

## Анализаторы жидкости Starter

## Назначение средства измерений

Анализаторы жидкости Starter (далее – анализаторы) предназначены для измерения рН, окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), удельной электрической проводимости (УЭП), общего солесодержания (TDS) и солености (PSU) жидких сред и содержания растворённого в воде кислорода (DO) с одновременным измерением температуры и температурной компенсацией результатов измерений.

## Описание средства измерений

Принцип действия анализатора заключается в измерении электрического сигнала, поступающего с одного из датчиков физико-химических параметров жидкости: потенциометрического (измерение рН и ОВП), резистивного (измерение температуры), амперметрического (измерение содержания растворенного в воде кислорода) или кондуктометрического (измерение УЭП, TDS, PSU).

Конструктивно анализатор состоит из первичного преобразователя (датчика) и вторичного преобразователя (далее – преобразователь). Вторичный преобразователь выполнен в виде микропроцессорного блока с жидкокристаллическим дисплеем и пленочной клавиатурой. Измеренный сигнал от каждого датчика поступает в микропроцессорный блок, в котором происходит усиление и преобразование, далее сигнал разделяется по видам измеряемых параметров и поступают в систему индикации. Электропитание прибора осуществляется от сетевого адаптера или батареек типа ААА.

Предусмотрен ввод сигнала от преобразователя температуры, встроенного непосредственно в первичный преобразователь. Соответствующая вычислительная программа позволяет осуществлять температурную компенсацию результатов измерений, вычисление окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), общего солесодержания и солености, а также температурную коррекцию результатов измерения содержания растворенного кислорода. Функция приведения результата измерения УЭП к температуре 25 °С реализуется за счет введенного в память прибора коэффициента, характеризующего измеряемую среду при данной температуре.

Модификации анализаторов различаются типом электрода, исполнением вторичного преобразователя (настольное – рис. 1-6, портативное – рис. 7-8 и ручное – рис. 9-10), напряжением питания, возможностью подключения к компьютеру, принтеру и другим внешним устройствам с интерфейсом RS232 (только настольное исполнение).

Обозначение модификаций анализаторов имеет вид: STX1A-X,  
где ST – обозначение общей линейки анализаторов жидкости Starter;

X1 – условное буквенно-цифровое обозначение модификации: 5000, 2100; 3100; 300; 20; 10;

A – Обозначение типа измеряемого параметра:

Отсутствие параметра является обозначением измерения рН;

R – Измерение окислительно-восстановительного потенциала (ОВП);

C – Измерение удельной электрической проводимости (УЭП);

D – Измерение содержания растворенного в воде кислорода (DO);

S – Измерение солености (PSU);

T – Измерение общего солесодержания (TDS);

X – обозначения исполнения первичного преобразователя (по заказу).

В конструкции вторичного преобразователя предусмотрено опломбирование, ограничивающее несанкционированный доступ к внутренним частям в период эксплуатации.

Назначение модификаций прибора приведено в таблице 1.

Внешний вид приборов приведен на рис. 1-10.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пenza (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Россия (495)268-04-70  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

Таблица 1

Назначение	ST5000; ST5000-X; ST300; ST300-X ST3100; ST3100-X ST2100; ST2100-X ST10; ST20; ST10R-X; ST20R-X	ST300C; ST300C-X ST3100C; ST3100C-X ST10C-X; ST20C-X ST10S-X; ST20S-X ST10T-X; ST20T-X	ST300D ST300D-X
Измерение pH, ОБП	+		
Измерение УЭП, TDS, PSU		+	
Измерение DO			+

Рисунок 1



Рисунок 2



Место  
пломбирования

Рисунок 3



Рисунок 4



Место  
пломбирования

Рисунок 5



Рисунок 6



Место  
пломбирования

Рисунок 7



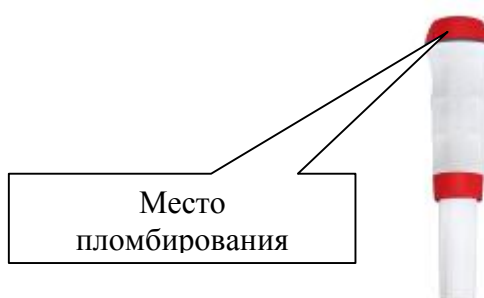
Рисунок 8



Рисунок 9



Рисунок 10



### Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение «Starter», выполняющее функции управления анализаторами, считывания, отображения, хранения (кроме моделей ручного исполнения) и передачи (только модели настольного исполнения) результатов измерений.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений: соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в Таблице 2.

Влияние встроенного ПО СИ на метрологические характеристики анализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 2

Модель	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
ST10, ST10C-X, ST10R-X, ST10S-X, ST10T-X	Starter ST10.bin	1.00	-	-
ST20, ST20C-X, ST20R-X, ST20S-X, ST20T-X	Starter ST20.bin	1.00	-	-

Модель	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
ST300, ST300-X, ST300C, ST300C-X, ST300D, ST300D-X	Starter ST30.bin	1.00	-	-
ST2100, ST2100-X	Starter ST21.bin	1.00	-	-
ST3100, ST3100-X ST3100C, ST3100C-X	Starter ST31.bin	1.00	-	-
ST5000, ST5000-X	Starter ST50.bin	1.00	-	-

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики									
	ST2100 ST2100 -X	ST3100 ST3100 -X	ST300 ST300- X	ST3100C ST3100C- X / ST300C ST300C- X	ST300D ST300D-X	ST10 ST10-X	ST20 ST20-X	ST10R ST10R- X	ST20R ST20R- X	ST10C- X / ST20C- X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Диапазон показаний pH	от 0 до 14	от минус 2 до 16	от 0 до 14	-	-	от 0 до 14	от 0 до 14	-	-	-
Дискретность показаний pH	0,01	0,01	0,01	-	-	0,1	0,01	-	-	-
Диапазон показаний ОВП, мВ	от минус 1999 до 1999	от минус 1999 до 1999	от минус 1999 до 1999	-	-	-	-	от минус 1000 до 1000	от минус 1000 до 1000	-
Дискретность показаний ОВП, мВ	1	1	1	-	-	-	-	1	1	-
Диапазон показаний УЭП, См/м	-	-	-	от 0,0000 до 19,99	-	-	-	-	-	от 0,0000 до 1,999
Диапазон показаний общего содержания, г/дм <sup>3</sup>	-	-	-	от 0,0000 до 199,9	-	-	-	-	-	-
Диапазон показаний солености, ПЕС (‰)	-	-	-	от 0,00 до 19,99	-	-	-	-	-	-
Диапазон показаний массовой концентрации растворенного в воде кислорода, мг/дм <sup>3</sup>	-	-	-	-	от 0 до 45	-	-	-	-	-
Дискретность показаний массовой концентрации растворенного в воде кислорода, мг/дм <sup>3</sup>	-	-	-	-	0,1/1	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Диапазон показаний температуры, °С	от 0 до 100	от минус 5 до 110	от 0 до 100	от 0 до 100	от 0 до 50	-	от 0 до 99	-	от 0 до 99	- / от 0 до 99
Дискретность показаний температуры, °С	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-	0,1	-	0,1	- / 0,1
Диапазон измерений рН	от 1 до 12	от 1 до 12	от 1 до 12	-	-	от 1 до 12	от 1 до 12	-	-	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений рН	0,05	0,05	0,05	-	-	0,05	0,05	-	-	-
Диапазон измерений ОВП, мВ	от минус 1999 до 1999	от минус 1999 до 1999	от минус 1999 до 1999	-	-	-	-	от минус 1000 до 1000	от минус 1000 до 1000	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ОВП, мВ	±10	±10	±10	-	-	±10	±10	-	-	-
Диапазон измерений УЭП, См/м	-	-	-	от 0,0001 до 19,99	-	-	-	-	-	от 0,0001 до 1,999
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений УЭП, % - в диапазоне от 1,0 мкСм/см до 199,9 мкСм/см	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±2,5
- в диапазоне от 1 мкСм/см до 1999 мкСм/см	-	-	-	±2,5	-	-	-	-	-	±2,5
- в диапазоне от 0,10 мСм/см до 19,99 мСм/см	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±2,5
- в диапазоне от 2,0 мСм/см до 199,9 мСм/см	-	-	-	±2,5	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Диапазон измерений общего солесодержания, г/дм <sup>3</sup>	-	-	-	от 0,0001 до 199,9	-	-	-	-	-	-
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений общего солесодержания, %	-	-	-	±0,5	-	-	-	-	-	-
Диапазон измерений солености, ПЕС (‰)	-	-	-	от 0,01 до 19,99	-	-	-	-	-	-
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений солености, %	-	-	-	±2,5	-	-	-	-	-	-
Диапазон измерений массовой концентрации растворенного в воде кислорода, мг/дм <sup>3</sup>	-	-	-	-	от 0 до 45	-	-	-	-	-
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений массовой концентрации растворенного в воде кислорода, %	-	-	-	-	±3	-	-	-	-	-
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до 50	от 0 до 50	от 0 до 50	от 0 до 50	от 0 до 50	-	от 0 до 50	-	от 0 до 50	от 0 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	-	±0,5	-	±0,5	±0,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Питание: - напряжение, В - частота, Гц - батареи AG13, В - батареи ААА, В	от 100 до 240	от 100 до 240	-	от 100 до 240/-	от 100 до 240	-	-	-	-	-
	от 50 до 60	от 50 до 60	-	от 50 до 60/-	от 50 до 60	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	4×1,5	4×1,5	4×1,5	4×1,5	4×1,5
	-	-	4×1,5	-/4×1,5	4×1,5	-	-	-	-	-
Габаритные размеры преобразователя, мм: длина×ширина×высота	220×175×78			220×175×78/ 90×150×35	90×150×35	185×45×38				
Масса преобразователя, кг	0,75			0,75/0,16	0,16	0,11				
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - диапазон относительной влажности воздуха, % - диапазон атмосферного давления, кПа	от 15 до 35									
	от 10 до 95 (без конденсации)									
	от 84 до 106,7									
Средний срок службы вторичного преобразователя, лет	5									
Наработка на отказ, ч	8000									



Таблица 4

Наименование характеристики	Значение характеристики						
	ST10S	ST20S	ST10T-B	ST10T-A	ST20T-B	ST20T-A	ST5000 ST5000-X
1	2	3	4	5	6	7	8
Диапазон показаний общего соле- содержания, мг/дм <sup>3</sup>	-	-	от 0 до 1000	от 0,0 до 100,0	от 0 до 1000	от 0,0 до 100,0	-
Дискретность показаний общего соле- содержания, мг/дм <sup>3</sup>	-	-	1	0,1	1	0,1	-
Диапазон показаний pH	-	-	-	-	-	-	от минус 2 до 20
Дискретность показаний pH	-	-	-	-	-	-	0,1 / 0,01 / 0,001
Диапазон показаний ОВП, мВ	-	-	-	-	-	-	от минус 2000 до 2000
Дискретность показаний ОВП, мВ	-	-	-	-	-	-	1 / 0,1 / 0,01
Диапазон показаний солености, ПЕС (ppt <sup>1</sup> )	от 0,0 до 10,0	от 0,0 до 80,0	-	-	-	-	-
Дискретность показаний солености, ПЕС (ppt)	0,1	0,1	-	-	-	-	-
Диапазон показаний температуры, °С	-	от 0 до 99	-	-	от 0 до 99	от 0 до 99	от минус 30 до 130
Дискретность показаний температуры, °С	-	0,1	-	-	0,1	0,1	0,1
Диапазон измерений pH	-	-	-	-	-	-	от 1 до 12
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений pH	-	-	-	-	-	-	±0,5
Диапазон измерений ОВП, мВ	-	-	-	-	-	-	от минус 2000 до 2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ОВП, мВ	-	-	-	-	-	-	±10

<sup>1</sup> Здесь и далее: 1 ppt = 1 ‰

1	2	3	4	5	6	7	8
Диапазон измерений общего соле- содержания, мг/дм <sup>3</sup>	-	-	от 1 до 1000	от 0,1 до 100,0	от 1 до 1000	от 0,1 до 100,0	-
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений общего соле- содержания, %	-	-	±2,5	±5,0	±2,5	±5,0	-
Диапазон измерений солености, ПЕС (ppt)	от 0,1 до 10,0	от 0,1 до 80,0	-	-	-	-	-
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений солености, %	±2,5	±1,5	-	-	-	-	-
Диапазон измерений температуры, °С	-	от 10 до 50	-	-	от 10 до 50	от 10 до 50	от 10 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	-	±0,5	-	-	±0,5	±0,5	±0,5
Питание: - напряжение, В - частота, Гц - батареи AG13, В	- - 4×1,5						от 110 до 240 от 50 до 60 4×1,5
Габаритные размеры преобразователя, мм: длина×ширина×высота	185×45×38						220×175×78
Масса преобразователя, кг	0,11						0,55
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - диапазон относительной влажности воздуха, % - диапазон атмосферного давления, кПа	от 5 до 40  от 10 до 95 (без конденсации)  от 84 до 106,7						
Средний срок службы вторичного пре- образователя, лет	5						
Наработка на отказ, ч	8000						

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на корпус вторичного преобразователя в виде клеевой этикетки и на эксплуатационную документацию - типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

1. Анализатор жидкости Starter - 1 шт.
2. Сетевой адаптер и держатель электрода (для настольного исполнения) - 1 шт.
3. Батарейки ААА (кроме настольного исполнения) - 4 шт.
4. Упаковка - 1 шт.
5. Руководство по эксплуатации на русском языке - 1 экз.
6. Методика поверки «Анализаторы жидкости Starter. Методика поверки. МП 242-1645-2013» - 1 экз.

Дополнительная комплектация (по требованию заказчика):

1. Принтер – 1 шт.
2. Кабель RS232 к ПК (принтеру) – 1 шт.
3. Градуировочные растворы рН (4,01; 7,00; 9,21; 10,01) – 1 комплект.
4. Градуировочные растворы УЭП (12,88 мСм/см; 1413 мкСм/см; 84 мкСм/см) – 1 комплект.
5. Electrodes and sensors series Starter, membrane sets, temperature sensors, electrolytes – 1 комплект.
6. Подставка для держателя первичного преобразователя – 1 шт.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 242-1645-2013 «Анализаторы жидкости Starter. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в декабре 2013 г.

Средства поверки:

- Буферные растворы - рабочие эталоны рН 2-го разряда ГОСТ 8.120-99
- Буферные растворы для воспроизведения окислительно-восстановительного потенциала из стандарт-титров СТ-ОВП-01 и СТ-ОВП-02 по ГОСТ Р 8.702-2010
- Эталонные растворы УЭП жидкостей по Р 50.2.021-2002
- ГСО 3732-87 O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>
- Кондуктометр лабораторный автоматизированный «КЛ-4 Импульс»
- Кондуктометр-солемер МАРК-602, диапазон измерений УЭП, мкСм/см: от 0 до 2000, пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкСм/см:  $\pm(0,004+0,02\gamma)$ ; диапазон измерений соледержания (в пересчете на NaCl), мг/л: от 0 до 1000, пределы допускаемой абсолютной погрешности, мг/л:  $\pm(0,003+0,025C)$
- Весы лабораторные электронные МВ 210-А кл. точности III по ГОСТ 24104-88
- Барометр-анероид М67
- Мешалка магнитная ММ6
- Калий хлористый х.ч. ГОСТ 4234-77
- Натрий хлористый х.ч. ГОСТ 4233-77
- Натрий сернистоокислый ч.д.а. ГОСТ 195-77
- Вода дистиллированная ГОСТ 6709-72
- Термостат ТС-01
- Термометр ртутный стеклянный лабораторный типа ТЛ-4
- Посуда мерная 2 класса точности ГОСТ 1770-74

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений изложена в руководствах по эксплуатации:

«Анализаторы жидкости Starter моделей ST10, ST10C-X, ST10R-X, ST10S-X, ST10T-X, ST20, ST20C-X, ST20R-X, ST20S-X, ST20T-X. Руководство по эксплуатации»;

«Анализаторы жидкости Starter моделей ST300, ST300-X. Руководство по эксплуатации»;  
«Анализаторы жидкости Starter моделей ST300C, ST300C-X. Руководство по эксплуатации»;  
«Анализаторы жидкости Starter моделей ST300D, ST300D-X. Руководство по эксплуатации»;  
«Анализаторы жидкости Starter моделей ST2100, ST2100-X. Руководство по эксплуатации»;  
«Анализаторы жидкости Starter моделей ST3100, ST3100-X. Руководство по эксплуатации»;  
«Анализаторы жидкости Starter моделей ST3100C, ST3100C-X. Руководство по эксплуатации»;  
«Анализаторы жидкости Starter моделей ST5000, ST5000-X. Руководство по эксплуатации».

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

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

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

ГОСТ 22171-90 «Анализаторы жидкости кондуктометрические лабораторные. Общие технические условия».

ГОСТ 8.457-2000 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей».

ГОСТ 8.766-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массовой концентрации растворенных в воде газов (кислорода, водорода)».

Техническая документация фирмы «Ohaus Corporation», США.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

осуществление деятельности в области охраны окружающей среды.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Россия (495)268-04-70  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://ohaus.nt-rt.ru/> || [osh@nt-rt.ru](mailto:osh@nt-rt.ru)