

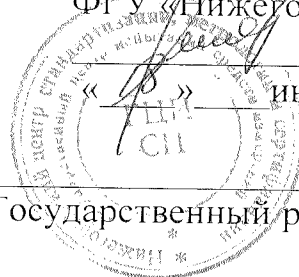
СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Нижегородский ЦСМ»

И.И. Решетник

июля 2006 г.



Кондуктометры-солемеры МАРК-602	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>25807-06</u> Взамен № _____
------------------------------------	---

Выпускаются по ГОСТ 13350 и техническим условиям ТУ 4215-025-39232169-2006.

Назначение и область применения

Кондуктометр-солемер МАРК-602 (далее- кондуктометр) предназначен для измерения удельной электрической проводимости, удельной электрической проводимости (УЭП), приведенной к температуре 25 °С, и вычисления эквивалентного соледержания в пересчете на хлористый натрий (NaCl) воды и водных растворов.

Область применения – на объектах теплоэнергетики, в фармацевтической промышленности, в рыбоводстве, в технологических процессах химической, биологической и пищевой промышленности.

Описание

Тип кондуктометра: контактный, низкочастотный, однопредельный, с пассивными проточными датчиками проводимости ДП-025С и ДП-2С или магистрально-погружными датчиками проводимости ДП-003МП, малоинерционный, с двумя каналами измерения, с автоматической термокомпенсацией, конструктивно выполненного в виде блока щитового, либо блока настенного исполнения с выдачей результатов измерения по токовому выходу и по портам RS-232C и RS-485.

Кондуктометр МАРК-602 представляет собой двухканальный измерительный прибор имеющий следующие исполнения:

- МАРК-602 с блоком преобразовательным щитового исполнения (ВР30.01.000), проточными датчиками проводимости ДП-025С (ВР30.02.000) или проточными датчиками проводимости ДП-2С (ВР30.02.000-01);

- МАРК-602/1 с блоком преобразовательным настенного исполнения (ВР42.01.000), проточными датчиками проводимости ДП-025С (ВР30.02.000) или проточными датчиками проводимости ДП-2С (ВР30.02.000-01);

- МАРК-602МП с блоком преобразовательным щитового исполнения (ВР30.01.000), магистрально-погружными датчиками проводимости ДП-003МП (ВР30.10.000);

- МАРК-602МП/1 с блоком преобразовательным настенного исполнения (ВР42.01.000), магистрально-погружными датчиками проводимости ДП-003МП (ВР30.10.000).

Конструктивно кондуктометр выполнен в виде блока преобразовательного щитового или настенного исполнения и датчиков проводимости.

Блок преобразовательный (БП) производит преобразование сигналов поступающих от датчиков проводимости, индикацию результатов измерения (УЭП, температуры и соледержания) на экране индикатора, формирование сигнала на токовых выходах, управление «сухими» контактами реле и передачу данных в ПК.

БП щитового или настенного исполнения выполнены в корпусе из металла. БП щитового исполнения (ВР30.01.000) имеет степень защиты IP30 по ГОСТ 14254. БП настенного исполнения (ВР42.01.000) имеет степень защиты IP65 по ГОСТ 14254.

В зависимости от комплекта поставки в состав кондуктометра входит один или два датчика проводимости.

Датчики проводимости ДП-025С, ДП-2С – проточные. Электроды датчиков проводимости – из нержавеющей стали.

Датчики проводимости ДП-025С, ДП-2С выполнены в герметичном алюминиевом корпусе, где размещаются электродный узел, датчик температуры на основе платинового терморезистора, клеммник винтовой для подключения соединительного кабеля, герметичный кабельный ввод и два металлических штуцера для подвода контролируемого раствора.

Степень защиты датчиков IP62 по ГОСТ 14254.

Датчик проводимости ДП-003МП – магистрально-погружной. Электроды датчика проводимости – из нержавеющей стали. Датчик температуры на основе платинового терморезистора установлен внутри центрального электрода. Вторым электродом является корпус датчика проводимости. Разъем служит для подключения соединительного кабеля. Для установки в трубопровод на корпусе датчика имеется резьба М33×2.

Степень защиты датчика (погружаемая часть) IP68 по ГОСТ 14254.

Принцип действия кондуктометра основан на измерении активной составляющей проводимости водного раствора, протекающего между электродами датчика, измерении температуры водного раствора и пересчете измеренных значений с учетом параметров датчика и температурных свойств водного раствора в значение УЭП или эквивалентное солесодержание.

Измеренное значение УЭП, либо эквивалентного солесодержания и температуры анализируемой среды выводятся на экран индикатора. При этом возможны режимы индикации канала А, канала В и режим одновременной индикации каналов А и В.

По каждому каналу предусмотрен свободно программируемый поддиапазон измерения по токовому выходу.

Датчики проводимости комбинированные, контактного типа. Они представляют собой пассивные устройства (без электронных элементов) и могут быть удалены от блока преобразовательного на расстояние до 100 м.

Для удобства контроля УЭП в непрерывном режиме в кондуктометре предусмотрена температурная компенсация, то есть приведение абсолютного значения УЭП к УЭП при температуре 25 °С. Алгоритм термокомпенсации двойной – осуществляется термокомпенсация составляющей УЭП абсолютно чистой воды и термокомпенсация составляющей, обусловленной растворенными в воде веществами (компенсация линейного закона изменения проводимости). Коэффициент линейной термокомпенсации, обусловленной составом растворенных в воде веществ, может быть установлен пользователем в диапазоне от 0,0140 до 0,0200 град⁻¹.

В кондуктометре предусмотрен режим измерения УЭП, не приведенной к 25°С (с отключенной термокомпенсацией).

Основные технические характеристики

Диапазоны измерения УЭП и солесодержания соответствуют таблице.

Обозначение исполнения кондуктометра	Датчик проводимости	Диапазон измерения	
		УЭП, мкСм/см	солесодержания в пересчете на хлористый натрий, мг/дм ³
МАРК-602	ДП-025С	от 0 до 2000	от 0 до 1000
МАРК-602/1	ДП-2С	от 0 до 20000	от 0 до 10000
МАРК-602МП МАРК-602МП/1	ДП-003МП	от 0 до 200	от 0 до 100

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности кондуктометра при температуре анализируемой среды $(25,0 \pm 0,2)$ °С, окружающего воздуха (20 ± 5) °С соответствуют таблице.

Обозначение исполнения кондуктометра	Датчик проводимости	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении	
		УЭП, мкСм/см	солесодержания, мг/дм ³
МАРК-602	ДП-025С	$\pm(0,004+0,02\chi)$	$\pm(0,003+0,025С)$
МАРК-602/1	ДП-2С	$\pm(0,03+0,02\chi)$	$\pm(0,03+0,025С)$
МАРК-602МП МАРК-602МП/1	ДП-003МП	$\pm(0,001+0,02\chi)$	$\pm(0,001+0,025С)$
П р и м е ч а н и е – χ – измеренное значение УЭП, мкСм/см; $С$ – измеренное значение солесодержания, мг/дм ³ .			

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра, обусловленной изменением температуры анализируемой среды в диапазоне температурной компенсации от плюс 5 до плюс 50 °С:

- при измерении УЭП, мкСм/см 0,02 χ ;
- при измерении солесодержания, мг/дм³ 0,025С.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ± 10 °С от нормальной (20 ± 5) °С в пределах всего диапазона от плюс 5 до плюс 50 °С :

- при измерении УЭП, мкСм/см 0,01 χ ;
- при измерении солесодержания, мг/дм³ 0,012С.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра, обусловленной изменением напряжения питания от номинального значения 220 В на плюс 22 В и минус 33 В:

- при измерении УЭП, мкСм/см 0,016 χ ;
- при измерении солесодержания, мг/дм³ 0,02С.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра, обусловленной влиянием длины соединителя «датчик проводимости-блок преобразовательный» при длине соединительного кабеля до 100 м :

- при измерении УЭП, мкСм/см 0,016 χ ;
- при измерении солесодержания, мг/дм³ 0,02С.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования измеренного значения УЭП либо солесодержания в выходной ток блока преобразовательного при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С, % от диапазона токового выхода $\pm 0,5$.

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования измеренного значения УЭП либо солесодержания в выходной ток блока преобразовательного, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ± 10 °С от нормальной (20 ± 5) °С в пределах всего рабочего диапазона от плюс 5 до плюс 50 °С, % от диапазона токового выхода $\pm 0,25$.

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования измеренного значения УЭП либо солесодержания в выходной ток блока преобразовательного, обусловленной изменением напряжения питания от номинального значения 220 В на плюс 22 В и минус 33 В, % от диапазона токового выхода $\pm 0,4$.

Значение электролитической постоянной датчика проводимости и пределы допускаемой относительной погрешности определения электролитической постоянной датчика проводимости соответствуют таблице.

Обозначение исполнения кондуктометра	Датчик проводимости	Значение электролитической постоянной датчика проводимости, см ⁻¹	Пределы допускаемой относительной погрешности определения электролитической постоянной датчика проводимости, %
МАРК-602	ДП-025С	от 0.230 до 0.270	±1
МАРК-602/1	ДП-2С	от 1.800 до 2.200	
МАРК-602МП МАРК-602МП/1	ДП-003МП	от 0.028 до 0.032	

Сопротивление термокомпенсирующего элемента, приведенное к 0 °С. Ом ... от 998 до 1002.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения сопротивления термокомпенсирующего элемента, приведенного к 0 °С. Ом ±1,0.

Время переходного процесса кондуктометра при скачкообразном изменении УЭП, с. не более 30.

Время установления показаний кондуктометра с датчиком проводимости при скачкообразном изменении температуры анализируемой среды, мин: не более 3.

Стабильность показаний кондуктометра за время 8 ч не хуже:

– при измерении УЭП, мкСм/см 0,01х;

– при измерении солесодержания, мг/дм³ 0,0125С.

Время установления режима работы кондуктометра с датчиком проводимости, мин. не более 15.

При подключении к персональному компьютеру (ПК) через разъем интерфейса «RS-232C/RS-485» анализатор осуществляет обмен информацией с ПК.

Рабочие условия эксплуатации кондуктометра: температура окружающего воздуха от 5 до 50 °С, относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при температуре 35 °С.

Температура анализируемой среды от 5 до 50 °С.

Давление анализируемой среды для исполнений МАРК-602МП, МАРК-602/1 от 0 до 1 МПа.

Электрическое питание кондуктометра осуществляется от сети переменного тока напряжением, В 220^{+10 %}/_{-15 %}.

Потребляемая мощность при номинальном значении напряжения питания, В·А, не более 10.

Габаритные размеры и масса узлов кондуктометра соответствуют значениям, приведенным в таблице.

Обозначение исполнения кондуктометра	Наименование и обозначение узлов	Габаритные размеры, мм. не более	Масса, кг. не более
МАРК-602, МАРК-602МП	Блок преобразовательный ВР30.01.000	266×243×121	3,2
МАРК-602/1, МАРК-602МП/1	Блок преобразовательный МАРК-602/1 ВР42.01.000	270×170×100	2,5
МАРК-602, МАРК-602/1	Датчик проводимости ДП-025С ВР30.02.000	115×145×30	0,27
	Датчик проводимости ДП-2С ВР30.02.000-01	115×145×30	0,27
МАРК-602МП, МАРК-602МП/1	Датчик проводимости ДП-003МП ВР30.10.000	Ø 24× 130	0,50

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на специальную табличку на задней панели прибора щитового исполнения и на нижней части корпуса прибора настенного исполнения методом трафаретной печати, а также на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество на исполнение МАРК-			
		602	602/1	602МП	602МП/1
Блок преобразовательный	BP30.01.000	1	—	1	—
	BP42.01.000	—	1	—	1
Дачик проводимости:					
— ДП-025С;	BP30.02.000	1*	1*	—	—
— ДП-2С;	BP30.02.000-01	1*	1*	—	—
— ДП-003МП.	BP30.10.000	—	—	1*	1*
Кабель соединительный:					
— К602.5;	BP30.03.000	1**	—	—	—
— К602/1. 5;	BP42.03.000	—	1**	—	—
— К602.МП.5;	BP30.03.000-02	—	—	1**	—
— К602.МП/1. 5	BP42.03.000-02	—	—	—	1**
Комплект монтажных частей	BP30.04.000	1	1	1	1
Комплект инструмента и принадлежностей:	BP30.07.000	1	—	—	—
	BP42.07.000	—	1	—	—
	BP30.09.000	—	—	1	—
	BP42.09.000	—	—	—	1
Руководство по эксплуатации	BP30.00.000	1	1	1	1
*Количество по согласованию с заказчиком.					
** Количество соответствует количеству датчиков проводимости.					

Поверка

Поверка кондуктометра-солемера МАРК-602 производится в соответствии с документом «Кондуктометр-солемер МАРК-602. Методика поверки», приведенным в Руководстве по эксплуатации BP30.00.000PЭ и утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ в июле 2006 г.

Перечень основных приборов и оборудования, необходимого для поверки:

- магазин сопротивлений P4831;
- кондуктометр лабораторный стационарный КЛ-С-1А;
- термометр ТЛ-4;
- весы ВЛА-200-М;
- мешалка магнитная ММ-5;
- вольтметр В7-40;
- стакан цилиндрический СЦ-3 ГОСТ 23932-79Е;
- посуда мерная лабораторная стеклянная ГОСТ 1770-74;
- вода дистиллированная ГОСТ 6709-72;

- хлористый калий хч ГОСТ 4234-77;
- насос А-07012 Cole-Parmer.

Межповерочный интервал 1 год

Нормативные и технические документы

ГОСТ 13350-78 «Анализаторы жидкости кондуктометрические. ГСП. Общие технические условия».

ГОСТ 8.354-85 «Анализаторы жидкости кондуктометрические. Методика поверки». Технические условия ТУ 4215-025-39232169-2006.

Заключение

Тип «Кондуктометры-солемеры МАРК-602» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа. метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ООО «ВЗОР», 603106 Н. Новгород, а/я 253.

Директор ООО «ВЗОР»



Е.В. Киселев