

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители комбинированные SevenGo S

Назначение средства измерений

Измерители комбинированные SevenGo S (далее – приборы) предназначены для измерения рН, удельной электрической проводимости (УЭП), содержания растворенного кислорода, и концентрации ионов в различных жидких средах (таблица 8) с одновременным измерением температуры.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов при измерении рН и концентрации ионов основан на измерении разности потенциалов, поступающей от первичных преобразователей (электродов).

Измерение удельной электрической проводимости (далее – УЭП) основано на измерении сопротивления между электродами в первичном преобразователе (датчике УЭП).

Измерение массовой (объемной) концентрации растворенного кислорода основано на измерении силы тока, протекающего в электрохимической ячейке первичного преобразователя (датчика).

Прибор состоит из вторичного и первичного преобразователей. Вторичный преобразователь выполнен в виде микропроцессорного блока с жидкокристаллическим дисплеем и кнопочной клавиатурой. Электропитание прибора осуществляется от четырех батареек или аккумуляторов типа АА или сетевого адаптера, в зависимости от модификации.

Вторичный преобразователь прибора выпускается в следующих модификациях: SG2 SevenGo, S2 Seven2Go, SG8 SevenGo Pro, S8 Seven2Go Pro, SG3 SevenGo Cond, S3 Seven2Go, SG7 SevenGo Pro, S7 Seven2Go Pro, S4 Seven2Go, SG6 SevenGo Pro, SG9 SevenGo Pro, S9 Seven2Go Pro, SG23 SevenGo Duo, SG78 SevenGo Duo Pro, SG68 SevenGo Duo Pro, SG98 SevenGo Duo Pro.

Модификации различаются метрологическими характеристиками, набором измеряемых параметров и установленным программным обеспечением.

В модификациях SG6 SevenGo Pro, SG7 SevenGo Pro, SG8 SevenGo Pro, SG9 SevenGo Pro, SG78 SevenGo Duo Pro, SG68 SevenGo Duo Pro, SG98 SevenGo Duo Pro имеется ИК-порт, а в модификациях S8 Seven2Go Pro, S7 Seven2Go Pro, S9 Seven2Go Pro – USB-порт для передачи информации. Также эти модификации имеют расширенную встроенную память, расширенные функции калибровки, и возможность сохранения даты и времени измерения.

Вторичные преобразователи модификаций SevenGo Duo и Seven2Go обладают функцией Intelligent Sensor Management ISM автоматического распознавания датчика и сохранения данных калибровки, идентификатора датчика, времени и даты на специальном встроенном в датчик модуле памяти. Назначение модификаций прибора приведено в таблицах 1 и 2:

Таблица 1

Назначение	SG2 SevenGo, S2 Seven2Go	SG8 SevenGo Pro, S8 Seven2Go Pro	SG3 SevenGo Cond, S3 Seven2Go	SG7 SevenGo Pro, S7 Seven2Go	SG6 SevenGo Pro, S4 Seven2Go	SG9 SevenGo Pro, S9 Seven2Go Pro
Измеритель ЭДС	+	+	-	-	-	-
Измеритель рН	+	+	-	-	-	-
Измеритель УЭП	-	-	+	+	-	-
Измеритель концентрации ионов	-	+	-	-	-	-

Назначение	SG2 SevenGo, S2 Seven2Go	SG8 SevenGo Pro, S8 Seven2Go Pro	SG3 SevenGo Cond, S3 Seven2Go	SG7 SevenGo Pro, S7 Seven2Go	SG6 SevenGo Pro, S4 Seven2Go	SG9 SevenGo Pro, S9 Seven2Go Pro
Измеритель растворенного кислорода	-	-	-	-	+	+

Таблица 2

Назначение	SG23 SevenGo Duo	SG78 SevenGo Duo Pro	SG68 SevenGo Duo Pro	SG98 SevenGo Duo Pro
Измеритель ЭДС	+	+	+	+
Измеритель pH	+	+	+	+
Измеритель УЭП	+	+	-	-
Измеритель концентрации ионов	-	+	+	+
Измеритель растворенного кислорода	-	-	+	+

Программное обеспечение микропроцессорного блока позволяет управлять работой прибора, включая его градуировку, индикацию результатов измерений в различных единицах измерения, проводить диагностику его состояния, состояния электродной системы, состояния датчика, состояния батарей питания. Предусмотрен ввод сигнала как от преобразователя температуры, встроенного непосредственно в первичный преобразователь, так и от отдельного температурного датчика. Соответствующая вычислительная программа позволяет осуществлять температурную компенсацию результатов измерения pH, приведение результатов измерения УЭП к температуре +20 или +25°C, а также температурную и барометрическую коррекцию результатов измерения содержания растворенного кислорода. Функция приведения результата измерения УЭП к температуре +20 или +25°C реализуется за счет ввода в память прибора коэффициента, являющегося справочной характеристикой и характеризующего анализируемую среду при измеренном прибором значении температуры. Приборы могут быть подключены к компьютерам, принтерам и другим внешним устройствам с интерфейсом RS232 или USB при подключении подходящих адаптеров.

Внешний вид измерителей представлен на рисунке 1:



Рисунок 1 – Внешний вид измерителей комбинированных SevenGo S.

Программное обеспечение

Измерители имеют встроенное программное обеспечение, установленное во вторичных преобразователях. В модификациях SG2 SevenGo, SG3 SevenGo Cond, SG23 SevenGo Duo установлено программное обеспечение SevenGo. В модификациях SG8 SevenGo Pro, SG7 SevenGo

Pro, SG6 SevenGo Pro, SG9 SevenGo Pro, SG78 SevenGo Duo Pro, SG68 SevenGo Duo Pro, SG98 SevenGo Duo Pro установлено программное обеспечение SevenGo Pro. В модификациях S2 Seven2Go, S3 Seven2Go, S4 Seven2Go установлено программное обеспечение Seven2Go. В модификациях S8 Seven2Go Pro, S7 Seven2Go Pro, S9 Seven2Go Pro установлено программное обеспечение Seven2Go Pro.

Программное обеспечение всех модификаций выполняет функции сбора, обработки и хранения информации. ПО SevenGo Pro и Seven2Go Pro является более развитым по сравнению с ПО SevenGo и Seven2Go, и включает в себя расширенную встроенную память, расширенные функции калибровки, возможность сохранения даты и времени измерений, дополнительно выполняет функцию передачи информации (ИК-порт для SevenGo Pro и USB-порт для Seven2Go Pro).

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 3:

Таблица 3

Идентификационное наименование программного обеспечения	SevenGo	SevenGo Pro	Seven2Go	Seven2Go Pro
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.00.013	1.00.013	1.00.00	1.00.00
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	05147F661 66385817A FFA22CD5 F05DE2	02352G23 75653896 4AFA22C D5F05DB E2	A36F97316 B321A0357 2B0041AA 1DCC2F	264815FJ 5947A451 2HF45684 8432AD5 8
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD4	MD4	MD4	MD4

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует «среднему» согласно Р 50.2.077-2014. Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики анализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики приведены в таблицах 4 - 8.

Таблица 4.

Наименование характеристики	Обозначение модификаций			
	SG2 SevenGo	S2 Seven2Go	SG8 SevenGo Pro	S8 Seven2Go Pro
1	2	3	4	5
1. Диапазон измерений: - ЭДС, мВ	от минус 1999 до плюс 1999			
- pH(pX) комплекта прибора	от 0,00 до 14,00	от минус 1,999 до плюс 19,999		
- молярной концентрации ионов (см. табл. 8), моль/л	-	-	от $1 \cdot 10^{-7}$ до 1	
- температуры, °С	от минус 5,0 до плюс 105,0		от минус 5,0 до плюс 130,0	
2. Диапазон показаний: - молярной концентрации ионов, моль/л	-	-	от $1 \cdot 10^{-9}$ до $9,99 \cdot 10^9$	

Наименование характеристики	Обозначение модификаций			
	SG2 SevenGo	S2 Seven2Go	SG8 SevenGo Pro	S8 Seven2Go Pro
1	2	3	4	5
3. Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности вторичного преобразователя при измерении ЭДС, мВ, в диапазоне: - от минус 1000 мВ вкл. до 1000 мВ вкл. - от минус 1999 мВ до минус 1000 мВ и от 1000 мВ до 1999 мВ	± 2 ± 4		± 1 ± 1	
4. Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности вторичного преобразователя при измерении рН в диапазоне: - от +1 вкл. до + 12 вкл. - от минус 1,999 до 1 и свыше 12	$\pm 0,02$ $\pm 0,05$		$\pm 0,01$ $\pm 0,03$	
5. Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности комплекта прибора при измерении рН:	$\pm 0,05$		$\pm 0,03$	
6. Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности комплекта прибора при измерении температуры, °С	$\pm 0,5$		$\pm 0,3$	
7. Пределы допускаемых значений относительной погрешности комплекта прибора при измерении молярной концентрации ионов, %	-	-	$\pm 5,0$	
8. Относительная влажность воздуха, %, не более	от 5 до 80 (без конденсации)			
9. Температура окружающего воздуха, °С	от 0 до 40			
10. Электропитание	Батареи АА или никель-металлогидридные аккумуляторы – 4 шт.			

Наименование характеристики	Обозначение модификаций			
	SG2 SevenGo	S2 Seven2Go	SG8 SevenGo Pro	S8 Seven2Go Pro
1	2	3	4	5
11. Время непрерывной работы при электропитании от батарей, ч, не менее	250			
12. Габаритные размеры вторичного преобразователя, мм, не более	220x90x45	222x70x35	220x90x45	222x70x35
13. Масса, кг, не более (без элементов питания)	0,325	0,270	0,325	0,290

Таблица 5

Наименование характеристики	Обозначение модификаций			
	SG3 SevenGo Cond	S3 Seven2Go	SG7 SevenGo Pro	S7 Seven2Go Pro
1	2	3	4	5
1. Диапазон измерений УЭП с датчиком: InLab 725, 740, 741, 742, мкСм/см	от 0,1 до 500		от 0,1 до 500	
2. Диапазон измерений УЭП с датчиком InLab 731, 738 мСм/см	от 0,01 до 500		от 0,01 до 1000	
3. Диапазон измерений температуры, °С	от минус 5,0 до плюс 105,0			
4. Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности комплекта прибора при измерении температуры, °С	±0,3			
5. Пределы допускаемых значений приведенной погрешности комплекта прибора при измерении УЭП, %	±5,0			
6. Относительная влажность воздуха, %, не более	от 5 до 80 (без конденсации)			
7. Температура окружающего воздуха, °С	от 0 до 40			
8. Электропитание	Батареи АА или никель-металлогидридные аккумуляторы – 4 шт.			

Наименование характеристики	Обозначение модификаций			
	SG3 Seven-Go Cond	S3 Seven2Go	SG7 SevenGo Pro	S7 Seven2Go Pro
1	2	3	4	5
9.Время непрерывной работы при электропитании от батарей, ч, не менее	250			
10. Габаритные размеры вторичного преобразователя, мм, не более	220x90x45	222x70x35	220x90x45	222x70x35
11. Масса, кг, не более (без элементов питания)	0,325	0,270	0,325	0,290

Таблица 6

Наименование характеристики	Обозначение модификаций			
	S4 Seven2Go	SG6 SevenGo Pro	SG9 SevenGo Pro	S9 Seven2Go Pro
1	2	3	4	5
1. Диапазон измерений -массовой\ концентрации растворенного кислорода с датчиком InLab 605 мг/л	от 0,00 до 99,00		-	-
- массовой концентрации растворенного кислорода с датчиком InLab OptiOx мг/л	-	-	от 0,00 до 50,00	
- температуры, °С	от 0,0 до 60,0		от 0,0 до 50,0	
2. . Пределы допускаемых значений приведенной погрешности массовой концентрации растворенного кислорода, %	±5			
3. Относительная влажность воздуха, %, не более	от 5 до 80 (без конденсации)			
4. Температура окружающего воздуха, °С	от 0 до 40			
5. Электропитание	Батареи АА или никель-металлогидридные аккумуляторы – 4 шт.			

Наименование характеристики	Обозначение модификаций			
	S4 Seven2Go	SG6 SevenGo Pro	SG9 SevenGo Pro	S9 Seven2Go Pro
1	2	3	4	5
6.Время непрерывной работы при электропитании от батарей, ч, не менее	250			
7. Габаритные размеры вторичного преобразователя, мм, не более	222x70x35	220x90x45	220x90x45	222x70x35
8. Масса, кг, не более (без элементов питания)	0,270	0,325	0,325	0,290

Таблица 7

Наименование характеристики	Обозначение модификаций			
	SG23 SevenGo Duo	SG78 SevenGo Duo Pro	SG68 SevenGo Duo Pro	SG98 SevenGo Duo Pro
1	2	3	4	5
1. Диапазон измерений: - ЭДС, мВ	от минус 1999 до плюс 1999			
- рН(рХ)	от 0,00 до 14,00			
- молярной концентрации ионов (см табл. 8), моль/л	-	от $1 \cdot 10^{-7}$ до 1		
-УЭП: с датчиком InLab 740, 741, 742 мкСм/см	от 0,01 до 500,0		-	-
- с датчиком InLab 730, 731, 737, 738 мСм/см	от 0,01 до 500	от 0,01 до 1000	-	-
- массовой концентрации растворенного кислорода с датчиком InLab 605 мг/л	-	-	от 0,00 до 99,00	-
- массовой концентрации растворенного кислорода с датчиком InLab OptiOx мг/л	-	-	-	от 0,00 до 50,00
- температуры, °С	от минус 5,0 до плюс 105,0	от минус 5,0 до плюс 130,0	от 0,0 до 60,0	от 0,0 до 50,0
2. Диапазон показаний молярной концентрация ионов, моль/л	от $1 \cdot 10^{-9}$ до $9,99 \cdot 10^9$			

Наименование характеристики	Обозначение модификаций			
	SG23 SevenGo Duo	SG78 Seven- Go Duo Pro	SG68 SevenGo Duo Pro	SG98 SevenGo Duo Pro
1	2	3	4	5
3. Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности вторичного преобразователя при измерении: ЭДС, мВ, в диапазоне: - от минус 1000 мВ вкл. до 1000 мВ вкл.	±2		±1	
-от минус 1999 до минус 1000 мВ и свыше 1000 до 1999 мВ	±4		±1	
4. Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности вторичного преобразователя при измерении pH в диапазоне: - от 1 вкл. до +12 вкл. - от минус 1,999 до 1 и свыше 12	±0,02 ±0,05		±0,01 ±0,03	
5. Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности комплекта прибора при измерении - pH	±0,05		±0,03	
- температуры, °С	±0,5		±0,3	
6. Пределы допускаемых значений относительной погрешности прибора при измерении молярной концентрации ионов, %	-		±5,0	
7. Пределы допускаемых значений приведенной погрешности комплекта прибора при измерении УЭП, %		±5,0	-	-
8. Пределы допускаемых значений приведенной погрешности к массовой концентрации растворенного кислорода, %	-	-	±5	
9. Относительная влажность воздуха, %, не более	от 5 до 80 (без конденсации)			
10. Температура окружающего воздуха, °С	от 0 до 40			

Наименование характеристики	Обозначение модификаций			
	SG23 SevenGo Duo	SG78 SevenGo Duo Pro	SG68 SevenGo Duo Pro	SG98 SevenGo Duo Pro
1	2	3	4	5
11. Электропитание	Батареи АА или никель-металлогидридные аккумуляторы – 4 шт.			
12. Время непрерывной работы при электропитании от батарей, ч, не менее	250			
13. Габаритные размеры вторичного преобразователя, мм, не более	220x90x45			
14. Масса, кг, не более (без элементов питания)	0,357	0,357		

Таблица 8

Ионы	Диапазоны измерений молярной концентрации ионов, моль/л:
Li^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} , CN^- , Cl^- , SCN^- , NO_3^{3-} , Cu^{2+} , Cd^{2+} , Ba^{2+} , Pb^{2+}	от 10^{-5} до 1
F^- , S^{2-} , K^+ , Ca^{2+} , Br^+ , BF_4^- , I^-	от 10^{-6} до 1
Na^+	от 10^{-7} до 1

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и корпус вторичного преобразователя в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

В комплект прибора входят:

- вторичный преобразователь;
- батарейки типа АА – 4 шт;
- сетевой адаптер и штатив для электрода (Для Seven2Go);
- первичные преобразователи (согласно таблицы 1);
- руководство по эксплуатации – 1 экз.;
- методика поверки МП 209-021-2014 – 1 экз.

Дополнительная комплектация по требованию заказчика:

- ИК-RS232 адаптер для передачи данных;
- ИК-USB адаптер для передачи данных;
- Кабель micro-USB – USB-A для передачи данных;
- принтер (RS-P42, GA42, LC-P45, RS-P25, RS-P26, RS-P28, USB-P25);
- буферные растворы (4,01; 7,00; 9,21; 10,01);
- калибровочные растворы УЭП (12,88 мСм/см; 1413 мкСм/см; 84 мкСм/см.);
- футляр для переноски;
- держатель первичного преобразователя;
- ремешок на запястье;
- методика поверки.

Поверка

осуществляется по документу МП 209-021-2014 «Измерители комбинированные SevenGo S». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 28 ноября 2014 г.

Основные средства поверки:

- буферные растворы - рабочие эталоны рН 2-го по ГОСТ 8.120-99 (готовят из стандарт-титров по ТУ 2642-001-42218836-96;
- кондуктометр лабораторный КЛ-4 с диапазоном от 10^{-4} до 100 См/м погрешность не более $\pm 0,25$ %;
- барометр-анероид, погрешность аттестации не более $\pm 0,5$ кПа, например, БАММ-1;
- термометр ТЛ-4 по ГОСТ 28498;
- СО состава ионов кальция ГСО 8065-94/8067-94;
- СО состава хлорид-ионов ГСО 6687-93/6689-93;
- СО состава ионов натрия ГСО 8062-94/8064-94;
- ГСО-ПГС, в соответствии с Р.50.2.045-2005 «Анализаторы растворенного в воде кислорода».

Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений изложены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям комбинированным SevenGo S

1. ГОСТ 8.120-99 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений рН».
2. ГОСТ 8.457-2000 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей».
3. ГОСТ 8.766-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массовой концентрации растворенных в воде газов (кислорода, водорода)».
4. ГОСТ 8.641-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрохимическими методами тонного состава водных растворов (средств измерений рХ).
5. Техническая документация фирмы «Mettler-Toledo AG», Швейцария.

Изготовитель

Фирма «Mettler-Toledo Instruments (Shanghai) Co. Ltd.», Китай
Адрес: 589 Gui Ping Road, Shanghai 200233 Peoples Republic of China

Заявитель

АО «Меттлер-Толедо Восток»
Адрес: 101000, г. Москва, Сретенский б-р, 6/1, офис №6.
Тел.: (495) 651-98-86
Факс: (499) 272-22-74

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19 тел. (812) 251-76-01, факс (812)713-01-14
e-mail: info@vniim.ru, <http://www.vniim.ru>.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« __ » _____ 2015 г.