

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://safon.nt-rt.ru/> || snf@nt-rt.ru

Электросолемеры ГМ-2007

Внесены в Государственный реестр
средств измерения

Регистрационный номер 48444-09
Взамен № _____

Выпускаются по техническим условиям ЯИКТ.414311.001 ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Электросолемеры ГМ-2007 предназначены для измерения солености проб морской воды в лабораторных условиях.

Область применения электросолемеров – производство гидрологических, экологических и рыбопоисковых исследований в морях и океанах.

ОПИСАНИЕ

Электросолемер ГМ-2007 по принципу действия и конструктивному исполнению относится к анализаторам жидкости кондуктометрического типа.

Принцип действия электросолемера основан на измерении относительной электропроводимости и температуры пробы морской воды, залитой в бесконтактную индуктивную ячейку наливного типа. По измеренным значениям относительной электропроводимости и температуры производится расчет солености воды по формулам Международной практической шкалы солености (МПСШС-78) с помощью персонального компьютера, входящего в состав изделия. Измерения и вычисление солености выполняются в автоматическом режиме. Результаты измерений регистрируются в персональном компьютере, входящем в состав изделия.

В состав функциональной схемы электросолемера входят: бесконтактная индуктивная ячейка, питающий ячейку генератор синусоидального напряжения, трансформаторный делитель напряжения, микропроцессорный контроллер, аналоговый компенсатор тока, аналого-цифровой преобразователь (АЦП), цифровой микропроцессорный блок, термостат электронного блока.

Относительная электропроводимость пробы морской воды измеряется по отношению к стандартному раствору – “нормальной” воде, в “витке воды”, образованном индуктивной ячейкой. Ячейка содержит два тороидальных трансформатора, намотанных на ферритовых кольцах, связанных между собой “витком воды”. В обмотку первого трансформатора подается питающее напряжение от синусоидального генератора, в результате чего в объемном витке воды создается ток, пропорциональный электропроводимости воды и поперечному сечению витка. Ток в витке воды измеряется с помощью второго трансформатора нулевым компенсационным методом. Для этого во вторичную обмотку этого трансформатора подается компенсационный ток от следящей системы. Компенсационная следящая система регулирует ток в обмотке так, что в момент отсчета результата измерения напряжение на этой обмотке стремится к нулю. Нулевой метод измерения тока позволяет исключить зависимость результата измерения от влияния относительно большой нестабильности магнитной проницаемости ферритовых сердечников.

Кроме электропроводимости измеряется температура воды в ячейке, также необходимая для расчета солёности. Температура воды измеряется прецизионным термистором типа АСС-004 сопротивлением R-10 кОм, включенным в мостовую схему. Усиленный сигнал от мостовой схемы преобразуется 16-разрядным АЦП.

Каждое измерение электропроводности выполняется в два цикла. В первом цикле выполняется измерение основной части электропроводности ячейки путем дискретного уравнивания противофазным током от эталонного трансформаторного делителя напряжения. Трансформаторный делитель напряжения вырабатывает 256 дискретных уровней тока с эталонной точностью на уровне $1 \cdot 10^{-5}$ относительных единиц. После первого цикла уравнивания измеряемого сигнала остается погрешность недокомпенсации, не превышающая 1/256 часть от диапазона измерения. Во втором цикле измерения происходит компенсация остаточной части сигнала с помощью аналогового компенсатора также нулевым методом. Затем аналоговый выходной сигнал преобразуется в цифровую форму с помощью АЦП. Окончательный результат измерения получается суммированием первого и второго циклов с определенными весовыми коэффициентами. В первом цикле получается 8 старших бит результата измерения, а во втором цикле АЦП выдает 16 младших бит результата. В итоге получается отсчет из 24 бит и соответствующее этой разрядности разрешение на уровне 0,001 % от диапазона измерения. Все измерения выполняются в автоматическом режиме под управлением двух микроконтроллеров семейства PIC16F84A. Для повышения точности измерений опорные элементы схемы термостатированы.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1 Диапазон измерений относительной электропроводимости морской воды, относительных единиц: от $1 \cdot 10^{-5}$ до 1,50000
- 2 Диапазон измерений солёности морской воды, практических единиц солёности пес: от 0,020 до 42,000
- 3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения солёности, пес^{*)}: $\pm 0,005$
- 4 Рабочий диапазон температур при измерении солёности, °C: от 16 до 30.
- 5 Электрическое питание:
 - от сети переменного тока: 220 (+ 20; -33) В, частота (50 ± 1) Гц;
- 6 Мощность, потребляемая от электросети, Вт: 15.
- 7 Условия эксплуатации:
 - диапазон температуры окружающей среды от + 10 до + 35 °C
 - диапазон относительной влажности от 20 до 90 %
 - диапазон атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа
- диапазон температуры анализируемых водных сред от 16 до 30 °C.
- 8 Габаритные размеры функционального блока электросолемера, мм:
 - длина 550
 - ширина 220
 - высота 375.
- 9 Масса функционального блока электросолемера, не более, кг 3
- 10 Средний срок службы, лет 5.

^{*)} Практическая единица солёности – пес – определяется через отношение электропроводности пробы морской воды при температуре 15 °C и давлении в 1 стандартную атмосферу (1 ст.атм. = 101325 Па) к электропроводности раствора KCl, в котором массовая доля KCl составляет $32,4356 \cdot 10^{-3}$ при тех же значениях температуры и давления (ГСССД 77-84. Морская вода. Шкала практической солёности 1978 г.).

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель блока электросолемера, и титульный лист Руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Обозначение изделия	Наименование изделия	Кол.	Примечание
ЯИКТ.414311.001	Электросолемер ГМ-2007	1	
ЯИКТ.685631.021	Соединительный кабель для последовательного СОМ-порта	1	Длина 2 м
	Адаптер USB с драйвером на CD – диске	1	
	Компьютер “ноутбук” с установленной программой <ELEKTROSOLEMER>	1	Поставляется по отдельному заказу
	Одиночный комплект ЗИП	1	Согласно ЯИКТ.414311.001ЗИ
ЯИКТ.416939.001	Программное обеспечение ГМ-2007	1 экз.	Поставляется на CD-диске
ЯИКТ.323361.007	Футляр	1	
ЯИКТ.414311.001 РЭ	Электросолемер ГМ-2007 Руководство по эксплуатации	1 экз.	
ЯИКТ.414311.001ФО	Электросолемер ГМ-2007 Формуляр	1 экз.	
ЯИКТ.414311.001 ЗИ	Электросолемер ГМ-2007 Ведомость ЗИП	1 экз.	
ЯИКТ.414311.001 Д	Методика поверки МП ЯИКТ.414311.001 Д	1 экз.	

ПОВЕРКА

Поверка электросолемера ГМ-2007 проводится в соответствии с документом «Электросолемер ГМ-2007. Методика поверки» ЯИКТ.414311.001.Д, утвержденным ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева" «18» июня 2009 г.

Основные средства поверки:

- цифровой мультиметр класса точности 0,02;
- калий хлористый по ГОСТ 4234-77 квалификации х.ч.
- вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

Межповерочный интервал 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГСССД 77-84 Морская вода. Шкала практической солености 1978 г.

ЯИКТ.414311.001 ТУ. Электросолемер ГМ-2007. Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип электросолемеров ГМ-2007 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства, в эксплуатации и после ремонта согласно государственной поверочной схеме.

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://safon.nt-rt.ru/> || snf@nt-rt.ru