

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы К719МС/Н (АЮИР.411134.001)

Назначение средства измерений

Приборы К719МС/Н (далее - приборы) предназначены для измерений значений разности электрических потенциалов постоянного электрического поля в морской воде, создаваемых в месте расположения измерительных (рабочих) электродов (Э).

Описание средства измерений

Конструктивно прибор состоит из гирлянды рабочих электродов (ГРЭ) с магистральным кабелем, двух нулевых Э (ЭН) с кабелями ЭН, блока питания (БП), пульта измерительного (ПИ) и коробки соединительной (НКС) образующих измерительный преобразователь (ИП), в составе которого пять рабочих и два нулевых (компенсационных) измерительных канала (ИК) разности электрических потенциалов (РЭП).

Принцип действия приборов основан на возникновении РЭП на рабочих Э при прохождении измеряемого объекта в месте расположения ГРЭ. Значения РЭП измеряются относительно потенциала, создаваемого на ЭН, также расположенном в морской воде вне зоны воздействия измеряемого объекта.

В Приборах К719МС/Н предусмотрена возможность работы при $1 \leq N \leq 8$ ИП, где N- количество ГРЭ.

Сигналы с каждого Э из ГРЭ и ЭН по кабелям подаются на вход дифференциального усилителя, обеспечивающего формирование разностного сигнала. Этот сигнал усиливается и подается на вход аналого-цифрового преобразователя (АЦП), совмещенного с микропроцессором. После предварительной обработки полученные результаты от рабочих и нулевых каналов собираются контроллером платы измерения, формируются в пакет и передаются в персональный компьютер (ПК) по интерфейсу USB. Окончательная обработка, графическая индикация и сохранение результатов измерений производятся в ПК.

Для выпуска из производства, контроля работоспособности, проведения первичной и периодической проверок в приборах имеется встроенная мера электрического напряжения (ВМЭН), обеспечивающая подачу фиксированного напряжения в разрыв каждого ИК РЭП. Управление ВМЭН осуществляется от ПК.

Приборы обеспечивают:

- 1) измерения значений РЭП постоянного электрического поля одновременно N ($1 \leq N \leq 8$) измерительными преобразователями.
- 2) графическое представление результатов измерений по каждому из рабочих ИК РЭП в виде проходных характеристик (ПХ);
- 3) введение отметок характерных точек в процессе выполнения измерений и их отображение на графиках ПХ;
- 4) запись результатов измерений и служебной информации на жесткий диск ПК и внешний носитель информации;
- 5) распечатку измерительной и служебной информации на печатающее устройство;
- 6) контроль работоспособности ИК РЭП и контроль степени зарядки источников автономного электрического питания (ИАП);
- 7) проверку ИК РЭП на месте эксплуатации приборов с помощью ВМЭН.

Приборы состоят из надводной и подводной частей.

В надводную часть входят:

- а) составные части приборов, устанавливаемые в специальных помещениях, рубках, центральных постах управления:
 - пульт измерительный К719МС/Н-ПИ;
 - блок питания К719МС-БП;
 - ПК, принтер, манипулятор;
 - фильтр сетевой;

- кабели соединительные;

б) составные части приборов, устанавливаемые на открытых палубах вне помещений:

- коробка соединительная K719MC/N-НКС;

- кабели соединительные.

В подводную часть, работающую непосредственно в воде, входят:

- гирлянда рабочих электродов K719MC/N-ГРЭ;

- нулевой электрод K719MC/N-ЭН;

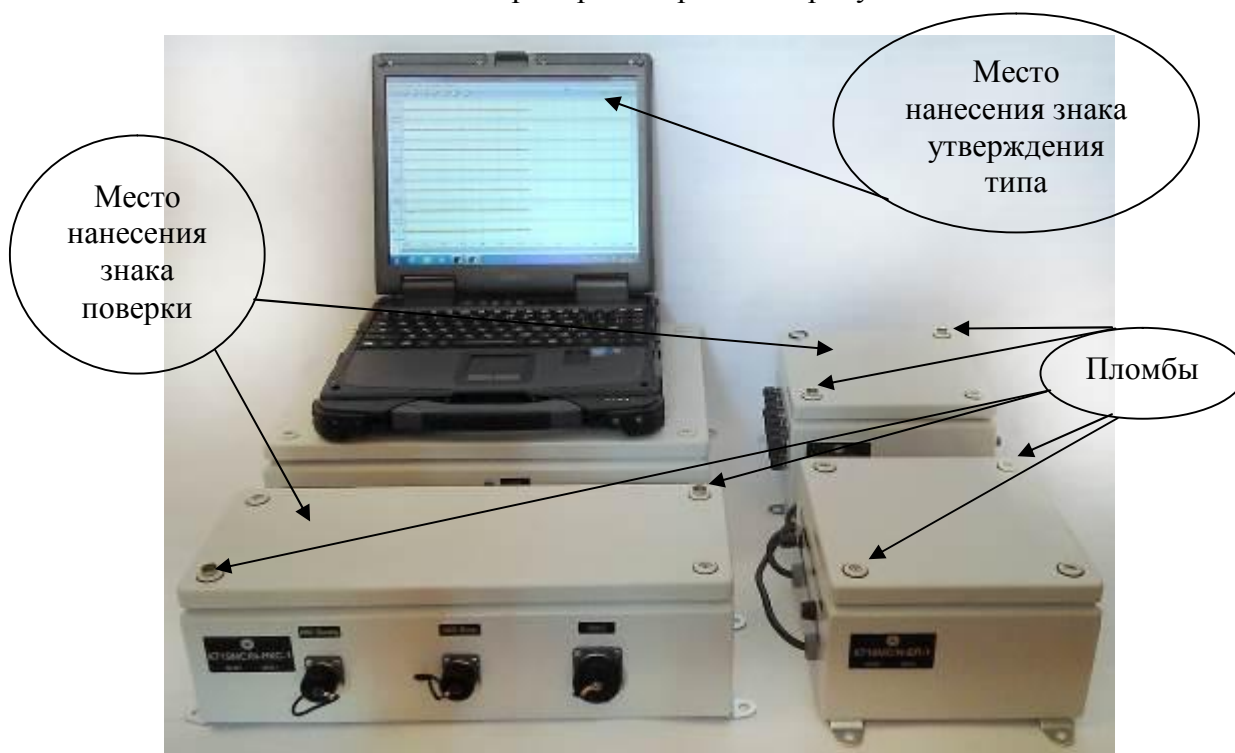
- кабель магистральный K719MC/N-КМ;

- кабель нулевого электрода K719MC/N-КНЭ;

- комплект оснастки (фалы, грузы, поплавки).

Внешний вид составных частей надводной части прибора, места пломбировки от несанкционированного доступа и нанесения «Знака утверждения типа» и «Знака поверки» изображены на рисунке 1.

Внешний вид подводной части прибора изображен на рисунке 2.



Прибор K719MC/N. Надводная часть.

Рисунок 1



Подводная часть. Гирлянда рабочих электродов.

Рисунок 2

Надводная часть

Пульт измерительный

ПИ выполнен в металлическом брызгозащищенном корпусе и имеет соединители для подключения к НКС, БП, ПК по интерфейсу USB, к аналогичным ПИ (при работе приборов с ГРЭ > 1).

ПИ предназначен для приема, усиления и фильтрации входных сигналов, поступающих от подводной части, реализации процедуры аппаратной компенсации помех, воздействующих на Э, 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 АЦП;
- семиканальную ВМЭН, состоящую из общего 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 формирование управляющих сигналов.

Пять из семи модулей АЦП используются для преобразования сигналов, поступающих от измерительных (рабочих) Э.

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

Блок питания

БП (заимствован из К719МС) выполнен в металлическом брызгозащищенном корпусе и имеет кабели с соединителями для подключения к ПИ и сети 220 В, 50 Гц. БП 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 приборов с сетевого электрического питания на автономное и наоборот осуществляется автоматически при пропадании (появлении) напряжения сети 220 В, 50 Гц.

Коробка соединительная

НКС предназначена для объединения кабельных линий от ГРЭ и двух ЭН в одну кабельную линию. НКС выполнена в металлическом брызгозащищенном корпусе и имеет соединители для подключения к ПИ, к подводной части прибора, к аналогичным НКС (при работе приборов с ГРЭ > 1).

Персональный компьютер

ПК осуществляет преобразование и вторичную обработку измерительной информации в соответствии с заданной программой. ПК, в соответствии с ПО, обеспечивает функционирование приборов во всех режимах работы, в том числе проверки, представление результатов измерений, выбор максимальных и минимальных значений результатов измерений для каждого ИК РЭП и вычислительные операции для компенсации помехи.

Кабели соединительные

Кабель USB служит для подключения ПИ к ПК по интерфейсу USB.

Кабель К719МС/Н-НКС-ПИ служит для подключения НКС к ПИ.

Кабель К719МС/Н-ПИ – для подключения к аналогичным ПИ (при работе приборов с ГРЭ > 1).

Кабель К719МС/Н-НКС – для подключения к аналогичным НКС (при работе приборов с ГРЭ > 1).

Подводная часть

Пять Э «вживлены» в морской кабель и образуют ГРЭ, которая подключается к кабелю магистральному (КМ).

Два Э (нулевых) подсоединены каждый к своему (отдельному) кабелю нулевого Э (КНЭ).

Эти три кабеля подключаются к размещенной на палубе обеспечивающего судна коробке соединительной (НКС) и далее единым кабелем - к пульта измерительному (ПИ), содержащему измерительные цепи семи ИК РЭП и устройство управления и связи с ПК.

Кабели подводные

Кабель магистральный К719МС/Н-КМ подсоединяет ГРЭ к НКС.

Кабели нулевого Э К719МС/Н-КНЭ подсоединяют ЭН к НКС.

Комплект оснастки

Поплавки, фалы, грузы, вехи предназначены для размещения ГРЭ и ЭН на акватории при различных способах их размещения.

Условия эксплуатации (рабочие условия) ПИ и БП соответствуют группе исполнения 2.1.1, НКС соответствуют группе исполнения 2.1.3, ГРЭ, ЭН, кабель магистральный, кабели ЭН соответствуют группе исполнения 2.1.5 по ГОСТ РВ 20.309.304-98.

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Монитор monitor. exe	Архив archive. exe	Контроль control. exe	Проверка checking. exe
Идентификационное наименование ПО	«Монитор-К719МС/Н»	«Архив-К719МС/Н»	«Контроль-К719МС/Н»	«Проверка-К719МС/Н»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.03	1.06	1.03	1.00
Цифровой идентификатор ПО	54DD6A02	C138A802	3AE4B002	E63D2103
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32			

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений РЭП постоянного электрического поля, мВ	от -300 до +300.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК РЭП, мВ от минус 0,6 до 0,6	±0,03.
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК РЭП, мВ от минус 300 до минус 0,6 и от 0,6 до 300, %	±5.
Неравномерность АЧХ ИК РЭП в диапазоне частот от 0 до 0,5 Гц относительно базовой частоты 0 Гц, %	5.
Пределы допускаемого дрейфа нуля (нестабильности показаний) ИК за 20 мин непрерывной работы, мкВ	±30.
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения ВМЭН напряжения постоянного тока, %, при значениях эталонного напряжения, мВ:	
- минус 0,03 и 0,03	±5;
- минус 0,3 и 0,3	±2;
- минус 300, минус 30, минус 3, 3, 30, 300	±1.
Пределы допускаемой разности потенциалов между двумя Э, мВ	±30.
Сопротивление между двумя Э, кОм, не более	1,5.

Диапазон значений постоянной составляющей, обусловленной ЭДС Э или электрическими помехами (установка нуля ИК РЭП), мкВ ±5.

Коэффициент подавления при компенсации переменной составляющей электрических помех в диапазоне частот от 0 до 1 Гц, имеющих амплитудные значения до 60 мВ, не менее 10.

Электропитание прибора

1) от сети переменного тока напряжением (220 ±22) В, частотой (50 ±1) Гц;

2) от автономного источника

- 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 установки подводной части), мин, не более 30.

Потребляемая мощность (при N=1), В·А, не более 200.

Назначенный срок службы, лет, не менее 10.

Назначенный ресурс, ч, не менее 10000.

Приборы сохраняют свою работоспособность:

- при воздействии на подводную часть гидростатического давления, кПа 300;

- при изменении температуры воздуха, окружающего надводную часть, от 0 до 40 °С (гр.2.1.1);

от минус 40 до 55 °С (гр.2.1.3) ГОСТ РВ 20.309.304-98;

- при воздействии на надводную часть влажности 98 % при температуре 35 °С;

- при изменении температуры воздуха, окружающего подводную часть, от минус 4 до 35°С;

- во время воздействия на надводную часть синусоидальной вибрации с амплитудой ускорения до 20 м/с² (2 g) в диапазоне частот от 1 до 60 Гц;

- после воздействия температуры воздуха от минус 50 до 70 °С.

Подводная часть сохраняет свою работоспособность после воздействия синусоидальной вибрации с амплитудой ускорения до 20 м/с² (2 g) в диапазоне частот от 1 до 60 Гц.

Габаритные размеры и масса составных частей приборов К719МС/Н представлены в таб. 2.

Таблица 2

Обозначение составной части	Наименование составной части	Количество шт.	Габаритные размеры, мм, не более	Масса 1 шт., кг, не более	Примечание
Надводная часть прибора					
	Ноутбук Getac (серия M230) ¹⁾	1	328×272×56	3,9	
	Манипулятор МХ 310 ¹⁾	1	120×60×35	0,1	
	Фильтр сетевой Power Strip Universal (6 розеток) ¹⁾	1	390×60×50	0,8	
	Принтер HP LaserJet P1012 ¹⁾	1	390×270×210	5,2	
Измерительный преобразователь					
АЮИР.418119.003	Коробка соединительная К719МС/Н-НКС	N ²⁾	440×150×130	9,2	
АЮИР.411124.001	Пульт измерительный К719МС/Н-ПИ	N ²⁾	440×330×130	4,6	
БПИ.388.222	Блок питания К719МС/Н-БП	N ²⁾	240×200×130	5,5	
АЮИР.685622.002	Кабель К719МС/Н-НКС-ПИ	N ²⁾	L=10 000	3,0	от НКС до ПИ
АЮИР.685621.045	Кабель К719МС/Н-ПИ	1	L=2 000	0,5	между ПИ
АЮИР.685621.048	Кабель (USB)	1	L=2 000	0,5	от ПИ до ПЭВМ
АЮИР.685621.049	Кабель К719МС/Н-НКС	(N-1) ²⁾	L=10 000	3,0	между НКС

¹⁾ Допускается замена снятого с производства изделия на аналогичное при условии сохранения основных технических характеристик.

²⁾ N- количество гирлянд рабочих электродов К719МС/Н-ГРЭ АЮИР.416215.001 (не более 8 шт.). Определяется при заказе прибора К719МС/Н.

Продолжение таблицы 2

Обозначение составной части	Наименование составной части	Количество, шт.	Габаритные размеры, мм, не более	Масса 1 шт., кг, не более	Примечание
Подводная часть прибора					
Измерительный преобразователь					
АЮИР.685621.046	Кабель магистральный К719МС/Н-КМ	N ¹⁾	L=300 000		
АЮИР.685621.047	Кабель нулевого электрода К719МС/Н – КНЭ	m ²⁾	L=130 000		
АЮИР.416215.001	Гирлянда рабочих электродов К719МС/Н – ГРЭ	N ¹⁾	L=50 000		
Комплект оснастки АЮИР.411919.001					
5ПИ.290.019	Груз К719/Г	N ¹⁾ + m ²⁾	Æ192, L=245	30,0	
5ПИ.456.019	Поплавок К719/П-1	2	300×1175×300	10,0	
5ПИ.456.022	Поплавок К719/П-3	2	300×300×574	11,4	
5ПИ.456.021	Поплавок К719/П-4	m ²⁾	300×300×214	5,0	
АЮИР.301525.002	Фал с поплавками	1	L=350 000		
АЮИР.301525.004	Фал 350 м	N ¹⁾ -1	L=350 000		
АЮИР.301525.003	Фал 100 м	4	L=100 000		
АЮИР.301525.005	Фал 30 м с карабином	4	L=30 000		
	Комплект ЗИП	1 компл			
	Комплект эксплуатационных документов	1 компл			
	Программное обеспечение (ПО) 643.00229903.00281-01	1 компл			
АЮИР.411134.001 Д5	Методика поверки	1			
	Компакт-диск	1			

¹⁾ N- количество гирлянд рабочих электродов К719МС/Н-ГРЭ АЮИР.416215.001 (не более 8 шт.). Определяется при заказе прибора К719МС/Н.

²⁾ Не менее 2 и не более 2N, определяется при заказе прибора К719МС/Н.

Знак утверждения типа

наносится в правом верхнем углу заставки ПО К719МС/Н и на эксплуатационную документацию в верхнем правом углу титульного листа каждого документа типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки приборов входят изделия, указанные в таблице 2.

Поверка

осуществляется по документу АЮИР.411134.001 Д5 «Прибор К719МС/Н (АЮИР.411134.001). Методика поверки», утвержденному директором ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в августе 2015 г. и начальником ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России в августе 2016 г.

Основные средства поверки:

- нановольтметр постоянного тока В2-38 (рег. № 9957-85): диапазон измерений напряжения постоянного тока в от $1 \cdot 10^{-9}$ до 1,9999 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %: $\pm(0,15+0,05(U_k/U_x-1))$ на 10 мкВ; $\pm(0,07+0,025(U_k/U_x-1))$ на 100 мкВ, 1, 10, 100 мВ, 1 В, где U_k - конечное значение диапазона измеряемого напряжения, U_x - значение измеряемого напряжения;

- вольтметр универсальный цифровой быстродействующий В7-43 (рег. № 10283-85), измерение напряжения переменного тока (периодического напряжения произвольной формы) в диапазоне от $1 \cdot 10^{-3}$ до 1000 В в диапазоне частот от 0,01 до 20 Гц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, %: $\pm(0,5+0,2(U_k/U_x-1))$ на 0,1 В; $\pm(0,5+0,1(U_k/U_x-1))$ на 1, 10, 100, 1000 В, где U_k - конечное значение диапазона измеряемого напряжения, U_x - значение измеряемого напряжения.

Знак поверки наносится на составные части надводной части прибора в виде наклейки и в свидетельство о поверке в виде оттиска клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений

АЮИР.411134.001 РЭ «Прибор К719МС/Н. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к приборам К719МС/Н (АЮИР.411134.001)

ГОСТ РВ 20.39.304-98.

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

АЮИР.411134.001 ТУ «Прибор К719МС/Н. Технические условия».

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт электроизмерительных приборов» (ОАО «НИИ Электромера»)

ИНН 7804027380

Юридический (почтовый) (адрес): 195267, г. Санкт-Петербург, пр. Просвещения, д.85, лит. А

Телефон (812)324-2365, факс (812)559-9864

e-mail: info@electromera.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19.

Телефон (812) 251-76-01, факс (812) 113-01-14.

e-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«___» _____ 2016 г.