

4

ОКП 42 2271

УТВЕРЖДАЮ

Начальник 32 ГНИИ МО РФ



А.Ю. Кузин

"29" декабря 2006г.

Начальник отдела

ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИ МО РФ



И.М. Малай

"28" 12 2006г.

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
ОАО "НИИ Электромера"



Е.В. Копкин

"31" 07 2006г.

Директор ФГУП «ВНИИМ  
им. Д.И. Менделеева»



Н.И. Ханов

"31" 07 2006г.

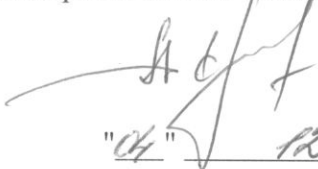
ПРИБОР К719МС

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ЗПИ.487.114 Д5

СОГЛАСОВАНО

Командир войсковой части 81224



С.А. Андреев

"04" 12 2006г.

ВРИО командира войсковой части 78302



В.Д. Гулюватый

"08" ноября 2006г.

Начальник 4634 ВП МО



С.И. Домокур

"31" 07 2006г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник 12 отдела  
ОАО "НИИ Электромера"



А.А. Синцов

"24" 07 2006г.

Главный конструктор  
ОКР "Эксперт-ЭМ"



А.С. Гарбарук

"24" 07 2006г.

Начальник ЦЛИТ  
ОАО "НИИ Электромера"



Г.М. Жилинская

"24" 07 2006г.

4634 ВП МО  
[Signature]

| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв. | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|
| 4634 ВП МО  | 28.12.06     |            |             |              |

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....                                                                         | 4  |
| 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....                                                                         | 5  |
| 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ .....                                                   | 7  |
| 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....                                                                 | 7  |
| 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....                                                                         | 8  |
| 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ .....                                                                    | 9  |
| 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....                                                                      | 10 |
| 7.1 Внешний осмотр .....                                                                        | 10 |
| 7.2 Опробование .....                                                                           | 10 |
| 7.2.1 Контроль исправности канала связи.....                                                    | 10 |
| 7.2.2 Проверка разности потенциалов между двумя электродами.....                                | 11 |
| 7.2.3 Проверка сопротивления между двумя электродами .....                                      | 11 |
| 7.3 Определение метрологических характеристик .....                                             | 12 |
| 7.3.1 Определение погрешности воспроизведения ВЭМЭН<br>напряжения постоянного тока .....        | 12 |
| 7.3.2 Определение погрешности измерительных каналов при измерении РЭП<br>постоянного тока ..... | 14 |
| 7.3.3 Определение неравномерности АЧХ измерительных каналов .....                               | 16 |
| 7.3.4 Определение дрейфа нуля (нестабильности показаний) измерительных<br>каналов .....         | 19 |
| 7.4 Проверка программного обеспечения .....                                                     | 20 |
| 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....                                                          | 22 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А .....                                                                              | 23 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....                                                                              | 28 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В.....                                                                               | 31 |
| Перечень принятых сокращений .....                                                              | 32 |

|                                   |              |            |             |              |
|-----------------------------------|--------------|------------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл.                       | Подп. и дата | Взам. инв. | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| 136867                            | 12.07.13     | 136867     |             |              |
| Изм.                              | Лист         | № докум.   | Подп.       | Дата         |
| Разраб.                           | Васильева    |            |             | 12.07.13     |
| Пров.                             | Григорьева   |            |             | 12.07.13     |
| Нач.отд                           |              |            |             |              |
| Н.контр.                          | Портникова   |            |             | 12.07.13     |
| Утв.                              |              |            |             |              |
| ЗПИ.487.114 Д5                    |              |            |             |              |
| Прибор К719МС<br>Методика поверки |              | Литера     | Лист        | Листов       |
|                                   |              | 01         | 2           | 33           |

## ВВЕДЕНИЕ

1 Настоящая методика определяет порядок и объем выполнения первичной и периодической поверок прибора для измерения разности электрических потенциалов К719МС (ЗПИ.487.114) и предназначена для работников лабораторий измерительной техники государственных и ведомственных метрологических служб, аккредитованных в установленном порядке на право проведения поверки средств измерений данного типа.

2 Методика разработана на основании и с учетом положений:

- РМГ 51-2002 ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения;

- Ведомственная поверочная схема ВМФ РФ для средств измерений разности электрических потенциалов (РЭП) в жидкой проводящей среде в диапазоне частот от 0 до 6300 Гц.

3 Периодичность выполнения поверки в объеме, предусмотренном настоящей методикой, определяется в соответствии с действующими в эксплуатирующем ведомстве организационно-распорядительными документами по вопросам метрологического обеспечения средств измерений.

Значение межповерочного интервала - один год.

4 Трудоемкость выполнения операций поверки составляет:

- при первичной поверке - 24 ч;
- при периодической поверке - 8 ч.

|                |                                                                                    |            |             |              |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл.    | Подп. и дата                                                                       | Взам. инв. | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| 136867         |  | 136867     |             |              |
| Изм.           | Лист                                                                               | № докум.   | Подп.       | Дата         |
|                |                                                                                    |            |             |              |
| ЗПИ.487.114 Д5 |                                                                                    |            |             | Лист         |
|                |                                                                                    |            |             | 3            |

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 Перечень операций, подлежащих выполнению при первичной и периодической поверках прибора К719МС, указан в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции поверки                                                               | Номер пункта методики поверки | Проведение операции при |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|
|                                                                                             |                               | первичной поверке       | периодической поверке |
| <b>1 Внешний осмотр</b>                                                                     | 7.1.                          | +                       | +                     |
| <b>2 Опробование:</b>                                                                       | 7.2.                          |                         |                       |
| 2.1 Контроль исправности канала связи                                                       | 7.2.1                         | +                       | +                     |
| 2.2 Проверка разности потенциалов между двумя электродами                                   | 7.2.2                         | +                       | +                     |
| 2.3 Проверка сопротивления между двумя электродами                                          | 7.2.3                         | +                       | +                     |
| <b>3 Определение метрологических характеристик</b>                                          | 7.3                           |                         |                       |
| 3.1 Определение относительной погрешности воспроизведения ВЭМЭН напряжения постоянного тока | 7.3.1                         | +                       | +                     |
| 3.2 Определение погрешности измерительных каналов при измерении РЭП постоянного тока        | 7.3.2                         | +                       | +                     |
| 3.3 Определение неравномерности АЧХ измерительных каналов                                   | 7.3.3                         | +                       | -                     |
| 3.4 Определение дрейфа нуля (нестабильности) измерительных каналов                          | 7.3.4                         | +                       | +                     |
| <b>4 Проверка программного обеспечения</b>                                                  | 7.4                           | +                       | -                     |

1.2 При получении отрицательного результата в ходе выполнения любой из указанных операций поверки оформляется Извещение о непригодности в порядке, указанном в разделе 8.

1.3 Во время проведении поверки, при необходимости, использовать указания, изложенные в Руководстве по эксплуатации и Руководстве оператора.

|                       |                                        |                      |             |              |
|-----------------------|----------------------------------------|----------------------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл.<br>136867 | Подп. и дата<br><i>В.В.В. 12.07.13</i> | Взам. инв.<br>136867 | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| Изм.                  | Лист                                   | № докум.             | Подп.       | Дата         |
| 3ПИ.487.114 Д5        |                                        |                      |             | Лист<br>4    |

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Перечень рабочих эталонов, вспомогательных СИ и оборудования, необходимых для обеспечения выполнения операций поверки, указан в таблице 2.

Таблица 2

| Номер пункта методики     | Наименование и тип рабочего эталона, вспомогательных СИ и вспомогательного оборудования | Основные метрологические характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Рабочие эталоны:</i>   |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7.2.2; 7.3.1              | Нановольтметр постоянного тока В2-38                                                    | Рабочий эталон 3-го разряда по ВПС-18:<br>Измерение напряжения постоянного тока:<br>- $(1 \cdot 10^{-9} \dots 1,9999)$ В.<br>Погрешность измерения, %, при МПИ 1 год:<br>- $(0,15 + 0,05(U_k/U_x - 1))$ на 10 мкВ;<br>- $(0,07 + 0,025(U_k/U_x - 1))$ на 100 мкВ, 1 мВ, 10 мВ, 100 мВ, 1 В.                                                            |
| 7.3.2                     | Встроенная эталонная мера электрического напряжения (ВЭМЭН)                             | Воспроизведение эталонных значений напряжения постоянного тока $\pm (0.03; 0.3; 3; 30 \text{ и } 300)$ мВ.<br>Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения:<br>- $\pm 5 \%$ при $U_{\text{эт}} = \pm 0.03$ мВ;<br>- $\pm 2 \%$ при $U_{\text{эт}} = \pm 0.3$ мВ;<br>- $\pm 1 \%$ при $U_{\text{эт}} = \pm (3; 30 \text{ и } 300)$ мВ. |
| 7.3.3                     | Вольтметр универсальный В7-43                                                           | Измерение напряжения переменного тока (периодического напряжения произвольной формы):<br>- $(1 \cdot 10^{-3} \dots 1000)$ В в диапазоне частот $(0.01 \dots 20)$ Гц.<br>Погрешность измерения, %:<br>- $(0.5 + 0.2(U_k/U_x - 1))$ на 0.1 В;<br>- $(0.5 + 0.1(U_k/U_x - 1))$ на 1 В, 10 В, 100 В, 1000 В.                                               |
| <i>Вспомогательные СИ</i> |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7.2.3                     | Мегомметр М4100/1                                                                       | Измерение сопротивления постоянному току:<br>- $(0 \dots 20)$ МОм, кл. 1.<br>$U_{\text{вых}} = 100$ В.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7.3.3                     | Генератор сигналов специальной формы Г6-15                                              | Диапазон частот $(0.001 \dots 99900)$ Гц:<br>- дискретность установки – 0.001 Гц;<br>- абсолютная погрешность установки частоты – $\pm 0.01$ Гц.<br>Выходное напряжение – до 10 В при $R_n = 600$ Ом.<br>Коэффициент гармоник синусоидального сигнала – не более 3 %.                                                                                  |

|             |                        |            |             |              |
|-------------|------------------------|------------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата           | Взам. инв. | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| 136867      | <i>В.П. - 12.02.13</i> | 136867     |             |              |

|      |      |          |       |      |                |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 3ПИ.487.114 Д5 | Лист |
|      |      |          |       |      |                | 5    |

## Продолжение таблицы 2

| Номер пункта методики                | Наименование и тип рабочего эталона, вспомогательных СИ и вспомогательного оборудования | Основные метрологические характеристики                         |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <i>Вспомогательное оборудование:</i> |                                                                                         |                                                                 |
| 7.2.2, 7.2.3, 7.3.1                  | Пульт технологический К719МС-ПТ                                                         |                                                                 |
| 7.2.2, 7.3.2, 7.3.4                  | Диэлектрическая ванна, заполненная раствором NaCl, соленостью (30±5) ‰.                 | Объем ванны – не менее 50 дм <sup>3</sup> (0.5 м <sup>3</sup> ) |

2.2 Все перечисленные в таблице 2 средства поверки должны быть технически исправны, а рабочие эталоны и вспомогательные СИ – своевременно поверены метрологическими органами установленным порядком.

2.3 Взамен указанных в таблице 2 допускается применение СИ других типов с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками.

|                |                        |            |             |              |
|----------------|------------------------|------------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл.    | Подп. и дата           | Взам. инв. | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| 136867         | <i>Б.В. - 11.02.13</i> | 136867     |             |              |
| Изм.           | Лист                   | № докум.   | Подп.       | Дата         |
|                |                        |            |             |              |
| ЗПИ.487.114 Д5 |                        |            |             |              |
|                |                        |            |             |              |
| Лист           |                        |            |             |              |
| 6              |                        |            |             |              |

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К выполнению операций поверки, перечисленных в таблице 1, допускаются работники органов Госстандарта и метрологических органов эксплуатирующего ведомства, имеющие право самостоятельного проведения поверочных работ на средствах измерений электрических величин, изучившие Руководство по эксплуатации, Руководство оператора прибора К719МС, настоящую Методику поверки и ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на рабочие эталоны и вспомогательные средства измерений, указанные в таблице 2, а также имеющие навыки работы с ПЭВМ.

3.2 Все работники, допущенные к выполнению работ по данной Методике поверки, должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей и своевременно пройти соответствующий инструктаж.

3.3 Ведомственные метрологические органы должны иметь оформленную в установленном порядке аккредитацию на право проведения поверки конкретных средств измерений электрических величин, в том числе и прибора К719МС.

3.4 Проведение операций поверки по настоящей Методике поверки неквалифицированным и неподготовленным лицам **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ**.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При выполнении операций поверки должны соблюдаться требования техники безопасности, регламентированные:

- ГОСТ 12.1.030-81 «Электробезопасность. Защитное заземление, зануление»;
- Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- разделами «Меры безопасности» Руководства по эксплуатации ЗПИ.487.114 РЭ прибора К719МС;
- действующими инструкциями по технике безопасности на конкретных рабочих местах.

4.2 Все операции поверки, предусмотренные настоящей Методикой, экологически безопасны и не требуют проведения специальных мероприятий по защите окружающей среды.

|                |                                                                                     |           |             |             |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|-------------|
| Инв.№ подл.    | Подп. и дата                                                                        | Взам.инв. | Инв.№ дубл. | Подп.и дата |
| 136867         |  | 136867    |             |             |
| Изм.           | Лист                                                                                | № докум.  | Подп.       | Дата        |
|                |                                                                                     |           |             |             |
| ЗПИ.487.114 Д5 |                                                                                     |           |             | Лист        |
|                |                                                                                     |           |             | 7           |

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Условия поверки прибора К719МС должны соответствовать значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 3

| Влияющая величина                                          | Значение влияющей величины                                          |                                                    |                       |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                            | для надводной части, размещаемой в закрытых отапливаемых помещениях | для надводной части, размещаемой на верхней палубе | для подводной части   |
| 1 Температура окружающей среды, °С                         | от 0 до плюс 40                                                     | от минус 40 до плюс 55                             | от минус 4 до плюс 35 |
| 2 Относительная влажность, % при температуре, °С, не более | 98<br>35                                                            | 100<br>35                                          | -                     |
| 3 Атмосферное давление воздуха, кПа                        | от 84 до 106,7                                                      |                                                    | -                     |
| 4 Напряжение питающей сети, В                              | 220 ± 22                                                            |                                                    | -                     |
| 5 Частота питающей сети, Гц                                | 50 ± 1,0                                                            |                                                    | -                     |

5.2 Контроль за условиями поверки должен осуществляться с помощью СИ, указанных в таблице 4.

Таблица 4

| Наименование средства измерений                                                               | Метрологические характеристики                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Гигрометр-термометр цифровой ГТЦ-1                                                            | <i>Относительная влажность:</i> диапазон от 0 до 100 %, погрешность ±3 % при t = 20 °С;<br><i>Температура:</i> диапазон от минус 30 °С до 60 °С, погрешность ±0,6 °С. |
| Барометр-анероид контрольный М-67                                                             | Погрешность 0,1 кПа                                                                                                                                                   |
| Мультиметр цифровой малогабаритный В7-61 (температура эксплуатации от минус 10 до плюс 55 °С) | Для переменного напряжения, кл. 2,5                                                                                                                                   |
| Частотомер Ц1426                                                                              | Кл. 0,5                                                                                                                                                               |

|             |                            |            |             |              |
|-------------|----------------------------|------------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата               | Взам. инв. | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| 136867      | <i>Евгений</i><br>19.02.13 | 136867     |             |              |

|      |      |          |       |      |                |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 3ПИ.487.114 Д5 | Лист |
|      |      |          |       |      |                | 8    |

5.3 Все СИ, указанные в таблице 4, должны иметь документальное подтверждение своевременности прохождения поверки в органах Госстандарта или метрологической службы эксплуатирующего ведомства.

5.4 Взамен указанных в таблице 4 допускается применение СИ других типов с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками.

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Подготовить прибор К719МС (далее – прибор) к работе в соответствии с указаниями Руководства по эксплуатации и Руководства оператора.

6.2 Разместить в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации измерительные и нулевые электроды, а также датчик «нуля моря» на акватории или в диэлектрической ванне.

6.3 Выдержать электроды в воде (в 3,0 % растворе NaCl) в течение 24 ч.

6.4 Средства поверки подготовить к работе, руководствуясь указаниями, приведенными в их эксплуатационной документации.

6.5 На периодическую поверку представляется прибор, прошедший техническое обслуживание в объеме, предусмотренном Руководством по эксплуатации.

6.6 При подготовке к периодической поверке необходимо убедиться в наличии Свидетельства о первичной поверке прибора, Свидетельства о предыдущей периодической поверке.

6.7 Произвести подготовку Протокола поверки по форме Приложения А:

- указать дату выполнения поверочных работ;
- заполнить Комплектность прибора;
- заполнить раздел А.1 Средства поверки;
- заполнить раздел А.2 Условия поверки. При выявлении несоответствия условий поверки требованиям 5.1 настоящего документа выполнение операций поверки должно быть приостановлено до нормализации этих условий.

|                |                                                                                     |           |             |             |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|-------------|
| Инв.№ подп.    | Подп. и дата                                                                        | Взам.инв. | Инв.№ дубл. | Подп.и дата |
| 136867         |  | 136867    |             |             |
| Изм.           | Лист                                                                                | № докум.  | Подп.       | Дата        |
|                |                                                                                     |           |             |             |
| ЗПИ.487.114 Д5 |                                                                                     |           |             | Лист        |
|                |                                                                                     |           |             | 9           |

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

До начала выполнения операций поверки, используя указания Руководства по эксплуатации, включить и подготовить прибор к работе.

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора К719МС следующим требованиям:

- комплектность прибора К719МС должна соответствовать приведенной в разделе 5 «Комплектность» Формуляра ЗПИ.487.114 ФО;

- наружные поверхности составных частей поверяемого прибора, в том числе разъемы соединительных кабелей, не должны иметь видимых нарушений лакокрасочных и гальванических покрытий, а также следов коррозии и трещин;

- соединительные кабели не должны иметь признаков нарушения наружной изоляции;

- органы управления поверяемого прибора не должны иметь механических повреждений, препятствующих их функционированию по прямому назначению;

- мастичные пломбы (закрепительные клейма) на пульте измерительном К719МС-ПИ и ПЭВМ не должны иметь следов нарушения их целостности.

7.1.2 В соответствии с указаниями Руководства оператора выбрать операцию поверки «Внешний осмотр» и заполнить пункт А.3.1 «Внешний осмотр» ПРИЛОЖЕНИЯ А в виде записи «годен» («не годен»).

*7.1.3 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если все требования 7.1.1 настоящего документа выполнены с положительным заключением.*

### 7.2 Опробование

#### 7.2.1 Контроль исправности канала связи

7.2.1.1 В соответствии с РО выбрать операцию «Контроль исправности канала связи», на экран ПЭВМ будет выведено окно результатов контроля исправности канала связи.

7.2.1.2 Результаты контроля будут автоматически зарегистрированы в таблице А.3.1 ПРИЛОЖЕНИЯ А в виде записи «годен» («не годен»).

|                |              |           |             |             |
|----------------|--------------|-----------|-------------|-------------|
| Инв.№ подл.    | Подп. и дата | Взам.инв. | Инв.№ дубл. | Подп.и дата |
| 136867         | 2021-08-03   | 136867    |             |             |
| Изм.           | Лист         | № докум.  | Подп.       | Дата        |
|                |              |           |             |             |
| ЗПИ.487.114 Д5 |              |           |             | Лист        |
|                |              |           |             | 10          |

7.2.1.3 *Результаты контроля считать положительными, если установлено наличие связи со всемиверяемыми каналами.*

## 7.2.2 Проверка разности потенциалов между двумя электродами

7.2.2.1 Подключить кабель K719МС-КБ1 к соединителю НКС пульта технологического K719МС-ПТ.

7.2.2.2 Подготовить вольтметр В2-38 к измерениям постоянного напряжения на пределе 100 мВ в соответствии с его эксплуатационной документацией.

7.2.2.3 Подключить зажим «L» вольтметра В2-38 к гнезду «ДК1», а зажим «Н» - к гнезду «ДР1» технологического пульта.

7.2.2.4 В соответствии с РО выбрать операцию «Разность потенциалов между двумя электродами», на экран ПЭВМ будет выведено диалоговое окно ввода результатов измерений разности потенциалов между двумя электродами.

7.2.2.5 Измерить разность потенциалов между двумя электродами для пары электродов «ДК1 – ДР1» (мВ) и ввести полученное значение в соответствующее поле диалогового окна.

7.2.2.6 Повторить операций по 7.2.2.5, поочередно подключая зажим «Н» прибора В2-38 к гнездам «ДР2» – «ДР5», «ДК2» технологического пульта.

7.2.2.7 Результаты измерений значений разности потенциалов между двумя электродами будут автоматически зарегистрированы в таблице А.3.2 ПРИЛОЖЕНИЯ А.

7.2.2.8 *Результаты проверки считать положительными, если измеренные значения разности потенциалов между двумя электродами – в пределах  $\pm 30$  мВ.*

## 7.2.3 Проверка сопротивления между двумя электродами

7.2.3.2 Подключить зажим «ОБЩИЙ» мегомметра М4100/1 к гнезду «ДК1», а зажим «kOm» - к гнезду «ДР1» технологического пульта.

7.2.3.3 В соответствии с РО выбрать операцию «Сопротивление между двумя электродами», на экран ПЭВМ будет выведено диалоговое окно ввода результатов измерений сопротивления между двумя электродами.

|                |                |           |             |             |
|----------------|----------------|-----------|-------------|-------------|
| Инв.№ подл.    | Подп. и дата   | Взам.инв. | Инв.№ дубл. | Подп.и дата |
| 136867         | 28.07.12.07.08 | 136867    |             |             |
| Изм.           | Лист           | № докум.  | Подп.       | Дата        |
|                |                |           |             |             |
| ЗПИ.487.114 Д5 |                |           |             | Лист        |
|                |                |           |             | 11          |

7.2.3.4 Измерить сопротивление между электродами «ДК1 – ДР1» (кОм) и ввести полученное значение в соответствующее поле диалогового окна.

7.2.3.5 Повторить операции по 7.2.3.2, поочередно подключая зажим «кОм» прибора М4100/1 к гнездам «ДР2» – «ДР5», «ДК2» технологического пульта.

7.2.3.6 Результаты измерений сопротивления между двумя электродами будут автоматически зарегистрированы в таблице А.3.3 ПРИЛОЖЕНИЯ А.

7.2.3.7 *Результаты проверки считать положительными, если измеренные значения сопротивления между двумя электродами не превышают 1,5 кОм.*

### 7.3 Определение метрологических характеристик

#### 7.3.1 Определение погрешности воспроизведения ВЭМЭН напряжения постоянного тока

7.3.1.1 Перевести поверяемый прибор в режим работы с эквивалентами электродов в следующей последовательности:

- в соответствии с указаниями РЭ поверяемого прибора выключить питание пульта измерительного К719МС-ПИ;
- отсоединить кабель К719МС-КБ1 от соединителя НКС пульта измерительного К719МС-ПИ;
- с помощью технологического кабеля 5ПИ.502.009 соединить НКС пульта измерительного К719МС-ПИ с соединителем ПИ технологического пульта К719МС-ПТ;
- собрать схему в соответствии с рисунком Б.1 ПРИЛОЖЕНИЯ Б и подготовить вольтметр В2-38 и поверяемый прибор к работе в соответствии с их эксплуатационными документами.

7.3.1.2 В соответствии с Руководством оператора выбрать операцию проверки «Погрешность ВЭМЭН» на экран ПЭВМ будет выведено диалоговое окно ввода результатов по форме таблицы А.3.3.1 ПРИЛОЖЕНИЯ А.

7.3.1.3 Выполнение операции проверки «Погрешность ВЭМЭН» возможно в двух режимах:

- режим 1 – проверка в режиме автоматического перехода к очередной поверяемой точке (отметка в элементе управления «Ручной режим» снята);

|             |              |           |             |             |
|-------------|--------------|-----------|-------------|-------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв. | Инв.№ дубл. | Подп.и дата |
| 136867      | 18.02.03     | 136867    |             |             |

- отсоединить кабель К719МС-КБ1 от соединителя НКС пульта измерительного К719МС-ПИ;

- с помощью технологического кабеля 5ПИ.502.009 соединить НКС пульта измерительного К719МС-ПИ с соединителем ПИ технологического пульта К719МС-ПТ;

- собрать схему в соответствии с рисунком Б.1 ПРИЛОЖЕНИЯ Б и подготовить вольтметр В2-38 и поверяемый прибор к работе в соответствии с их эксплуатационными документами.

7.3.1.2 В соответствии с Руководством оператора выбрать операцию поверки «Погрешность ВЭМЭН» на экран ПЭВМ будет выведено диалоговое окно ввода результатов по форме таблицы А.3.3.1 ПРИЛОЖЕНИЯ А.

7.3.1.3 Выполнение операции поверки «Погрешность ВЭМЭН» возможно в двух режимах:

- режим 1 – поверка в режиме автоматического перехода к очередной поверяемой точке (отметка в элементе управления «Ручной режим» снята);

|      |      |          |       |      |                |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ЗПИ.487.114 Д5 | Лист |
|      |      |          |       |      |                | 12   |

- режим 2 – поверка в режиме произвольного выбора поверяемой точки (отметка в элементе управления «Ручной режим» установлена).

По умолчанию выбран режим 1 – поверка в режиме автоматического перехода к очередной поверяемой точке, который является основным режимом поверки.

7.3.1.4 Активизировать ячейку «+300» графы « $U_{ВЭМЭН\ ном}$ , мВ».

7.3.1.5 Измеренное эталонным средством измерений (вольтметром В2-38) действительное значение выходного напряжения ВЭМЭН, в милливольтках, ввести в соответствующую ячейку первого наблюдения графы « $U_{ВЭМЭН\ изм}$ , мВ» (таблицы А.3.3.1 ПРИЛОЖЕНИЯ А). После подтверждения ввода автоматически вычисляется значение относительной погрешности, в процентах, воспроизведения напряжения  $\Delta_0 U_{ВЭМЭН}$  как

$$\Delta_0 U_{ВЭМЭН} = \frac{(U_{ВЭМЭН\ ном} - U_{ВЭМЭН\ изм})}{U_{ВЭМЭН\ ном}} \cdot 100 \quad (7.1)$$

где –  $\Delta_0 U_{ВЭМЭН}$  – значение относительной погрешности воспроизведения напряжения ВЭМЭН для соответствующего значения  $U_{ВЭМЭН\ ном}$ , %;

-  $U_{ВЭМЭН\ ном}$  – номинальное значение выходного напряжения ВЭМЭН, мВ;

-  $U_{ВЭМЭН\ изм}$  – действительное значение выходного напряжения ВЭМЭН, измеренное вольтметром В2-38, мВ.

В ячейке «Вывод» появится информация о соответствии «Годен» (или не соответствия – «Не годен») полученной погрешности допускаемым значениям.

7.3.1.6 После завершения измерений в данной поверяемой точке, вычисления погрешности и представления результатов на дисплее программа автоматически перейдет к измерениям в очередной поверяемой точке.

7.3.1.7 Выполнить операции по 7.3.1.5 для остальных значений номинального выходного напряжения ВЭМЭН, соответствующих первому наблюдению.

**Примечание – Для определения погрешности ВЭМЭН при воспроизведении минус 0,03 и плюс 0,03 мВ использовать режим автономного питания для пульта измерительного К719МС-ПИ и ПЭВМ.**

|                       |                                                                                                              |                     |             |             |                                              |  |  |  |  |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------|----------------------------------------------|--|--|--|--|
| Инв.№ подл.<br>136867 | Подп. и дата<br> 12.07.13 | Взам.инв.<br>136867 | Инв.№ дубл. | Подп.и дата | <div>3ПИ.487.114 Д5</div> <div>Лист 13</div> |  |  |  |  |
|                       |                                                                                                              |                     |             |             |                                              |  |  |  |  |
|                       |                                                                                                              |                     |             |             |                                              |  |  |  |  |
|                       |                                                                                                              |                     |             |             |                                              |  |  |  |  |
| Изм.                  | Лист                                                                                                         | № докум.            | Подп.       | Дата        |                                              |  |  |  |  |

7.3.1.8 Для второго и третьего наблюдений выполнить операции по 7.3.1.4, 7.3.1.5, 7.3.1.7, вводя действительные значения выходного напряжения ВЭМЭН в ячейки « $U_{\text{ВЭМЭН изм}}$ , мВ» таблицы А.3.3.1 ПРИЛОЖЕНИЯ А, соответствующие второму и третьему наблюдениям.

7.3.1.9 Операции по 7.3.1.4 – 7.3.1.8 выполнить для остальных каналов подключая эталонное средство измерений (вольтметр В2-38) в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

| Номер канала ВЭМЭН  |     | 1Р  | 2Р  | 3Р  | 4Р  | 5Р  | 1К  | 2К  |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Клеммы на К719МС-ПТ | «Н» | 1РВ | 2РВ | 3РВ | 4РВ | 5РВ | К3В | К4В |
|                     | «L» | 1РН | 2РН | 3РН | 4РН | 5РН | К3Н | К4Н |

**ВНИМАНИЕ – Соединять гнезда «L» («Низкий») и «G» («Экран») прибора В2-38 между собой при выполнении измерений параметров прибора К719МС ЗАПРЕЩАЕТСЯ.**

7.3.1.10 *Результаты определения погрешности воспроизведения ВЭМЭН напряжения постоянного тока считать положительными, если значения  $\Delta_0 U_{\text{ВЭМЭН}}$  находятся в пределах, указанных в графе  $\Delta_0 U_{\text{ВЭМЭН доп}}$  таблицы А.3.3.1 ПРИЛОЖЕНИЯ А.*

7.3.1.11 В соответствии с Руководством по эксплуатации привести поверяемый прибор в исходное состояние в следующей последовательности:

- выключить питание пульта измерительного К719МС-ПИ;
- отсоединить технологический кабель 5ПИ.502.009 от соединителя НКС пульта измерительного К719МС-ПИ;
- с помощью кабеля К719МС-КБ1 соединить НКС пульта измерительного К719МС-ПИ с соединителем ПИ-С коробки соединительной К719МС-НКС.

### 7.3.2 Определение погрешности измерительных каналов при измерении РЭП постоянного тока

7.3.2.1 Перед определением погрешности измерительных каналов при измерении РЭП постоянного тока проверить:

|                       |                                                                                                     |                      |             |              |                |  |  |  |      |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|--------------|----------------|--|--|--|------|
| Инв.№ подл.<br>136867 | Подп. и дата<br> | Взам. инв.<br>136867 | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |                |  |  |  |      |
|                       |                                                                                                     |                      |             |              |                |  |  |  |      |
|                       |                                                                                                     |                      |             |              |                |  |  |  |      |
| Изм.                  | Лист                                                                                                | № докум.             | Подп.       | Дата         | 3ПИ.487.114 Д5 |  |  |  | Лист |
|                       |                                                                                                     |                      |             |              |                |  |  |  | 14   |

- а) исходное состояние поверяемого прибора должно соответствовать 7.3.1.11;
- б) электроды, залитые раствором NaCl, соленостью  $(30 \pm 5) \text{‰}$ , должны быть размещены в диэлектрической ванне или море;
- в) измерения проводить через 24 ч после размещения электродов в воде (растворе NaCl, соленостью  $(30 \pm 5) \text{‰}$ ).

7.3.2.2 В соответствии с Руководством по эксплуатации подготовить прибор К719МС к работе.

7.3.2.3 В соответствии с Руководством оператора выбрать операцию поверки «Погрешность ИК РЭП пост. Тока», на экран ПЭВМ будет выведено соответствующее окно выполнения указанной операции поверки.

7.3.2.4 Выполнение данной операции поверки должно проводиться в режиме автоматической поверки без остановки при получении отрицательных результатов.

7.3.2.5 В соответствии с Руководством по эксплуатации провести установку нуля для всех ИК РЭП.

7.3.2.6 Автоматически проводятся три наблюдения. Для каждого наблюдения при последовательном воспроизведении ВЭМЭН номинальных значений выходного напряжения постоянного тока (графа « $U_{\text{ВЭМЭН}}$ , мВ» таблицы А.3.3.2 ПРИЛОЖЕНИЯ А) в каждой поверяемой точке определяются выходной сигнал (графа « $U_{\text{ИЗМ}}$ , мВ») и наибольшее по модулю значение погрешности (графа «Погрешность») измерительных каналов РЭП.

7.3.2.7 Для  $U_{\text{ВЭМЭН}}$ , равного плюс и минус 0,03 мВ, погрешность ИК РЭП определяется как

$$\Delta U = U_{\text{ИЗМ}} - U_{\text{ВЭМЭН}} \quad (7.2)$$

где  $\Delta U$  – значение абсолютной погрешности ИК РЭП, мВ;

-  $U_{\text{ИЗМ}}$  – выходной сигнал ИК РЭП, мВ;

-  $U_{\text{ВЭМЭН}}$  – значение выходного напряжения ВЭМЭН, мВ.

Для остальных значений  $U_{\text{ВЭМЭН}}$  погрешность ИК РЭП определяется как

$$\delta = \frac{U_{\text{ИЗМ}} - U_{\text{ВЭМЭН}}}{U_{\text{ИЗМ}}} \cdot 100 \quad (7.3)$$

|                       |                                          |                     |             |             |      |      |          |       |      |            |
|-----------------------|------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------|------|------|----------|-------|------|------------|
| Инв.№ подл.<br>136867 | Подп. и дата<br><i>Е.В.В. - 12.02.13</i> | Взам.инв.<br>136867 | Инв.№ дубл. | Подп.и дата |      |      |          |       |      | Лист<br>15 |
|                       |                                          |                     |             |             | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |            |
| ЗПИ.487.114 Д5        |                                          |                     |             |             |      |      |          |       |      |            |

где –  $\delta$  – значение относительной погрешности ИК РЭП, %;

-  $U_{\text{ИЗМ}}$  – выходной сигнал ИК РЭП, мВ;

-  $U_{\text{ВЭМЭН}}$  – значение выходного напряжения ВЭМЭН, мВ.

7.3.2.8 После завершения измерений во всех поверяемых точках всех поверяемых каналов результаты будут автоматически зарегистрированы в таблицах по форме А.3.3.2 ПРИЛОЖЕНИЯ А. Положительные результаты поверки будут отмечены словом «Годеи», отрицательные – «Не годеи».

7.3.2.9 *Результаты определения считать положительными, если значения погрешности ИК при измерении РЭП постоянного тока находятся в пределах, указанных в графе «Допускаемые значения погрешности» таблицы А.3.3.2 ПРИЛОЖЕНИЯ А.*

### 7.3.3 Определение неравномерности АЧХ измерительных каналов

7.3.3.1 Собрать схему в соответствии с рисунком Б.2 ПРИЛОЖЕНИЯ Б и подготовить вольтметр В7-43, генератор Г6-15 и поверяемый прибор к работе в соответствии с их эксплуатационными документами.

7.3.3.2 Включить генератор Г6-15 в режиме формирования синусоидального сигнала частотой 0,05 Гц, вольтметр В7-43 – в режиме измерений переменного напряжения 200 мВ на частоте 0,05 Гц.

7.3.3.3 В соответствии с Руководством оператора выбрать операцию поверки «Неравномерность АЧХ измерительных каналов». На экран ПЭВМ будет выведено соответствующее окно выполнения операции поверки (Рисунок Б.3 ПРИЛОЖЕНИЯ Б).

7.3.3.4 Вкладка, соответствующая первой частоте измерений, равной 0,05 Гц, будет автоматически выбрана при открытии окна выполнения операции поверки. Для изменения, в случае необходимости, частоты, на которой должны проводиться измерения, необходимо выбрать в раскрывшемся окне (0,05; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 Гц) соответствующую выбранной частоте вкладку.

|                       |                                                                                                     |                     |             |             |                |  |  |  |  |            |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------|----------------|--|--|--|--|------------|
| Инв.№ подп.<br>136867 | Подп. и дата<br> | Взам.инв.<br>136867 | Инв.№ дубл. | Подп.и дата | 3ПИ.487.114 Д5 |  |  |  |  | Лист<br>16 |
|                       |                                                                                                     |                     |             |             |                |  |  |  |  |            |
|                       |                                                                                                     |                     |             |             |                |  |  |  |  |            |
| Изм.                  | Лист                                                                                                | № докум.            | Подп.       | Дата        |                |  |  |  |  |            |

7.3.3.5 Используя органы управления генератора Г6-15, установить значение частоты 0,05 Гц и среднеквадратическое значение напряжения на выходе генератора до 220 мВ, контролируя, в случае необходимости, установленное значение вольтметром В7-43.

7.3.3.6 Вольтметром В7-43 измерять действительное среднеквадратическое значение напряжения на выходе генератора Г6-15 ( $U_{эт}$ , мВ).

Измеренное значение  $U_{эт}$  занести в соответствующую ячейку « $U_{эт}$ , мВ» окна выполнения операции поверки «Неравномерность АЧХ измерительных каналов» (рисунк Б.3 ПРИЛОЖЕНИЯ Б) и подтвердить ввод, нажав на клавишу «Enter» на клавиатуре ПЭВМ.

7.3.3.7 В соответствии с Руководством оператора начать выполнение измерений в каждом ИК РЭП. Программа автоматически выполнит следующие операции:

а) регистрацию в течение времени с начала измерений, достаточного для записи не менее, чем 10 периодов эталонного сигнала (200, 100, 50, 34, 25 и 20 с для частот 0,05; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 и 0,5 Гц, соответственно), измеренных значений РЭП одновременно во всех ИК;

б) вычисление для каждого ИК РЭП амплитудного значения выходного напряжения ( $U_{изм}$ ) и вычисление его коэффициента передачи ( $K_f$ ).

Вычисления значений  $U_{изм}$  и коэффициента передачи  $K_f$  производится по:

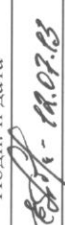
$$U_{изм} = \frac{\sum_{i=1}^{10} [(U_{max} - U_{min})]}{10 \times \sqrt{2}} \quad (7.4)$$

где –  $U_{изм}$  – среднее за десять периодов измеренное ИК РЭП среднеквадратическое значение эталонного напряжения, мВ;

–  $U_{max}$  – максимальное выходное напряжение ИК РЭП, мВ;

–  $U_{min}$  – минимальное выходное напряжение ИК РЭП, мВ;

**Примечание – Вычисление значений  $U_{max}$  и  $U_{min}$  производится с учетом знака.**

|                |                                                                                    |           |             |             |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|-------------|
| Инв.№ подл.    | Подп. и дата                                                                       | Взам.инв. | Инв.№ дубл. | Подп.и дата |
| 136867         |  | 136867    |             |             |
| Изм.           | Лист                                                                               | № докум.  | Подп.       | Дата        |
|                |                                                                                    |           |             |             |
| ЗПИ.487.114 Д5 |                                                                                    |           |             | Лист        |
|                |                                                                                    |           |             | 17          |

$$K_f = \frac{U_{\text{ИЗМ}}}{U_{\text{ЭТ}}} \quad (7.5)$$

где –  $K_f$  – значение коэффициента передачи поверяемого ИК РЭП на соответствующей частоте;

–  $U_{\text{ИЗМ}}$  – среднее за десять периодов измеренное ИК РЭП среднеквадратическое значение эталонного напряжения, мВ;

–  $U_{\text{ЭТ}}$  – действительное среднеквадратическое значение напряжения на выходе генератора Г6-15 (на входе ИК РЭП), мВ.

Вычисленные для каждого ИК РЭП значения  $U_{\text{ИЗМ}}$  и  $K_f$  автоматически отображаются в соответствующих ячейках окна выполнения операции по данному пункту поверки (рисунок Б.3 ПРИЛОЖЕНИЯ Б).

Одновременно с вычислением значений  $U_{\text{ИЗМ}}$  и  $K_f$  для первой частоты эталонного сигнала автоматически вычисляются и отображаются на экране ПЭВМ значения коэффициентов передачи поверяемых ИК РЭП на базовой частоте, равной 0 Гц, ( $K_0$ ).

Вычисление значения  $K_0$  производится по:

$$K_0 = \frac{U_{\text{ИЗМ}0}}{300} \quad (7.6)$$

где –  $K_0$  – значение коэффициента передачи ИК РЭП на базовой частоте, равной 0 Гц;

–  $U_{\text{ИЗМ}0}$  – измеренное на частоте 0 Гц (напряжение постоянного тока) значение эталонного напряжения, мВ, при номинальном значении выходного напряжения ВЭМЭН, равном + 300 мВ, автоматически выбираемое из протокола поверки по форме А.3.3.2 Приложения А к настоящей Методике.

7.3.3.8 Повторить выполнение операций 7.3.3.6, 7.3.3.7, последовательно устанавливая значения частоты эталонного напряжения генератора Г6-15 равными 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 и 0,5 Гц.

7.3.3.9 После завершения измерений и вычислений всех поверяемых ИК РЭП автоматически будут вычислены значения неравномерности АЧХ ( $\gamma$ ).

$$\gamma = (K_{f\text{max}} / K_0 - 1) \cdot 100 \quad (7.7)$$

|                       |                                          |                     |             |             |                |  |  |  |  |
|-----------------------|------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------|----------------|--|--|--|--|
| Инв.№ подл.<br>136867 | Подп. и дата<br><i>В.В.В. - 10.07.13</i> | Взам.инв.<br>136867 | Инв.№ дубл. | Подп.и дата |                |  |  |  |  |
|                       |                                          |                     |             |             |                |  |  |  |  |
|                       |                                          |                     |             |             |                |  |  |  |  |
|                       |                                          |                     |             |             |                |  |  |  |  |
| Изм.                  | Лист                                     | № докум.            | Подп.       | Дата        | ЗПИ.487.114 Д5 |  |  |  |  |
|                       |                                          |                     |             |             | Лист 18        |  |  |  |  |

где  $\gamma$  - значение неравномерности АЧХ ИК РЭП, %;

–  $K_f \text{ max}$  – значение коэффициента передачи ИК РЭП, максимально отличающееся от значения коэффициента передачи на базовой частоте;

–  $K_0$  – значение коэффициента передачи ИК РЭП на базовой частоте, равной 0 Гц.

Вычисленные значения неравномерности АЧХ ( $\gamma$ ) для каждого ИК РЭП автоматически анализируются на соответствие установленному допуску ( $\pm 5\%$ ).

7.3.3.10 Результаты измерений и вычислений будут автоматически зарегистрированы в протоколе поверки (ПРИЛОЖЕНИЕ А, пункт А.3.3.3), в графе «Вывод» положительные результаты поверки будут автоматически отмечены словом «Годеи», отрицательные – «Не годен».

7.3.3.11 *Результаты определения считать положительными, если значение неравномерности АЧХ для каждого ИК РЭП – в пределах  $\pm 5\%$ .*

7.3.3.12 После завершения выполнения операций определения неравномерности АЧХ измерительных каналов привести поверяемый прибор в исходное состояние в следующей последовательности:

- в соответствии с указаниями РЭ поверяемого прибора выключить питание пульта измерительного К719МС-ПИ;
- отсоединить технологический кабель 5ПИ.502.009 от соединителя НКС пульта измерительного К719МС-ПИ;
- с помощью кабеля К719МС-КБ1 соединить НКС пульта измерительного К719МС-ПИ с соединителем ПИ-С коробки соединительной К719МС-НКС.

#### 7.3.4 Определение дрейфа нуля (нестабильности показаний) измерительных каналов

7.3.4.1 Электроды разместить в диэлектрической ванне с водным раствором NaCl, соленостью  $(30 \pm 5)\%$ .

7.3.4.2 В соответствии с Руководством по эксплуатации подготовить прибор К719МС к измерениям.

7.3.4.3 В соответствии с Руководством оператора выбрать операцию поверки «Дрейф нуля ИК РЭП», на экран ПЭВМ будет выведено соответствующее диалоговое окно данной операции поверки.

|                       |                                                                                                     |                      |             |              |                |  |  |  |  |            |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|--------------|----------------|--|--|--|--|------------|
| Инв.№ подл.<br>136867 | Подп. и дата<br> | Взам. инв.<br>136867 | Инв.№ дубл. | Подп. и дата | 3ПИ.487.114 Д5 |  |  |  |  | Лист<br>19 |
|                       |                                                                                                     |                      |             |              |                |  |  |  |  |            |
|                       |                                                                                                     |                      |             |              |                |  |  |  |  |            |
| Изм.                  | Лист                                                                                                | № докум.             | Подп.       | Дата         |                |  |  |  |  |            |

7.3.4.4 В соответствии с Руководством по эксплуатации провести установку нуля для всех ИК РЭП.

7.3.4.5 В соответствии с Руководством оператора начать выполнение измерений. Автоматически одновременно будут произведены измерения выходных сигналов всех проверяемых ИК РЭП.

7.3.4.6 По истечении 20 мин (длительность определения дрейфа нуля) на экране ПЭВМ будут представлены наибольшие по модулю значения выходных сигналов всех ИК РЭП с соответствующим знаком (плюс или минус, соответственно). Полученные результаты измерений для каждого ИК РЭП будут автоматически зарегистрированы в таблице по форме А.3.3.4 Приложения А. Положительные результаты проверки будут автоматически отмечены словом «Годеи», отрицательные – «Не годен».

7.3.4.7 *Результаты определения считать положительными, если дрейф нуля (нестабильность показаний) ИК РЭП за 20 мин не более 10 мкВ.*

#### 7.4 Проверка программного обеспечения

7.4.1 Осуществить проверку соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения (ПО).

7.4.2 Результаты проверки считать положительными, если

– идентификационные данные программного обеспечения соответствуют таблице 6:

Таблица 6

| Наименование ПО       | Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------|
| Монитор monitor.exe   | «Монитор-K719MC»                  | 1.03                                      | 54DD6A02                  | CRC32                                           |
| Архив archive.exe     | «Архив-K719MC»                    | 1.06                                      | C138A802                  |                                                 |
| Контроль control.exe  | «Контроль-K719MC»                 | 1.03                                      | 3AE4B002                  |                                                 |
| Проверка checking.exe | «Проверка-K719MC»                 | 1.00                                      | E63D2103                  |                                                 |

– защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

7.4.3 Осуществить оценку влияния программного обеспечения на метрологические характеристики средства измерений в соответствии с МИ 3286-2010.

|                       |                                                                                                     |                      |             |              |                |  |  |  |            |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|--------------|----------------|--|--|--|------------|
| Инв.№ подл.<br>136867 | Подп. и дата<br> | Взам. инв.<br>136867 | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |                |  |  |  |            |
|                       |                                                                                                     |                      |             |              |                |  |  |  |            |
|                       |                                                                                                     |                      |             |              |                |  |  |  |            |
|                       |                                                                                                     |                      |             |              |                |  |  |  |            |
| Изм.                  | Лист                                                                                                | № докум.             | Подп.       | Дата         | ЗПИ.487.114 Д5 |  |  |  | Лист<br>20 |

7.4.4 Результаты поверки считать положительными, если влияние метрологически значимой части программного обеспечения на метрологические характеристики системы не выходит за пределы согласованного допуска.

|                |                                                                                                 |            |             |              |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл.    | Подп. и дата                                                                                    | Взам. инв. | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| 136867         | <br>18.02.19 | 136867     |             |              |
| Изм.           | Лист                                                                                            | № докум.   | Подп.       | Дата         |
|                |                                                                                                 |            |             |              |
| ЗПИ.487.114 Д5 |                                                                                                 |            |             | Лист         |
|                |                                                                                                 |            |             | 21           |

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Формирование протокола поверки из файлов таблицы с выявленными метрологическими характеристиками осуществляется стандартными средствами операционной системы Windows.

8.2 Положительные результаты поверки оформляются:

- распечаткой Протоколов по форме Приложения А;
- Свидетельством о поверке прибора К719МС установленной формы;
- отметкой в Формуляре на прибор К719МС о выполненной поверке, заверенной подписью поверителя и нанесением оттиска поверительного клейма.

8.3 При отрицательных результатах поверки оформляется Извещение о непригодности с указанием причин забракования. Свидетельство о предыдущей поверке прибора К719МС аннулируется.

8.4 По письменному обращению Руководителя эксплуатирующей организации в случае выявления при периодической поверке непригодности к дальнейшей эксплуатации отдельных измерительных каналов поверяемого прибора допускается оформление в порядке, установленном Руководством по метрологическому обеспечению ВС РФ (приказ МО РФ 2000 года № 245), поверки прибора по сокращенной программе в заявленном объеме. При этом в Свидетельстве о поверке и Формуляре прибора К719МС помимо оттиска поверительного клейма делается отметка «СП» с указанием перечня измерительных каналов, допущенных по результатам поверки к эксплуатации.

Кроме того, перечень измерительных каналов, допущенных по результатам поверки к эксплуатации, необходимо указать в пункте А.4.1 Протокола.

8.5 После оформления Свидетельства о поверке (извещения о непригодности) необходимо заполнить пункт А.4.2 Протокола.

8.6 Протокол поверки должен быть подписан поверителем, производившим поверку, с указанием даты оформления Протокола.

8.7 По окончании поверки делается и оформляется общий вывод в соответствии с

А.4 ПРИЛОЖЕНИЯ А.

|             |                          |            |             |              |
|-------------|--------------------------|------------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата             | Взам. инв. | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| 136867      | <i>Е.В.В. - 12.07.13</i> | 136867     |             |              |

таций отдельных измерительных каналов поверяемого прибора допускается оформление в порядке, установленном Руководством по метрологическому обеспечению ВС РФ (приказ МО РФ 2000 года № 245), поверки прибора по сокращенной программе в заявленном объеме. При этом в Свидетельстве о поверке и Формуляре прибора К719МС помимо оттиска поверительного клейма делается отметка «СП» с указанием перечня измерительных каналов, допущенных по результатам поверки к эксплуатации.

Кроме того, перечень измерительных каналов, допущенных по результатам поверки к эксплуатации, необходимо указать в пункте А.4.1 Протокола.

8.5 После оформления Свидетельства о поверке (извещения о непригодности) необходимо заполнить пункт А.4.2 Протокола.

8.6 Протокол поверки должен быть подписан поверителем, производившим поверку, с указанием даты оформления Протокола.

8.7 По окончании поверки делается и оформляется общий вывод в соответствии с А.4 ПРИЛОЖЕНИЯ А.

|             |                          |            |             |              |
|-------------|--------------------------|------------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата             | Взам. инв. | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| 136867      | <i>Е.В.В. - 12.07.13</i> | 136867     |             |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЗПИ.487.114 Д5

Лист 22

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

## Форма протокола поверки прибора К719МС

### Протокол поверки № \_\_\_\_\_

прибора К719МС № \_\_\_\_\_, принадлежащего \_\_\_\_\_,

от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Комплектность прибора:

- пульт измерительный К719МС-ПИ № \_\_\_\_\_;
- коробка соединительная К719МС-НКС № \_\_\_\_\_;
- измерительный электрод ДР1 № \_\_\_\_\_;
- измерительный электрод ДР2 № \_\_\_\_\_;
- измерительный электрод ДР3 № \_\_\_\_\_;
- измерительный электрод ДР4 № \_\_\_\_\_;
- измерительный электрод ДР5 № \_\_\_\_\_;
- компенсационный электрод ДК1 № \_\_\_\_\_;
- компенсационный электрод ДК2 № \_\_\_\_\_;
- датчик нуля моря «0»М» № \_\_\_\_\_.

А.1 Средства поверки:

- В2-38 ( \_\_\_\_\_ ) № \_\_\_\_\_, дата поверки \_\_\_\_\_;
- М4100/1 ( \_\_\_\_\_ ) № \_\_\_\_\_, дата поверки \_\_\_\_\_;
- Г6-15 ( \_\_\_\_\_ ) № \_\_\_\_\_, дата поверки \_\_\_\_\_;
- В7-43 ( \_\_\_\_\_ ) № \_\_\_\_\_, дата поверки \_\_\_\_\_;

|                       |                                        |                      |             |              |                |  |  |  |  |
|-----------------------|----------------------------------------|----------------------|-------------|--------------|----------------|--|--|--|--|
| Инв.№ подл.<br>136867 | Подп. и дата<br><i>В.В. - 18.07.13</i> | Взам. инв.<br>136867 | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |                |  |  |  |  |
|                       |                                        |                      |             |              |                |  |  |  |  |
| Изм.                  | Лист                                   | № докум.             | Подп.       | Дата         | 3ПИ.487.114 Д5 |  |  |  |  |
|                       |                                        |                      |             |              | Лист<br>23     |  |  |  |  |

## А.2 Условия поверки:

Таблица А.2.1

| Но мер | Влияющий фактор                                         | Фактическое значение |
|--------|---------------------------------------------------------|----------------------|
| 1      | Температура окружающего воздуха<br>(для К719МС-ПИ), °С  |                      |
| 2      | Температура окружающего воздуха<br>(для К719МС-НКС), °С |                      |
| 3      | Температура воды, °С                                    |                      |
| 4      | Атмосферное давление, кПа                               |                      |
| 5      | Относительная влажность воздуха, %                      |                      |
| 6      | Напряжение питающей сети, В                             |                      |
| 7      | Частота питающей сети, Гц                               |                      |

## А.3 Результаты выполнения операций поверки:

А.3.1 Внешний осмотр: \_\_\_\_\_ (годен, не годен).

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

А.3.2 Опробование:

А.3.2.1 Контроль исправности канала связи:

Таблица А.3.1

| Номер канала    | 1Р | 2Р | 3Р | 4Р | 5Р | 1К | 2К |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Вывод по каналу |    |    |    |    |    |    |    |

Вывод: \_\_\_\_\_ (годен, не годен).

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

А.3.2.2 Проверка разности потенциалов между двумя электродами:

Таблица А.3.2

| Номер электрода | ДК1-ДР1        | ДК1-ДР2 | ДК1-ДР3 | ДК1-ДР4 | ДК1-ДР5 | ДК1-ДК2 |
|-----------------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Uэдс, мВ        |                |         |         |         |         |         |
| Uэдс доп, мВ    | в пределах ±30 |         |         |         |         |         |

|             |               |           |             |             |
|-------------|---------------|-----------|-------------|-------------|
| Инв.№ подп. | Подп. и дата  | Взам.инв. | Инв.№ дубл. | Подп.и дата |
| 136867      | 8876-12.09.18 | 136867    |             |             |

|      |      |          |       |      |                |      |
|------|------|----------|-------|------|----------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 3ПИ.487.114 Д5 | Лист |
|      |      |          |       |      |                | 24   |

Вывод: \_\_\_\_\_ (годен, не годен).

### А.3.2.3 Проверка сопротивления между двумя электродами:

Таблица А.3.3

| Номер электрода | ДК1-ДР1      | ДК1-ДР2 | ДК1-ДР3 | ДК1-ДР4 | ДК1-ДР5 | ДК1-ДК2 |
|-----------------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Рд, кОм         |              |         |         |         |         |         |
| Рд доп, кОм     | не более 1,5 |         |         |         |         |         |

Вывод: \_\_\_\_\_ (годен, не годен).

### А.3.3 Результаты определения метрологических характеристик

#### А.3.3.1 Определение погрешности воспроизведения напряжения ВЭМЭН напряжения постоянного тока

Таблица А.3.3.1

- ВЭМЭН для канала № \_\_\_\_

| U<br>ВЭМЭН ном,<br>мВ | U<br>ВЭМЭН изм, мВ |      |     | Δ <sub>0</sub> U ВЭМЭН, % |      |     | Δ <sub>0</sub> U ВЭМЭН доп<br>% |
|-----------------------|--------------------|------|-----|---------------------------|------|-----|---------------------------------|
|                       | Наблюдение         |      |     |                           |      |     |                                 |
|                       | 1-ое               | 2-ое | 3-е | 1-ое                      | 2-ое | 3-е |                                 |
| + 300                 |                    |      |     |                           |      |     | ± 1                             |
| - 300                 |                    |      |     |                           |      |     | ± 1                             |
| + 30                  |                    |      |     |                           |      |     | ± 1                             |
| - 30                  |                    |      |     |                           |      |     | ± 1                             |
| + 3                   |                    |      |     |                           |      |     | ± 1                             |
| - 3                   |                    |      |     |                           |      |     | ± 1                             |
| + 0,3                 |                    |      |     |                           |      |     | ± 2                             |
| - 0,3                 |                    |      |     |                           |      |     | ± 2                             |
| + 0,03                |                    |      |     |                           |      |     | ± 5                             |
| - 0,03                |                    |      |     |                           |      |     | ± 5                             |

Вывод по каналу: \_\_\_\_\_ (годен, не годен).

Общий вывод: \_\_\_\_\_ (годен, не годен).

|                       |                                          |                     |             |             |
|-----------------------|------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------|
| Инв.№ подл.<br>136867 | Подп. и дата<br><i>В.В.В. - 12.02.18</i> | Взам.инв.<br>136867 | Инв.№ дубл. | Подп.и дата |
| Изм.                  | Лист                                     | № докум.            | Подп.       | Дата        |
| ЗПИ.487.114 Д5        |                                          |                     |             | Лист<br>25  |

А.3.3.2 Определение погрешности измерительных каналов при измерении РЭП постоянно-го тока

Таблица А.3.3.2

- ИК РЭП № \_\_\_\_

| U <sub>ВЭМЭН</sub> ,<br>мВ | U <sub>ИЗМ</sub> , мВ |      |     | Значение погрешности |      |     | Допускаемое значение погрешности |
|----------------------------|-----------------------|------|-----|----------------------|------|-----|----------------------------------|
|                            | Измерение             |      |     |                      |      |     |                                  |
|                            | 1-ое                  | 2-ое | 3-е | 1-ое                 | 2-ое | 3-е |                                  |
| + 300                      |                       |      |     | %                    | %    | %   | ± 5 %                            |
| - 300                      |                       |      |     | %                    | %    | %   | ± 5 %                            |
| + 30                       |                       |      |     | %                    | %    | %   | ± 5 %                            |
| - 30                       |                       |      |     | %                    | %    | %   | ± 5 %                            |
| + 3                        |                       |      |     | %                    | %    | %   | ± 5 %                            |
| - 3                        |                       |      |     | %                    | %    | %   | ± 5 %                            |
| + 0,3                      |                       |      |     | %                    | %    | %   | ± 10 %                           |
| - 0,3                      |                       |      |     | %                    | %    | %   | ± 10 %                           |
| + 0,03                     |                       |      |     | мВ                   | мВ   | мВ  | ± 0.01 мВ                        |
| - 0.03                     |                       |      |     | мВ                   | мВ   | мВ  | ± 0.01 мВ                        |

Вывод по каналу: \_\_\_\_\_ (годен, не годен).

Общий вывод: \_\_\_\_\_ (годен, не годен).

А.3.3.3 Определение неравномерности АЧХ измерительных каналов

Таблица А.3.3.3

- ИК РЭП № \_\_\_\_

| Частота, Гц           | 0.05 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 |
|-----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| U <sub>ЭТ</sub> , мВ  |      |     |     |     |     |     |
| U <sub>ИЗМ</sub> , мВ |      |     |     |     |     |     |
| K <sub>fi</sub>       |      |     |     |     |     |     |

U<sub>ИЗМ0</sub> = \_\_\_\_\_ (мВ). K<sub>0</sub> = \_\_\_\_\_.

K<sub>f max</sub> = \_\_\_\_\_. γ = \_\_\_\_\_ % (в пределах ± 5 %).

Вывод по каналу: \_\_\_\_\_ (годен, не годен).

Общий вывод: \_\_\_\_\_ (годен, не годен).

|             |                        |           |             |             |
|-------------|------------------------|-----------|-------------|-------------|
| Инв.№ подп. | Подп. и дата           | Взам.инв. | Инв.№ дубл. | Подп.и дата |
| 136867      | <i>Е.В.В. 17.02.18</i> | 136867    |             |             |

|             |                        |           |             |             |                |  |  |  |      |
|-------------|------------------------|-----------|-------------|-------------|----------------|--|--|--|------|
| Инв.№ подп. | Подп. и дата           | Взам.инв. | Инв.№ дубл. | Подп.и дата | 3ПИ.487.114 Д5 |  |  |  | Лист |
| 136867      | <i>Е.В.В. 17.02.18</i> | 136867    |             |             |                |  |  |  | 26   |
| Изм.        | Лист                   | № докум.  | Подп.       | Дата        |                |  |  |  |      |

### А.3.3.4 Определение дрейфа нуля (нестабильности показаний) измерительных каналов

Таблица А.3.3.4

| Номер ИК              | 1Р          | 2Р | 3Р | 4Р | 5Р | 1К | 2К |
|-----------------------|-------------|----|----|----|----|----|----|
| $\Delta U_0$ , мкВ    |             |    |    |    |    |    |    |
| $\Delta U_0$ доп, мкВ | не более 10 |    |    |    |    |    |    |

Вывод: \_\_\_\_\_ (годен, не годен).

---



---



---

### А.4 Выводы по результатам поверки:

А.4.1 По результатам поверки прибор К719МС № \_\_\_\_\_, принадлежащий \_\_\_\_\_, признан \_\_\_\_\_ к дальнейшей эксплуатации.  
(годным, непригодным)

---



---



---



---



---

А.4.2 По результатам поверки прибора выдано \_\_\_\_\_  
(свидетельство о поверке, извещение о непригодности)  
№ \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Поверитель \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

|                       |                                                                                                     |                      |             |              |                |  |  |  |  |            |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|--------------|----------------|--|--|--|--|------------|
| Инв.№ подп.<br>136867 | Подп. и дата<br> | Взам. инв.<br>136867 | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |                |  |  |  |  | Лист<br>27 |
|                       |                                                                                                     |                      |             |              |                |  |  |  |  |            |
|                       |                                                                                                     |                      |             |              |                |  |  |  |  |            |
|                       |                                                                                                     |                      |             |              |                |  |  |  |  |            |
| Изм.                  | Лист                                                                                                | № докум.             | Подп.       | Дата         | ЗПИ.487.114 Д5 |  |  |  |  |            |

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

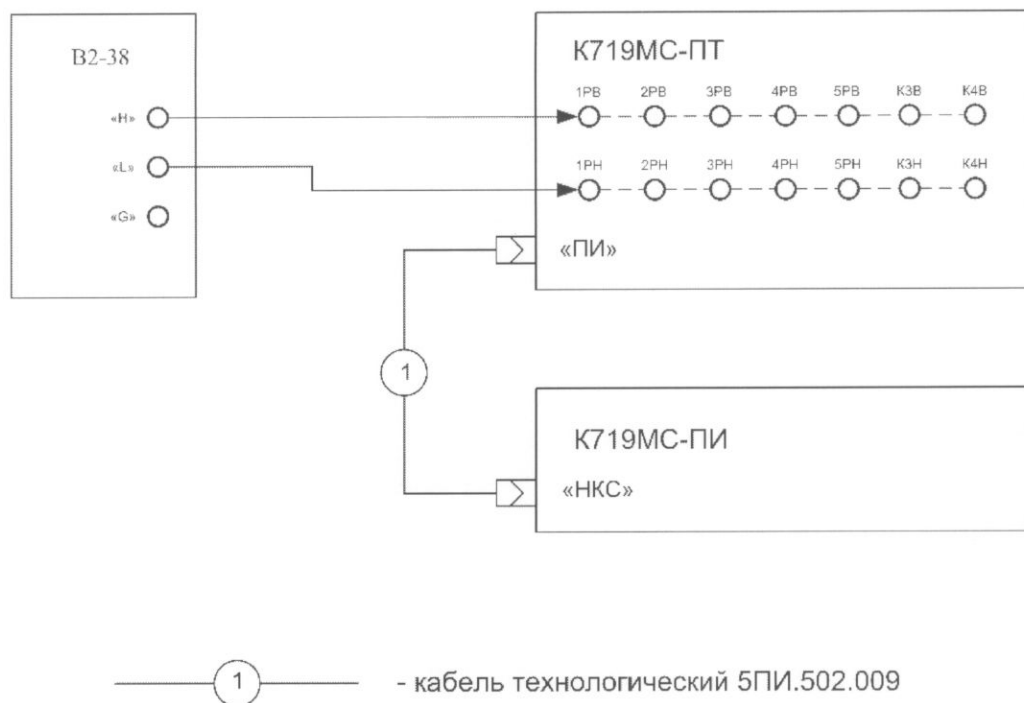


Рисунок Б.1 – Схема для определения погрешности воспроизведения ВЭМЭН напряжения постоянного тока

|                                                                                                      |                          |          |            |             |                |  |  |  |  |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------|------------|-------------|----------------|--|--|--|--|------|
| Рисунок Б.1 – Схема для определения погрешности<br>воспроизведения ВЭМЭН напряжения постоянного тока |                          |          |            |             |                |  |  |  |  |      |
| Инв.№ подп.                                                                                          | Подп. и дата             |          | Взам. инв. | Инв.№ дубл. | Подп. и дата   |  |  |  |  |      |
| 136867                                                                                               | <i>Б.И.И. - 12.02.08</i> |          | 136867     |             |                |  |  |  |  |      |
|                                                                                                      |                          |          |            |             | ЗПИ.487.114 Д5 |  |  |  |  | Лист |
|                                                                                                      |                          |          |            |             |                |  |  |  |  | 28   |
| Изм.                                                                                                 | Лист                     | № докум. | Подп.      | Дата        |                |  |  |  |  |      |

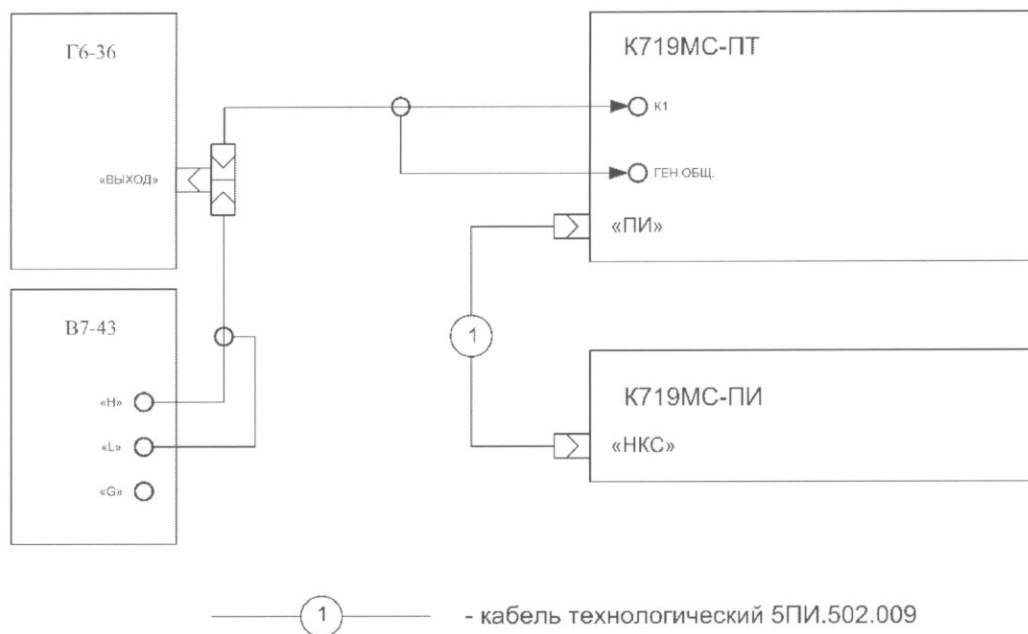


Рисунок Б.2 – Схема для определения неравномерности АЧХ измерительных каналов

|                |                        |           |             |             |
|----------------|------------------------|-----------|-------------|-------------|
| Инв.№ подп.    | Подп. и дата           | Взам.инв. | Инв.№ дубл. | Подп.и дата |
| 136867         | <i>8.1.14-12.02.13</i> | 136867    |             |             |
| Изм.           | Лист                   | № докум.  | Подп.       | Дата        |
|                |                        |           |             |             |
| ЗПИ.487.114 Д5 |                        |           |             |             |
|                |                        |           |             | Лист        |
|                |                        |           |             | 29          |

Неравномерность АЧХ измерительных каналов

0.05 Гц 0.1 Гц 0.2 Гц 0.3 Гц 0.4 Гц 0.5 Гц

| Канал | Uизм, мВ | Kf | K0 | Вывод |
|-------|----------|----|----|-------|
| 1P    |          |    |    |       |
| 2P    |          |    |    |       |
| 3P    |          |    |    |       |
| 4P    |          |    |    |       |
| 5P    |          |    |    |       |
| 1K    |          |    |    |       |
| 2K    |          |    |    |       |

Uэт, мВ

Начать Очистить Завершить

Рисунок Б.3 – Окно выполнения операции поверки  
«Неравномерность АЧХ измерительных каналов»

|             |                        |           |             |              |
|-------------|------------------------|-----------|-------------|--------------|
| Инв.№ подп. | Подп. и дата           | Взам.инв. | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| 136867      | <i>В.В.В. 12.02.09</i> | 136867    |             |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЗПИ.487.114 Д5

Лист 30

ПРИЛОЖЕНИЕ В  
(обязательное)

Форма записи на оборотной стороне Свидетельства о поверке прибора К719МС

Прибор К719МС № \_\_\_\_\_ поверен в соответствии с требованиями Методики поверки ЗПИ.487.114 Д5.

Результаты поверки:

1 Метрологические характеристики соответствуют указанным в пунктах 1.1.2.2, 1.1.2.3 Руководства по эксплуатации ЗПИ.487.114 РЭ.

Начальник \_\_\_\_\_  
(наименование подразделения, подпись, инициал имени, фамилия)

Поверитель \_\_\_\_\_  
(подпись, инициал имени, фамилия, оттиск поверительного клейма)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года.

|                |                                                                                     |           |             |             |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|-------------|
| Инв.№ подп.    | Подп. и дата                                                                        | Взам.инв. | Инв.№ дубл. | Подп.и дата |
| 136867         |  | 136867    |             |             |
| Изм.           | Лист                                                                                | № докум.  | Подп.       | Дата        |
|                |                                                                                     |           |             |             |
| ЗПИ.487.114 Д5 |                                                                                     |           |             | Лист        |
|                |                                                                                     |           |             | 31          |

## Перечень принятых сокращений

|       |                                                                   |
|-------|-------------------------------------------------------------------|
| АЧХ   | - амплитудно-частотная характеристика;                            |
| ВЭМЭН | - встроенная эталонная мера электрического напряжения;            |
| ИК    | - измерительный канал                                             |
| МО РФ | - Министерство обороны Российской Федерации;                      |
| МПИ   | - межповерочный интервал;                                         |
| ПИ    | Пульт измерительный                                               |
| ПЭВМ  | - персональная электронная вычислительная машина;                 |
| РО    | - Прибор К719МС. Руководство оператора<br>589.7550.00208-01 34 01 |
| РЭ    | - Прибор К719МС. Руководство по эксплуатации<br>ЗПИ.487.114 РЭ    |
| РЭП   | - разность электрических потенциалов;                             |
| СИ    | - средство измерений;                                             |

|             |                        |            |             |              |                |  |  |  |      |
|-------------|------------------------|------------|-------------|--------------|----------------|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата           | Взам. инв. | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |                |  |  |  |      |
| 136867      | <i>Е.И. - 12.07.13</i> | 136867     |             |              |                |  |  |  |      |
| Изм.        | Лист                   | № докум.   | Подп.       | Дата         |                |  |  |  | Лист |
|             |                        |            |             |              |                |  |  |  | 32   |
|             |                        |            |             |              | ЗПИ.487.114 Д5 |  |  |  |      |

[illegible]

Лист

33

④

|             |              |            |             |              |
|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подл. и дата | Взам. инв. | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| 226867      | 2016-09-09   |            |             |              |