
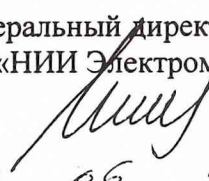


УТВЕРЖДАЮ  
 Начальник 32 ГНИИМО РФ  
  
 В.Н. Храменков  
 " 30 " нояб 2005 г.

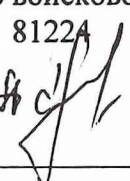
СОГЛАСОВАНО  
 Генеральный директор  
 ОАО «НИИ Электромера»  
  
 В.Н. Иванов  
 " 30 " нояб 2005 г.

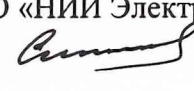
УСТАНОВКА ЦУ7013

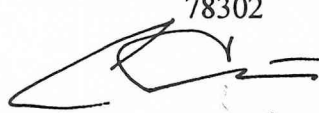
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ  
 ЗПИ.487.116 Д5

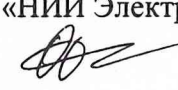
*М.И.И.*


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


СОГЛАСОВАНО  
 Командир войсковой части  
 81224  
  
 С.А. Андреев  
 " " " 2005 г.

СОГЛАСОВАНО  
 Начальник 12 отдела  
 ОАО «НИИ Электромера»  
  
 А.А. Синцов  
 " 27 " нояб 2005 г.

Командир войсковой части  
 78302  
  
 А.Е. Козлов  
 " 30 " нояб 2005 г.

Начальник 121 лаборатории  
 ОАО «НИИ Электромера»  
  
 Ю.П. Обоишев  
 " 24 " нояб 2005 г.

Начальник 4634 ВП МО  
  
 С.И. Домокур  
 " 30 " нояб 2005 г.

Начальник ЦЛИТ  
 ОАО «НИИ Электромера»  
  
 Г.М. Жилинская  
 " 28.06.05 " нояб 2005 г.







# 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Перечень операций, подлежащих выполнению при первичной и периодической поверках установки ЦУ7013, указан в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операций поверки  | Номера пунктов методики поверки | Проведение операций при |                   |
|--|---------------------------------|-------------------------|-------------------|
|  |                                 | первичной поверке       | периодич. поверке |
| 1 Внешний осмотр   | 7.1                             | +                       | +                 |
| 2 Опробование  | 7.2                             | +                       | +                 |
| 3 Определение метрологических характеристик  | 7.3                             |                         |                   |
| 3.1 Определение действительных значений постоянных по МИ обмоток ВРЭМИ-13 ферромодуляционных преобразователей БИП-13                   | 7.3.1                           | +                       | -                 |
| 3.2 Определение значения основной относительной погрешности ВЭИТ-13 на постоянном токе   | 7.3.2                           | +                       | +                 |
| 3.3 Определение значения основной относительной погрешности ВЭИТ-13 на переменном токе   | 7.3.3                           | +                       | +                 |
| 3.4 Определение значений неортогональности магнитных осей ферромодуляционных преобразователей БИП-13                                   | 7.3.4                           | +                       | -                 |
| 3.5 Определение соответствия действительных значений основной погрешности измерительных каналов магнитной индукции установленной норме | 7.3.5                           |                         |                   |
| 3.5.1 При первичной поверке  | 7.3.5.1                         | +                       | -                 |
| 3.5.2 При периодической поверке  | 7.3.5.2                         | -                       | +                 |
| 3.6 Определение влияния наклонов БИП-13 на угол $\pm 10^\circ$ на значение основной погрешности измерительных каналов МИ               | 7.3.6                           | +                       | -                 |
| 3.7 Определение неравномерности АЧХ измерительных каналов магнитной индукции в диапазоне частот от 0 до 1,0 Гц                         | 7.3.7                           |                         |                   |
| 3.7.1 При первичной поверке  | 7.3.7.1                         | +                       | -                 |
| 3.7.2 При периодической поверке  | 7.3.7.2                         | -                       | +                 |
| 3.8 Определение значений дрейфа нуля измерительных каналов МИ  | 7.3.8                           | +                       | +                 |

|             |              |              |              |              |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|             |              |              |              |              |
| Изм         | Лист         | № докум.     | Подпись      | Дата         |



Продолжение таблицы 1

| Наименование операций поверки   | Номера пунктов методики поверки | Проведение операций при |                   |
|---|---------------------------------|-------------------------|-------------------|
|   |                                 | первичной поверке       | периодич. поверке |
| 3.9 Определение соответствия значения основной приведенной погрешности измерительных каналов гидростатического давления установленной норме | 7.3.9                           | +                       | +                 |

1.2 При получении отрицательного результата в ходе выполнения любой из указанных операций дальнейшая поверка прекращается, а на забракованную установку оформляется Извещение о непригодности в порядке, указанном в разделе 8.

1.3 Установка всех режимов и активизация их работы при выполнении операций поверки ЦУ7013 должны осуществляться в соответствии с Руководством оператора.

1.4 Трудоемкость выполнения операций поверки при одновременной работе двух поверителей составляет:

- при первичной поверке - 220 часов;
- при периодической поверке - 90 часов.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

| Номера пунктов методики поверки       | Наименование и типы рабочих эталонов, вспомогательных СИ и вспомогательного оборудования | Основные метрологические характеристики                              |
|---------------------------------------|--|--|
|                                       | <u>Рабочие эталоны</u>   |  |
| 7.3.1, 7.3.4, 7.3.5.1, 7.3.6, 7.3.7.1 | Аппаратура МО76М   | Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.030-91                         |
| 7.3.5.2, 7.3.7.2                      | Встроенные эталонные меры магнитной индукции (ВРЭМИ-13) БИП-13 установки ЦУ7013          | Рабочие эталоны 3-го разряда по ГОСТ 8.030-91                        |
| 7.3.1, 7.3.2                          | Мера электрического сопротивления постоянному току типа P321                             | Рабочий эталон 2-го разряда по ВПС-20<br>$R_{ном} = 10^3 \text{ Ом}$ |
| 7.3.1, 7.3.2                          | Вольтметр постоянного тока типа В2-38  | Рабочий эталон 3-го разряда по ВПС-18                                |

|             |              |              |             |              |
|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Ив. № дубл. | Подп. и дата |
|             |              |              |             |              |

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

ЗПИ.487.116 Д5

Лист

5

Продолжение таблицы 2

| Номера пунктов методики поверки | Наименование и типы рабочих эталонов, вспомогательных СИ и вспомогательного оборудования | Основные метрологические характеристики   |
|---------------------------------|--|---|
| 7.3.3                           | Магазин сопротивлений безреактивный типа Р4830/1   | 0,01...12222,21 Ом;<br>$\Delta_0 = \pm \left[ 0,05 + 2,5 \cdot 10^{-5} \left( \frac{R_{\max}}{R} - 1 \right) \right] \%$ ;<br>0...20000 Гц. |
| 7.3.3                           | Вольтметр универсальный низкочастотный типа В7-43  | 0,1...20 Гц;<br>$1 \cdot 10^{-5} \dots 10^{-2}$ В;<br>$\Delta_0 = \pm \left[ 0,5 + 0,2 \left( \frac{U_k}{U_x} - 1 \right) \right] \%$       |
| 7.3.9                           | Манометр типа МО диаметром 250 мм  | Рабочий эталон 3-го разряда по ВПС-34<br>0 – 0,6 МПа  |
|                                 | <u>Вспомогательные СИ</u>  |   |
| 7.3.3                           | Осциллограф запоминающий типа С8-13  | 0,1...5 мВ/дел; 0...10 МГц;<br>$5 \cdot 10^{-4} \dots 5 \cdot 10^{-1}$ с/дел; $\Delta_0 = \pm 4 \%$ .                                       |
| 7.3.4, 7.3.5.1, 7.3.6           | Квадрант оптический типа КО-60   | 0 - 360°<br>$\Delta_0 = \pm 30'$  |
| 7.3.1, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.10     | Пульт технологический из ЗИП установки ЦУ7013  | 6ПИ.388.202   |
| 7.3.6                           | Клиновидная подставка  | Угол наклона 10°  |
|                                 | <u>Вспомогательное оборудование</u>  |   |
| 7.3.9                           | Баллон сжатого воздуха   | Объем до 40 дм <sup>3</sup><br>$P_{\text{внут}} = 10-15$ МПа  |
| 7.3.9                           | Редуктор ДКП-65  | (150-0) кг/см <sup>2</sup>  |
| 7.3.9                           | Вентиль запорный   | 1/2"  |
| 7.3.9                           | Штуцер   | с 1/2" на 1/8"  |
| 7.3.9                           | Трубопровод  | 1/2"  |

2.2 Все перечисленные в таблице 2 средства поверки должны быть технически исправны, а рабочие эталоны и вспомогательные СИ, кроме того, должны быть своевременно поверены метрологическими органами, аккредитованными на право поверки СИ соответствующих типов.

2.3 Взамен перечисленных в таблице 2 рабочих эталонов и вспомогательных СИ допускается использование СИ других типов с метрологическими характеристиками, обеспечивающими выполнение операций поверки с требуемой точностью.

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

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









## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

До начала выполнения операций поверки включить ПЭВМ и в соответствии с указаниями Руководства оператору произвести подготовку Протокола поверки по форме Приложения А:

- указать дату выполнения поверочных работ;
- заводской номер поверяемой установки;
- заполнить раздел А.1 Условия поверки;
- заполнить раздел А.2 Эталонные средства измерений.

### 7.1 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

7.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие установки ЦУ7013 ниже изложенным требованиям:

- установка должна быть укомплектована согласно перечню, указанному в разделе 5 Комплектность Формуляра ЗПИ.487.116 ФО;
- при периодической поверке должно быть предъявлено Свидетельство о предыдущей поверке;
- наружные поверхности составных частей установки, в том числе разъемы соединительных кабелей, не должны иметь нарушений лакокрасочных покрытий, гальванических покрытий, следов коррозии и трещин;
- соединительные кабели не должны иметь нарушения наружной изоляции;
- органы управления установки не должны иметь механических повреждений, препятствующих их функционированию по прямому назначению;
- закрепительные клейма или пломбы ОТК на составных частях установки не должны иметь следов нарушения их целостности.

7.1.2 Результаты внешнего осмотра отражаются в Протоколе по форме Приложения А в виде записи «Годен» («Брак») в порядке, определяемом Руководством оператору.

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

### 7.2 ОПРОБОВАНИЕ

7.2.1 Опробование работы каналов МИ осуществляется в соответствии с указанием подраздела «Проверка работоспособности» Руководства по эксплуатации ЗПИ.487.116 РЭ.

7.2.2 Опробование работы каналов измерения гидростатического давления осуществляется путем наблюдения за показаниями измеренного давления в графе «Р, кПа» таблицы окна АППАРАТУРА, которое при нахождении БИП-13 на воздухе должно отражать атмосферное давление. При правильной и исправной работе опробуемых каналов введение в поле «Атмосферное давление» окна АППАРАТУРА значений давления дня должно приводить к снижению показаний в графе «Р, кПа» (от 0 до 2 кПа).

7.2.3 Результаты опробования отражаются в Протоколе по форме Приложения А в виде записи «Годен» («Брак») в порядке, определяемом Руководством оператору.

**7.2.4 Результаты опробования считаются положительными, если каждый из измерительных каналов оказывается технически способным выполнять свои функции по прямому назначению.**

|             |              |              |             |              |
|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Ив. № дубл. | Подп. и дата |
|             |              |              |             |              |

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



## 7.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

### 7.3.1 Определение действительных значений постоянных по магнитной индукции обмоток ВРЭМИ-13 ферромодуляционных преобразователей БИП-13

7.3.1.1 В центре рабочей зоны трехкомпонентной рабочей эталонной меры МИ 2 разряда по ГОСТ 8.030-91 (ТММИ) на горизонтальной площадке вертикально установить БИП-13-1, стрелка на его корпусе визуальна должна совпадать с направлением на Север.

7.3.1.2 Собрать структурную схему в соответствии с рисунком Б.1 Приложения Б. Подать питание на составные части схемы.

7.3.1.3 Подготовить установку к работе в режиме ИЗМЕРЕНИЕ в соответствии с Руководством по эксплуатации (поочередно выполнить операции «Приведение к вертикали», «Приведение к магнитному меридиану»).

7.3.1.4 Установить переключатель на пульте технологическом в положение «Х».

7.3.1.5 Выполнить операцию «Установка нуля». С помощью вольтметра В2-38 и рабочей эталонной меры электрического сопротивления Р321 измерить значение тока  $I_{0ВРЭМИ}$  в ВРЭМИ-13 и с помощью клавиатуры ПЭВМ занести его в соответствующую графу таблицы А.1, выведенной на дисплей.

7.3.1.6 В основном меню ПО ЦУ7013 выбрать и активизировать режим ПОВЕРКА - ОПРЕДЕЛЕНИЕ  $K_B$ . При этом на дисплей будет выведено окно с таблицей А.1 Протокола по форме Приложения А, в которую с помощью клавиатуры следует ввести значения постоянных по МИ обмоток используемой эталонной меры, выраженные в мкТл/мА. Щелчком левой кнопки манипулятора по соответствующей вкладке окна установить номер поверяемого БИП-13.

7.3.1.7 Щелчком левой кнопки манипулятора активизировать поле « $I_{эт}$ , мА» для наблюдения номер 1 значений МИ положительной полярности, воспроизводимой ТММИ по компоненте Х. Автоматически выведется расчетное значение тока  $I_{эт}$ , мА, полученное по формуле

$$I_{эт} = \frac{B_{эт}}{K_{Bэт}}, \quad (1)$$

где  $K_{Bэт}$  – значение постоянной по МИ соответствующей обмотки (используемой компоненты) ТММИ, мкТл/мА;

$B_{эт} = 50$  мкТл – воспроизводимая МИ используемой компоненты ТММИ, мкТл.

Вручную установить данный ток в соответствующей обмотке ТММИ.

7.3.1.8 Щелчком левой кнопки манипулятора активизировать поле « $I_{iВРЭМИ}$ , мА» для данного наблюдения. С помощью органов управления панели, выведенной при этом на дисплей, установить в обмотке Х ВРЭМИ-13 ток, обеспечивающий минимальные по модулю показания в строке «Измерения, мкТл» графы поверяемой компоненты.

7.3.1.9 С помощью вольтметра В2-38 и рабочей эталонной меры электрического сопротивления Р321 измерить значение тока  $I_{ВРЭМИ}$  в ВРЭМИ-13 и с помощью клавиатуры ПЭВМ занести его в соответствующую графу таблицы А.1, выведенной на дисплей.

Клавишей ENTER «закрыть» поле « $I_{iВРЭМИ}$ , мА». Автоматически произойдет вычисление  $K_{Bi}$ , мкТл/мА, для данного наблюдения по формуле

$$K_{Bi} = K_{Bэт} \frac{I_{эт}}{I_{iВРЭМИ} - I_{0ВРЭМИ}}, \quad (2)$$

|              |              |              |              |              |     |      |          |         |      |                |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----|------|----------|---------|------|----------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | 3ПИ.487.116 Д5 | Лист |
|              |              |              |              |              |     |      |          |         |      |                | 10   |



где  $I_{эт}$  – значение эталонного тока в соответствующей обмотке ТММИ, мА;  
 $I_{iВРЭМИ}$  – значение тока в поверяемой обмотке ВРЭМИ при  $i$ -том наблюдении, мА;  
 $I_{0ВРЭМИ}$  – значение тока, обеспечивающего МИ, компенсирующую индукцию МПЗ при установке нуля;

$i$  – индекс, соответствующий порядковому номеру наблюдения.

7.3.1.10 Операции по 7.3.1.7 провести 10 раз.

7.3.1.11 Изменить направление тока в обмотках  $X$  ТММИ и ВРЭМИ-13 на противоположенные и повторить операции по 7.3.1.7 – 7.3.1.10.

7.3.1.12 При получении последнего результата наблюдений  $I_{iВРЭМИ}$ , мА, и последнего результата расчета по формуле (2) для поверяемой компоненты автоматически будут определены:

- значение среднего арифметического для  $K_{Bi}$ , мкТл/мА, по формуле

$$K_B = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_{Bi}, \quad (3)$$

- значение СКО, %, результатов наблюдений по формуле

$$S(K_B) = \frac{1}{K_B} \left( \frac{\sum_{i=1}^n (K_{Bi} - K_B)^2}{n(n-1)} \right)^{1/2} \cdot 100 \leq 0,05\%, \quad (4)$$

где  $n=20$  – количество наблюдений, зафиксированное в таблице А.1.

7.3.1.13 Если рассчитанное по формуле (4) значение  $S(K_B)$  окажется для поверяемой компоненты больше 0,05 %, то операции по 7.3.1.3 – 7.3.1.11 следует повторить заново.

7.3.1.14 При соответствии рассчитанного значения  $S(K_B)$  условию выражения (4) для данной компоненты за действительное значение постоянной по МИ принимается полученное при расчете по формуле (3), что автоматически отражается в поле « $K_B$ , мкТл/мА» таблицы А.1. Аннулирование полученных результатов осуществляется при необходимости в соответствии с указаниями Руководства оператора.

7.3.1.15 Установить переключатель на пульте технологическом в положение «У».

7.3.1.16 Выполнить операции по 7.3.1.5 - 7.3.1.14 для компоненты  $У$  ТММИ и обмотки  $У$  ВРЭМИ-13.

7.3.1.17 Установить переключатель на пульте технологическом в положение «Z».

7.3.1.18 Выполнить операции по 7.3.1.5 - 7.3.1.14 для компоненты  $Z$  ТММИ и обмотки  $Z$  ВРЭМИ-13.

7.3.1.19 Операции по 7.3.1.1 – 7.3.1.18 выполнить для всех БИП-13, входящих в комплект поверяемой установки ЦУ7013, включая и БИП-13-ЗИП. Полученные результаты определения действительных значений постоянных по МИ для каждой из компонент  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  каждого из поверенных БИП-13 должны быть внесены в раздел «Индивидуальные особенности изделия» Формуляра ЗПИ.487.116 ФО и введены в ПО ЦУ7013 в порядке, указанном в Руководстве оператора.

7.3.1.20 Значение границы неисключенной систематической составляющей погрешности определения постоянных по МИ для каждой из обмоток ВРЭМИ-13 поверяемых БИП-13 при доверительной вероятности 0,95 соответствует условию, приведенному в выражении

|              |              |              |              |              |                |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ЗПИ.487.116 Д5 | Лист |
|              |              |              |              |              |                | 11   |
| Изм          | Лист         | № докум.     | Подпись      | Дата         |                |      |

$$\Delta_{K_B} = \pm 1,1 \left[ \Delta_{\text{ЭТ}}^2 + \Delta_{R_3}^2 + \Delta_V^2 + 2(\Delta_{P321}^2 + \Delta_{B2-38}^2) \right]^{1/2} \leq 0,4\%, \quad (5)$$

где  $\Delta_{\text{ЭТ}}$  – неисключенная систематическая погрешность определения постоянных обмоток ТММИ, %;

$\Delta_{R_3}$  – неисключенная систематическая погрешность, обусловленная классом электрической меры сопротивления  $R_3$ , включенной в токозадающую цепь обмоток эталонной ТММИ, %;

$\Delta_V$  – неисключенная систематическая погрешность, обусловленная наличием погрешности вольтметра, измеряющего падение напряжения на  $R_3$  при протекании через него эталонного тока  $I_{\text{ЭТ}}$ , %;

$\Delta_{P321}$  – неисключенная систематическая погрешность, обусловленная классом меры электрического сопротивления типа P321, включенной в токозадающую цепь обмоток ВРЭМИ-13, %;

$\Delta_{B2-38}$  – неисключенная систематическая погрешность, обусловленная наличием погрешности вольтметра типа В2-38, измеряющего на P321 падение напряжения при протекании по нему тока, поступающего в обмотки ВРЭМИ, %.

При соблюдении условий (4) и (5), полученные значения постоянных  $K_B$  с учетом погрешности  $\Delta_{ВЭИТ}$  воспроизведения тока с помощью ВЭИТ-13, будут отвечать требованиям к эталонным мерам 3 разряда по ГОСТ 8.030-91 для мер МИ постоянного магнитного поля.

**7.3.1.21 Результат поверки по данной методике считается положительным, если:**

- определены действительные значения постоянных по МИ для всех компонент X, Y, Z обмоток ВРЭМИ-13 всех БИП-13, входящих в комплект поверяемой установки, включая БИП-13-ЗИП;

- значения СКО результатов наблюдений при определении каждого из значений  $K_{B_i}$ , рассчитываемые в соответствии с (4), не превышают 0,05 %;

- значения границы неисключенной систематической составляющей погрешности определения постоянных по МИ при доверительной вероятности 0,95 не превосходят  $\pm 0,4$  %.

### 7.3.2 Определение значения основной относительной погрешности ВЭИТ-13 на постоянном токе

7.3.2.1 Собрать схему в соответствии с рисунком Б.2 Приложения Б. Подать питание на составные части схемы и прогреть их в соответствии с ЭД. После окончания прогрева составных частей схемы и активизации ПО ЦУ7013 в основном меню программы выбрать и активизировать режим ПОВЕРКА - ОСН.ПОГР.ВЭИТ-13 – ПОСТ.ТОК. При этом на дисплей выводится таблица по форме А.2 Приложения А.

Примечание – Последняя строка «ЦАП» таблицы А.2 носит информативный характер и используется только при настройке ВЭИТ-13.

7.3.2.2 С помощью одной из вкладок окна с выведенной таблицей ввести номер поверяемого БИП-13, а с помощью кнопок «X», «Y», «Z» выбрать соответствующий ИК МИ.

7.3.2.3 Убедиться в том, что поверяемый ВЭИТ-13 находится в исходном состоянии, т.е. на него не подано никаких управляющих команд, включая и команду «Установка 0». С помощью вольтметра В2-38 и рабочей эталонной меры электрического сопротивления измерить значение тока холостого хода ВЭИТ-13  $I_{\text{см}}$ , мкА, и с помощью клавиатуры внести его в соответствующее поле таблицы А.2.

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

|     |      |          |         |      |                |      |
|-----|------|----------|---------|------|----------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | ЗПИ.487.116 Д5 | Лист |
|     |      |          |         |      |                | 12   |



7.3.2.4 В соответствии с Руководством оператора установить значение постоянного тока ВЭИТ-13 для воспроизведения МИ 0,1 мкТл в компоненте X БИП-13-1.

Номинальное значение эталонного тока  $I_{i \text{ эт. ном}}$ , мкА, автоматически рассчитывается при активизации щелчком левой кнопки манипулятора по выбранной ячейке  $V_{i \text{ эт. ном}}$  таблицы А.2. Расчет выполняется в соответствии с формулой

$$I_{i \text{ эт. ном}} = \frac{V_{i \text{ эт. ном}}}{K_{B_i}} \cdot 10^3, \quad (6)$$

где:  $i$  – индекс одного из номинальных значений МИ, воспроизводимого с помощью ВРЭМИ-13;

$V_{i \text{ эт. ном}}$  – номинальное значение эталонной МИ, воспроизводимое ВРЭМИ-13 в данной контрольной точке диапазона измерений поверяемого ИК МИ, мкТл;

$K_B$  – значение постоянной по МИ одной из компонент обмоток ВРЭМИ-13 ФМП поверяемого ИК МИ (X, Y или Z), мкТл/мА.

Рассчитанное по (6) номинальное значение эталонного тока автоматически вносится в соответствующие графу и строку таблицы А.2.

7.3.2.5 После установки тока ВЭИТ-13, соответствующего воспроизводимой эталонной МИ, равной 0,1 мкТл, с помощью вольтметра В2-38 измерить падение напряжения на мере электрического сопротивления Р321, с номинальным значением 1000 Ом.

Определить действительное значение тока ВЭИТ-13  $I_{i \text{ эт. изм}}$ , мА, по формуле

$$I_{i \text{ эт. изм}} = \frac{U_{\text{изм } i}}{R_{\text{эт}}} \cdot 10^{-3} - I_{\text{см}}, \quad (7)$$

где:  $U_{\text{изм } i}$  – значение падения  $i$ -того напряжения на мере электрического сопротивления Р321, измеренное вольтметром В2-38, выраженное в милливольтгах с учетом знака;

$R_{\text{эт}}$  – действительное значение меры электрического сопротивления, используемой для измерения тока ВЭИТ-13, приведенное в Свидетельстве о ее поверке, выраженное в Омах.

С помощью клавиатуры ПЭВМ полученное значение тока внести в соответствующую ячейку таблицы А.2, выведенной на дисплей. После чего автоматически будет выполнен расчет основной относительной погрешности ВЭИТ-13, а полученный результат внесен в графу  $\Delta_{oi \text{ ВЭИТ}}$ , соответствующую поверяемой контрольной точке и выбранному ИК МИ. Клавишей ENTER «закрыть» заполненную ячейку  $I_{i \text{ эт. ном}}$ . Расчет основной относительной погрешности ВЭИТ-13  $\Delta_{oi \text{ ВЭИТ}}$ , %, для заданной контрольной точки выполняется в соответствии с формулой

$$\Delta_{oi \text{ ВЭИТ}} = \frac{I_{\text{эт. ном}} - I_{\text{эт. изм}}}{I_{\text{эт. ном}}} \cdot 100, \quad (8)$$

7.3.2.6 Повторить операции 7.3.2.3 – 7.3.2.5 для значения  $V_{i \text{ эт. ном}}$ , равного минус 0,1 мкТл, т.е. изменить полярность воспроизводимого ВЭИТ-13 тока.

7.3.2.7 Выполнить операции 7.3.2.3 – 7.3.2.6 для значений токов, обеспечивающих воспроизведение эталонной магнитной индукции  $\pm 0,002$ ;  $\pm 0,01$ ;  $\pm 0,1$ ;  $\pm 0,7$ ;  $\pm 1,0$ ;  $\pm 3,0$ ;  $\pm 5,0$ ;  $\pm 7,0$ ;  $\pm 10$  мкТл. По результатам всех измерений для данной компоненты ВЭИТ-13 автоматически делается вывод «Годен» («Брак»), который заносится в соответствующую графу и строку таблицы А.2.

|              |              |              |              |              |     |      |          |         |      |                |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----|------|----------|---------|------|----------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | 3ПИ.487.116 Д5 | Лист |
|              |              |              |              |              |     |      |          |         |      |                | 13   |



7.3.2.8 Выполнить операции по 7.3.2.2 – 7.3.2.7 последовательно для компонент *Y* и *Z* поверяемого БИП-13, устанавливая переключатель пульта технологического в соответствующее положение *Y* или *Z* (рисунок Б.2 приложения Б).

В соответствии с Руководством оператора сформировать заполненную таблицу А.2 в файл.

7.3.2.9 Повторить операции 7.3.2.1 – 7.3.2.8, последовательно выбирая каждый из БИП-13 комплекта поверяемой установки, в том числе БИП-13-ЗИП. При выборе очередного поверяемого БИП-13 происходит одновременное обновление таблицы А.2.

7.3.2.10 После заполнения последней из таблиц с результатами определения основной погрешности ВЭИТ-13 на постоянном токе необходимо, нажав на кнопку «Заккрыть» данного окна, перейти в основное меню ПО ЦУ7013.

**7.3.2.11 Результат проверки по данной методике считается положительным, если относительные погрешности воспроизведения эталонного тока, полученные при выполнении 7.3.2.1 – 7.3.2.10 не превосходят ±0,5 %.**

### 7.3.3 Определение значения основной относительной погрешности ВЭИТ-13 на переменном токе

7.3.3.1 Собрать схему в соответствии с рисунком Б.3 Приложения Б. Подать питание на составные части схемы согласно указаниям ЭД. После окончания прогрева составных частей и запуска ПО ЦУ7013 в основном меню программы выбрать и активизировать режим ПОВЕРКА, а в подменю этого режима – операцию ОСН.ПОГР.ВЭИТ-13 – ПЕРЕМ.ТОК. При этом на дисплей выводится таблица А.3 Приложения А. На магазине сопротивлений Р4830/1 установить значение сопротивления, равное 1000 Ом. С помощью одной из вкладок окна с выведенной таблицы установить номер поверяемого БИП-13.

7.3.3.2 Убедиться в том, что поверяемый ВЭИТ-13 находится в исходном состоянии, т.е. на него не подано никаких управляющих команд, включая и команду «Установка 0».

7.3.3.3 Щелчком левой кнопки манипулятора в графе компонента *X* таблицы А.3 активизировать ячейку  $I_{1\text{ эт.ном}}$  для частоты 0,1 Гц. При этом в данной ячейке будет отображено номинальное значение эталонного тока, рассчитанное в соответствии с (6) для компонента *X* поверяемого БИП-13 при воспроизведении обмоткой ВРЭМИ-13 амплитудного значения эталонной МИ 10 мкТл.

7.3.3.4 Манипуляция по 7.3.3.3 одновременно служит командой и для воспроизведения ВЭММИ указанной МИ. Используя вольтметр В7-43, работающий в режиме максимального времени измерений, определить значение  $I_{1\text{ эт.ном}}$ , мА, по формуле

$$I_{1\text{ эт.ном}} = \sqrt{2} \frac{U_{\text{изм}}}{R_{\text{эт}}}, \quad (9)$$

где:  $U_{\text{изм}}$  - среднеквадратическое значение напряжения, измеренное вольтметром В7-43.

В процессе определения значений токов, воспроизводимых ВЭИТ-13 в диапазоне частот от 0,1 до 1,0 Гц, контроль формы кривой осуществляется с помощью осциллографа С8-13. При этом на развертке не должно наблюдаться явно выраженных отличий воспроизводимого ВЭИТ-13 сигнала от синусоидальной формы.

7.3.3.5 Полученное значение тока внести в соответствующую предварительно активизированную ячейку графы «Компонента *X*» таблицы А.3, выведенной на дисплей. Клавишей ENTER «заккрыть» ячейку  $I_{1\text{ эт.изм}}$ , при этом автоматически по формуле (8) будет рассчитано значение основной относительной погрешности ВЭИТ-13 на переменном токе для заданной частоты, которое также автоматически вводится в графу « $\Delta_{01\text{ ВЭИТ}}$ , %»

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

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



таблицы А.3 для проверяемой компоненты и строку, соответствующую установленной частоте воспроизводимого ВЭИТ-13 тока.

7.3.3.6 Выполнить операции в соответствии с 7.3.3.3 – 7.3.3.5 для значений частот 0,3; 0,5; 0,7 и 1,0 Гц. После окончания выполнения 7.3.3.5 для частоты 1,0 Гц выполняется автоматический анализ полученных результатов и для проверяемой компоненты ВЭИТ-13 автоматически делается вывод «Годен» («Брак»), который заносится в соответствующую графу и строку таблицы А.3.

7.3.3.7 Выполнить операции по 7.3.3.2 – 7.3.3.6 для компонент *Y* и *Z* поверяемого БИП-13, последовательно подключая к ним магазин сопротивлений Р4830/1 с помощью переключателя на пульте технологическом 6ПИ.388.202.

7.3.3.8 Проверке по 7.3.3.2 – 7.3.3.7 подвергаются все БИП-13, входящие в комплект установки ЦУ7013, включая БИП-13-ЗИП. Выбор очередного поверяемого БИП-13 с помощью вкладок окна «Основная погрешность ВЭИТ-13 (переменный ток)» приводит к одновременному обновлению таблицы А.3. После окончания заполнения последней из таблиц А.3 по форме Приложения А результатами определения основной относительной погрешности ВЭИТ-13 на переменном токе необходимо, выполнив формирование файла, перейти в основное меню ПО ЦУ7013, нажав кнопку «Закреть» окна с указанной таблицей.

**7.3.3.9 Результат проверки по данной методике считается положительным, если:**

- значения основной относительной погрешности ВЭИТ-13 в диапазоне частот от 0,1 до 1,0 Гц не превосходят  $\pm 1\%$ ;
- наличие нелинейных искажений воспроизводимого ВЭИТ-13 тока при визуальном наблюдении формы сигнала с помощью осциллографа на каждой из частот, не носит явно выраженный характер.

#### 7.3.4 Определение значений неортогональности магнитных осей ферромодуляционных преобразователей БИП-13

7.3.4.1 Определение значений неортогональности магнитных осей ферромодуляционных преобразователей (ФМП) осуществляется в соответствии с рисунком Б.4 Приложения Б для всех БИП-13, входящих в комплект установки, включая БИП-13-ЗИП.

7.3.4.2 Разместить БИП-13-1 на горизонтальной площадке внутри трехкомпонентной меры МИ рабочего эталона 2-го разряда по ГОСТ 8.030-91 – аппаратуры МО76М (в дальнейшем ТММИ) таким образом, чтобы:

- сборка ФМП находилась в середине рабочего объема ТММИ;
- ось *Z* ФМП была бы визуально сориентирована по вертикали;
- ось *X* ФМП была бы визуально сориентирована вдоль магнитного меридиана (стрелка на корпусе БИП-13 должна быть направлена на Север).

7.3.4.3 Подать электрическое питание на все составные части схемы (рисунок Б.4) и прогреть согласно указаниям в ЭД. После окончания прогрева составных частей схемы на ПЭВМ выбрать и активизировать программу ПО ЦУ7013. Подготовить установку к работе (без компенсации вариаций) согласно РЭ, т.е. выполнить контроль, приведение к вертикали, приведение к направлению магнитного меридиана, установку нуля. В окне АППАРАТУРА установить диапазон «1». В основном меню данной программы активизировать режим ПОВЕРКА, а в подменю этого режима – операцию НЕОРТОГОНАЛЬНОСТЬ. При этом на дисплей выводится окно с таблицей А.4 по форме Приложения А. С помощью одной из вкладок выведенного окна установить номер поверяемого БИП-13.

7.3.4.4 Создать в обмотках *X* ТММИ магнитную индукцию  $B_{i_{эт.X}}$ , равную 10 мкТл. Щелчком левой кнопки манипулятора активизировать ячейки первого наблюдения  $B_{i_{YX}}$  и  $B_{i_{ZX}}$  графы «ФМП ось *X*» таблицы А.4. После появления в этих ячейках результатов

|              |              |              |              |              |                |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | 3ПИ.487.116 Д5 | Лист |
|              |              |              |              |              |                |      |



наблюдения необходимо выключить эталонный ток ТММИ. Данную операцию выполнить, в общей сложности, 10 раз и получить 10 результатов наблюдений.

7.3.4.5 Определить знаки результатов наблюдений. Операция выполняется один раз для последнего наблюдения, полученные при этом знаки приписываются всем остальным.

Повернуть БИП-13 по часовой стрелке на угол (2°-3°) относительно оси, перпендикулярной плоскости определяемого угла, наблюдая при этом за изменением значений измеряемых ортогональных составляющих МИ. При увеличении значения соответствующей составляющей ей приписывается знак «+», при уменьшении – знак «-». После определения знаков поверяемый БИП-13 необходимо вернуть в исходное положение, а выявленные знаки с помощью клавиатуры ПЭВМ внести в ячейку строки «знак» графы, содержащей соответствующие результаты наблюдений. Активизация нужной ячейки осуществляется щелчком левой кнопки манипулятора.

7.3.4.6 Аннулирование результатов очередного наблюдения осуществляется в соответствии с Руководством оператора при предварительном выключении эталонного тока в обмотках ТММИ.

Возможность проведения редактирования результатов наблюдений с клавиатуры ПЭВМ отсутствует.

7.3.4.7 Завершив процедуру определения знаков, выключить эталонный ток в обмотке ТММИ. Расчет среднего арифметического значения для каждой из граф с результатами наблюдений и внесение результатов расчета в соответствующую строку таблицы А.4 выполняется автоматически после фиксации последнего результата наблюдений.

7.3.4.8 Выполнить операции по 7.3.4.3 – 7.3.4.6, создавая поочередно в обмотках  $Y$  и  $Z$  ТММИ магнитную индукцию  $B_{эт.Y}$  и  $B_{эт.Z}$ , равную 10 мкТл, и активизировать последовательно ячейки « $B_{i_{x,y}}$ , мкТл», « $B_{i_{z,y}}$ , мкТл», графы «ФМП ось  $Y$ » и « $B_{i_{x,z}}$ , мкТл», « $B_{i_{y,z}}$ , мкТл», графы «ФМП ось  $Z$ », соответственно.

7.3.4.9 По окончании десятой серии наблюдений по компоненте  $Z$  и выполнении последнего расчета среднего арифметического значения результатов наблюдений по запросу программы следует ввести значения  $\beta_{XY}$ ,  $\beta_{XZ}$ ,  $\beta_{YZ}$ , в угловых минутах, из Свидетельства о проверке используемой ТММИ. После выполнения этой операции программа автоматически производит расчет значений углов неортогональности, в угловых минутах, магнитных осей ФМП поверяемого БИП-13 по формулам:

$$\alpha_{XY} = \arcsin B_{YX}/B_{эт.X} + \arcsin B_{XY}/B_{эт.Y} + \beta_{XY},$$

$$\alpha_{XZ} = \arcsin B_{ZX}/B_{эт.X} + \arcsin B_{XZ}/B_{эт.Z} + \beta_{XZ}, \quad (10)$$

$$\alpha_{YZ} = \arcsin B_{ZY}/B_{эт.Y} + \arcsin B_{YZ}/B_{эт.Z} + \beta_{YZ},$$

- где:  $\alpha_{XY}$ ,  $\alpha_{XZ}$ ,  $\alpha_{YZ}$  – значение углов неортогональности между соответствующими магнитными осями ФМП, угл. мин;
- $B_{XY}$ ,  $B_{XZ}$  – средние арифметические значения результатов наблюдений, полученные в измерительном канале  $X$  при создании МИ в обмотках  $Y$  и  $Z$  ТММИ, соответственно, мкТл;
- $B_{YX}$ ,  $B_{YZ}$  – средние арифметические значения результатов наблюдений, полученные в измерительном канале  $Y$  при создании МИ в обмотках  $X$  и  $Z$  ТММИ, соответственно, мкТл;

|               |  |  |  |                |              |               |
|---------------|--|--|--|----------------|--------------|---------------|
| Инва. № подл. |  |  |  |                | Подп. и дата |               |
|               |  |  |  |                |              | Инва. № дубл. |
|               |  |  |  |                |              |               |
|               |  |  |  | Взам. инв. №   | Подп. и дата |               |
|               |  |  |  |                |              |               |
|               |  |  |  | Изм            | Лист         |               |
|               |  |  |  |                |              | № докум.      |
|               |  |  |  | Дата           | Дата         |               |
|               |  |  |  |                |              |               |
|               |  |  |  | 3ПИ.487.116 Д5 |              |               |
|               |  |  |  | Лист           |              |               |
|               |  |  |  | 16             |              |               |



- $B_{ZX}, B_{ZY}$  – средние арифметические значения результатов наблюдений, полученные в измерительном канале  $Z$  при создании МИ в обмотках  $X$  и  $Y$  ТММИ, соответственно, мкТл;
- $\beta_{XY}, \beta_{XZ}, \beta_{YZ}$  – значение углов неортогональности магнитных осей ТММИ в соответствии с данными Свидетельства о ее последней поверке, угл. мин.

Примечание – Расчет по формулам (10) выполняется с учетом полученных знаков ортогональных составляющих МИ.

7.3.4.10 Полученные при расчете по формулам (10) значения углов неортогональности магнитных осей ФМП поверяемого БИП-13 автоматически заносятся в соответствующие графы последней строки таблицы А.4.

После окончания заполнения данной таблицы следует в соответствии с указаниями Руководства оператору сформировать и сохранить ее в виде файла для Протокола поверки по форме Приложения А.

7.3.4.11 Повторить операции по 7.3.4.2 – 7.3.4.10 для остальных БИП-13, входящих в комплект поверяемой установки ЦУ7013, включая БИП-13-ЗИП, после чего следует нажать на кнопку «Закрыть» окна «Неортогональность» и выйти в основное меню ПО ЦУ7013.

При смене номера поверяемого БИП-13 с помощью вкладок окна «Неортогональность» происходит одновременное обновление таблицы А.4.

**7.3.4.12 Результат поверки по данной методике считается положительным, если для каждого из БИП-13 полученные действительные значения углов неортогональности магнитных осей ФМП не превышают 14'.**

### 7.3.5 Определение соответствия действительных значений основной погрешности измерительных каналов магнитной индукции установленной норме

#### 7.3.5.1 При первичной поверке

7.3.5.1.1 В ТММИ рабочего эталона МИ 2 разряда разместить БИП-13-1 таким образом, чтобы геометрический центр ФМП располагался внутри рабочего объема этой меры (как можно ближе к его центру). При этом стрелка на корпусе БИП-13 должна быть визуально направлена на Север.

Выбрать БИП-13, предназначенный для работы в качестве компенсационного, и разместить его в рабочем положении визуально стрелкой на Север, так, чтобы эталонная МИ, создаваемая ТММИ, не оказывала на него влияния и в то же время так, чтобы МИ внешнего магнитного поля (МП), воздействующая на БИП-13, размещенный в центре ТММИ, и на БИП-13, назначенный компенсационным, была одинакова.

Собрать структурную схему в соответствии с рисунком Б.4 Приложения Б, подать на ее элементы электрическое питание и прогреть их в соответствии с ЭД.

7.3.5.1.2 В соответствии с Руководством по эксплуатации подготовить установку к работе, т.е. последовательно выполнить операции «Контроль», «Приведение к вертикали», «Приведение к направлению магнитного меридиана», определить значения МИ внешнего МП, воздействующего на выбранные два БИП-13 (в случае неравенства однонаправленных компонент МИ переместить БИП-13, назначенный компенсационным), выполнить операцию «Установка нуля». Ввести режим работы с компенсацией вариаций.

7.3.5.1.3 В основном меню выбрать и активизировать режим ПОВЕРКА-ОСН.ПОГР.ИК МИ. При этом на дисплей выводится окно с таблицей по форме А.5 Приложения А. Используя вкладки окна «Основная погрешность ИК МИ» и кнопки  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ , ввести номер выбранного БИП-13 и индекс поверяемого ИК МИ ( $X$ ,  $Y$  или  $Z$ ). Смена номера выбранного БИП-13 или индекса ИК МИ влечет за собой автоматическую замену таблицы А.5 на новую.

|              |              |      |          |         |              |              |                |  |  |              |              |      |  |  |              |
|--------------|--------------|------|----------|---------|--------------|--------------|----------------|--|--|--------------|--------------|------|--|--|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |      |          |         | Инв. № дубл. | Подп. и дата |                |  |  | Взам. инв. № | Подп. и дата |      |  |  | Инв. № подл. |
|              |              |      |          |         |              |              |                |  |  |              |              |      |  |  |              |
|              |              |      |          |         |              |              |                |  |  |              |              |      |  |  |              |
|              | Изм          | Лист | № докум. | Подпись |              | Дата         | ЗПИ.487.116 Д5 |  |  |              |              | Лист |  |  |              |
|              |              |      |          |         |              |              |                |  |  |              | 17           |      |  |  |              |



7.3.5.1.4 Щелчком левой кнопки манипулятора по соответствующему полю переключателя вида поверки выбрать ПОВЕРКА – ПЕРВИЧНАЯ. Установить значение эталонной МИ, равное 0,1 мкТл, создав в обмотках X ТММИ необходимый эталонный ток. Щелчком левой кнопки мыши активизировать ячейку первого наблюдения поля « $V_{ij \text{ изм}}$ , мкТл» для положительной полярности эталонной МИ.

Значение измеренной каналом МИ автоматически заносится в соответствующую графу и строку таблицы А.5 и отражается в информационной ячейке.

7.3.5.1.5 Изменить полярность эталонного тока и активизировать ячейку первого наблюдения поля « $V_{ij \text{ изм}}$ , мкТл» для отрицательной полярности эталонной МИ. После фиксирования результатов наблюдений в таблице А.5 заданного значения положительной и отрицательной эталонной МИ отключить эталонный ток в обмотках ТММИ.

7.3.5.1.6 Повторить цикл операций в соответствии с 7.3.5.1.4, 7.3.5.1.5 еще семь раз.

7.3.5.1.7 Получение и запись в таблицу А.5 восьмого результата наблюдений служит командой, по которой осуществляется автоматический анализ значений, зафиксированных в заполненной строке. В процессе анализа определяется выходят или нет результаты наблюдений за пределы значений, указанные в таблице 4 (здесь  $V_{ij \text{ изм}}$  – значение МИ, измеренное поверяемым каналом в  $i$ -той контролируемой точке диапазона при  $j$ -том наблюдении).

Таблица 4

|  |       |       |       |       |      |      |      |      |      |
|--|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| Модуль воспроизводимых значений $V_{i \text{ эт}}$ , мкТл        | 0,002 | 0,01  | 0,1   | 0,7   | 1,0  | 3,0  | 5,0  | 7,0  | 10,0 |
| Минимум модуля допускаемых значений $V_{ij \text{ изм}}$ , мкТл  | 0,000 | 0,007 | 0,097 | 0,679 | 0,97 | 2,91 | 4,85 | 6,79 | 9,7  |
| Максимум модуля допускаемых значений $V_{ij \text{ изм}}$ , мкТл | 0,005 | 0,013 | 0,103 | 0,721 | 1,03 | 3,09 | 5,15 | 7,21 | 10,3 |

7.3.5.1.8 По результатам анализа в последней графе заполненной строки таблицы А.4 автоматически делается запись «Годен» или «Брак», после чего следует установить значение эталонной МИ, равное 0,7 мкТл. Цикл операций и анализа их результатов, описанный в 7.3.5.1.4 – 7.3.5.1.7, следует повторить.

7.3.5.1.9 Операции по 7.3.5.1.4 – 7.3.5.1.8 выполнить для всех значений эталонной МИ, указанных в строке «Модуль воспроизводимых значений  $V_{i \text{ эт}}$ , мкТл» таблицы 4.

7.3.5.1.10 Операции по 7.3.5.1.3 – 7.3.5.1.9 выполнить для измерительных каналов  $Y$  и  $Z$  поверяемого БИП-13, а по 7.3.5.1.1 – 7.3.5.1.9 – для всех остальных БИП-13, входящих в комплект поверяемой установки, включая БИП-13-ЗИП. Формирование каждой заполненной таблицы в файл осуществляется в соответствии с Руководством оператора.

7.3.5.1.11 Выполнить операции по 7.3.5.1.1 – 7.3.5.1.10 для БИП-13, назначенного ранее компенсационным, назначив при этом компенсационным другой БИП-13.

**7.3.5.1.12 Результат поверки по данной методике считается положительным, если для данного БИП-13 ни один из модулей результатов наблюдений, зафиксированных в таблице А.5 Протокола по форме Приложения А, не выходит за пределы, ограниченные модулями допускаемых значений, указанных в таблице 4, а знаки результатов наблюдений соответствуют знакам воспроизводимой ТММИ эталонной МИ.**

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

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изн. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|







7.3.6.6 Изменить знак воспроизводимой в ТММИ эталонной МИ, т.е. создать МИ, равную минус 10 мкТл, и повторить операции в соответствии с 7.3.6.2 – 7.3.6.5 для поверяемого БИП-13.

7.3.6.7 В окне «Определение влияния наклонов БИП-13 на основную погрешность измерительных каналов МИ» нажать на кнопку «Заккрыть» и выйти в основное меню ПО ЦУ7013.

7.3.6.8 Повторить операции в соответствии с 7.3.6.1 – 7.3.6.7 для всех БИП-13, включая и БИП-13-ЗИП, входящие в комплект поверяемой установки.

**7.3.6.9 Результат поверки по данной методике считается положительным, если при наклонах БИП-13 на угол  $\pm 10^\circ$  в произвольно выбранных направлениях модули значений МИ, измеренные каждым из каналов Z, находятся в диапазоне от 9,7 до 10,3 мкТл.**

### 7.3.7 Определение неравномерности АЧХ измерительных каналов магнитной индукции в диапазоне частот от 0 до 1 Гц

#### 7.3.7.1 При первичной поверке

7.3.7.1.1 Выполнить операции в соответствии с 7.3.5.1.1, 7.3.5.1.2 для БИП-13-1.

В основном меню ПО ЦУ7013 выбрать режим ПОВЕРКА-АЧХ ИКМИ, после активизации которого на дисплей выводится окно с таблицей А.7 по форме Приложения А. Щелчком левой кнопки манипулятора по соответствующему полю переключателя вида поверки установить ПОВЕРКА – ПЕРВИЧНАЯ.

7.3.7.1.2 Создать в ТММИ эталонное значение МИ по компоненте X, равное 10 мкТл на частоте 0 Гц.

7.3.7.1.3 Щелчком левой кнопки манипулятора активизировать ячейку « $V_{i \text{ изм}}$ , мкТл» канала X, соответствующую поверяемому БИП-13 и установленной частоте эталонной МИ. Результат измерения созданного в ТММИ значения МИ автоматически заносится в соответствующую строку и графу таблицы А.7 Протокола по форме Приложения А и производится расчет значения коэффициента передачи поверяемого канала по формуле

$$K_{Pi} = \frac{V_{i \text{ изм}}}{V_{i \text{ эт}}}, \quad (11)$$

где:  $K_{Pi}$  – значение коэффициента передачи измерительного канала МИ поверяемого БИП-13 на i-той (заданной) частоте;

$V_{i \text{ эт}}$  – значение эталонной МИ, воспроизводимой компонентой ТММИ на i-той (заданной) частоте;

$V_{i \text{ изм}}$  – выходной сигнал ИК МИ на i-той (заданной) частоте.

Результат расчета так же автоматически заносится в соответствующие графу и строку таблицы А.7. Выключить эталонный ток в обмотке ТММИ.

7.3.7.1.4 Создать в ТММИ эталонное значение МИ по компоненте X, равное 10 мкТл на частоте 0,1 Гц. Повторить 7.3.7.1.3. Результат измерения МИ будет зафиксирован в таблице А.7 и, соответственно, будет выполнен расчет  $K_{Pi}$  при работе поверяемого канала на заданной частоте. Выключить эталонный ток в обмотке ТММИ.

7.3.7.1.5 Выполнить операции по 7.3.7.1.4 на частотах 0,3; 0,5; 0,7; 1,0 Гц. После получения последнего результата измерений значение неравномерности, %, АЧХ для поверяемого измерительного канала МИ автоматически рассчитывается по формуле

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

|     |      |          |         |      |                |      |
|-----|------|----------|---------|------|----------------|------|
|     |      |          |         |      | 3ПИ.487.116 Д5 | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                | 20   |

$$\gamma = (K_{\text{Пi ext}}/K_{\text{Пi 0}} - 1) \cdot 100, \quad (12)$$

где:  $K_{\text{Пi 0}}$  – значение коэффициента передачи поверяемого канала на базовой частоте 0 Гц;

$K_{\text{Пi ext}}$  - значение коэффициента передачи поверяемого канала, наиболее отличающееся от значения  $K_{\text{Пi 0}}$ .

Результат расчета значения неравномерности АЧХ поверяемого канала отражается в соответствующих графе и строке таблицы А.7.

7.3.7.1.6 Операции по 7.3.7.1.2 – 7.3.7.1.5 повторить для измерительных каналов  $Y$  и  $Z$  поверяемого БИП-13.

7.3.7.1.7 Операции в соответствии с 7.3.7.1.1 – 7.3.7.1.6 выполнить для всех БИП-13, включая и БИП-13-ЗИП поверяемой установки.

**7.3.7.1.8 Результат поверки по данной методике считается положительным, если полученные для каждого из поверяемых измерительных каналов МИ значения неравномерности АЧХ не превосходят  $\pm 10\%$ .**

### 7.3.7.2 При периодической поверке

7.3.7.2.1 Собрать структурную схему в соответствии с рисунком Б.5 Приложения Б, разместить ее элементы согласно настоящей Методики поверки, подать на них электрическое питание и прогреть в соответствии с ЭД.

7.3.7.2.2 После окончания прогрева выполнить операции по 7.3.5.1.2.

7.3.7.2.3 В основном меню ПО ЦУ7013 выбрать и активизировать режим ПОВЕРКА-АЧХ ИКМИ, выбрать вид поверки ПОВЕРКА ПЕРИОДИЧЕСКАЯ и выполнить операции, указанные в 7.3.7.1.2 - 7.3.7.1.6, воспроизводя одновременно в каждом из поверяемых измерительных каналов эталонные значения МИ 10 мкТл, создаваемые ВРЭМИ-13 3 разряда по ГОСТ 8.030-91, путем активизации соответствующей ячейки поля  $V_{i \text{ изм}}$  щелчком левой кнопки манипулятора.

**7.3.7.2.4 Результат поверки по данной методике считается положительным, если полученные для каждого из поверяемых измерительных каналов МИ значения неравномерности АЧХ не превышают  $\pm 10\%$ .**

### 7.3.8 Определение значения дрейфа нуля измерительных каналов МИ

7.3.8.1 Разместить все измерительные и компенсационный БИП-13 на горизонтальной площадке. Стрелки на крышках БИП-13 должны быть направлены на Север.

Подготовить установку к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации произвести «Контроль», «Приведение к вертикали», «Приведение к направлению магнитного меридиана», «Установку нуля», назначить БИП-13-8 компенсационным и включить компенсацию вариаций МПЗ на диапазоне измерений «0». Изменение температуры окружающей среды (в пределах рабочего диапазона температур) за время измерений не должно превышать 5 °С от первоначального значения при включении установки.

7.3.8.2 В основном меню ПО ЦУ7013 активизировать режим ФАЙЛ-ПАРАМЕТРЫ ЗАПИСИ. В выведенном окне «Запись результатов измерений и расчетов» отметить знаком “V” необходимость выполнения записи значений МИ по каналам X, Y и Z каждого из БИП-13, входящего в комплект установки, зафиксировать (запомнить) имя файла, присваемого предстоящей записи, и нажать кнопку «Старт», размещенную в том же окне. После чего оно автоматически закрывается, и установка начинает осуществлять фоновую запись по всем выбранным ИК МИ. Одновременно с началом записи при нажатии кнопки «Старт» осуществляется запуск таймера, отсчитывающего время от момента ее начала до остановки.

|              |              |              |              |              |              |      |    |     |      |          |         |      |                |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|----|-----|------|----------|---------|------|----------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Инв. № подл. | Лист | 21 |     |      |          |         |      |                |
|              |              |              |              |              |              |      |    | Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | 3ПИ.487.116 Д5 |
|              |              |              |              |              |              |      |    |     |      |          |         |      |                |



Примечание – При проведении фоновой записи должен быть обеспечен режим «тишины» - полное исключение каких-либо перемещений в радиусе не менее 100 м от места размещения БИП-13 и отсутствие коммутаций по цепям первичного питания.

7.3.8.3 Через 10 минут с момента начала записи на панели инструментов основного окна ПО ЦУ7013 отжать кнопку «Фоновая запись», что приведет к ее прекращению и остановке таймера.

7.3.8.4 В основном меню ПО ЦУ7013 активизировать режим ФАЙЛ-АРХИВ, что приведет к открытию независимого окна «Архив» и запуску соответствующей программы.

В меню окна «Архив» активизировать режим ФАЙЛ-ОТКРЫТЬ или нажать кнопку «открыть» на его панели инструментов. В выведенном при этом на дисплей окне выбрать файл с записью результатов 10 минутного дрейфа нуля ИК МИ и нажать кнопку «Открыть», размещенную в данном же окне. Описанная манипуляция позволяет вывести на дисплей графическое изображение состояния ИК МИ в течение времени записи при нулевых значениях измеряемой МИ.

7.3.8.5 Из результатов измерений, полученных при записи дрейфа нуля, обнаруженные промахи должны быть в ходе рассмотрения исключены.

После чего необходимо в меню окна «Архив» активизировать режим ФАЙЛ-ЗНАЧЕНИЯ, реализация которого позволяет с помощью электронного визира определить по каждому из ИК МИ значения МИ в начальный момент времени записи файла дрейфа нуля ИК МИ, наибольшего и наименьшего значений МИ за период записи с указанием времени, когда эти показания наблюдались. Полученные результаты распечатать на принтере и выйти в основное меню.

В основном меню ПО ЦУ7013 выбрать и установить режим ПОВЕРКА – ДРЕЙФ НУЛЯ ИК МИ. В выведенную при этом на дисплей таблицу А.8 по форме Приложения А, активизируя щелчком левой кнопки манипулятора соответствующие ячейки, внести с помощью клавиатуры полученные результаты измерений по каждому из ИК МИ. После ввода данных каждая активизированная до этого ячейка закрывается клавишей ENTER. Автоматически выполняется расчет изменений показаний каждого ИК МИ по формулам

$$\Delta'_{j_0} = V_{j_{\text{наиб}}} - V_{j_0} \text{ и } \Delta''_{j_0} = V_{j_{\text{наим}}} - V_{j_0}, \quad (13)$$

где  $V_{j_{\text{наиб}}}$ ,  $V_{j_{\text{наим}}}$  – наибольшее и наименьшее показания «j» ИК МИ за время проверки;  
 $V_{j_0}$  – показание «j» ИК МИ, измеренное в первоначальный момент времени «0 минут».

7.3.8.6 Если наибольшее по модулю из полученных по (13) значений для каждого ИК МИ с назначенным измерительным БИП-13 за 10 мин непрерывной работы не превышает  $\pm 0,002$  мкТл в графе «Вывод» делается отметка «ГОДЕН», в противном случае – «БРАК».

7.3.8.7 Выключить установку в соответствии с РЭ. Вместо одного любого из назначенных измерительных БИП-13 подключить БИП-13-ЗИП и повторить операции по 7.3.8.2-7.3.8.6.

7.3.8.8 Результаты проведенной проверки сформировать в файл, используя указания Руководства оператора.

**7.3.8.9 Результат проверки по данной методике считается положительным, если значение дрейфа нуля каждого из ИК МИ с назначенными измерительными БИП-13 за 10 мин непрерывной работы не превышает  $\pm 0,002$  мкТл.**

|              |              |              |              |              |              |      |     |      |          |         |      |                |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|-----|------|----------|---------|------|----------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Подп. и дата | Лист |     |      |          |         |      |                |      |
|              |              |              |              |              |              |      | Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | 3ПИ.487.116 Д5 | 22   |
|              |              |              |              |              |              |      |     |      |          |         |      |                | Лист |

### 7.3.9 Определение соответствия значения основной приведенной погрешности измерительных каналов гидростатического давления установленной норме

7.3.9.1 Собрать схему в соответствии с рисунком Б.6 Приложения Б. Подать электрическое питание на ее элементы, включить установку и прогреть ее в соответствии с РЭ. После окончания прогрева в основном меню ПО ЦУ7013 выбрать и активизировать режим ПОВЕРКА-ОСН.ПОГР.ИК ГД.

7.3.9.2 При активизации данного режима на дисплей выводится окно с таблицей А.9 по форме Приложения А.

С помощью одной из вкладок окна ввести номер поверяемого БИП-13.

7.3.9.3 Создать и зафиксировать избыточное давление 50 кПа. Контроль за создаваемым давлением следует осуществлять с помощью рабочего эталона 3-го разряда (манометра деформационного класса 0,25) по ВПС-34. Создав и зафиксировав требуемый уровень давления, обеспечить 30 секундную выдержку давления в данной контрольной точке, предварительно активизировав щелчком левой кнопки манипулятора соответствующую ячейку таблицы А.9.

Измеренное значение давления автоматически вносится в графу первого наблюдения «Прямой ход» таблицы А.9 Приложения А.

7.3.9.4 Выполнить операции, предусмотренные 7.3.9.3 для эталонных значений избыточного давления 100 и 150 кПа. При воспроизведении избыточного давления в последней контрольной точке время выдержки должно составлять 5 минут, а результат наблюдения фиксируется в первой графе «Прямого» и «Обратного» хода.

7.3.9.5 Снизить давление до 100 кПа, что осуществляется с помощью стравливающего клапана (рисунок Б.6), а результат вводится в графу первого наблюдения «Обратный ход» таблицы А.9 после активизации соответствующей ячейки таблицы. Время выдержки в каждой контрольной точке при обратном ходе должно составлять 30 секунд.

7.3.9.6 Выполнить операции, предусмотренные 7.3.9.5 для давления 50 кПа, после чего избыточное давление снизить до нулевого значения.

7.3.9.7 Цикл операций 7.3.9.3 – 7.3.9.6 повторить еще 4 раза.

7.3.9.8 Каждый из зафиксированных результатов наблюдений автоматически сравнивается с соответствующими данными, приведенными в таблице 5, на основании чего делается вывод о годности или забраковании поверяемого измерительного канала для каждой контрольной точки. Выводы о годности или забраковании отражаются в последней графе таблицы А.9, после чего она может быть сформирована в файл в соответствии с указаниями Руководства оператора.

Таблица 5

| Избыточное эталонное давление<br>$P_3$ , кПа            |       | 50,0 | 100,0 | 150,0 |
|---|-------|------|-------|-------|
| Допустимые значения<br>результатов наблю-<br>дений, кПа | наим. | 49,0 | 99,0  | 149,0 |
|   | наиб. | 51,0 | 101,0 | 151,0 |

Выполнить операции по 7.3.9.1 – 7.3.9.8 для всех БИП-13, входящих в комплект поверяемой установки, включая и БИП-13-ЗИП.

7.3.9.9 Нажать клавишу ВЫХОД на панели управления ПО ЦУ7013 и выйти в основное меню программы.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Изн. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |





**Приложение А**  
(рекомендуемое)  
**Протокол поверки установки ЦУ7013 № \_\_\_\_\_**

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

**А.1 Условия поверки:**

- температура окружающей среды, град. С -
- относительная влажность воздуха, % -
- атмосферное давление, кПа -
- напряжение питающей электросети переменного тока, В -
- частота питающей электросети, Гц -
- напряжение питающей электросети постоянного тока, В -

**А.2 Эталонные средства измерений:**

---



---



---



---



---

**А.3 Результаты выполнения операций поверки:**

А.3.1 Внешний осмотр – годен (брак)

А.3.2 Опробование

А.3.2.1 Опробование каналов измерения МИ - годен (брак)

А.3.2.2 Опробование каналов измерения глубины - годен (брак)

А.3.2.3 Опробование каналов измерения дистанции - годен (брак)

|              |              |              |              |              |                |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | 3ПИ.487.116 Д5 | Лист |
|              |              |              |              |              |                | 25   |
| Изм          | Лист         | № докум.     | Подпись      | Дата         |                |      |



### А.3.3 Определение действительных значений постоянных по магнитной индукции обмоток ВРЭМИ-13 ферромодуляционных преобразователей БИП-13

Таблица А.1

| Номер наблюдения | Полярность $I_{эт}$ | БИП-13-                     |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
|------------------|---------------------|-----------------------------|------|--------------------|-----------------------------|---------------|--------------------|-----------------------------|---------------|--------------------|--------------------|
|                  |                     | Компонента X, $K_{Вэт x} =$ |      |                    | Компонента Y, $K_{Вэт y} =$ |               |                    | Компонента Z, $K_{Вэт z} =$ |               |                    |                    |
|                  |                     | $I_{эт}$ , мА               |      | $I_1$ ВРЭМИ-13, мА | $K_{Вi}$ , мкТл/мА          | $I_{эт}$ , мА | $I_1$ ВРЭМИ-13, мА | $K_{Вi}$ , мкТл/мА          | $I_{эт}$ , мА | $I_1$ ВРЭМИ-13, мА | $K_{Вi}$ , мкТл/мА |
|                  |                     | расч.                       | уст. |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| 1                | +                   |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| 2                | +                   |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| 3                | +                   |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| 4                | +                   |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| 5                | +                   |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| 6                | +                   |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| 7                | +                   |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| 8                | +                   |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| 9                | +                   |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| 10               | +                   |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| 1                | -                   |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| 2                | -                   |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| 3                | -                   |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| 4                | -                   |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| 5                | -                   |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| 6                | -                   |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| 7                | -                   |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| 8                | -                   |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| 9                | -                   |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| 10               | -                   |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| $K_B$ , мкТл/мА  |                     |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |
| $S(K_B)$ , %     |                     |                             |      |                    |                             |               |                    |                             |               |                    |                    |

Примечание – Таблица А.1 тиражируется по числу БИП-13, входящих в комплект установки, включая БИП-13-ЗИП.

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

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

### А.3.4 Определение основной относительной погрешности ВЭИТ-13

А.3.4.1 На постоянном токе

Таблица А.2

| Номинал.<br>значение<br>воспр. МИ<br>$V_{i \text{ эт. ном.}}$ ,<br>мкТл | Значения тока ВЭИТ-13 при работе с БИП-13- |                                   |                             |                                   |                                   |                             |                                   |                                   |                             |
|---|--|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
|   | Компонента X<br>$I_{cm} =$ , мкА           |                                   |                             | Компонента Y<br>$I_{cm} =$ , мкА  |                                   |                             | Компонента Z<br>$I_{cm} =$ , мкА  |                                   |                             |
|   | $I_{i \text{ эт. ном.}}$ ,<br>мкА          | $I_{i \text{ эт. изм.}}$ ,<br>мкА | $\Delta_{0i}$ ВЭИТ-13,<br>% | $I_{i \text{ эт. ном.}}$ ,<br>мкА | $I_{i \text{ эт. изм.}}$ ,<br>мкА | $\Delta_{0i}$ ВЭИТ-13,<br>% | $I_{i \text{ эт. ном.}}$ ,<br>мкА | $I_{i \text{ эт. изм.}}$ ,<br>мкА | $\Delta_{0i}$ ВЭИТ-13,<br>% |
| +0,002  |  |                                   |                             |                                   |                                   |                             |                                   |                                   |                             |
| -0,002  |  |                                   |                             |                                   |                                   |                             |                                   |                                   |                             |
| +0,01   |  |                                   |                             |                                   |                                   |                             |                                   |                                   |                             |
| -0,01   |  |                                   |                             |                                   |                                   |                             |                                   |                                   |                             |
| +0,1  |  |                                   |                             |                                   |                                   |                             |                                   |                                   |                             |
| -0,1  |  |                                   |                             |                                   |                                   |                             |                                   |                                   |                             |
| +0,7  |  |                                   |                             |                                   |                                   |                             |                                   |                                   |                             |
| -0,7  |  |                                   |                             |                                   |                                   |                             |                                   |                                   |                             |
| +1,0  |  |                                   |                             |                                   |                                   |                             |                                   |                                   |                             |
| -1,0  |  |                                   |                             |                                   |                                   |                             |                                   |                                   |                             |
| +3,0  |  |                                   |                             |                                   |                                   |                             |                                   |                                   |                             |
| -3,0  |  |                                   |                             |                                   |                                   |                             |                                   |                                   |                             |
| +5,0  |  |                                   |                             |                                   |                                   |                             |                                   |                                   |                             |
| -5,0  |  |                                   |                             |                                   |                                   |                             |                                   |                                   |                             |
| +7,0  |  |                                   |                             |                                   |                                   |                             |                                   |                                   |                             |
| -7,0  |  |                                   |                             |                                   |                                   |                             |                                   |                                   |                             |
| +10,0   |  |                                   |                             |                                   |                                   |                             |                                   |                                   |                             |
| -10,0   |  |                                   |                             |                                   |                                   |                             |                                   |                                   |                             |
| Вывод   |  |                                   |                             |                                   |                                   |                             |                                   |                                   |                             |
| ЦАП   |  |                                   |                             |                                   |                                   |                             |                                   |                                   |                             |

Примечание – Таблица А.2 тиражируется по числу БИП-13, входящих в комплект установки, включая БИП-13-ЗИП.

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

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



А.3.4.2 На переменном токе

Таблица А.3

| Частота,<br>Гц | Значения тока ВЭИТ-13, мА, при работе с БИП-13-<br>В <sub>3</sub> = 10 мкТл для воспроизведения |                        |                               |                        |                        |                               |                        |                        |                               |
|----------------|---|------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|
|                | Компонента X  |                        |                               | Компонента Y           |                        |                               | Компонента Z           |                        |                               |
|                | I <sub>i эт. ном</sub>  | I <sub>i эт. изм</sub> | Δ <sub>0i</sub> ВЭИТ-13,<br>% | I <sub>i эт. ном</sub> | I <sub>i эт. изм</sub> | Δ <sub>0i</sub> ВЭИТ-13,<br>% | I <sub>i эт. ном</sub> | I <sub>i эт. изм</sub> | Δ <sub>0i</sub> ВЭИТ-13,<br>% |
| 0,1            |   |                        |                               |                        |                        |                               |                        |                        |                               |
| 0,3            |   |                        |                               |                        |                        |                               |                        |                        |                               |
| 0,5            |   |                        |                               |                        |                        |                               |                        |                        |                               |
| 0,7            |   |                        |                               |                        |                        |                               |                        |                        |                               |
| 1,0            |   |                        |                               |                        |                        |                               |                        |                        |                               |
| Вывод          |   |                        |                               |                        |                        |                               |                        |                        |                               |

Примечание – Таблица А.3 тиражируется по числу БИП-13, входящих в комплект установки, включая БИП-13-ЗИП.

|              |              |          |         |      |                |
|--------------|--------------|----------|---------|------|----------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |          |         |      | Лист           |
|              | Инв. № дубл. |          |         |      |                |
|              | Взам. инв. № |          |         |      |                |
|              | Подп. и дата |          |         |      |                |
| Изм          | Лист         | № докум. | Подпись | Дата | 3ПИ.487.116 Д5 |
|              |              |          |         |      |                |

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

### А.3.5 Определение неортогональности магнитных осей ферромодуляционных преобразователей БИП-13

Таблица А.4

| БИП-13-                      | Значения эталонной МИ, воспроизводимой каждой из компонент рабочего эталона 2 разряда по ГОСТ 8.030-91 и результаты наблюдений магнитной индукции, измеренной ИК МИ |                           |                           |                              |                           |                           |                              |                           |                           | $\alpha_{XY}$ ,<br>угл. мин. | $\alpha_{XZ}$ ,<br>угл. мин. | $\alpha_{YZ}$ ,<br>угл. мин. |
|------------------------------|---|---------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|                              | Номера наблюдений   | ФМП ось X                 |                           |                              | ФМП ось Y                 |                           |                              | ФМП ось Z                 |                           |                              |                              |                              |
| $B_{i \text{ эт. X}}$ , мкТл |   | $B_{i \text{ YX}}$ , мкТл | $B_{i \text{ ZX}}$ , мкТл | $B_{i \text{ эт. Y}}$ , мкТл | $B_{i \text{ XY}}$ , мкТл | $B_{i \text{ ZY}}$ , мкТл | $B_{i \text{ эт. Z}}$ , мкТл | $B_{i \text{ XZ}}$ , мкТл | $B_{i \text{ YZ}}$ , мкТл |                              |                              |                              |
| 1                            | 10,0  |                           |                           | 10,0                         |                           |                           | 10,0                         |                           |                           |                              |                              |                              |
| 2                            | 10,0  |                           |                           | 10,0                         |                           |                           | 10,0                         |                           |                           |                              |                              |                              |
| 3                            | 10,0  |                           |                           | 10,0                         |                           |                           | 10,0                         |                           |                           |                              |                              |                              |
| 4                            | 10,0  |                           |                           | 10,0                         |                           |                           | 10,0                         |                           |                           |                              |                              |                              |
| 5                            | 10,0  |                           |                           | 10,0                         |                           |                           | 10,0                         |                           |                           |                              |                              |                              |
| 6                            | 10,0  |                           |                           | 10,0                         |                           |                           | 10,0                         |                           |                           |                              |                              |                              |
| 7                            | 10,0  |                           |                           | 10,0                         |                           |                           | 10,0                         |                           |                           |                              |                              |                              |
| 8                            | 10,0  |                           |                           | 10,0                         |                           |                           | 10,0                         |                           |                           |                              |                              |                              |
| 9                            | 10,0  |                           |                           | 10,0                         |                           |                           | 10,0                         |                           |                           |                              |                              |                              |
| 10                           | 10,0  |                           |                           | 10,0                         |                           |                           | 10,0                         |                           |                           |                              |                              |                              |
| Средние арифмет. значения    | 10,0  |                           |                           | 10,0                         |                           |                           | 10,0                         |                           |                           |                              |                              |                              |
| Знак                         |   |                           |                           |                              |                           |                           |                              |                           |                           | $\beta_{XY}$ ,<br>угл. мин.  | $\beta_{XZ}$ ,<br>угл. мин.  | $\beta_{YZ}$ ,<br>угл. мин.  |
| Измерения                    |   |                           |                           |                              |                           |                           |                              |                           |                           |                              |                              |                              |

Примечание – Таблица А.4 тиражируется по числу поверяемых БИП-13.

|                |  |  |  |  |
|----------------|--|--|--|--|
| Изм            |  |  |  |  |
| Лист           |  |  |  |  |
| № докум.       |  |  |  |  |
| Подп.          |  |  |  |  |
| Дата           |  |  |  |  |
| ЗПИ.487.116 Д5 |  |  |  |  |
| Лист           |  |  |  |  |
| 29             |  |  |  |  |



**А.3.6 Определение соответствия действительных значений основной погрешности измерительных каналов МИ установленной норме**

Таблица А.5

| БИП-13 - |                          |            | Наблюдения $V_{ij}$ изм, мкТл |      |      |      |      |      |      |      | Выводы |
|----------|--------------------------|------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Канал    | $V_{i \text{эт}}$ , мкТл | Полярность | 1-ое                          | 2-ое | 3-ое | 4-ое | 5-ое | 6-ое | 7-ое | 8-ое |        |
| X        | 0,002                    | +          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          |                          | -          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          | 0,01                     | +          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          |                          | -          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          | 0,1                      | +          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          |                          | -          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          | 0,7                      | +          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          |                          | -          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          | 1,0                      | +          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          |                          | -          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          | 3,0                      | +          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          |                          | -          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          | 5,0                      | +          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          |                          | -          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          | 7,0                      | +          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          |                          | -          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          | 10,0                     | +          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          |                          | -          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
| Y        | 0,002                    | +          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          |                          | -          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          | 0,01                     | +          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          |                          | -          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          | 0,1                      | +          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          |                          | -          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          | 0,7                      | +          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          |                          | -          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          | 1,0                      | +          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          |                          | -          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          | 3,0                      | +          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          |                          | -          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          | 5,0                      | +          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          |                          | -          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          | 7,0                      | +          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          |                          | -          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          | 10,0                     | +          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|          |                          | -          |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |

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

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

ЗПИ.487.116 Д5

Продолжение таблицы А.5

| БИП-13- |                            |                 | Наблюдения $V_{ij}$ изм, мкТл |      |      |      |      |      |      |      | Выводы |
|---------|----------------------------|-----------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Канал   | $V_{i \text{ эт}}$<br>мкТл | Поляр-<br>ность | 1-ое                          | 2-ое | 3-ое | 4-ое | 5-ое | 6-ое | 7-ое | 8-ое |        |
| Z       | 0,002                      | +               |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|         |                            | -               |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|         | 0,01                       | +               |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|         |                            | -               |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|         | 0,1                        | +               |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|         |                            | -               |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|         | 0,7                        | +               |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|         |                            | -               |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|         | 1,0                        | +               |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|         |                            | -               |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|         | 3,0                        | +               |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|         |                            | -               |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|         | 5,0                        | +               |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|         |                            | -               |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|         | 7,0                        | +               |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|         |                            | -               |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|         | 10,0                       | +               |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |
|         |                            | -               |                               |      |      |      |      |      |      |      |        |

Примечание – Таблица А.5 тиражируется по числу БИП-13, входящих в комплект установки, включая БИП-13-ЗИП.

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

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

ЗПИ.487.116 Д5



**А.3.7 Определение влияния наклонов БИП-13 на угол  $\pm 10^\circ$  на основную погрешность измерительных каналов МИ**

Таблица А.6

| Номер БИП-13  | В <sub>эт</sub> , мкТЛ | Положения БИП-13 относительно вертикали |       |                         |       |                         |       |
|---------------|------------------------|---|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|
|               |                        | Угол "0 °"                              |       | Угол "10 °"             |       | Угол "-10 °"            |       |
|               |                        | В <sub>изм</sub> , мкТЛ                 | Вывод | В <sub>изм</sub> , мкТЛ | Вывод | В <sub>изм</sub> , мкТЛ | Вывод |
| БИП-13-1      | +10                    |   |       |                         |       |                         |       |
|               | -10                    |   |       |                         |       |                         |       |
| БИП-13-2      | +10                    |   |       |                         |       |                         |       |
|               | -10                    |   |       |                         |       |                         |       |
| БИП-13-3      | +10                    |   |       |                         |       |                         |       |
|               | -10                    |   |       |                         |       |                         |       |
| БИП-13-4      | +10                    |   |       |                         |       |                         |       |
|               | -10                    |   |       |                         |       |                         |       |
| БИП-13-5      | +10                    |   |       |                         |       |                         |       |
|               | -10                    |   |       |                         |       |                         |       |
| БИП-13-6      | +10                    |   |       |                         |       |                         |       |
|               | -10                    |   |       |                         |       |                         |       |
| БИП-13-7      | +10                    |   |       |                         |       |                         |       |
|               | -10                    |   |       |                         |       |                         |       |
| БИП-13-8      | +10                    |   |       |                         |       |                         |       |
|               | -10                    |   |       |                         |       |                         |       |
| БИП-13-9-ЗИП  | +10                    |   |       |                         |       |                         |       |
|               | -10                    |   |       |                         |       |                         |       |
| БИП-13-10-ЗИП | +10                    |   |       |                         |       |                         |       |
|               | -10                    |   |       |                         |       |                         |       |

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |

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

ЗПИ.487.116 Д5

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

### А.3.8 Определение неравномерности АЧХ измерительных каналов МИ в диапазоне частот от 0 до 1,0 Гц

Таблица А.7

| Каналы | F, Гц        | Значение воспроизводимой эталонной МИ $V_{эт} = 10$ мкТл |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |
|--------|--------------|--|----------|----------------------|----------|----------------------|----------|----------------------|----------|----------------------|----------|----------------------|----------|----------------------|----------|----------------------|----------|----------------------|----------|----------------------|----------|
|        |              | БИП-13-1   |          | БИП-13-2             |          | БИП-13-3             |          | БИП-13-4             |          | БИП-13-5             |          | БИП-13-6             |          | БИП-13-7             |          | БИП-13-8             |          | БИП-13-9-ЗИП         |          | БИП-13-10-ЗИП        |          |
|        |              | $V_{i изм},$<br>мкТл                                     | $K_{Pi}$ | $V_{i изм},$<br>мкТл | $K_{Pi}$ | $V_{i изм},$<br>мкТл | $K_{Pi}$ | $V_{i изм},$<br>мкТл | $K_{Pi}$ | $V_{i изм},$<br>мкТл | $K_{Pi}$ | $V_{i изм},$<br>мкТл | $K_{Pi}$ | $V_{i изм},$<br>мкТл | $K_{Pi}$ | $V_{i изм},$<br>мкТл | $K_{Pi}$ | $V_{i изм},$<br>мкТл | $K_{Pi}$ | $V_{i изм},$<br>мкТл | $K_{Pi}$ |
| X      | 0,0          |  |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |
|        | 0,1          |  |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |
|        | 0,3          |  |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |
|        | 0,5          |  |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |
|        | 0,7          |  |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |
|        | 1,0          |  |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |
|        | $\gamma, \%$ | -  |          |                      |          |                      | -        |                      | -        |                      | -        |                      | -        |                      | -        |                      | -        |                      | -        |                      | -        |
|        | Выводы       |  |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |
| Y      | 0,0          |  |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |
|        | 0,1          |  |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |
|        | 0,3          |  |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |
|        | 0,5          |  |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |
|        | 0,7          |  |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |
|        | 1,0          |  |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |
|        | $\gamma, \%$ | -  |          |                      |          |                      | -        |                      | -        |                      | -        |                      | -        |                      | -        |                      | -        |                      | -        |                      | -        |
|        | Выводы       |  |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |
| Z      | 0,0          |  |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |
|        | 0,1          |  |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |
|        | 0,3          |  |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |
|        | 0,5          |  |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |
|        | 0,7          |  |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |
|        | 1,0          |  |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |
|        | $\gamma, \%$ | -  |          |                      |          |                      | -        |                      | -        |                      | -        |                      | -        |                      | -        |                      | -        |                      | -        |                      | -        |
|        | Выводы       |  |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |                      |          |

ЭПИ.487.116 Д5



### А.3.9 Определение дрейфа нуля измерительных каналов МИ

Таблица А.8

| Номер БИП-13 | Каналы | Показания ИК МИ, мкТл |          |            |          |            |          | Значения дрейфа нуля | Вывод (годен, брак) |
|--------------|--------|-----------------------|----------|------------|----------|------------|----------|----------------------|---------------------|
|              |        | $V_{j0}$              | время, с | $V_{jmax}$ | время, с | $V_{jmin}$ | время, с |                      |                     |
| БИП-13-1     | X      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
|              | Y      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
|              | Z      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
| БИП-13-2     | X      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
|              | Y      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
|              | Z      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
| БИП-13-3     | X      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
|              | Y      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
|              | Z      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
| БИП-13-4     | X      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
|              | Y      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
|              | Z      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
| БИП-13-5     | X      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
|              | Y      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
|              | Z      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
| БИП-13-6     | X      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
|              | Y      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
|              | Z      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
| БИП-13-7     | X      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
|              | Y      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
|              | Z      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
| БИП-13-ЗИП   | X      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
|              | Y      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |
|              | Z      |                       |          |            |          |            |          |                      |                     |

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

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

ЗПИ.487.116 Д5

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

**А.3.10 Определение соответствия значения основной приведенной погрешности измерительных каналов гидростатического давления установленной норме**

Таблица А.9

| Значения эталонного давления, кПа | БИП-13 - результаты наблюдений относительного давления, кПа |   |   |   |   |              |   |   |   |   | Вывод (годен, брак) |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|---------------------|
|                                   | Прямой ход  |   |   |   |   | Обратный ход |   |   |   |   |                     |
|                                   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |                     |
| 50                                |   |   |   |   |   |              |   |   |   |   |                     |
| 100                               |   |   |   |   |   |              |   |   |   |   |                     |
| 150                               |   |   |   |   |   |              |   |   |   |   |                     |

Примечание – Таблица А.9 тиражируется по числу поверяемых БИП-13, включая БИП-13-ЗИП.

|                |    |
|----------------|----|
| Изм.           |    |
| Лист           |    |
| № докум.       |    |
| Подп.          |    |
| Дата           |    |
| ЗПИ.487.116 Д5 |    |
| Лист           | 35 |





**Приложение Б**  
**(обязательное)**  
**Структурные схемы определения метрологических характеристик**  
**измерительных каналов установки ЦУ7013**

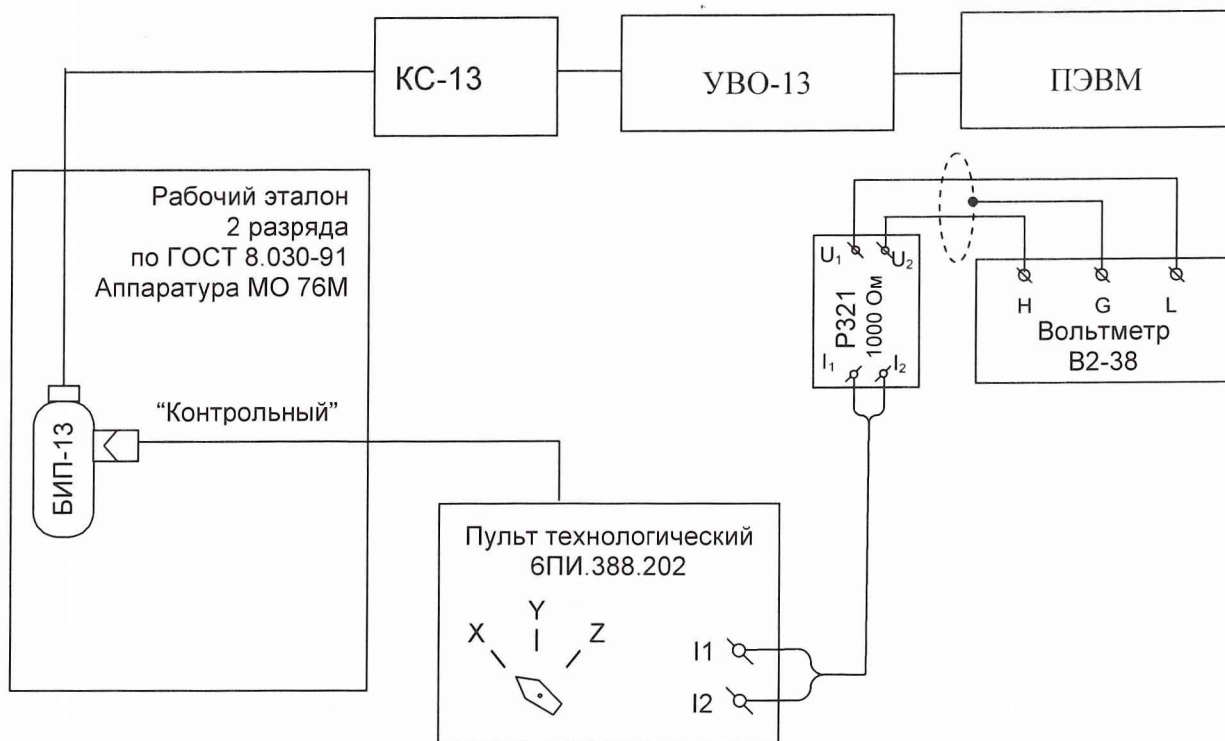


Рисунок Б.1 – Структурная схема определения действительных значений постоянных по магнитной индукции обмоток ВРЭМИ-13 ферромодуляционных преобразователей БИП-13

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

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



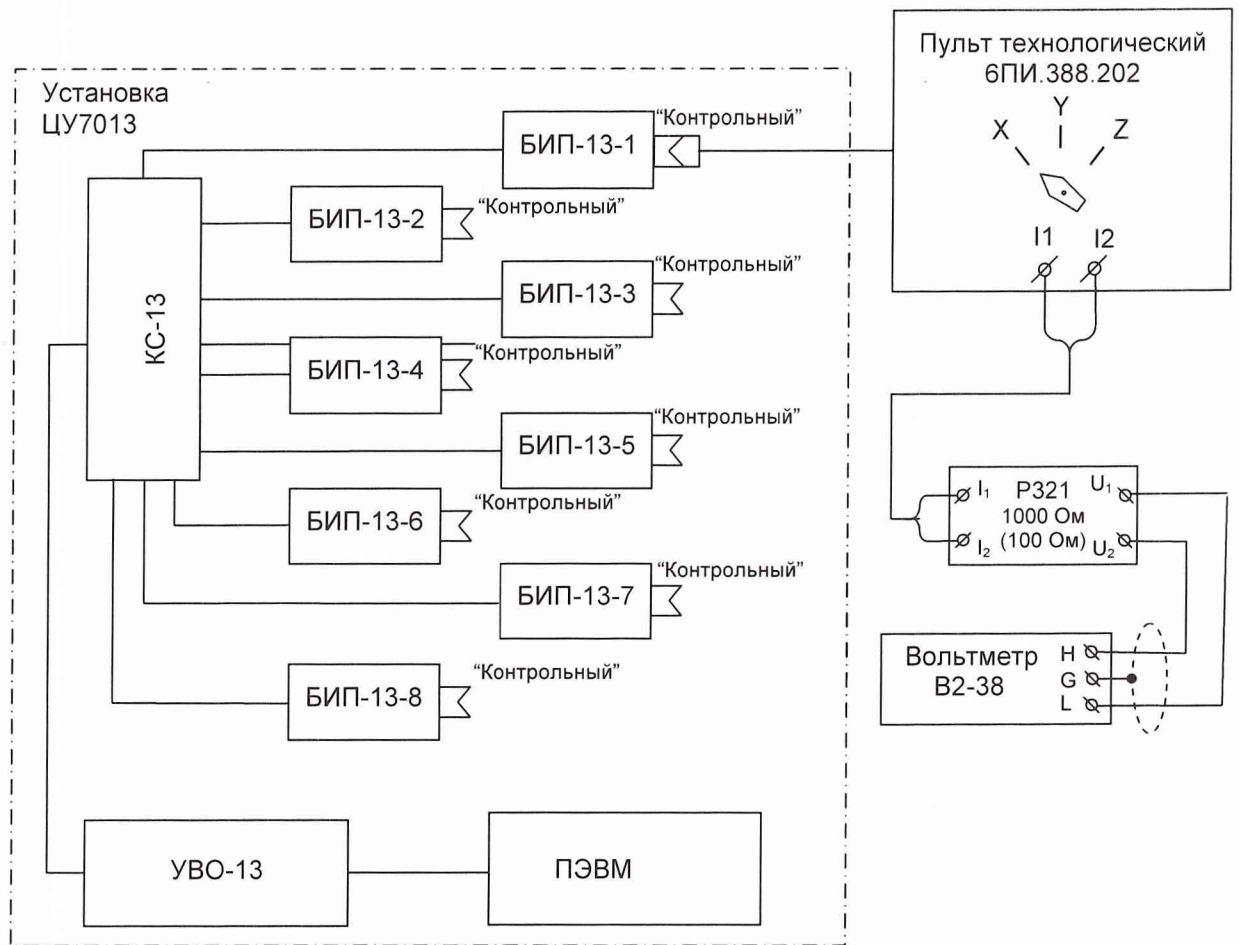


Рисунок Б.2 – Структурная схема для определения основной относительной погрешности ВЭИТ-13 на постоянном токе

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

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

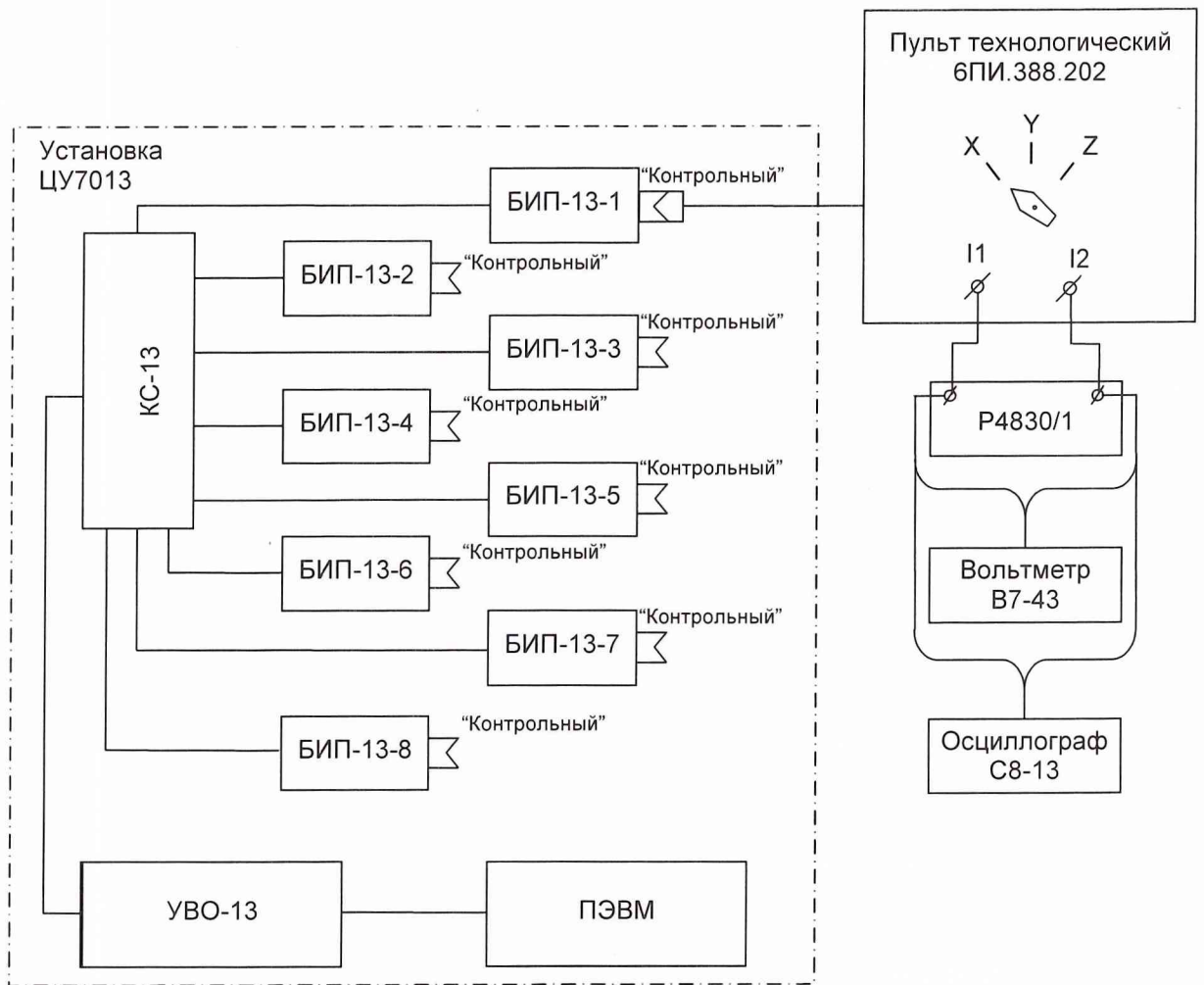


Рисунок Б.3 – Структурная схема для определения основной погрешности ВЭИТ-13 на переменном токе

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

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

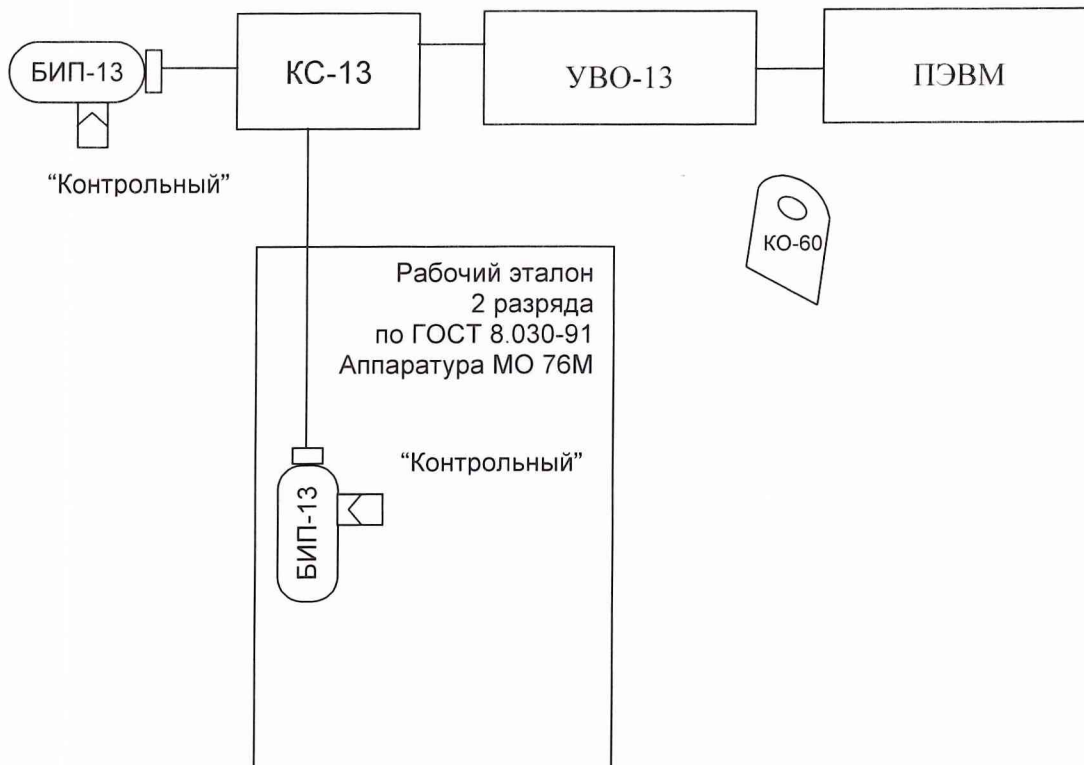


Рисунок Б.4 – Структурная схема для определения:  
 - при первичной поверке соответствия значений установленным нормам основной погрешности и неравномерности АЧХ ИК МИ;  
 - неортогональности магнитных осей ФМП и влияния наклонов БИП-13 на угол  $\pm 10^\circ$  на основную погрешность ИК МИ.

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

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

ЗПИ.487.116 Д5

Лист

40



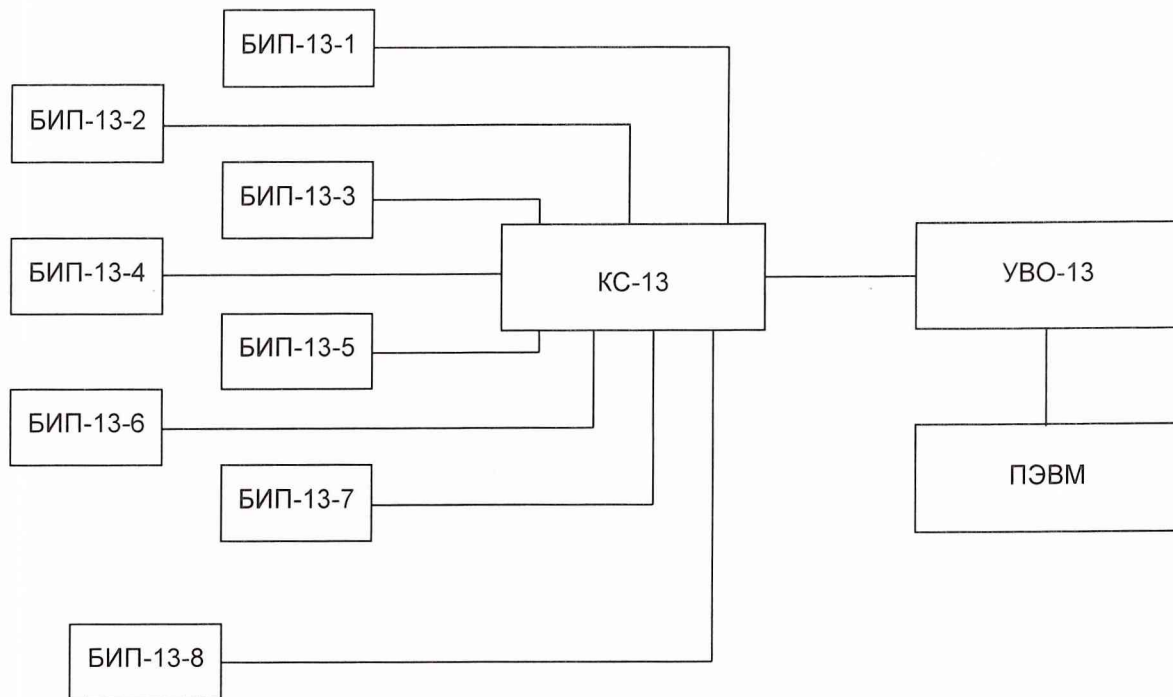


Рисунок Б.5 – Структурная схема для определения при периодической проверке соответствия значений установленным нормам основной погрешности, неравномерности АЧХ и дрейфа нуля ИК МИ

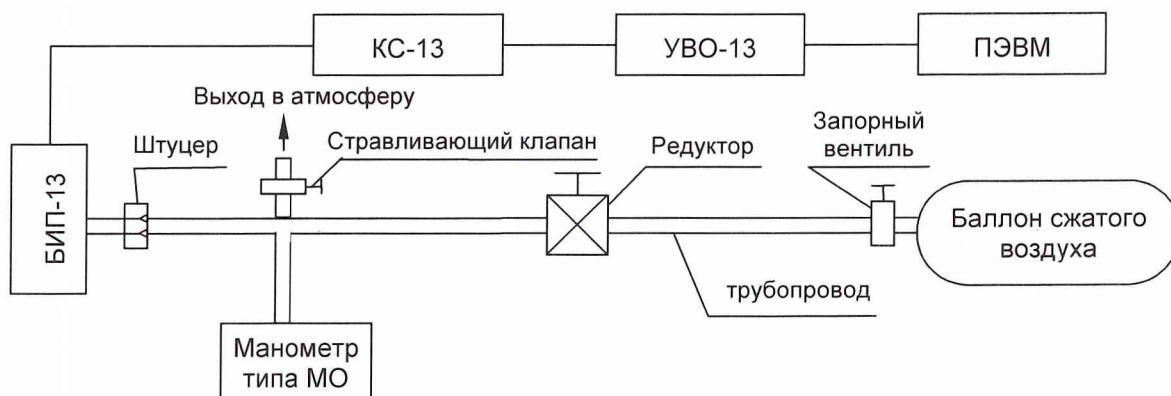


Рисунок Б.6 – Структурная схема определения соответствия установленным нормам значения основной приведенной погрешности каналов измерения гидростатического давления

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

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

### Список использованных сокращений

|            |   |
|------------|---|
| АЧХ        | - амплитудно-частотная характеристика                       |
| БИП-13     | - устройство преобразующее                                  |
| БИП-13-ЗИП | - устройство преобразующее из комплекта ЗИП установки       |
| ВРЭМИ-13   | - встроенная рабочая эталонная мера магнитной индукции      |
| ВЭИТ-13    | - встроенный эталонный источник тока                        |
| ГСИ        | - Государственная система обеспечения единства измерений    |
| ИК         | - измерительный(ые) каналы                                  |
| КС-13      | - коробка соединительная                                    |
| МИ         | - магнитная индукция  |
| МПЗ        | - магнитное поле Земли                                      |
| ПИП        | - первичный измерительный преобразователь                   |
| ПО ЦУ7013  | - программное обеспечение установки ЦУ7013                  |
| ПЭВМ       | - персональная электронно-вычислительная машина             |
| СИ         | - средство(а) измерения(й)                                  |
| СКО        | - среднее квадратическое отклонение                         |
| СФП        | - судно физических полей                                    |
| ТММИ       | - трехкомпонентная мера (рабочий эталон магнитной индукции) |
| УИ         | - устройство излучающее                                     |
| УВО-13     | - устройство сбора и передачи информации                    |
| ФМП        | - ферромодуляционный преобразователь                        |
| ЭД         | - эксплуатационная документация                             |

|              |              |              |              |              |                       |  |  |  |  |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------|--|--|--|--|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подп. и дата |                       |  |  |  |  |
|              |              |              |              |              | <b>ЗПИ.487.116 Д5</b> |  |  |  |  |
| Изм          | Лист         | № докум.     | Подпись      | Дата         | Лист<br>42            |  |  |  |  |

