

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «17» марта 2023 г. № 571

Регистрационный № 88534-23

Лист № 1  
Всего листов 12

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы растворенного в воде кислорода

#### **Назначение средства измерений**

Анализаторы растворенного в воде кислорода (далее - анализаторы) предназначены для измерений массовой концентрации растворенного кислорода в воде (питьевой, сточной, промышленной, природной), водных растворов и других водных сред в технологических процессах, в биотехнологии, в пищевой и химической промышленности, сельском хозяйстве и при экологическом мониторинге.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия анализаторов - оптический или амперометрический, в зависимости от применяемого датчика.

Оптический принцип основан на кислород-зависимом гашении люминисценции: измерении интенсивности флуоресценции люминофора, нанесенного на чувствительный элемент датчика. В присутствии кислорода наблюдается снижение интенсивности излучения вследствие передачи части энергии молекулам растворенного кислорода, пропорциональное его содержанию в воде.

Амперометрический принцип основан на измерении тока между электродами в электродной системе вследствие протекания на рабочем электроде электрохимической реакции с участием кислорода, поступающего в ячейку из анализируемого раствора через газопроницаемую мембрану. Сила тока зависит от содержания кислорода.

Результаты измерений массовой концентрации ( $\text{мг/дм}^3$ ,  $\text{мкг/дм}^3$ ) растворенного кислорода могут быть представлены в пересчете на единицы массовой доли,  $\text{млн}^{-1}$  (ppm),  $\text{млрд}^{-1}$  (ppb), и в долях от концентрации насыщения (% насыщения) в водной фазе и единицы объемной доли в газовой фазе, %.

Конструктивно анализаторы (кроме модели Beverly) представляют собой датчики, состоящие из головки со встроенным микропроцессором и соединительным разъемом, и корпуса датчика с измерительной ячейкой, погружаемого в анализируемую среду. Анализаторы с оптическим датчиком укомплектованы встроенным трансмиттером Arc. Амперометрические датчики могут комплектоваться встроенным трансмиттером Arc и/или с помощью кабелей подключаться к ПК, к внешнему трансмиттеру (H100 DO, H220x DO Memosens) или применяться в составе измерительных систем. Также возможно беспроводное подключение анализаторов к мобильным устройствам по каналу Bluetooth 4.0 и выше, с применением адаптера (есть опция со встроенным адаптером) и ПО ArcAir. В модели Beverly датчик установлен в проточной камере переносного модуля, имеющего дисплей, панель управления, источник питания, насос и штуцеры для подключения шлангов проточной системы.

В зависимости от конструктивных особенностей и основного назначения анализаторы выпускаются в нескольких моделях. Модификации моделей (с одинаковой конструкцией измерительной части) могут отличаться материалами, размером, наличием трансмиттера Arc, типом разъема.

Таблица 1 - Модели и модификации анализаторов

Модель	Принцип действия	Модификация	Описание
VisiFerm	Оптический	VisiFerm DO Arc <sup>1)</sup>	Для применения в областях с повышенными гигиеническими требованиями - фармацевтическая, биотехнологическая, пищевая промышленность. Применимы различные способы очистки, включая стерилизацию и автоклав.
		VisiFerm mA	
		VisiFerm DO SU Arc <sup>1)</sup>	
		VisiFerm DO ECS	
VisiTrace	Оптический	VisiTrace DO	Для определения следовых концентраций растворенного кислорода.
		VisiTrace mA	
VisiWater	Оптический	VisiWater DO Arc 120 FC10	Погружные датчики для применения при экологическом контроле.
		VisiWater DO P Arc FC10	
Beverly	Оптический	Beverly	Переносной анализатор для применения в области производства алкогольных и безалкогольных напитков. Для лабораторного использования.
OxyFerm	Амперометрический	OxyFerm FDA Arc <sup>1)</sup>	Для применения в областях с повышенными гигиеническими требованиями - фармацевтическая, биотехнологическая, пищевая промышленность. Применимы различные способы очистки, включая стерилизацию и автоклав.
		OxyFerm FDA	
		OxyFerm FDA XL	
		OxyFerm CIP	
OxyGold B	Амперометрический	OxyGold B Arc <sup>1)</sup>	Малочувствительны к присутствию в измеряемой среде CO <sub>2</sub> и других кислых газов. Применяется в пищевой промышленности при производстве напитков. Возможна CIP-очистка (очистка без демонтажа).
		OxyGold B	
OxyGold G	Амперометрический	OxyGold G Arc <sup>1)</sup>	Для определения следовых количеств растворенного кислорода в фармацевтической промышленности и микроэлектронике. Также применимы для процессов с высоким давлением
		OxyGold G	

Модель	Принцип действия	Модификация	Описание
Oxysens	Амперометрический	Oxysens	Простая модель, применяемая для измерений в воде бассейнов, рыбоводческих хозяйств, при очистке сточных вод.
<sup>1)</sup> Датчики с встроенным трансмиттером, остальные датчики применяются с внешним трансмиттером.			

Общий вид анализаторов представлен на рисунках 1 - 7.

Пломбирование анализаторов и трансмиттеров не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Маркировка наносится на цилиндрическую часть датчиков и на боковую или заднюю панель трансмиттера. Обозначение маркировки может содержать информацию о дополнительных опциях (длина датчика, конструктивные особенности, тип термодатчика).

Заводские номера на трансмиттеры H220x DO Memosens в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносятся на табличку ударным способом.

Заводские номера на трансмиттеры H100 DO в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносятся на табличку ударным способом.

Место и метод нанесения, вид обозначения заводских номеров анализаторов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Анализаторы	Метод нанесения	Место нанесения	Вид обозначения
VisiFerm mA VisiTrace mA, VisiTrace DO	Гравировка	Гайка	Цифровое
VisiFerm DO SU Arc VisiFerm DO ECS VisiFerm DO Arc VisiWater DO Arc 120 FC10 VisiWater DO P Arc FC10 OxyFerm FDA Arc OxyFerm FDA OxyFerm FDA XL OxyFerm CIP OxyGold B Arc OxyGold B OxyGold G Arc OxyGold G Oxysens VisiWater P	Лазерная маркировка	Корпус датчика	
Beverly	Шильдик (Label)	Задняя панель	



Рисунок 1 - Общий вид анализаторов модели а) - VisiFerm, б) - VisiTrace, в) - VisiWater.



Рисунок 2 - Общий вид анализаторов модели OxyFerm.



Рисунок 3 - Общий вид анализаторов модели OxyGold.



Рисунок 4 - Общий вид анализаторов модели Oxysense.



Рисунок 5 - Общий вид анализаторов модели Beverly.



Рисунок 6 - Общий вид трансмиттера H100 DO с указанием места нанесения заводского номера.



Рисунок 7 - Общий вид трансмиттеров H220x DO Memosens с указанием места нанесения заводского номера.

### Программное обеспечение

ПО анализаторов, установленное в трансмиттере (встроенном или внешнем), предназначено для преобразования первичного сигнала от датчиков в единицы массовой концентрации растворенного кислорода (или в пересчете на другие единицы - массовой доли,  $\text{млн}^{-1}$  (ppm),  $\text{млрд}^{-1}$  (ppb), и в долях от концентрации насыщения (% насыщения) в водной фазе и единицы объемной доли в газовой фазе, %) и передачи измерительной информации на внешние устройства, а также для управления датчиками, хранения калибровочных и других настроек.

ПО внешнего трансмиттера (H100 DO, H220x DO Memosens) предназначено также для отображения результатов измерений и показаний температуры (при наличии термодатчика), и имеет функцию выполнения градуировки и настройки термокомпенсации.

ПО встроенного трансмиттера сохраняет в памяти информацию о датчике, а также заводские и пользовательские настройки. Отображение результатов измерений и других параметров, градуировка и настройка термокомпенсации в этом случае проводится с помощью внешнего ПО ArcAir, установленного на ПК или мобильные устройства.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014 (конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию).

Уровень защиты внешнего программного обеспечения ArcAir «высокий» в соответствии с 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 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
<b>Встроенное ПО трансмиттера H100 DO</b>	
Идентификационное наименование ПО	не ниже 2.x
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.x
Цифровой идентификатор ПО	-
<b>Встроенное ПО трансмиттера H220x DO Memosens</b>	
Идентификационное наименование ПО	не ниже 02.04.02
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 02.04.02
Цифровой идентификатор ПО	-
<b>Встроенное ПО трансмиттера Arc</b>	
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	недоступен
Цифровой идентификатор ПО	-
<b>Внешнее ПО ArcAir</b>	
Идентификационное наименование ПО	ArcAir
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.6.0
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 - Метрологические характеристики

Модель	Модификация	Диапазон показаний массовой концентрации растворенного кислорода	Диапазон измерений массовой концентрации растворенного кислорода	Пределы допускаемой основной погрешности	
				приведенной к поддиапазону, %	относительной, %
VisiFerm	VisiFerm DO Arc <sup>1)</sup> VisiFerm mA VisiFerm DO SU Arc <sup>1)</sup> VisiFerm DO ECS	от 0 до 25 мг/дм <sup>3</sup>	от 0 до 2,00 мг/дм <sup>3</sup> включ.	±3	-
			св. 2,00 до 20,0 мг/дм <sup>3</sup> включ.	-	±3
Beverly	Beverly	от 0 до 25 мг/дм <sup>3</sup>	от 0 до 2,00 мг/дм <sup>3</sup> включ.	±3	-
			св. 2,00 до 20,0 мг/дм <sup>3</sup> включ.	-	±3
VisiWater	VisiWater DO Arc 120 FC10, VisiWater DO P Arc FC10	от 0 до 40 мг/дм <sup>3</sup>	от 0 до 2,00 мг/дм <sup>3</sup> включ.	±3	-
			св. 2,00 до 20,0 мг/дм <sup>3</sup> включ.	-	±3

Продолжение таблицы 4

Модель	Модификация	Диапазон показаний массовой концентрации растворенного кислорода	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
				приведенной к поддиапазону, %	относительной, %
OxyFerm	OxyFerm FDA Arc <sup>1)</sup>	от 0 до 40 мг/дм <sup>3</sup>	от 0 до 2,00 мг/дм <sup>3</sup> включ.	±3	-
	OxyFerm FDA		св. 2,00 до 20,0 мг/дм <sup>3</sup> включ.	-	±3
	OxyFerm FDA XL OxyFerm CIP				
OxyGold B	OxyGold B Arc <sup>1)</sup>	от 0 до 40 мг/дм <sup>3</sup>	от 0 до 2,00 мг/дм <sup>3</sup> включ.	±3	-
	OxyGold B		св. 2,00 до 20,0 мг/дм <sup>3</sup> включ.	-	±3
OxyGold G	OxyGold G Arc <sup>1)</sup>	от 0 до 40 мг/дм <sup>3</sup>	от 0 до 2,00 мг/дм <sup>3</sup> включ.	±3	-
	OxyGold G		св. 2,00 до 20,0 мг/дм <sup>3</sup> включ.	-	±3
Oxysens	Oxysens	от 0 до 40 мг/дм <sup>3</sup>	от 0 до 2,00 мг/дм <sup>3</sup> включ.	±3	-
			св. 2,00 до 20,0 мг/дм <sup>3</sup> включ.	-	±3
VisiTrace	VisiTrace DO VisiTrace mA	от 0 до 2000 мкг/дм <sup>3</sup>	от 0 до 25 мкг/дм <sup>3</sup> включ.	±5	-
			св. 25 до 2000 мкг/дм <sup>3</sup> включ.	-	±5

<sup>1)</sup> Датчики с встроенным трансмиттером, остальные датчики применяются с внешним трансмиттером.

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В - датчиков моделей VisiFerm DO, VisiWater DO Arc 120 FC10, VisiWater DO P Arc FC10, OxyFerm Arc, OxyGold G Arc, OxyGold B Arc VisiTrace, VisiFerm mA - напряжение переменного тока (модели Beverly), В - напряжение постоянного/переменного тока трансмиттера H100 DO, В	от 7 до 30 от 18 до 30 $220_{-33}^{+22}$ от 24 до 230
Потребляемая мощность, Вт, не более: - датчиков моделей VisiFerm, VisiWater DO Arc 120 FC10, VisiWater DO P Arc FC10, OxyFerm Arc, OxyGold G Arc, OxyGold B Arc, VisiTrace, анализатора модели Beverly - трансмиттера H100 DO	1,0 3,0

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более: - датчиков моделей VisiFerm, VisiWater, OxyFerm, OxyGold G, Oxy Gold B, VisiTrace, Oxysens - длина - диаметр	512 50
трансммиттера H100 DO - высота - глубина - ширина	150 150 150
трансммиттера H220x DO Memosens - высота - глубина - ширина	162 177 144
анализатора модели Beverly - высота - глубина - ширина	322 222 142
Масса кг, не более: - датчиков - трансмиттера (H100 DO, H220x DO Memosens) - анализатора модели Beverly	0,5 2,1 5,0
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, при +25 °C, % не более трансммиттера H100 DO: - относительная влажность, при +25 °C, % не более трансммиттеры H220x DO Memosens - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, при +25 °C, % не более - атмосферное давление, кПа	от +4 до +40 90 80 от -20 до +50 95 от 84 до 106,7
Диапазон показаний температуры встроенного термодатчика: - моделей VisiFerm, VisiTrace - модели VisiWater - моделей OxyFerm, OxyGold G - модели OxyGold B - модели Oxysens - модели Beverly	от -10 до +140 от 0 до +60 от 0 до +130 от 0 до +100 от 0 до +60 от 0 до +80
Максимальное номинальное давление, кПа (бар): - моделей VisiFerm, VisiTrace, VisiWater, OxyGold G, OxyGold B - модели OxyFerm, Oxysens - анализатора модели Beverly	1200 (12) 400 (4) 1000 (10)
Интерфейс	Modbus, HART, Bluetooth, от 4 до 20 мА

### Знак утверждения типа

нанесение знака утверждения типа на анализаторы не предусмотрено, знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализаторы растворенного в воде кислорода <sup>1)</sup>	VisiFerm DO Arc <sup>1)</sup> , VisiFerm mA, VisiFerm DO SU Arc <sup>1)</sup> , VisiFerm DO ECS Beverly, VisiWater DO Arc 120 FC10, VisiWater DO P Arc FC10 OxyFerm FDA Arc <sup>1)</sup> , OxyFerm FDA, OxyFerm FDA XL, OxyFerm CIP, OxyGold B Arc <sup>1)</sup> , OxyGold B, OxyGold G Arc <sup>1)</sup> , OxyGold G Oxysens, VisiTrace DO, VisiTrace mA	по заказу
Трансмиттеры	H100 DO, H220x DO Memosens	по заказу
Комплект эксплуатационной/технической документации <sup>1)</sup> : Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода	- -	1 компл. по заказу
Beverly. Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода	Beverly	по заказу
Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода OxyFerm	OxyFerm FDA Arc <sup>1)</sup> , OxyFerm FDA, OxyFerm FDA XL, OxyFerm CIP	по заказу
Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода VisiFerm DO	VisiFerm DO Arc <sup>1)</sup> , VisiFerm DO SU Arc <sup>1)</sup> , VisiFerm DO ECS	по заказу
Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода VisiFerm mA	VisiFerm mA	по заказу
Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода VisiTrace DO	VisiTrace DO	по заказу
Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода VisiTrace mA	VisiTrace mA	по заказу
Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода VisiWater DO Arc 120 FC10, VisiWater DO P Arc FC10	VisiWater DO Arc 120 FC10, VisiWater DO P Arc FC10	по заказу

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество
Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода OxyGold B	OxyGold B Arc <sup>1)</sup> , OxyGold B	по заказу
Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода OxyGold G	OxyGold G Arc <sup>1)</sup> , OxyGold G	по заказу
Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода	Oxysens	по заказу
Руководство по эксплуатации. Трансмиттер	H100 DO	по заказу
Руководство по эксплуатации. Трансмиттер	H220x DO Memosens	по заказу
Методика поверки	-	1 экз.
<sup>1)</sup> Комплекты принадлежностей и эксплуатационной документации согласовываются при заказе.		

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах:

- «Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода», п.п. 2, 11;
- «Beverly. Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода», п.п. 2, 9;
- «Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода OxyFerm», п.п. 2, 6-7;
- «Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода OxyGold B», п. «Использование по назначению»;
- «Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода OxyGold G», п. «Использование по назначению»;
- «Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода Oxysens», п. «Использование по назначению»;
- «Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода VisiFerm DO», п. 4.3;
- «Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода VisiFerm mA», п.п. 2, 11;
- «Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода VisiTrace DO», п.п. 2, 11;
- «Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода VisiTrace mA», п.п. 2, 11;
- «Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода VisiWater DO Arc 120 FC10, VisiWater DO P Arc FC10», п.п. 2, 11.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам растворенного в воде кислорода

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

Приказ Росстандарта от 31.12.2020 г. № 2315 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах;

Техническая документация фирмы «Hamilton Bonaduz AG», Швейцария.

**Правообладатель**

Фирма «Hamilton Bonaduz AG», Швейцария  
Адрес: Via Crusch 8 CH-7402 Bonaduz, Switzerland  
Телефон: +41 58 610 10 10  
E-mail: Doleinikov@hamilton.ch  
Web-сайт: www.hamiltoncompany.com

**Изготовитель**

Фирма «Hamilton Bonaduz AG», Швейцария  
Адрес: Via Crusch 8 CH-7402 Bonaduz, Switzerland  
Телефон: +41 58 610 10 10  
E-mail: Doleinikov@hamilton.ch  
Web-сайт: www.hamiltoncompany.com

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, 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  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

