <sup>-1</sup> , 010-0,1 см <sup>-1</sup>
SC4AJ	SC4AJ-* <sup>8)</sup> -*** <sup>5)</sup> -*** <sup>5)</sup> -*** <sup>7)</sup> -VS-T1/** <sup>4)</sup>	
SC42	SC42-* <sup>8)</sup> V-* <sup>7)</sup> * <sup>9)</sup>	<sup>7)</sup> константа ячейки: 0 - 10 см <sup>-1</sup> , 1 - 1 см <sup>-1</sup> 2 - 0,1 см <sup>-1</sup> , 3 - 0,01 см <sup>-1</sup> <sup>9)</sup> 4, 5 и 6 - двухэлектродная система, 8 - четырехэлектродная система
SX42	SX42-*** <sup>7)</sup> -*** <sup>5)</sup> *A* <sup>4)</sup>	<sup>7)</sup> SX34 с константой ячейки 0,01 см <sup>-1</sup> , SX24 с константой ячейки 0,1 см <sup>-1</sup>
SC8SG	SC8SG-*** <sup>7)</sup> -* <sup>5)</sup> -VS* <sup>5)</sup> /** <sup>4)</sup>	<sup>7)</sup> R31 с константой ячейки 0,01 см <sup>-1</sup> , R42 с константой ячейки 0,1 см <sup>-1</sup> , R61 с константой ячейки 10 см <sup>-1</sup>
Индикаторный блок UM33A-S	UM33A-S00-* <sup>10)</sup> * <sup>11)</sup> /** <sup>4)</sup>	
<sup>1)</sup> Тип первичного преобразователя (датчика) <sup>2)</sup> Назначение <sup>3)</sup> Регион <sup>4)</sup> Дополнительные опции <sup>5)</sup> Обозначение исполнения датчика <sup>6)</sup> Обозначение длины кабеля <sup>7)</sup> Тип ячейки (константа ячейки) <sup>8)</sup> Материал датчика. <sup>9)</sup> Тип электродной системы <sup>10)</sup> Язык <sup>11)</sup> Цвет		

Все датчики оснащены встроенным температурным элементом для обеспечения термокомпенсации.

Общий вид анализаторов жидкости цифровых SA11 (цифровой преобразователь) приведен на рисунке 1, внешний вид датчиков – на рисунке 2. Пломбирование не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид анализаторов жидкости цифровых SA11 (цифровой преобразователь)



Рисунок 2 - Общий вид анализаторов жидкости цифровых SA11 (первичные преобразователи (датчики), цифровой преобразователь, устройства отображения FLEXA, UM33A-S).

### Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение Sencom, устанавливаемое производителем на микропроцессор цифрового преобразователя SA11, разработанное изготовителем специально для решения задач измерения определяемых параметров, недоступное пользователю без специального сервисного лицензионного ПО FieldMate, устанавливаемого на ПК и поставляемого по заказу.

Встроенное ПО осуществляет функции:

- подключение, распознавание и идентификацию совместимого первичного преобразователя (датчика) с ID-чипом,
- преобразование аналогового сигнала датчика в единицы измеряемой величины с применением параметров калибровки, записанных на ID-чип датчика с учетом термокомпенсации и возможностью конфигурирования ошибок;

- преобразование полученных результатов в унифицированный цифровой вид и передача результатов измерений на внешние устройства по интерфейсу RS 485 (обмен данными по открытому коммуникационному протоколу MODBUS RTU);

- онлайн диагностика состояния датчика, его калибровка и профилактическое обслуживание.

Уровень защиты встроенного ПО «высокий» в соответствии с Р.50.2.077-2014 (конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию). Уровень защиты внешнего ПО в соответствии с Р.50.2.077-2014 «средний» (программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью простых программных средств (пароли, авторизация пользователя).

Влияние программного обеспечения анализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
<b>Встроенное ПО</b>	
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	недоступен
Цифровой идентификатор ПО	недоступен
<b>Внешнее ПО</b>	
Идентификационное наименование ПО	FieldMate
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже R3.03
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики анализаторов с датчиками рН и рН/ОВП

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений водородного показателя (рН), рН	от 0 до 14
Диапазон измерений окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), мВ	от -1500 до +1500
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений рН	±0,05
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений окислительно-восстановительного потенциала, мВ	±6

Таблица 4 – Метрологические характеристики анализаторов с датчиками УЭП

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений удельной электрической проводимости анализатора, См/м (мкСм/см): -с датчиками SC42: ( $K^1 = 10 \text{ см}^{-1}$ ) ( $K = 1 \text{ см}^{-1}$ )	от 0 до 50 (от 0 до $5 \cdot 10^5$ ) от 0 до 20,0 (от 0 до $2 \cdot 10^5$ )

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
-с датчиками SC42, SX42: (К = 0,1 см <sup>-1</sup> ) (К = 0,01 см <sup>-1</sup> ) -с датчиками SC8SG: (К = 0,01 см <sup>-1</sup> ) (К = 0,1 см <sup>-1</sup> ) (К = 10 см <sup>-1</sup> ) -с датчиками SC4A, SC4AJ: (К = 0,1 см <sup>-1</sup> ) (К = 0,02 см <sup>-1</sup> )	от 0 до 2,00 (от 0 до 2·10 <sup>4</sup> ) от 0 до 0,200 (от 0 до 2000)  от 0 до 0,0100 (от 0 до 100) от 0 до 0,100 (от 0 до 1000) от 0 до 50 (от 0 до 5·10 <sup>5</sup> )  от 0 до 0,50 (от 0 до 5000) от 0 до 0,100 (от 0 до 1000)
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %: - в диапазоне от 0 до 0,010 См/м (от 0 до 100 мкСм/см) включ. (датчики с К = 10 см <sup>-1</sup> , 1 см <sup>-1</sup> ) - в диапазоне от 0 до 0,00100 См/м (от 0 до 10 мкСм/см) включ. (датчики с К = 0,1 см <sup>-1</sup> , 0,02 см <sup>-1</sup> , 0,01 см <sup>-1</sup> )	±2  ±2
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %: - в диапазоне св. 0,010 до 50 См/м (св. 100 до 5·10 <sup>5</sup> мкСм/см) включ. (датчики с К = 10 см <sup>-1</sup> , 1 см <sup>-1</sup> ) - в диапазоне св. 0,00100 до 2,00 См/м (св. 10 до 2·10 <sup>4</sup> мкСм/см) включ. (датчики с К = 0,1 см <sup>-1</sup> , 0,02 см <sup>-1</sup> , 0,01 см <sup>-1</sup> )	±2  ±2
<sup>1)</sup> К - номинальное значение константы ячейки	

Таблица 5 - Метрологические характеристики (дополнительная погрешность)

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

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Вид выходного кода	Стандартный протокол Modbus
Число разрядов кода	по умолчанию 9600 бит / с (8, Е, 1)
Цена единицы кода	Зависит от запрашиваемых данных
Габаритные размеры, мм, не более цифрового преобразователя:	
- длина	123
- диаметр	22
Масса цифрового преобразователя, г, не более	125
Потребляемая мощность, Вт, не более	11

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: температура окружающей среды, °С относительная влажность, % атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 85 до 106
Условия эксплуатации: температура окружающей среды (цифровой преобразователь), °С температура измеряемой среды, °С: <sup>1)</sup> - для датчиков рН/ОВП - для датчиков УЭП типа SC - для датчиков УЭП типа SX давление измеряемой среды, кПа, не более <sup>1)</sup> : - для датчиков рН/ОВП - для датчиков УЭП типа SC - для датчиков УЭП типа SX Маркировка взрывозащиты (для взрывозащищенных датчиков): - FU20, FU24, SC25V - SC42, SX42, SC4A	от -30 до +125  от -10 до +130 от -10 до +150 от -10 до +250  1000 1000 4000  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
<sup>1)</sup> Зависит от типа датчика, исполнения корпуса и комплектации (в зависимости от назначения) Примечание - Габаритные размеры и масса датчиков зависят от его исполнения и комплектации	

**Знак утверждения типа**

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

**Комплектность средства измерений**

Таблица 7 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Цифровой преобразователь	SA11-**-**-*-VS-NN/** <sup>1)</sup>	1 шт.
Датчик	см. таблицу 1	1 шт.
Индикаторный блок	UM33A-S-0-0-*)-*)/**	1 шт.
Установочный набор	-	по заказу
Комплект принадлежностей (ЗИП)	-	по заказу
Комплект ПО с ПК лицензией	FSA111-S11/** <sup>1)</sup>	по заказу
Комплект технической документации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 205-06-2020	1 экз.
<sup>1)</sup> В позиции *- обозначения дополнительных опций		

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 205-06-2020 «Анализаторы жидкости цифровые SA11. Методика поверки», разработанному и утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 23.03.2020 г.

Основные средства поверки:

– стандарт титры для приготовления рабочих эталонов рН 2-го разряда по ГОСТ 8.120-2014 (Стандарт титры для приготовления рабочих эталонов рН 2-го и 3-го разряда, 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);

- калий хлористый, квалификация «ч.» по ГОСТ 4234-77.

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 эксплуатационной документации.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам жидкости цифровым SA11**

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 рН»

Техническая документация Yokogawa Electric Corporation, Япония

### **Изготовители**

Yokogawa Electric Corporation, Япония

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

Заводы изготовители:

Yokogawa Electronics Manufacturing Korea Co. Ltd., республика Корея

Адрес: Cheongcheon-dong, 82, Wuryeong-daego 297beon-gil, Wuryeong-gu, Incheon, 403-858, Republic of Korea

Yokogawa Process Analyzers Europe B.V., Нидерланды

Адрес: Euroweg 2, 3825 HD Amersfoort, The Netherlands

### **Заявитель**

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

ИНН 7703152232

Адрес: 129110, г. Москва, ул. Самарская, д. 1, этаж 4

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

E-mail: [info@ru.yokogawa.com](mailto: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](mailto:office@vniims.ru)

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://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.