

Регистрационный № 83242-21

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Кондуктометры МАРК-603

Назначение средства измерений

Кондуктометры МАРК-603 предназначены для измерений удельной электрической проводимости (УЭП), удельной электрической проводимости, приведенной к температуре 25 либо 20 °С (УЭП₂₅, УЭП₂₀), массовой концентрации соли водных растворов в пересчете на NaCl (далее – солесодержания), массовой концентрации общего количества растворенных в воде солей (далее – общего солесодержания, TDS), температуры воды и водных растворов.

Описание средства измерений

Принцип действия кондуктометров МАРК-603 (далее – кондуктометры) основан на измерении активной составляющей проводимости водного раствора, измерении температуры и пересчете измеренных значений с учетом параметров датчика проводимости и температурных свойств водного раствора в значение УЭП, либо эквивалентное по УЭП солесодержание в пересчете на хлористый натрий (NaCl), либо эквивалентное по УЭП общее количество растворенных в воде солей (TDS).

Предусмотрена температурная компенсация, то есть приведение абсолютного значения УЭП к УЭП при температуре +25 (+20) °С. Алгоритм термокомпенсации двойной – осуществляется термокомпенсация составляющей УЭП «чистой» воды и термокомпенсация солевой составляющей раствора.

Кондуктометры выпускаются в трех исполнениях: МАРК-603, МАРК-603/1 и МАРК-603/ВВ.

В состав кондуктометра входят:

– блок преобразовательный ВР41.01.000 для исполнений кондуктометра МАРК-603 и МАРК-603/1 или блок преобразовательный ВР41.01.000-01 для исполнения кондуктометра МАРК-603/ВВ;

– датчик проводимости ДП-015 и (или) датчик проводимости ДП-15 для исполнения кондуктометра МАРК-603, датчик проводимости ДП-3М для исполнения кондуктометра МАРК-603/1, датчик проводимости ДП-3/ВВ для исполнения кондуктометра МАРК-603/ВВ.

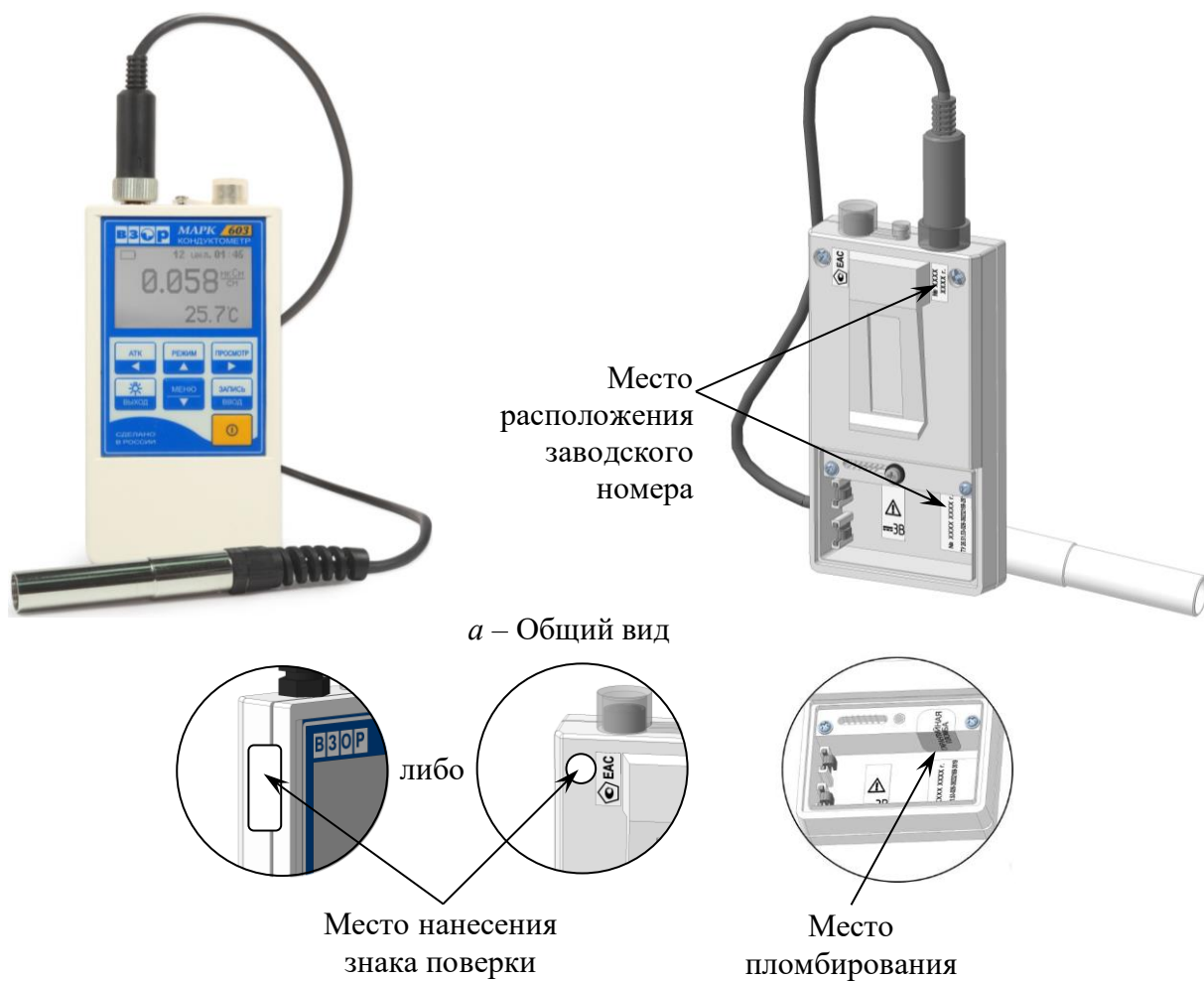
Тип кондуктометра: портативный, одноканальный, контактный, низкочастотный, однодиапазонный, с проточно-погружными датчиками проводимости, малоинерционный, с автоматической термокомпенсацией, с автономным питанием (от двух гальванических элементов типа АА либо аккумуляторных типа батарей АА), с выдачей результатов измерения на персональный компьютер по интерфейсу USB. Кондуктометр позволяет также фиксировать результаты измерений в электронном блокноте.

Кондуктометр представляет собой малогабаритный микропроцессорный прибор, на экран индикатора которого выводится измеренное значение УЭП, либо массовой концентрации соли водных растворов в пересчете на NaCl, либо массовой концентрации общего количества растворенных в воде солей (для исполнений МАРК-603 и МАРК-603/1) и температура контролируемой среды.

Блок преобразовательный выполнен в герметичном пластмассовом корпусе со степенью защиты от воздействия окружающей среды IP65. На верхней торцевой поверхности расположены разъем для подключения датчика проводимости и разъем для подключения кабеля связи с компьютером либо зарядного устройства.

Датчик проводимости, корпус которого выполнен из нержавеющей стали, соединяется с блоком преобразовательным кабелем длиной 1 м (ДП-3М – по согласованию с заказчиком до 20 м) через разъем. Термодатчик смонтирован в одном корпусе с датчиком проводимости.

Общий вид кондуктометра МАРК-603 и датчиков проводимости показан на рисунках 1, 2. Схема пломбирования от несанкционированного доступа к элементам конструкции, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1б.



б – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Рисунок 1 – Кондуктометр МАРК-603

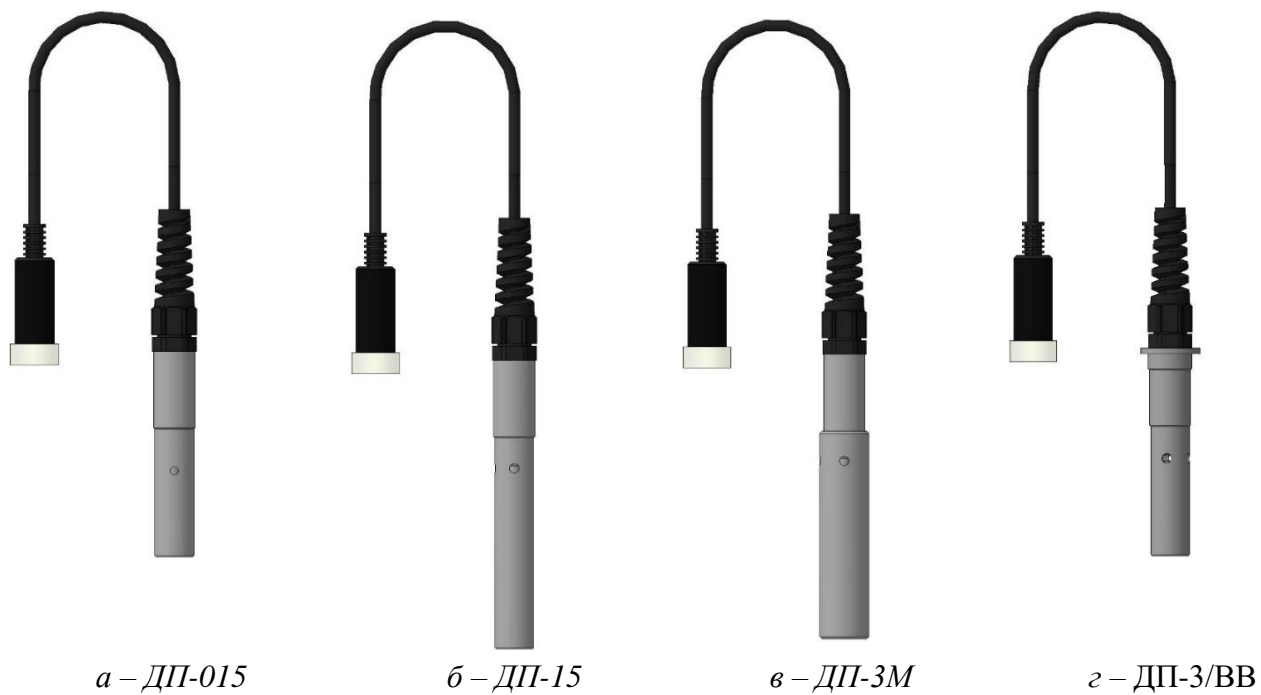


Рисунок 2 – Датчик проводимости

Программное обеспечение

Кондуктометры функционируют под управлением микроконтроллера, который использует встроенное программное обеспечение (ПО), позволяющее управлять прибором и процессом измерений, осуществлять обмен информацией через порт USB.

Запись метрологически значимого программного компонента производится в процессе изготовления кондуктометров с помощью специальных программных средств. Конструкция кондуктометров исключает возможность несанкционированного воздействия на программные компоненты и измерительную информацию в процессе эксплуатации.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	МАРК-603, МАРК-603/1	МАРК-603/ВВ
Идентификационное наименование ПО	МАРК-603 V11	МАРК-603 V12
Номер версии (идентификационный номер) ПО	11	12
Цифровой идентификатор ПО	48650	48970
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC-16	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений: а) УЭП, мкСм/см: – для датчиков проводимости ДП-015 – для датчиков проводимости ДП-15, ДП-3/ВВ – для датчиков проводимости ДП-3М	от 0 до 2000 от 0 до 20000 от 0 до 100000
б) солесодержания в пересчете на хлористый натрий, мг/дм ³ : – для датчиков проводимости ДП-015 – для датчиков проводимости ДП-15, ДП-3/ВВ – для датчиков проводимости ДП-3М	от 0 до 1000 от 0 до 10000 от 0 до 50000
в) TDS, мг/дм ³ : – для датчиков проводимости ДП-015 – для датчиков проводимости ДП-15 – для датчиков проводимости ДП-3М	от 0 до 2000 от 0 до 20000 от 0 до 100000
г) температуры анализируемой среды, °С: – для датчиков проводимости ДП-015, ДП-15, ДП-3М – для датчиков проводимости ДП-3/ВВ	от 0 до +75 от 0 до +100
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности кондуктометра при температуре анализируемой среды (25±0,2) °С при измерении: а) УЭП, мкСм/см: – для ДП-015 – для ДП-15 – для ДП-3М, ДП-3/ВВ	$\pm(0,003+0,015 \cdot \chi)^{1)}$ $\pm(0,05+0,015 \cdot \chi)$ $\pm(0,05+0,025 \cdot \chi)$
б) солесодержания в пересчете на хлористый натрий, мг/дм ³ : – для ДП-015 – для ДП-15 – для ДП-3М, ДП-3/ВВ	$\pm(0,004+0,02 \cdot C_{NaCl})^{2)}$ $\pm(0,06+0,02 \cdot C_{NaCl})$ $\pm(0,06+0,03 \cdot C_{NaCl})$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
в) TDS, мг/дм ³ : – для ДП-015 – для ДП-15, ДП-3М	$\pm(0,006+0,03 \cdot C)^3$ $\pm(0,1+0,03 \cdot C)$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении температуры анализируемой среды, °С	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра при изменении температуры: а) анализируемой среды, на каждый ± 1 °С от рабочей температуры в диапазоне температурной компенсации от 0 до +50 °С при измерении: 1) УЭП, мкСм/см – для ДП-015 – для ДП-15 – для ДП-3М, ДП-3/ВВ	$\pm(0,00012+0,0006 \cdot \chi)$ $\pm(0,002+0,0006 \cdot \chi)$ $\pm(0,002+0,001 \cdot \chi)$
2) солесодержания в пересчете на хлористый натрий, мг/дм ³ : – для ДП-015 – для ДП-15 – для ДП-3М, ДП-3/ВВ	$\pm(0,00016+0,0008 \cdot C_{NaCl})$ $\pm(0,0024+0,0008 \cdot C_{NaCl})$ $\pm(0,0024+0,0012 \cdot C_{NaCl})$
б) окружающего воздуха, на каждые ± 10 °С от нормальной в пределах рабочего диапазона температур при измерении: 1) УЭП, мкСм/см – для ДП-015 – для ДП-15 – для ДП-3М, ДП-3/ВВ	$\pm(0,0015+0,0075 \cdot \chi)$ $\pm(0,025+0,0075 \cdot \chi)$ $\pm(0,025+0,0125 \cdot \chi)$
2) солесодержания в пересчете на хлористый натрий, мг/дм ³ : – для ДП-015 – для ДП-15 – для ДП-3М, ДП-3/ВВ	$\pm(0,002+0,01 \cdot C_{NaCl})$ $\pm(0,03+0,01 \cdot C_{NaCl})$ $\pm(0,03+0,015 \cdot C_{NaCl})$
3) температуры анализируемой среды, °С	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра, обусловленной влиянием длины кабеля датчика проводимости ДП-3М на каждые 10 м кабеля от стандартной длины 1 м в пределах до 20 м при измерении: – УЭП, мкСм/см – солесодержания в пересчете на хлористый натрий, мг/дм ³ – температуры анализируемой среды, °С	$\pm(0,025+0,0125 \cdot \chi)$ $\pm(0,03+0,015 \cdot C_{NaCl})$ $\pm 0,1$
Пределы допускаемой относительной погрешности определения электролитической постоянной S_d , %: – для ДП-015, ДП-15 – для ДП-3М, ДП-3/ВВ	± 1 ± 2
Время переходного процесса кондуктометра при скачкообразном изменении УЭП, мин, не более	0,5
Время установления показаний кондуктометра при скачкообразном изменении температуры анализируемой среды в пределах ± 15 °С относительно рабочей температуры, мин, не более	3
Время установления режима работы кондуктометра, мин, не более	5

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Стабильность показаний кондуктометра за время 8 ч при измерении:	
а) УЭП, мкСм/см	
– для ДП-015	$\pm(0,0015+0,0075 \cdot \chi)$
– для ДП-15	$\pm(0,025+0,0075 \cdot \chi)$
– для ДП-3М, ДП-3/ВВ	$\pm(0,025+0,0125 \cdot \chi)$
б) солесодержания в пересчете на хлористый натрий, мг/дм ³ :	
– для ДП-015	$\pm(0,002+0,01 \cdot C_{NaCl})$
– для ДП-15	$\pm(0,03+0,01 \cdot C_{NaCl})$
– для ДП-3М, ДП-3/ВВ	$\pm(0,03+0,015 \cdot C_{NaCl})$
Нормальные условия измерений:	
– температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25
– рабочая температура, °С	25±0,2
– относительная влажность, %, не более	80
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
<p>¹⁾ χ – измеренное значение УЭП, мкСм/см; ²⁾ C_{NaCl} – измеренное значение солесодержания в пересчете на NaCl, мг/дм³; ³⁾ C – измеренное значение общего солесодержания (TDS), мг/дм³.</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания кондуктометра:	
диапазон напряжения питания постоянного тока, В	от 2,2 до 3,4
Потребляемая мощность кондуктометра при номинальном напряжении питания 3,0 В, мВ·А, не более:	
– без подсветки индикатора	20
– с подсветкой индикатора	250
Габаритные размеры основных узлов кондуктометра, мм, не более:	
а) блок преобразовательный ВР41.01.000	
– высота	130
– ширина	28
– длина	65
б) блок преобразовательный ВР41.01.000-01	
– высота	130
– ширина	35
– длина	65
в) датчик проводимости ДП-015 (без кабеля)	
– диаметр	Ø15
– длина	130
г) датчик проводимости ДП-15 (без кабеля)	
– диаметр	Ø15
– длина	160
д) датчик проводимости ДП-3М (без кабеля)	
– диаметр	Ø18
– длина	160

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
е) датчик проводимости ДП-3/ВВ (без кабеля)	
– диаметр	Ø22
– длина	131
Масса, кг, не более:	
а) блок преобразовательный ВР41.01.000	0,12
б) блок преобразовательный ВР41.01.000-01	0,12
в) датчик проводимости ДП-015 (без кабеля)	0,08
г) датчик проводимости ДП-15 (без кабеля)	0,11
д) датчик проводимости ДП-3М (без кабеля)	0,20
е) датчик проводимости ДП-3/ВВ (без кабеля)	0,07
Рабочие условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +50
– относительная влажность окружающего воздуха при температуре +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более	80
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Параметры анализируемой среды:	
а) температура, °С	
– с ДП-015, ДП-15, ДП-3М	от 0 до +75
– с ДП-3/ВВ	от 0 до +100
б) диапазон температурной компенсации, °С	от 0 до +50
в) давление, МПа, не более	
– с ДП-015, ДП-15, ДП-3/ВВ	0,0
– с ДП-3М	не более 0,2
Средний срок службы кондуктометра, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000

Знак утверждения типа

наносится на заднюю поверхность блока преобразовательного кондуктометра методом наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность кондуктометров

Наименование	Обозначение	Количество, штук, на исполнение МАРК-		
		603	603/1	603/ВВ
Кондуктометр:				
– блок преобразовательный;	ВР41.01.000	1	1	–
	ВР41.01.000-01	–	–	1
– датчик проводимости ДП-015, длина кабеля 1 м;	ВР41.02.000	1 ²⁾	–	–
– датчик проводимости ДП-15, длина кабеля 1 м;	ВР41.13.000	1 ²⁾	–	–
– датчик проводимости ДП-3М, длина кабеля L ¹⁾ м;	ВР41.17.000	–	1	–
– датчик проводимости ДП-3/ВВ, длина кабеля 1 м	ВР41.15.000	–	–	1
Комплект инструмента и принадлежностей	ВР41.04.000	1	–	–
	ВР41.05.000	–	1	–
	ВР41.06.000	–	–	1
Кабель поверочный № 1 ³⁾	ВР41.08.400	1	1	1
Кабель поверочный № 2 ³⁾	ВР41.08.500	1	1	1
Паспорт	ВР41.00.000ПС	1	1	1

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество, штук, на исполнение МАРК-		
		603	603/1	603/ВВ
Руководство по эксплуатации	ВР41.00.000РЭ	1	1	1
<p>1) Стандартная длина кабеля L=1 м, по согласованию с заказчиком – до 20 м. 2) Тип датчиков проводимости определяется при поставке. 3) Поставляется по отдельной заявке.</p>				

Сведения о методиках (метода) измерений

приведены в разделе 1 Руководства по эксплуатации ВР41.00.000РЭ

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к кондуктометру МАРК-603

- 1 ГОСТ 13350-78 Анализаторы жидкости кондуктометрические. ГСП. Общие технические условия.
- 2 Государственная поверочная схема для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей (утв. Приказом Росстандарта от 27.12.2018 № 2771).
- 3 ТУ 26.51.53-026-39232169-2019 Кондуктометр МАРК-603. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ВЗОР» (ООО «ВЗОР»)
 ИНН 5261003830
 Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Заводской парк, д.33, помещение 2.
 Телефон (факс): (831) 282-98-00
 Web-сайт: www.vzornn.ru.

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области»
 (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)
 Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, 1.
 Телефон (факс): 8-800-200-22-14
 Web-сайт: www.nncsm.ru.
 E-mail: mail@nncsm.ru.
 Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерения № 30011-13.

