

1322

СОГЛАСОВАНО



Начальник ГЦИ СИ «Воентест»

32 ГНИИ МО РФ

А.Ю. Кузин

« 29 » декабря 2006 г.

Приборы К719МС	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>34700-07</u> Взамен _____
-----------------------	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ25-75 (ЗПИ.487.114)-2005.

Назначение и область применения

Приборы К719МС (далее - приборы) предназначены для измерений значений разности электрических потенциалов постоянного электрического поля в морской воде при проведении стендовой обработки и приемочных испытаний образцов вооружения и военной техники (ВВТ) в соответствии с требованиями действующих руководств и применяются на объектах сферы обороны и безопасности.

Описание

Принцип действия приборов основан на возникновении разности электрических потенциалов (РЭП) на электродах, при прохождении измеряемого объекта в месте расположения электродов. Значения РЭП измеряются относительно потенциала, создаваемого на нулевом электроде, также расположенным в морской воде вне зоны воздействия измеряемого объекта.

В приборе предусмотрено два режима работы: стационарный режим с использованием пяти измерительных электродов и двух нулевых и режим буксировки с использованием двух нулевых электродов, один из которых является измерительным и подключается к измерительному каналу, второй нулевой электрод используется для измерения электрического потенциала в «нулевой» точке акватории. В режиме буксировки программная компенсация переменной составляющей электрических помех, воздействующих на электроды, не производится.

Сигналы измерительного и нулевого электродов каждого канала по кабелям подаются на вход дифференциального усилителя, обеспечивающего формирование разностного сигнала. Этот сигнал усиливается и подается на вход аналогово-цифрового преобразователя (АЦП), совмещенного с микропроцессором. После предварительной обработки полученные результаты от измерительных и компенсационных каналов собираются контроллером платы измерения, формируются в пакет и передаются в персональный компьютер по интерфейсу USB или RS-232. Окончательная обработка, графическая индикация и сохранение результатов измерений производится в ПЭВМ (ПК).

Для выпуска приборов из производства, контроля работоспособности, проведения первичной и периодической поверок в приборе имеется встроенная мера электрического напряжения (ВМЭН), обеспечивающая подачу фиксированного напряжения в разрыв каждого измерительного канала (ИК). Управление ВМЭН осуществляется от ПК.

Приборы выполняют следующие функции:

- измерение РЭП постоянного электрического поля одновременно по пяти ИК;
- графическое представление результатов измерений по каждому ИК;
- введение отметок характерных точек в процессе выполнения измерений;

- запись результатов измерений и служебной информации на жесткий магнитный диск и внешний носитель информации;
- распечатку измерительной и служебной информации на печатающее устройство;
- контроль работоспособности ИК и контроль степени зарядки источников автономного электрического питания (ИАП);
- поверку измерительных каналов прибора на месте его эксплуатации с помощью ВМЭН.

Приборы состоят из надводной части, работающей в закрытых отапливаемых помещениях, и подводной части, работающей в морской воде.

В надводную часть прибора входят: пульт измерительный, коробка соединительная, блок питания (БП), ПК, принтер, манипулятор, фильтр сетевой, кабели соединительные.

В подводную часть прибора входят: семь электродов (пять измерительных и два нулевых), три катушки с подводными кабелями, катушка с коробкой соединительной и кабелем магистральным; семь катушек для намотки фалов; кабели подводные; поплавки, фалы, устройство стабилизирующее, устройство для намотки фалов, двадцать три марки и восемь грузов.

Подводная часть

Электрод

Электроды К719/Э приборов предназначены для измерений значений потенциала электрического поля в морской воде в месте расположения каждого электрода и передачи измеренных значений потенциала через кабельную линию связи на ПИ.

В состав прибора входят пять измерительных и два нулевых электрода. Все электроды имеют одинаковое устройство и принцип действия.

Электрод представляет собой замкнутую полость, заполненную 3,0 % раствором NaCl. В растворе размещены два цилиндрических хлорсеребряных чувствительных элемента.

На торцевой поверхности электрода расположены три отверстия. В одно вклеен керамический фильтр, обеспечивающий электрическую и химическую связь между внутренней полостью электрода и точкой измерений. Два других отверстия, закрытые резиновыми прокладками, предназначены для выравнивания внутреннего и наружного давлений при погружении электрода в воду. При изготовлении эти отверстия используются для заливки полости электрода раствором NaCl.

Коробка соединительная (КС)

КС К719/КС предназначена для объединения кабельных линий от пяти измерительных электродов в одну кабельную линию при размещении измерительных электродов на акватории в стационарном режиме.

Коробка соединительная состоит из магистрального кабеля марки НРШМ 5 x 1 длиной 450 м (по особому заказу может быть увеличена до 2000 м), сварного латунного корпуса и крышки. На дне корпуса расположены пять кабельных гнезд одноштырьковых герметичных штепсельных разъемов, с помощью которых осуществляется подключение измерительных электродов. На боковой стороне корпуса имеется гнездо с сальником для ввода магистрального кабеля.

Катушки

Катушки с кабелями К719/К1 - К719/К4 предназначены для размещения кабелей, соединяющих электроды с надводной частью прибора.

На катушке К719М/К3 расположен магистральный кабель, который через коробку соединительную подводной части соединяется с измерительными электродами.

На катушках К719/К1, К719/К2 расположены подводные кабели 5ПИ.500.346 и 5ПИ.500.346-01, соответственно, которые в стационарном режиме работы прибора соединяются с нулевыми электродами.

На катушке К719/К4 расположены подводные кабели 5ПИ.500.346-02 и 5ПИ.500.346-03, которые в режиме буксировки соединяются с нулевыми электродами.

Катушки К719/К предназначены для намотки фалов.

Подводные кабели

Кабель К719/КБ6 подсоединяет магистральный кабель, расположенный на катушке К719/К3, к КС надводной части.

Кабели К719/КБ5 подсоединяют кабели 5ПИ.500.346 и 5ПИ.500.346-01, расположенные на катушках К719/К1, К719/К2, к КС надводной части.

Устройство для намотки фалов

Устройство для намотки фалов К719/НУ предназначено для намотки фалов на съемные катушки К719/К.

Устройство стабилизирующее

Устройство стабилизирующее К719/СУ предназначено для исключения рыскания электродов при их буксировке.

Поплавки, фалы, грузы, марки, вехи

Поплавки, фалы, грузы, вехи предназначены для размещения измерительных и нулевых электродов на акватории при различных способах их размещения.

Надводная часть

Пульт измерительный (ПИ)

ПИ выполнен в металлическом брызгозащищенном корпусе и имеет разъемы для подключения к КС надводной части, БП и ПК по интерфейсу USB или RS-232.

ПИ предназначен для приема, усиления и фильтрации входных сигналов, поступающих от подводной части, реализации процедуры аппаратной компенсации помех, воздействующих на электроды, преобразования измерительной информации в последовательный цифровой код, пропорциональный измеренному значению РЭП, и передачи результатов преобразования в ПК для дальнейшей обработки.

ПИ включает:

- семь одинаковых каналов усиления и аналого-цифрового преобразования;
- семиканальную ВМЭН, состоящую из общей для всех каналов меры и семи коммутирующих устройств;
- устройство управления и связи с ПК, осуществляющее преобразование последовательного кода в вид, соответствующий стандартам интерфейса USB и RS-232, и формирование соответствующих указанным интерфейсам управляющих сигналов.

Пять из семи модулей АЦП используются для преобразования сигналов, поступающих от измерительных электродов.

Два модуля АЦП используются при работе в стационарном режиме для реализации алгоритма программной компенсации переменной помехи.

Блок питания

БП выполнен в металлическом брызгозащищенном корпусе и имеет кабели с разъемами для подключения к ПИ и сети 220 В 50 Гц. Блок питания предназначен для электрического питания ПИ - в основном режиме от электрической сети переменного тока 220 В, 50 Гц, а также в режиме автономного питания от встроенного в БП источника автономного питания. Перевод работы прибора с сетевого электрического питания на автономное и наоборот осуществляется автоматически при пропадании (появлении) напряжения сети 220 В, 50 Гц.

Коробка соединительная надводной части

КС надводной части выполнена в металлическом брызгозащищенном корпусе и имеет разъемы для подключения ПИ к подводной части прибора в двух режимах (стационарном и буксировки).

ПЭВМ

ПК осуществляет преобразование и вторичную обработку измерительной информации в соответствии с заданной программой. ПК, в соответствии с программным обеспечением обеспечивает функционирование прибора во всех режимах работы, в том числе поверки, представление результатов измерений, выбор максимальных и минимальных значений результатов измерений для каждого электрода и вычислительные операции для компенсации помехи.

Кабели

Кабель К719МС-КБ2 служит для подключения ПИ к ПК по интерфейсу RS-232, К719МС-КБ3 - по интерфейсу USB.

Кабель К719МС-КБ1 служит для подключения КС надводной части к ПИ в стационарном режиме, К719МС-КБ4 - в режиме буксировка.

По условиям эксплуатации приборы соответствуют группам 2.1.1 (надводная часть), 2.1.3 (переходные устройства от подводной к надводной части прибора), 2.1.5 (подводная часть) по ГОСТ РВ 20.39.304-98.

Основные технические характеристики.

- Диапазон измерений РЭП постоянного электрического поля, мВ.....от минус 300 до 300.
- Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК при значениях РЭП от минус 0,1 до 0,1 мВ, мкВ ± 10 .
- Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ИК, %:
- при значениях РЭП от минус 1,0 до минус 0,1 мВ и от 0,1 до 1,0 мВ ± 10 ;
 - при значениях РЭП от минус 300 до минус 1,0 мВ и от 1,0 до 300 мВ ± 5 .
- Цена единицы наименьшего разряда отображения измерительной информации, мкВ... 1.
- Неравномерность АЧХ ИК в диапазоне частот от 0 до 0,5 Гц относительно базовой частоты 0 Гц, % ± 5 .
- Время реакции на воздействие на вход ИК сигнала перепада напряжения положительной полярности 300 мВ, с, не более..... 0,5.
- Диапазон дрейфа нуля ИК за 20 минут непрерывной работы, мкВ ± 10 .
- Диапазон значений остаточной ЭДС при компенсации постоянной ЭДС электродов и постоянной составляющей электрических помех в диапазоне значений ЭДС от минус 15 до 15 мВ, мкВ ± 5 .
- Коэффициент подавления при компенсации переменной составляющей электрических помех в диапазоне частот от 0 до 1 Гц, имеющих амплитудные значения напряжения до 60 мВ, не менее 10.
- ВМЭН обеспечивает воспроизведение сигналов напряжения постоянного тока, имеющих фиксированные значения напряжения положительной и отрицательной полярности, мВ 0,03; 0,3; 3; 30; 300.
- Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения при значениях напряжения, %:
- минус 0,03 и 0,03 мВ ± 5 ;
 - минус 0,3 и 0,3 мВ ± 2 ;
 - минус 300, минус 30, минус 3, 3, 30, 300 300 мВ ± 1 .
- Пределы допускаемой разности потенциалов между первым нулевым электродом и любым другим электродом, мВ ± 5 .
- Значение сопротивления между первым нулевым электродом и любым другим электродом при солености воды (30 ± 5) ‰, кОм, не более..... 1,5.
- Электрическое сопротивление изоляции электрода относительно среды размещения, МОм, не менее 50.
- Электрическое сопротивление изоляции штырей разъемов КС подводной части относительно друг друга и относительно корпуса, МОм, не менее..... 100.
- Электрическое сопротивление изоляции жил соединительных кабелей с герметичными разъемами относительно корпуса разъема, МОм, не менее..... 100.
- Электрическое сопротивление изоляции штырей разъемов КС надводной части относительно корпуса и относительно друг друга, МОм, не менее..... 100.
- Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В..... 220 ± 22 .
- При отсутствии напряжения сети 220 В питание осуществляется в режиме автономного питания:
- ПИ – от встроенного в БП ИАП;
 - ПК – от встроенной аккумуляторной батареи.

- Время непрерывной работы, ч, не менее:
- при питании от сети переменного тока 8;
 - при питании от полностью заряженных ИАП 4.
- Время подготовки к работе (без учета времени подготовки электродов и установки подводной части), мин, не более 30.
- Потребляемая мощность, ВА, не более 200.
- Переходное сопротивление устройств зануления и заземления надводных частей установки, Ом, не более 0,1.
- Электрическое сопротивление изоляции цепей сетевого питания не менее 20 МОм при нормальных значениях влияющих величин, не менее 5 МОм при температуре 35 °С и не менее 1 МОм при повышенной влажности.
- Изоляция электрических цепей сетевого питания при нормальных значениях влияющих величин выдерживает в течение 1 минуты действие испытательного напряжения переменного тока со среднеквадратическим значением 1,0 кВ частотой (50 ± 1) Гц.
- Вероятность безотказной работы надводной части за 20 ч, не менее 0,95.
- Назначенный срок службы, лет, не менее 10.
- Назначенный ресурс, ч, не менее 10000.
- Приборы сохраняют свою работоспособность:
- после воздействия на его подводную часть гидростатического давления до 800 кПа;
 - при изменении температуры воздуха, окружающего надводную часть прибора от 0 до 40 °С;
 - при воздействии на надводную часть влажности 98 % при температуре 35 °С;
 - во время воздействия на надводную часть синусоидальной вибрации с амплитудой ускорения до 2g в диапазоне частот от 1 до 60 Гц;
 - после воздействия на надводную часть, за исключением соединительных кабелей, в выключенном состоянии механического удара одиночного действия с пиковым ударным ускорением 15g и длительностью действия ударного ускорения 1,0 мс;
 - после пребывания (электроды без рабочей жидкости в сухом состоянии), в нерабочем состоянии при температуре от минус 50 до 70 °С.
- КС надводной части сохраняет свою работоспособность после воздействия синусоидальной вибрации с амплитудой ускорения до 2g в диапазоне частот от 1 до 60 Гц.
- Электроды сохраняют свои характеристики после трехкратного удара о твердое основание при отведении их на расстояние 1 м при длине подвеса 3 м.
- Устройства надводной части прибора имеют брызгозащищенное исполнение.
- Прибор в упаковке для транспортирования выдерживает без повреждений транспортную тряску с ускорением 30 м/с² и частотой ударов от 80 до 120 в минуту.
- Рабочие условия эксплуатации для надводной части:
- температура окружающей среды, °С от 0 до 40;
 - относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, % до 98;
 - атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7.
- Рабочие условия эксплуатации для подводной части:
- температура окружающей среды, °С от минус 4 до 35;
 - гидростатическое давление, кПа, не более 500.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится в правом верхнем углу на ПИ на металлической пластине с соответствующей гравировкой и на эксплуатационную документацию методом нанесения факсимильного оттиска изображения знака.

Комплектность

В комплект поставки входят: прибор К719МС, программное обеспечение на компакт-диске, одиночный комплект ЗИП, комплект эксплуатационной документации, методика поверки.

Поверка

Поверка приборов К719МС проводится в соответствии с документом «Прибор К719МС. Методика поверки ЗПИ.487.114 Д5», утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ в декабре 2006 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: нановольтметр цифровой постоянного тока В2-38 (ТГ2.701.021 ТУ - Рабочий эталон 3-го разряда по ВПС-18); встроенная мера электрического напряжения (ВМЭН) - Рабочий эталон «Ведомственная поверочная схема ВМФ РФ для СИ РЭП в жидкой проводящей среде в диапазоне частот от 0 до 6300 Гц», вольтметр универсальный цифровой быстродействующий В7-43 (ТГ2.710.026 ТУ), генератор сигналов специальной формы Г6-36 (ЕХ3.211.036 ТУ), секундомер механический СОПрр-2а-3-000 (ТУ 25-1894.003-90), мегомметр М4100/1-4 (ТУ 25-042131-78).

Межповерочный интервал – 1 год. Межповерочный интервал встроенной меры электрического напряжения – 2 года.

Нормативные и технические документы

ГОСТ РВ 20.39.304-98.

МИ 2440-97. «Рекомендации ГСИ. Методы экспериментального определения и контроля характеристик измерительных каналов систем и измерительных комплексов».

Ведомственная поверочная схема ВМФ для средств измерений разности электрических потенциалов в жидкой проводящей среде в диапазоне частот 0 – 6300 Гц.

ТУ 25-75(ЗПИ.487.114)-2005. «Прибор К719МС. Технические условия».

Заключение

Тип приборов К719МС утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель

ОАО «НИИ Электромера»,
195267, г. Санкт-Петербург, пр. Просвещения д. 85.

Генеральный директор
ОАО «НИИ Электромера»

Е.В. Копкин