

1107

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник 32 ГНИИИМО РФ



В.Н. Храменков

" 30 " ноября 2005 г.

СОГЛАСОВАНО  
Генеральный директор  
ОАО «НИИ Электромера»

В.Н. Иванов

" 15 " ноя 2005 г.

УСТАНОВКА ЦУ7022

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ

ЗПИ.487.113 Д5

И.К. Мухоморов

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

СОГЛАСОВАНО

Командир войсковой части  
81224

О.А. Панин

" 23 " 05 2005 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник 12 отдела  
ОАО «НИИ Электромера»

А.А. Синцов

" 15 " 05 2005 г.

Командир войсковой части  
78302

А.Е. Козлов

" 15 " 05 2005 г.

Начальник ЦЛИТ  
ОАО «НИИ Электромера»

Г.М. Жилинская

" 14 " 04 2005 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	4
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	5
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ .....	7
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	7
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....	8
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ .....	8
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....	9
7.1 Внешний осмотр .....	9
7.2 Опробование .....	10
7.3 Определение метрологических характеристик .....	10
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	26
Приложение А Протокол поверки установки ЦУ7022 № _____ .....	27
Приложение Б Структурные схемы определения метрологических характеристик измерительных каналов установки ЦУ7022 .....	39
Список использованных сокращений .....	45

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата											
236434	<i>Ефимова</i> 12.04.05				<b>ЗПИ.487.113 Д5</b>										
	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Установка ЦУ7022			Литера	Лист	Листов				
	Разраб.	Ефимова	<i>Еф</i>	<i>12.04.05</i>		И			2	46					
	Проверил	Пигина	<i>П</i>	<i>12.04.05</i>		Методика поверки измерительных каналов									
	Н.контр.	Коробко	<i>К</i>	<i>20.05.05</i>											
	Утвердил														

## ВВЕДЕНИЕ

1 Настоящая методика определяет порядок и объем выполнения первичной и периодической поверок измерительных каналов установки ЦУ7022 (ЗПИ.487.113). Методика предназначена для работников лабораторий измерительной техники государственных и ведомственных метрологических служб, аккредитованных в установленном порядке на право проведения поверки средств измерений данного типа.

2 Методика разработана на основании и с учетом положений:

- ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;

- МИ 2440-97 Рекомендация. ГСИ. Методы экспериментального определения и контроля характеристик погрешности измерительных каналов измерительных систем и измерительных комплексов;

- ВПС-18 Военная поверочная схема для СИ ЭДС и напряжения постоянного тока;

- ВПС-20 Военная поверочная схема для СИ электрического сопротивления постоянно-му току;

- ВПС-31 Военная поверочная схема для СИ времени и частоты;

- ВПС-34 Военная поверочная схема для СИ избыточного давления;

- ГОСТ 8.030-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерения магнитной индукции постоянного поля в диапазоне  $1 \cdot 10^{-12} \div 5 \cdot 10^{-2}$  Тл, постоянного магнитного потока, магнитной индукции и магнитного момента в интервале частот  $0 \div 20000$  Гц;

- МИ 156-78 Методика поверки рабочих средств измерений магнитной индукции постоянного поля в диапазоне  $1 \cdot 10^{-8} - 5 \cdot 10^{-2}$  Тл;

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

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

Рекомендуемая периодичность поверки установки ЦУ7022 составляет не реже одного раза в год.

Инв. № подл. 136431	Подп. и дата 20.05.05	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					ЗПИ.487.113 Д5	Лист
										3
					Изм	Лист	№ докум.	Подпись		Дата

# 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 Перечень операций, подлежащих выполнению при первичной и периодической поверках установки ЦУ7022, 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 ферромодуляционных преобразователей УП	7.3.1	+	-
3.2 Определение значения основной относительной погрешности ВЭИТ на постоянном токе	7.3.2	+	+
3.3 Определение значения основной относительной погрешности ВЭИТ на переменном токе	7.3.3	+	+
3.4 Определение значений неортогональности магнитных осей ферромодуляционных преобразователей УП	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 УП 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 0,5 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. 136431	Подп. и дата 20.05.05	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЗПИ.487.113 Д5

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 относительного давления установленной норме	7.3.9	+	+
3.10 Определение соответствия значения основной погрешности измерительных каналов времени распространения акустических сигналов от излучателя до приемника установленной норме	7.3.10	+	+

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 установки ЦУ7022 должны осуществляться в соответствии с Руководством оператора 589.7550.00212-01 34 01.

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

- при первичной поверке - 218 часов;
- при периодической поверке - 87 часов.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Перечень рабочих эталонов, 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
7.3.1, 7.3.4, 7.3.5.1, 7.3.6, 7.3.7.1	<u>Рабочие эталоны</u> 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) УП установки ЦУ7022	Рабочие эталоны 3-го разряда по ГОСТ 8.030-91

Инв. № подл.	136431
Подп. и дата	20.05.05
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

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

ЗПИ.487.113 Д5

Продолжение таблицы 2

Номера пунктов методики поверки	Наименование и типы рабочих эталонов, вспомогательных СИ и вспомогательного оборудования	Основные метрологические характеристики
7.3.1, 7.3.2	Меры электрического сопротивления постоянному току Р321	Рабочие эталоны 2-го разряда по ВПС-20 $R_{ном} = 100$ и $1000$ Ом
7.3.1, 7.3.2	Вольтметр постоянного тока В2-38	Рабочий эталон 3-го разряда по ВПС-18
7.3.3	Магазин сопротивлений безреактивный Р4830/1	от 0,01 до 12222,21 Ом; $\Delta_0 = \pm \left[ 0,05 + 2,5 \cdot 10^{-5} \left( \frac{R_{max}}{R} - 1 \right) \right] \%$ ; от 0 до 20000 Гц.
7.3.3	Вольтметр универсальный цифровой быстродействующий В7-43	от 0,01 до 20 Гц; от $1 \cdot 10^{-6}$ до $10^3$ В; $\Delta_0 = \pm \left[ 0,15 + 0,05 \left( \frac{U_k}{U_x} - 1 \right) \right] \%$
7.3.10	Частотомер электронносчетный ЧЗ-54	Рабочий эталон 3-го разряда по ВПС-31
7.3.9	Манометр типа МО диаметром 250 мм	Рабочий эталон 3-го разряда по ВПС-34; от 0 до 0,6 МПа
	<u>Вспомогательные СИ</u>	
7.3.3	Осциллограф запоминающий С8-13	от 0,1 до 5 мВ/дел; от 0 до 10 МГц; от $5 \cdot 10^{-4}$ до $5 \cdot 10^{-1}$ с/дел; $\Delta_0 = \pm 4 \%$ .
7.3.6	Квадрант оптический КО-60	от 0 до 360°; $\Delta_0 = \pm 30'$
7.3.10	Генератор импульсов Г5-56	Максимальная амплитуда 10 В Длительность импульсов от 10 нс до 1 с; $\Delta_{ои} = \pm (0,1\tau + 3 \text{ нс})$
7.3.1, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.10	Пульт технологический из ЗИП установки ЦУ7022	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> $P_{внут} = (10-15)$ МПа
7.3.9	Редуктор ДКП-65	$(150 - 0)$ кг/см <sup>2</sup>

Ивл. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
136431	20.05.05			

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЗПИ.487.113 Д5

Лист

6

Продолжение таблицы 2

Номера пунктов методики поверки	Наименование и типы рабочих эталонов, вспомогательных СИ и вспомогательного оборудования	Основные метрологические характеристики
7.3.9	Вентиль запорный	1/2"
7.3.9	Штуцер	8ПИ.494.095
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 применение СИ других типов, обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик с требуемой точностью.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К выполнению операций поверки, перечисленных в таблице 1, допускаются работники органов Госстандарта и метрологических органов эксплуатирующего ведомства, имеющие право самостоятельного проведения поверочных работ на средствах измерений электрических и магнитных величин, изучившие Руководство по эксплуатации ЗПИ.487.113 РЭ, Руководство оператора 589.7550.00212-01 34 01, настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на рабочие эталоны и вспомогательные средства измерений, указанные в таблице 2, а также имеющие навыки работы с ПЭВМ и программным продуктом в среде Windows.

3.2 Все работники, допущенные к выполнению работ по данной методике, должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже 3-ей и своевременно пройти соответствующий инструктаж.

3.3 Ведомственные метрологические органы должны иметь оформленную в установленном порядке аккредитацию на право проведения поверки средств измерений электрических и магнитных величин, в том числе и установки ЦУ7022.

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

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

- ГОСТ 12.1.030-81 Электробезопасность. Защитное заземление, зануление;
- Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- разделом «Меры безопасности» Руководства по эксплуатации ЗПИ.487.113 РЭ установки ЦУ7022;
- действующими инструкциями по технике безопасности на конкретных рабочих местах.

Инв. № подл.	136431
Подп. и дата	20.05.05
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ЗПИ.487.113 Д5</b>	Лист
						7

4.2 Категорически ЗАПРЕЩАЕТСЯ замена плавких вставок и вскрытие корпусов при не отключенном электропитании средств измерений, входящих в состав собранных схем поверки.

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

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При выполнении операций поверки должно быть обеспечено соблюдение следующих условий:

- температура окружающей среды, °С - 20±5
- относительная влажность воздуха, % - 65±15
- атмосферное давление, кПа - 100±4
- напряжение питающей электросети переменного тока, В - 220±22
- частота питающей электросети, Гц - 50±1
- напряжение питания постоянного тока, В - 24-4

5.2 Контроль за условиями поверки должен осуществляться с помощью СИ, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Наименование средства измерений	Класс точности
Термометр лабораторный ТЛ-18	кл. 0,1
Психрометр аспирационный М-34	кл. 1,0
Барометр aneroid М-67	кл. 0,1
Вольтметр переменного тока Д5015/1	кл. 0,2
Частотомер Ф5043	кл. 0,5
Прибор комбинированный Ц4393	кл. 2,5

5.3 Все СИ, указанные в таблице 3, должны иметь документальное подтверждение своевременности прохождения поверки в органах Госстандарта или метрологической службы эксплуатирующего ведомства.

5.4 Взамен указанных в таблице 3 допускается применение СИ других типов с аналогичными метрологическими характеристиками.

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Подготовить установку ЦУ7022 к работе в соответствии с указаниями Руководства по эксплуатации ЗПИ.487.113 РЭ. При этом подводная часть установки должна быть размещена на ровной горизонтальной поверхности (пол лаборатории, береговая площадка, пирс или палуба СФП) таким образом, чтобы кабели, идущие от УП к УСПИ не были перепутаны между собой и не имели резких изгибов.

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

На периодическую поверку представляются установки, прошедшие техническое обслуживание в объеме, предусмотренном Руководством по эксплуатации ЗПИ.487.113 РЭ.

Имп. № подл.	136431
Подп. и дата	20.05.05
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЗПИ.487.113 Д5

Лист

8

6.2 При подготовке к периодической поверке необходимо убедиться в наличии документально подтвержденных сведений о значении постоянных по МИ обмоток ВРЭМИ. Документальным подтверждением могут служить:

- Свидетельство о первичной поверке установки ЦУ7022;
- сведения о значении постоянных обмоток ВРЭМИ, занесенные по результатам первичной поверки в раздел «Индивидуальные особенности изделия» Формуляра ЗПИ.487.113 ФО.

6.3 При отсутствии данных, указанных в п. 6.2 настоящего документа, установка ЦУ7022 подлежит доставке в поверочный орган, аккредитованный в установленном порядке на право проведения поверки установок данного типа, для выполнения работ по определению действительных значений постоянных по МИ обмоток ВРЭМИ с помощью рабочего эталона 2-го разряда по ГОСТ 8.030-91 в соответствии с настоящей Методикой.

6.4 Перед началом операций поверки выполнить измерения параметров условий поверки и определить их соответствие требованиям п. 5.1. Результаты измерений отразить в разделе А.1 Протокола по форме Приложения А. В дальнейшем контроль условий поверки следует выполнять с периодичностью один раз в час. При выявлении их несоответствия требованиям 5.1 настоящего документа выполнение операций поверки должно быть приостановлено до нормализации этих условий.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

До начала выполнения операций поверки включить УСОИ и в соответствии с указаниями Руководства оператора 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 ЦУ7022 ниже изложенным требованиям:

- установка должна быть укомплектована согласно перечню, указанному в разделе 5 Комплектность Формуляра ЗПИ.487.113 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 и гальванических покрытий, следов коррозии и трещин;

- соединительные кабели не должны иметь признаков 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 оператора.

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

Инд. № подл.	136431	Подп. и дата	20.05.05	Подп. и дата	
Взам. инв. №		Инв. № дубл.			

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЗПИ.487.113 Д5	Лист
						9

## 7.2 Опробование

7.2.1 Опробование работы каналов МИ осуществляется в соответствии с указанием подраздела «Проверка работоспособности» Руководства по эксплуатации ЗПИ.487.113 РЭ.

7.2.2 Опробование работы каналов измерения относительного давления осуществляется путем наблюдения за показаниями измеренного давления в графе «Р, кПа» таблицы окна АППАРАТУРА, которое при нахождении УП 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» до (0 - 6) кПа.

7.2.3 Для опробования работы каналов измерения времени распространения акустических сигналов по одному УП и УИ разместить в водной среде (возможно использование емкости, заполненной водой и обеспечивающей расстояние между УП и излучателем не менее 2 м). В соответствии с Руководством оператора обеспечить работу установки в режиме **ИЗМЕРЕНИЯ**. При этом на дисплее УСОИ должно индицироваться значение измеренного времени прохождения акустического сигнала между акустическим излучателем и УП, номера УИ и УП. Операции выполнить для всех сочетаний пар УП и УИ.

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

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

## 7.3 Определение метрологических характеристик

### 7.3.1 Определение действительных значений постоянных по магнитной индукции обмоток ВРЭМИ ферромодуляционных преобразователей УП

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 УП, стрелка на его корпусе визуально 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 и прогреть их в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7.3.1.3 Подготовить установку к работе в режиме **ИЗМЕРЕНИЯ** 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 и с помощью клавиатуры УСОИ занести его в соответствующую графу таблицы А.1, выведенной на дисплей.

7.3.1.6 В главном меню ПО ЦУ7022 выбрать 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 УП.

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

Инв. № подл. 136431	Подп. и дата	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
	20.05.05			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

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

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

$V_{\text{эт}} = 50$  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 « $I_{i_{\text{ВРЭМИ}}}$ , мА» для данного наблюдения. С помощью органов управления панели, выведенной при этом на дисплей, установить в обмотке  $X$  ВРЭМИ 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  $I_{\text{ВРЭМИ}}$  в ВРЭМИ и с помощью клавиатуры УСОИ занести его в соответствующую графу таблицы А.1, выведенной на дисплей.

Клавишей ENTER «закрыть» поле « $I_{i_{\text{ВРЭМИ}}}$ , мА». Автоматически произойдет вычисление  $K_{B_i}$ , мкТл/мА, для данного наблюдения по формуле

$$K_{B_i} = K_{B_{\text{эт}}} \frac{I_{\text{эт}}}{I_{i_{\text{ВРЭМИ}}} - I_{o_{\text{ВРЭМИ}}}}, \quad (2)$$

где  $I_{\text{эт}}$  – значение эталонного тока в соответствующей обмотке ТММИ, мА;

$I_{i_{\text{ВРЭМИ}}}$  – значение тока в поверяемой обмотке ВРЭМИ при  $i$ -том наблюдении, мА;

$I_{o_{\text{ВРЭМИ}}}$  – 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 – 7.3.1.9 провести 10 раз.

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

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

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

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

- значение СКО, %, результатов наблюдений по формуле

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

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 – 7.3.1.12 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».

Инв. № подл.	136431
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	20.05.05
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

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

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.

7.3.1.19 Операции по 7.3.1.1 – 7.3.1.18 выполнить для всех УП, входящих в комплект поверяемой установки ЦУ7022, включая и УП ЗИП. При установке номера очередного поверяемого УП происходит одновременное обновление таблицы А.1.

7.3.1.20 Используя указания Руководства оператора, результаты проведенной поверки сформировать в файл, сохранить файл результатов поверки и произвести распечатку полученных результатов. Нажав на кнопку «Заккрыть» данного окна, перейти в главное меню ПО ЦУ7022.

7.3.1.21 Полученные результаты определения действительных значений постоянных по МИ для каждой из компонент X, Y, Z каждого из поверенных УП должны быть внесены в раздел «Индивидуальные особенности изделия» Формуляра ЗПИ.487.113 ФО и введены в ПО ЦУ7022 в порядке, указанном в Руководстве оператора.

7.3.1.22 Значение границы неисключенной систематической составляющей погрешности определения постоянных по МИ  $\Delta_{КВ}$ , %, для каждой из обмоток ВРЭМИ поверяемых УП при доверительной вероятности 0,95 соответствует условию, приведенному в выражении

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

где  $\Delta_{ЭТ}$  – 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  $I_{ЭТ}$ , %;

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

$\Delta_{B2-38}$  – неисключенная систематическая погрешность, обусловленная наличием погрешности вольтметра типа B2-38, 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, будут отвечать требованиям к эталонным мерам 3 разряда по ГОСТ 8.030-91 для мер МИ постоянного магнитного поля.

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

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

- значения СКО результатов наблюдений при определении каждого из значений  $K_{Вi}$ , 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  $\pm 0,4$  %.

Инв. № подл. 136431	Подп. и дата 20.05.05	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

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

### 7.3.2 Определение значения основной относительной погрешности ВЭИТ 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 их эксплуатационной документацией. В главном меню программы выбрать и активизировать режим **ПОВЕРКА → ОСН.ПОГР.ВЭИТ – ПОСТ.ТОК**. При этом на дисплей выводится таблица А.2 по форме Приложения А.

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

7.3.2.2 С помощью одной из вкладок окна с выведенной таблицей установить номер поверяемого УП, а с помощью кнопок «Х», «У», «Z» соответствующий ИК МИ.

7.3.2.3 Убедиться в том, что поверяемый ВЭИТ 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  $I_{см}$ , мкА, и с помощью клавиатуры внести его в соответствующее поле таблицы А.2 с учетом знака.

7.3.2.4 В соответствии с Руководством оператора установить значение постоянного тока ВЭИТ для воспроизведения МИ 0,02 мкТл в компоненте X УП.

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

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

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

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

$i$  – индекс одного из номинальных значений МИ, воспроизводимого с помощью ВРЭМИ.

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, соответствующего воспроизводимой эталонной МИ, равной 0,02 мкТл, с помощью вольтметра В2-38 измерить падение напряжения на мере электрического сопротивления Р321, с номинальным значением 1000 Ом.

Определить действительное значение тока ВЭИТ  $I_{i\text{ эт.изм}}$ , мкА,

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

где  $U_{изм\ i}$  – значение падения  $i$ -того напряжения на мере электрического сопротивления Р321, измеренное вольтметром В2-38, мВ;

$R_{эт}$  – действительное значение меры электрического сопротивления, используемой для измерения тока ВЭИТ, приведенное в Свидетельстве о ее поверке, Ом;

$I_{см}$  – ток холостого хода, мкА.

С помощью клавиатуры УСОИ полученное значение тока внести в соответствующую графу и строку таблицы А.2, выведенной на дисплей. После чего автоматически будет выполнен расчет основной относительной погрешности ВЭИТ, а полученный результат внесен в графу « $\Delta_{oi\text{ ВЭИТ}}$ , %», соответствующую поверяемой контрольной точке и выбранному

Инд. № подл.	136431
Подп. и дата	20.05.05
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ИК МИ. Расчет основной относительной погрешности ВЭИТ  $\Delta_{oi\text{ВЭИТ}}$ , %, для данной контрольной точки выполняется в соответствии с формулой

$$\Delta_{oi\text{ВЭИТ}} = \frac{I_{i\text{ЭТ.НОМ}} - I_{i\text{ЭТ.ИЗМ}}}{I_{i\text{ЭТ.НОМ}}} \cdot 100. \quad (8)$$

Клавишей ENTER «закрыть» заполненную ячейку « $I_{i\text{ЭТ.НОМ}}$ , мкА».

7.3.2.6 Повторить операции 7.3.2.2 – 7.3.2.5 для магнитной индукции  $B_{i\text{ЭТ.НОМ}}$ , равной микрус 0,02 мкТл, т.е. изменить полярность воспроизводимого ВЭИТ тока.

7.3.2.7 Выполнить операции 7.3.2.2 – 7.3.2.6 для значений токов, обеспечивающих воспроизведение эталонной магнитной индукции  $\pm 0,1; \pm 0,5; \pm 1,0; \pm 2,0; \pm 10; \pm 50; \pm 100$  мкТл.

Примечание – При определении действительных значений токов ВЭИТ, обеспечивающих воспроизведение эталонной МИ в контрольных точках  $\pm 50$  и  $\pm 100$  мкТл рабочий эталон 2 разряда меры электрического сопротивления Р321 с номиналом 1000 Ом следует заменить на меру электрического сопротивления Р321 с номиналом 100 Ом.

По результатам всех измерений для данной компоненты ВЭИТ автоматически делается вывод «Годен» («Брак»), который заносится в соответствующую графу и строку таблицы А.2.

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

7.3.2.9 Выполнить операции по 7.3.2.1 – 7.3.2.8 последовательно для каждого из УП, входящего в комплект поверяемой установки, включая УП ЗИП. При установке номера очередного поверяемого УП происходит одновременное обновление таблицы А.2.

7.3.2.10 Используя указания Руководства оператора, результаты проведенной поверки сформировать в файл, сохранить файл результатов поверки и произвести распечатку полученных результатов. Нажав на кнопку «Закрыть» данного окна, перейти в главное меню ПО ЦУ7022.

**7.3.2.11 Результат поверки по данной методике считается положительным, если наибольшая относительная погрешность воспроизведения эталонного тока, полученная при выполнении 7.3.2.1 – 7.3.2.10, не превосходит  $\pm 0,2$  %.**

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

7.3.3.1 Собрать схему в соответствии с рисунком Б.3 Приложения Б. Подать питание на составные части схемы и прогреть их в соответствии с их эксплуатационной документацией. В главном меню программы выбрать и активизировать режим **ПОВЕРКА → ОСН.ПОГР.ВЭИТ – 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 таблицей установить номер поверяемого УП.

7.3.3.2 Убедиться в том, что поверяемый ВЭИТ 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 « $I_{i\text{ЭТ.НОМ}}$ » для частоты 0,1 Гц. При этом в данной ячейке будет отображено номинальное амплитудное значение эталонного тока  $I_{i\text{ЭТ.НОМ}}$ , в мА, рассчитанное для компоненты  $X$  поверяемого УП при воспроизведении обмоткой ВРЭМИ эталонной МИ с амплитудным значением 50 мкТл.

Инд. № подл. 136431	Подп. и дата 20.05.05	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	--------------------------	--------------	--------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЗПИ.487.113 Д5	Лист
						14

7.3.3.4 Манипуляция по 7.3.3.3 одновременно служит командой и для воспроизведения ВРЭМИ указанной МИ. Используя вольтметр В7-43, работающий в режиме максимального времени измерений, определить значение падения напряжения на магазине Р4830/1. Рассчитать амплитудное значение тока  $I_{i \text{ эт.изм}}$  ВЭИТ, мА,

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

где  $U_{\text{изм}i}$  – среднеквадратическое значение напряжения, измеренное вольтметром В2-38, мВ;

$R_{\text{эт}} = 1000 \text{ Ом}$  – значение электрического сопротивления магазина Р4830/1, используемого для измерения тока ВЭИТ, Ом.

В процессе определения значений токов, воспроизводимых ВЭИТ в диапазоне частот 0,1 – 0,5 Гц, контроль формы кривой осуществляется с помощью осциллографа С8-13. При этом не должно наблюдаться явно выраженных отличий воспроизводимого ВЭИТ 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 «закрыть» ячейку « $I_{i \text{ эт.изм}}$ », при этом автоматически по формуле (8) будет рассчитано значение основной относительной погрешности ВЭИТ на переменном токе для заданной частоты, которое автоматически вводится в графу « $\Delta_{oi \text{ ВЭИТ}}$ , %» таблицы А.3 для проверяемой компоненты и установленной частоте воспроизводимого ВЭИТ тока.

7.3.3.6 Выполнить операции по 7.3.3.3 – 7.3.3.5 для частот 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 Гц. После окончания выполнения 7.3.3.5 для частоты 0,5 Гц автоматически выполняется анализ полученных результатов и для проверяемой компоненты ВЭИТ 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 поочередно для компонент Y и Z проверяемого УП, последовательно подключая к ним магазин сопротивлений Р4830/1 с помощью переключателя на пульте технологическом.

7.3.3.8 Выполнить операции по 7.3.3.1 – 7.3.3.7 для всех УП, входящих в комплект установки ЦУ7022, включая УП ЗИП. При установке номера очередного проверяемого УП происходит одновременное обновление таблицы А.3.

7.3.3.9 Используя указания Руководства оператора, результаты проведенной проверки сформировать в файл, сохранить файл результатов проверки и произвести распечатку полученных результатов. Нажав на кнопку «Закрыть» данного окна, перейти в главное меню ПО ЦУ7022.

**7.3.3.10 Результат проверки по данной методике считается положительным, если:**  
 - значения основной относительной погрешности ВЭИТ в диапазоне частот 0,1 – 0,5 Гц не превосходят  $\pm 1 \%$ ;  
 - наличие нелинейных искажений воспроизводимого ВЭИТ 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 УП

7.3.4.1 Определение значений неортогональности магнитных осей ферромодуляционных преобразователей (ФМП) осуществляется в соответствии с рисунком Б.4 Приложения Б для всех УП, входящих в комплект установки, включая УП ЗИП, при выключенном режиме компенсации вариаций магнитного поля Земли (МПЗ).

Инв. № подл. 136431	Подп. и дата	
	Инв. № дубл.	
	Взам. инв. №	
	Подп. и дата	20.05.05

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

7.3.4.2 Разместить УП на горизонтальной площадке внутри 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 УП должна быть направлена на Север).

7.3.4.3 Подать электрическое питание на все составные части схемы (рисунок Б.4) и прогреть их в соответствии с и эксплуатационной документацией.

7.3.4.4 Подготовить установку к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации (выполнить последовательно операции «контроль», «приведение к вертикали», «приведение к магнитному меридиану», «установка нуля»). Режим компенсации вариации МПЗ должен быть выключен.

7.3.4.5 Выбрать и активизировать программу ПО ЦУ7022. В окне **АППАРАТУРА** установить диапазон «1». В главном меню данной программы активизировать режим **ПОВЕРКА → 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 УП.

7.3.4.6 Создать в обмотках  $X$  ТММИ магнитную индукцию  $B_{i_{эт.X}}$ , равную 50 мкТл. Щелчком левой кнопки манипулятора активизировать последовательно ячейки первого наблюдения « $B_{i_{YX}}$ , мкТл» и « $B_{i_{ZX}}$ , мкТл» графы «ФМП ось  $X$ » таблицы А.4. После появления в этих ячейках результатов наблюдений необходимо выключить ток в обмотке  $X$  ТММИ. Данную операцию выполнить, в общей сложности, 10 раз и получить 10 результатов наблюдений.

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

Для реализации данной процедуры необходимо повернуть УП по часовой стрелке на угол ( $2^\circ$ - $3^\circ$ ) 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 УП необходимо вернуть в исходное положение, а выявленные знаки с помощью клавиатуры УСОИ внести в ячейку строки «знак» графы, содержащей соответствующие результаты наблюдений. Активизация нужной ячейки осуществляется щелчком левой кнопки манипулятора.

7.3.4.8 Аннулирование результатов очередного наблюдения осуществляется в соответствии с Руководством оператора при предварительном выключении тока в обмотке ТММИ.

Возможность проведения редактирования результатов наблюдений с клавиатуры УСОИ отсутствует.

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

7.3.4.10 Выполнить операции по 7.3.4.6 – 7.3.4.9, создавая поочередно в  $Y$  и  $Z$  обмотках ТММИ магнитную индукцию  $B_{эт.Y}$  и  $B_{эт.Z}$ , равную 50 мкТл, и активизируя последовательно ячейки « $B_{i_{XY}}$ , мкТл», « $B_{i_{ZY}}$ , мкТл» графы «ФМП ось  $Y$ », и « $B_{i_{XZ}}$ , мкТл», « $B_{i_{YZ}}$ , мкТл» графы «ФМП ось  $Z$ », соответственно.

7.3.4.11 По окончании десятой серии наблюдений по компоненте  $Z$  и выполнении последнего расчета среднего арифметического значения результатов наблюдений по запросу программы следует ввести значения  $\beta_{XY}$ ,  $\beta_{XZ}$ ,  $\beta_{YZ}$  из Свидетельства о проверке используемой ТММИ. После выполнения этой операции программа автоматически производит расчет зна-

Инд. № подл.	136431	Подп. и дата	20.05.05	Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
--------------	--------	--------------	----------	--------------	--	--------------	--	--------------	--

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ЗПИ.487.113 Д5</b>	Лист
						16

чений углов неортогональности  $\alpha$ , угл. минут, магнитных осей ФМП поверяемого УП по формулам

$$\begin{aligned}\alpha_{XY} &= \arcsin B_{YX}/B_{эт.X} + \arcsin B_{XY}/B_{эт.Y} + \beta_{XY}, \\ \alpha_{XZ} &= \arcsin B_{ZX}/B_{эт.X} + \arcsin B_{XZ}/B_{эт.Z} + \beta_{XZ}, \\ \alpha_{YZ} &= \arcsin B_{ZY}/B_{эт.Y} + \arcsin B_{YZ}/B_{эт.Z} + \beta_{YZ},\end{aligned}\tag{10}$$

где  $\alpha_{XY}, \alpha_{XZ}, \alpha_{YZ}$  – значение углов неортогональности между соответствующими магнитными осями ФМП;

$B_{XY}, B_{XZ}$  – 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;

$B_{ZX}, B_{ZY}$  – 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. минут.

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

7.3.4.12 Полученные при расчете по формулам (10) значения углов неортогональности магнитных осей ФМП поверяемого УП автоматически заносятся в соответствующие графы таблицы А.4.

7.3.4.13 Повторить операции по 7.3.4.2 – 7.3.4.12 для остальных УП, входящих в комплект поверяемой установки ЦУ7022. При установке номера очередного поверяемого УП происходит одновременное обновление таблицы А.4.

7.3.4.14 Используя указания Руководства оператора, результаты проведенной поверки сформировать в файл, сохранить файл результатов поверки и произвести распечатку полученных результатов. Нажав на кнопку «Закреть» данного окна, перейти в главное меню ПО ЦУ7022.

**7.3.4.15 Результат поверки по данной методике считается положительным, если для каждого из УП 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 Разместить УП вертикально в центре рабочего объема ТММИ. Стрелка на корпусе УП должна быть визуально направлена на Север. Один из УП назначить компенсационным, расположив его таким образом, чтобы МИ, создаваемая ТММИ на него не влияла, а изменения МИ внешнего МП, воздействующие на выбранные УП были практически одинаковы. Сориентировать компенсационный УП аналогично поверяемому.

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

7.3.5.1.2 Подготовить установку к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации (выполнить последовательно операции «контроль», «приведение к вертикали», «приве-

Инв. № подл. 136431	Подп. и дата 20.05.05	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
ЗПИ.487.113 Д5						Лист			
						17			

дение к магнитному меридиану», «установка нуля»). Включить режим работы с компенсацией вариаций МПЗ.

7.3.5.1.3 В главном меню выбрать и активизировать режим **ПОВЕРКА→ОСН.ПОГР.ИК МИ**. При этом на дисплей выводится окно с таблицей А.5 Приложения А. Используя вкладки окна «Основная погрешность ИК МИ» и кнопки X, Y, Z, установить номер поверяемого УП и индекс поверяемого ИК МИ X, Y, Z. Смена номера поверяемого УП или индекса ИК МИ влечет за собой автоматическую замену таблицы А.5 на новую.

7.3.5.1.4 Установить щелчком левой кнопки манипулятора по соответствующему полю переключателя тип поверки – «первичная». Установить значение эталонной МИ, равное 0,02 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 установить значение эталонной МИ, равное минус 0,02 мкТл, создав в обмотках X ТММИ необходимый эталонный ток. Активизировать ячейку первого наблюдения поля « $V_{ij \text{ изм.}}$  мкТл» для отрицательной полярности эталонной МИ. После фиксирования результатов наблюдений в таблице А.5 для заданного значения положительной и отрицательной эталонной МИ отключить эталонный ток от обмоток 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 ли результаты наблюдений за пределы значений, указанных в таблице 4 (здесь  $V_{ij \text{ изм.}}$  – значение МИ, измеренное поверяемым каналом в i-той контролируемой точке диапазона при j-том наблюдении).

7.3.5.1.8 По результатам анализа в последней графе заполненной строки таблицы А.4 автоматически делается запись «Годен» или «Брак».

7.3.5.1.9 Выполнить операции по 7.3.5.1.4 – 7.3.5.1.8 для всех значений эталонной МИ, указанных в строке «Воспроизводимые значение МИ  $V_{i \text{ эт.}}$  мкТл» таблицы 4.

7.3.5.1.10 Выполнить операции по 7.3.5.1.3 – 7.3.5.1.9 для измерительных каналов Y и Z поверяемого УП.

7.3.5.1.11 Операции по 7.3.5.1.1 – 7.3.5.1.10 выполнить для всех остальных УП, включая УП ЗИП, входящие в комплект поверяемой установки. Выполнить операции по 7.3.5.1.1 – 7.3.5.1.10 для УП, назначенное ранее компенсационным, назначив при этом компенсационным любое другое УП.

7.3.5.1.12 Используя указания Руководства оператора, результаты проведенной поверки сформировать в файл, сохранить файл результатов поверки и произвести распечатку полученных результатов. Нажав на кнопку «Заккрыть» данного окна, перейти в главное меню ПО ЦУ7022.

7.3.5.1.13 *Результат поверки по данной методике считается положительным, если для каждого из поверяемых УП ни один из модулей результатов наблюдений, зафиксированных в таблице А.5 Протокола по форме Приложения А не выходит за пределы, ограниченные модулями допускаемых значений, указанными в таблице 4.*

#### 7.3.5.2 При периодической поверке

7.3.5.2.1 Собрать структурную схему в соответствии с рисунком Б.5 Приложения Б, разместить ее элементы в соответствии с 6.1, стрелки на корпусах УП должны быть направлены на Север. Один из УП назначить компенсационным. Подать на элементы схемы электрическое питание и прогреть в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Инв. № подл. 136431	Подп. и дата 20.05.05	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Таблица 4

Воспроизводимое значение МИ $V_{i\text{эт}}$ , мкТл	Минимальное допустимое значение измеренной МИ $V_{i\text{изм}}$ , мкТл	Максимальное допустимое значение измеренной МИ $V_{i\text{изм}}$ , мкТл
+0,02	-0,01	+0,05
+0,10	+0,07	+0,13
+0,50	+0,47	+0,53
+1,0	+0,97	+1,03
+2,0	+1,97	+2,03
+10,0	+9,9	+10,1
+50,0	+49,5	+50,5
+100,0	+99,0	+101,0
-0,02	-0,05	+0,01
-0,10	-0,13	-0,07
-0,50	-0,53	-0,47
-1,0	-1,03	-0,97
-2,0	-2,03	-1,97
-10,00	-10,1	-9,9
-50,00	-50,5	-49,5
-100,00	-101,0	-99,0

7.3.5.2.2 Подготовить установку к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации (выполнить последовательно операции «контроль», «приведение к вертикали», «приведение к магнитному меридиану», «установка нуля»). Включить режим работы с компенсацией вариаций МПЗ.

7.3.5.2.3 В главном меню ПО ЦУ7022 выбрать, активизировать режим **ПОВЕРКА**→**ОСН.ПОГР.ИК МИ**. Установить щелчком левой кнопки манипулятора по соответствующему полю переключателя тип поверки – «периодическая».

7.3.5.2.4 Выполнить операции, указанные в 7.3.5.1.3 – 7.3.5.1.12. Воспроизведение эталонных значений МИ осуществляется от ВРЭМИ 3 разряда по ГОСТ 8.030-91 путем активизации ячеек, соответствующих контрольным точкам и выбранной полярности в полях « $V_{i\text{эт}}$ , мкТл» и «Полярность», щелчком левой кнопки манипулятора.

**7.3.5.2.5 Результат поверки по данной методике считается положительным, если для каждого из поверяемых УП ни один из модулей результатов наблюдений, зафиксированных в таблице А.5 Протокола по форме Приложения А не выходит за пределы, ограниченные модулями допускаемых значений, указанными в таблице 4.**

### 7.3.6 Определение влияния наклонов УП на угол $\pm 10^\circ$ на значение основной погрешности измерительных каналов магнитной индукции

7.3.6.1 Разместить УП вертикально в центре рабочего объема ТММИ. Стрелка на корпусе УП должна быть визуально направлена на Север.

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

С помощью квадранта типа КО-60 проверить вертикальность положения УП. При необходимости, провести корректировку положения поверяемого УП.

Инв. № подл. 136431	Подп. и дата 20.05.05	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

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

7.3.6.2 Подготовить установку к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации (выполнить последовательно операции «контроль», «приведение к вертикали», «приведение к магнитному меридиану», «установка нуля»). Режим компенсации вариации МПЗ должен быть выключен.

7.3.6.3 В главном меню ПО ЦУ7022 выбрать и активизировать режим **ПОВЕРКА→ВЛИЯНИЕ НАКЛОНОВ**. На дисплей выводится окно с таблицей А.6 по форме Приложения А6. Создать в ТММИ эталонное значение МИ по компоненте **Z**, равное 10 мкТл. Щелчком левой кнопки манипулятора активизировать ячейку «**V<sub>изм</sub>**, мкТл» в графе «Угол 0°», соответствующую номеру поверяемого УП и полярности, воспроизводимой ТММИ эталонной МИ. Результат измерения созданного в ТММИ значения МИ автоматически заносится в данную ячейку таблицы А.6. Выключить в компоненте **Z** ТММИ эталонный ток.

7.3.6.4 Наклонить УП в произвольном направлении на угол 10°. Значение угла наклона определяется с помощью квадранта типа КО-60. Фиксирование положения УП в наклонном состоянии следует осуществлять с помощью клиновидной подставки, изготовленной из немагнитного материала.

После фиксации положения УП выполнить операции по 7.3.6.2. Создать эталонную МИ по оси **Z** ТММИ и активизировать ячейку «**V<sub>изм</sub>**, мкТл» в графе «Угол 10°», соответствующую номеру поверяемого УП и полярности воспроизводимой ТММИ эталонной МИ. Измеренное значение МИ автоматически заносится в данную ячейку таблицы А.6. Выключить эталонный ток в обмотке ТММИ.

7.3.6.5 Изменить угол наклона на диаметрально противоположенный. Выполнить операции, указанные в 7.3.6.4, активизируя ячейку «**V<sub>изм</sub>**, мкТл» в графе «Угол -10°», соответствующую номеру поверяемого УП и полярности воспроизводимой ТММИ эталонной МИ. Результат измерений МИ автоматически заносится в данную ячейку таблицы А.6.

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

7.3.6.7 Повторить операции в соответствии с 7.3.6.1 – 7.3.6.6 для всех УП, включая и УП ЗИП, входящие в комплект поверяемой установки.

7.3.6.8 Используя указания Руководства оператора, результаты проведенной поверки сформировать в файл, сохранить файл результатов поверки и произвести распечатку полученных результатов. Нажав на кнопку «Заккрыть» данного окна, перейти в главное меню ПО ЦУ7022.

**7.3.6.9 Результат поверки по данной методике считается положительным, если при наклонах УП на угол  $\pm 10^\circ$  в произвольно выбранных направлениях измеренные каждым из каналов Z-составляющие вектора МИ находятся в пределах 9,9-10,1 мкТл.**

### **7.3.7 Определение неравномерности АЧХ измерительных каналов магнитной индукции в диапазоне частот от 0 до 0,5 Гц**

#### **7.3.7.1 При первичной поверке**

7.3.7.1.1 В ТММИ рабочего эталона МИ 2 разряда разместить УП таким образом, чтобы геометрический центр ФМП располагался внутри рабочего объема меры. Стрелка на корпусе УП должна быть направлена на Север.

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

Подготовить установку к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации (выполнить последовательно операции «контроль», «приведение к вертикали», «приведение к магнитному меридиану», «установка нуля»). Режим компенсации вариации МПЗ должен быть выключен.

Инд. № подл.	136431
Подп. и дата	20.05.05
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ЗПИ.487.113 Д5</b>	Лист
						20

7.3.7.1.2 В главном меню ПО ЦУ7022 выбрать режим **ПОВЕРКА→АЧХ ИК МИ**, после активизации которого на дисплей выводится окно с таблицей А.7 по форме Приложения А. Установить щелчком левой кнопки манипулятора по соответствующему полю переключателя тип поверки - «первичная».

7.3.7.1.3 Создать в ТММИ эталонное значение МИ по компоненте  $X$ , равное 50 мкТл частотой 0 Гц.

7.3.7.1.4 Щелчком левой кнопки манипулятора активизировать ячейку « $V_{i \text{ изм}}$ , мкТл», соответствующую ИК МИ  $X$  поверяемого УП 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

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

где  $K_{\text{Pi}}$  – значение коэффициента передачи измерительного канала МИ поверяемого УП на  $i$ -той частоте;

$V_{\text{эт}} = 50$  мкТл - значение эталонной МИ, воспроизводимой компонентой ( $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ) ТММИ, мкТл;

$V_{i \text{ изм}}$  - значение измеряемой МИ измерительным каналом МИ поверяемого УП на  $i$ -той частоте.

Результат расчета  $K_{\text{Pi}}$  так же автоматически заносится в соответствующие графу и строку таблицы А.7. Выключить эталонный ток в обмотке ТММИ.

7.3.7.1.5 Создать в ТММИ эталонное значение МИ по компоненте  $X$ , равное 50 мкТл частотой 0,1 Гц. Повторить 7.3.7.1.4. Результат измерения МИ будет зафиксирован в таблице А.7 и, соответственно, будет автоматически выполнен расчет  $K_{\text{Pi}}$  при работе поверяемого канала на заданной частоте. Выключить эталонный ток в обмотке ТММИ.

7.3.7.1.6 Выполнить операции по 7.3.7.1.5 на частотах 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 Гц. После получения последнего результата измерений значение неравномерности АЧХ  $\gamma$ , %, для поверяемого измерительного канала МИ автоматически рассчитывается по формуле

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

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

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

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

7.3.7.1.7 Операции по 7.3.7.1.3 – 7.3.7.1.6 выполнить для измерительных каналов  $Y$  и  $Z$  поверяемого УП, создавая, соответственно, в ТММИ эталонное значение магнитной индукции по компонентам  $Y$  и  $Z$ .

7.3.7.1.8 Операции в соответствии с 7.3.7.1.1 – 7.3.7.1.7 выполнить для ИК МИ  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  всех УП, включая и УП ЗИП поверяемой установки.

7.3.7.1.9 Используя указания Руководства оператора, результаты проведенной поверки сформировать в файл, сохранить файл результатов поверки и произвести распечатку полученных результатов. Нажав на кнопку «Закреть» данного окна, перейти в главное меню ПО ЦУ7022.

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

Инв. № подл.	136431
Подп. и дата	20.05.05
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЗПИ.487.113 Д5	Лист
						21

### 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 6.1 настоящей Методики поверки, подать на них электрическое питание и прогреть их в соответствии с их эксплуатационной документацией. Один из УП назначить компенсационным.

7.3.7.2.2 Подготовить установку к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации (выполнить последовательно операции «контроль», «приведение к вертикали», «приведение к магнитному меридиану», «установка нуля»). Включить режим работы с компенсацией вариации МПЗ. Выбрать и активизировать программу ПО ЦУ7022. В окне АППАРАТУРА установить диапазон «1».

7.3.7.2.3 В главном меню ПО ЦУ7022 выбрать и активизировать режим **ПОВЕРКА→АЧХ ИК МИ**. Установить щелчком левой кнопки манипулятора по соответствующему полю переключателя тип поверки - «периодическая».

7.3.7.2.4 Выполнить операции, аналогичные указанным в 7.3.7.1.2 – 7.3.7.1.9, воспроизводя одновременно в каждом из поверяемых измерительных каналов эталонные значения МИ 50 мкТл, создаваемые ВРЭМИ 3 разряда по ГОСТ 8.030-91, используя указания Руководства оператора.

7.3.7.2.5 Выполнить операции по 7.3.7.2.4 для УП, назначенное ранее компенсационным, назначив компенсационным любое другое УП.

**7.3.7.2.6 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 (рисунок Б.5 Приложения Б) все измерительные и компенсационный УП (без УП из комплекта ЗИП) на горизонтальной площадке. Расстояния между УП должны быть от 0,2 до 0,5 м. Выбранный в качестве компенсационного УП должен быть размещен в центре композиции УП, входящих в комплект установки. Стрелки на крышках УП должны быть направлены на Север. 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 После окончания прогрева подготовить установку к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации (выполнить последовательно операции «контроль», «приведение к вертикали», «приведение к магнитному меридиану» «установка нуля»). Назначить УП-8 компенсационным. Включить режим работы с компенсацией вариаций МПЗ.

7.3.8.3 В главном меню ПО ЦУ7022 активизировать режим **ФАЙЛ→ПАРАМЕТРЫ ЗАПИСИ**. В выведенном окне «Запись результатов измерений и расчетов» отметить знаком  необходимости выполнения записи значений МИ по каналам X, Y и Z каждого из УП, входящего в комплект установки, зафиксировать (запомнить) имя файла, присваемого предстоящей записи, и нажать кнопку «Начать запись», размещенную в том же окне. Одновременно с началом записи по нажатию кнопки «Начать запись» выводится индикатор времени, показывающий интервал времени с начала последнего включения фоновой записи.

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

7.3.8.4 Через 12 часов с момента начала записи остановить процедуру фоновой записи, нажав кнопку «Остановить запись». Результаты измерений автоматически запишутся в выбранный файл.

Имп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
136431	20.05.05			

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

7.3.8.5 В главном меню ПО ЦУ7022 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 12 часового дрейфа нуля ИК МИ и нажать кнопку «Открыть», размещенную в данном же окне. Описанная манипуляция позволяет вывести на дисплей графическое изображение показаний ИК МИ в течение времени записи при нулевых значениях измеряемой МИ.

7.3.8.6 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, наибольшие и наименьшие показания ИК МИ за период записи с указанием времени, когда эти показания наблюдались. Получить распечатки полученных результатов на принтере и выйти в основное меню.

В главном меню ПО ЦУ7022 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, ввести с помощью клавиатуры наибольшие и наименьшие показания ИК МИ, полученные при обработке файла фоновой записи, а также время, соответствующее этим значениям.

После ввода данных каждая активизированная до этого ячейка закрывается клавишей ENTER. Автоматически выполняется расчет нестабильности нуля каждого ИК МИ

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

где  $\Delta'_{j_0}$  и  $\Delta''_{j_0}$  – показатели нестабильности нуля для j-того ИК МИ за время записи по 7.3.8.3, 7.3.8.4, мкТл;

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

7.3.8.7 За действительное значение дрейфа нуля каждого из измерительных каналов принимается наибольшее по модулю из значений  $|\Delta'_{j_0}|$  или  $|\Delta''_{j_0}|$ , которое автоматически вводится в графу «Значения дрейфа нуля, мкТл» и в графе «Вывод» делается соответствующее заключение.

7.3.8.8 Выключить установку в соответствии с Руководством по эксплуатации. Повторить операции по 7.3.8.1 – 7.3.8.7, назначив в качестве компенсационного любой измерительный УП, а вместо двух любых измерительных УП подключить УП из комплекта ЗИП.

7.3.8.9 Используя указания Руководства оператора, результаты проведенной поверки сформировать в файл, сохранить файл результатов поверки и произвести распечатку полученных результатов. Нажав на кнопку «Заккрыть» данного окна, перейти в главное меню ПО ЦУ7022.

**7.3.8.10 Результат поверки по данной методике считается положительным, если значение дрейфа нуля каждого ИК МИ с назначенными измерительными УП за 12 часов непрерывной работы не превышает  $\pm 0,01$  мкТл.**

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

7.3.9.1 Собрать схему в соответствии с рисунком Б.6 Приложения Б. Подать электрическое питание на ее элементы и прогреть их в соответствии с их эксплуатационной докумен-

Инд. № подл.	136431
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	20.05.05
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3ПИ.487.113 Д5	Лист
						23

тацией. После окончания прогрева В главном меню ПО ЦУ7022 выбрать и активизировать режим **ПОВЕРКА→ОСН.ПОГР.ИК ОД.**

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 УП.

7.3.9.3 Создать и зафиксировать избыточное давление 20 кПа. Контроль за создаваемым давлением следует осуществлять с помощью рабочего эталона 3-го разряда (манометра деформационного класса 0,25) по ВПС-34. Создать и зафиксировать требуемый уровень давления, обеспечить 30 с выдержку давления в данной контрольной точке, для чего таймер установить на «30 сек». Активизировать щелчком левой кнопки манипулятора соответствующую ячейку таблицы А.9 и затем нажать на кнопку «Пуск».

Полученное значение относительного давления фиксируется в графе 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 50, 100, 150, 200, 250 кПа. При воспроизведении избыточного давления в последней контрольной точке время выдержки должно составлять 5 мин (таймер должен быть установлен на «5 мин»), а результат наблюдения фиксируется в первой графе «Прямого» и «Обратного» хода.

7.3.9.5 Снизить давление до 200 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 с.

7.3.9.6 Выполнить операции, предусмотренные 7.3.9.5 для последовательно устанавливаемых давлений 150, 100, 50 и 20 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.

7.3.9.9 Выполнить операции по 7.3.9.1 – 7.3.9.8 для всех УП, входящих в комплект поверяемой установки, включая и УП ЗИП. Смена номера поверяемого УП влечет за собой автоматическую замену таблицы А.9 Приложения А на новую.

7.3.9.10 Используя указания Руководства оператора, результаты проведенной поверки сформировать в файл, сохранить файл результатов поверки и произвести распечатку полученных результатов. Нажав на кнопку «Закрыть» данного окна, перейти в главное меню ПО ЦУ7022.

Таблица 5

Избыточное эталонное давление $P_z$ , кПа		20,0	50,0	100,0	150,0	200,0	250,0
Допустимые значения результатов наблюдений относительного давления, кПа	min	17,7	47,7	97,7	147,7	197,7	247,7
	max	22,3	52,3	102,3	152,3	202,3	252,3

Инд. № подл.	136431
Подп. и дата	20.05.05
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

**7.3.9.11 Результат поверки по данной методике считается положительным, если для каждого из УП ни одно из полученных значений относительного давления не выходит за пределы допускаемых значений, указанных в таблице 5.**

**7.3.10 Определение соответствия значения основной погрешности измерительных каналов времени распространения гидроакустических сигналов от излучателя до приемника установленной норме**

7.3.10.1 Собрать схему в соответствии с рисунком Б.7 Приложения Б, не подключая при этом выходы генератора к пульту технологическому. Подать на элементы схемы электрическое питание и прогреть их в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7.3.10.2 После окончания прогрева В главном меню ПО ЦУ7022 выбрать и активизировать режим **ПОВЕРКА→ИЗМЕРЕНИЕ ВРЕМЕНИ**, что повлечет за собой вывод на дисплей окна с таблицей А.10 по форме Приложения Б. С помощью вкладок окна ввести номер поверяемого УП.

7.3.10.3 Установить на Г5-56 интервал времени между сигналами Start и Stop, равный 1 мс, для чего:

7.3.10.3.1 На выходе ПЕРВЫЙ КАНАЛ генератора установить импульсы положительной полярности, длительностью 10 мкс с периодом следования 500 мс, амплитудой 4 В, имеющие задержку относительно собственного синхроимпульса, равную 0,1 мс.

7.3.10.3.2 На выходе ВТОРОЙ КАНАЛ генератора установить импульсы положительной полярности, длительностью 10 мкс с периодом следования 500 мс, амплитудой 4 В, имеющие задержку относительно собственного синхроимпульса, равную 1,1 мс.

7.3.10.3.3 С помощью электронносчетного частотомера измерить действительное значение интервала времени между передними фронтами установленных импульсов и занести его с помощью клавиатуры в графу « $t_{i \text{ эт}}$  мс» таблицы А.10, выведенной на дисплей;

7.3.10.3.4 Перевести генератор в режим разового механического запуска и подключить выходы генератора к разъемам Start (ПЕРВЫЙ ВЫХОД) и STOP (ВТОРОЙ ВЫХОД) пульта технологического БПИ.388.202.

7.3.10.4 После подготовки генератора к работе в требуемом режиме на генераторе с интервалом не менее 1 секунды нажать кнопку ЗАПУСК 8 раз подряд. Информация об измеренном при этом поверяемым каналом интервале времени должна отображаться в графах «Результаты наблюдений  $t_{i \text{ изм}}$ , мс» соответствующей строки таблицы А.10, выведенной на дисплей.

7.3.10.5 После получения восьмого результата наблюдения измеряемого временного интервала автоматически определяется: выходит ли хотя бы один из этих результатов за пределы значений, указанных в таблице 6. По итогам данного определения в графу «Выводы» таблицы А.10 в виде записи «Годен» или «Брак» заносится заключение о соответствии или несоответствии значения основной относительной погрешности в данной контрольной точке поверяемого измерительного канала установленной норме.

Таблица 6

Эталонное значение $t_{i \text{ этм}}$ , мс		1,00	4,00	7,00	10,0	50,0	100,0	150,0	200,0
Допускаемые значения результатов наблюдений $t_{i \text{ изм}}$ , мс	min	0,95	3,95	6,95	9,9	49,5	99,0	148,5	198,0
	max	1,05	4,05	7,05	10,1	50,5	101,0	151,5	202,0

Индв. № подл.	136431
Подп. и дата	20.05.05
Взам. инв. №	
Индв. № дубл.	
Подп. и дата	

7.3.10.6 Повторить операции 7.3.10.3 – 7.3.10.5 при установлении интервалов времени между выходными импульсами генератора, составляющими 4,0; 7,0; 10,0; 50,0; 100,0; 150,0 и 200 мс.

7.3.10.7 Выполнить операции, предусмотренные 7.3.10.1 – 7.3.10.6 для всех УП, входящих в комплект поверяемой установки, включая и УП ЗИП. Смена номера поверяемого УП влечет за собой автоматическую замену таблицы А.10 Приложения А на новую.

7.3.10.8 Используя указания Руководства оператора, результаты проведенной поверки сформировать в файл, сохранить файл результатов поверки и произвести распечатку полученных результатов. Нажав на кнопку «Закреть» данного окна, перейти в главное меню ПО ЦУ7022.

**7.3.10.9 Результат поверки по данной методике считается положительным, если для каждого из УП ни одно из полученных значений относительного давления не выходит за пределы допустимых значений, указанных в таблице 6.**

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

8.2 Положительные результаты первичной поверки установки ЦУ7022 оформляются:

- распечаткой Протокола по форме Приложения А;
- внесением в раздел «Индивидуальные особенности изделия» Формуляра ЗПИ.487.113 ФО значений постоянных по магнитной индукции для каждого ФМП, включая и УП ЗИП, поверенной установки;
- Свидетельством о поверке установленной формы с указанием на оборотной стороне значений постоянных по магнитной индукции ФМП;
- отметкой в Формуляре о выполненной поверке, заверенной подписью поверителя, а также нанесением оттиска каучукового поверительного клейма.

8.3 Положительные результаты периодической поверки установки ЦУ7022 оформляются:

- распечаткой файла Протокола по форме Приложения А;
- Свидетельством о поверке установленной формы;
- отметкой в Формуляре о выполненной поверке, заверенной подписью поверителя, а также нанесением оттиска каучукового поверительного клейма.

8.4 После окончания выполнения операций любого вида поверки установить и опломбировать заглушки на разъемах «Контрольный» УП. Снятие пломб с указанных заглушек разрешается только представителям метрологических органов, выполняющих поверку установки ЦУ7022.

8.5 При отрицательных результатах поверки установки ЦУ7022 оформляется Извещение о непригодности с указанием конкретных причин брака. При этом Свидетельство о предыдущей первичной поверке аннулируется, а о периодической изымается, и в Формуляре ЗПИ.487.113 ФО делается отметка о непригодности установки к дальнейшей эксплуатации.

8.6 По письменному обращению Руководителя эксплуатирующей организации в случае выявления при периодической поверке непригодности к дальнейшей эксплуатации отдельных УП допускается оформление, в установленном порядке, сокращенной поверки в заявленном составе установки. При этом в Свидетельстве о поверке и в Формуляре установки помимо оттиска поверительного клейма делается отметка «СП».

Инт. № подл.	136431
Подп. и дата	20.05.05
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3ПИ.487.113 Д5	Лист
						26

**Приложение А**  
(рекомендуемое)  
**Протокол поверки установки ЦУ7022 № \_\_\_\_\_**

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

**А.1 Условия поверки:**

- температура окружающей среды, °С -
- относительная влажность воздуха, % -
- атмосферное давление, кПа -
- напряжение питающей электросети переменного тока, В -
- частота питающей электросети, Гц -
- напряжение питающей сети 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 времени распространения акустических сигналов - годен (брак)

Инв. № подл.	136431	Подп. и дата	20.05.05	Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ЗПИ.487.113 Д5</b>					Лист
										27

### А.3.3 Определение действительных значений постоянных по магнитной индукции обмоток ВРЭМИ ферромодуляционных преобразователей УП

Таблица А.1

Номер наблюдения	Полярность $I_{эт}$	УП №								
		Компонента X, $K_{BэтX} =$			Компонента Y, $K_{BэтY} =$			Компонента Z, $K_{BэтZ} =$		
		$I_{эт}$ , МА	$I_{i ВРЭМИ}$ , МА	$K_{Вi}$ , мкТл/МА	$I_{эт}$ , МА	$I_{i ВРЭМИ}$ , МА	$K_{Вi}$ , мкТл/МА	$I_{эт}$ , МА	$I_{i ВРЭМИ}$ , МА	$K_{Вi}$ , мкТл/МА
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 УП, входящих в комплект установки, включая УП ЗИП.

Индв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата
136431	20.05.05			

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

ЗПИ.487.113 Д5

### А.3.4 Определение основной относительной погрешности ВЭИТ

А.3.4.1 На постоянном токе

Таблица А.2

Номинал. значение воспр.МИ $V_{i \text{ эт. ном.}}$ мкТл	Значения тока ВЭИТ при работе с УП № _____								
	Компонента X $I_{cm} =$ , мкА			Компонента Y $I_{cm} =$ , мкА			Компонента Z $I_{cm} =$ , мкА		
	$I_{i \text{ эт. ном.}}$ мкА	$I_{i \text{ эт. изм.}}$ мкА	$\Delta_{0i}$ ВЭИТ, %	$I_{i \text{ эт. ном.}}$ мкА	$I_{i \text{ эт. изм.}}$ мкА	$\Delta_{0i}$ ВЭИТ, %	$I_{i \text{ эт. ном.}}$ мкА	$I_{i \text{ эт. изм.}}$ мкА	$\Delta_{0i}$ ВЭИТ, %
+0,02									
-0,02									
+0,1									
-0,1									
+0,5									
-0,5									
+1,0									
-1,0									
+2,0									
-2,0									
+10,0									
-10,0									
+50,0									
-50,0									
+100,0									
-100,0									
Вывод									
ЦАП									

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

Инд. № подл. 136431	Подп. и дата 20.05.05	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	--------------------------	--------------	--------------	--------------

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

ЗПИ.487.113 Д5

А.3.4.2 На переменном токе

Таблица А.3

Частота, Гц	Значения тока ВЭИТ, мА, при работе с УП № _____ для воспроизведения $V_{эТ} = 50$ мкТл								
	Компонента X			Компонента Y			Компонента Z		
	$I_{г\text{эт. ном}}$	$I_{г\text{эт. изм}}$	$\Delta_{0i}$ ВЭИТ, %	$I_{г\text{эт. ном}}$	$I_{г\text{эт. изм}}$	$\Delta_{0i}$ ВЭИТ, %	$I_{г\text{эт. ном}}$	$I_{г\text{эт. изм}}$	$\Delta_{0i}$ ВЭИТ, %
0,1									
0,2									
0,3									
0,4									
0,5									
Вывод									

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

Инв. № подл. 136431	Подп. и дата 20.05.05	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3ПИ.487.113 Д5	Лист
											30

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
136431	20.05 05			

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

### А.3.5 Определение неортогональности магнитных осей ферромодуляционных преобразователей УП

Таблица А.4

УП №__	Значения эталонной МИ, воспроизводимой каждой из компонент рабочего эталона 2 разряда по ГОСТ 8.030-91, $B_{эт}(X, Y, Z) = 50$ мкТл									$\alpha_{XY}$ , мин	$\alpha_{XZ}$ , мин	$\alpha_{YZ}$ , мин
	ФМП ось X			ФМП ось Y			ФМП ось Z					
Номера наблюдений	$B_{i\text{эт.}X}$ , мкТл	$B_{i\text{Y}X}$ , мкТл	$B_{i\text{Z}X}$ , мкТл	$B_{i\text{эт.}Y}$ , мкТл	$B_{i\text{X}Y}$ , мкТл	$B_{i\text{Z}Y}$ , мкТл	$B_{i\text{эт.}Z}$ , мкТл	$B_{i\text{X}Z}$ , мкТл	$B_{i\text{Y}Z}$ , мкТл			
1	50,0			50,0			50,0					
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
Средние арифмет. значения												
Знак										$\beta_{XY}$	$\beta_{XZ}$	$\beta_{YZ}$
Измерения												

Примечание – Таблица А.4 тиражируется по числу поверяемых УП, включая УП ЗИП

ЗПИ.487.113 Д5

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

Таблица А.5

УП № ____			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	0,02	+									
		-									
	0,1	+									
		-									
	0,5	+									
		-									
	1,0	+									
		-									
	2,0	+									
		-									
	10,0	+									
		-									
	50,0	+									
		-									
	100,0	+									
		-									
Y	0,02	+									
		-									
	0,1	+									
		-									
	0,5	+									
		-									
	1,0	+									
		-									
	2,0	+									
		-									
	10,0	+									
		-									
	50,0	+									
		-									
	100,0	+									
		-									
-											

Инд. № подл. 136431	Подп. и дата 20.05.05	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	--------------------------	--------------	---------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

ЗПИ.487.113 Д5

Продолжение таблицы А.5

УП № ____			Наблюдения $V_{ij}$ изм, мкТл								Выводы
Канал	$V_{i,эт}$ , мкТл	Полярность	1-ое	2-ое	3-ое	4-ое	5-ое	6-ое	7-ое	8-ое	
<b>Z</b>	0,02	+									
		-									
	0,1	+									
		-									
	0,5	+									
		-									
	1,0	+									
		-									
	2,0	+									
		-									
	10,0	+									
		-									
	50,0	+									
		-									
	100,0	+									
		-									

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

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
136431	20.05.05			

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЗПИ.487.113 Д5

### А.3.7 Определение влияния наклонов УП на угол $\pm 10^\circ$ на основную погрешность измерительных каналов МИ

Таблица А.6

Номер УП	В <sub>эп</sub> , мкТл	Положения УП 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
УП-1	+10						
	-10						
УП-2	+10						
	-10						
УП-3	+10						
	-10						
УП-4	+10						
	-10						
УП-5	+10						
	-10						
УП-6	+10						
	-10						
УП-7	+10						
	-10						
УП-8	+10						
	-10						
УП ЗИП1	+10						
	-10						
УП ЗИП2	+10						
	-10						

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
136431	20.05.05			

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЗПИ.487.113 Д5

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
136431	20.05.05			

### А.3.8 Определение неравномерности АЧХ измерительных каналов МИ в диапазоне частот от 0 до 0,5 Гц

Таблица А.7

Каналы	F, Гц	Значение воспроизводимой эталонной МИ $V_{эт} = 50$ мкТл																					
		УП-1		УП-2		УП-3		УП-4		УП-5		УП-6		УП-7		УП-8		УП ЗИП1		УП ЗИП2			
		$V_{i изм},$ мкТл	$K_{Pi}$	$V_{i изм},$ мкТл	$K_{Pi}$	$V_{i изм},$ мкТл	$K_{Pi}$	$V_{i изм},$ мкТл	$K_{Pi}$	$V_{i изм},$ мкТл	$K_{Pi}$	$V_{i изм},$ мкТл	$K_{Pi}$	$V_{i изм},$ мкТл	$K_{Pi}$	$V_{i изм},$ мкТл	$K_{Pi}$	$V_{i изм},$ мкТл	$K_{Pi}$	$V_{i изм},$ мкТл	$K_{Pi}$	$V_{i изм},$ мкТл	$K_{Pi}$
X	0,0																						
	0,1																						
	0,2																						
	0,3																						
	0,4																						
	0,5																						
	$\gamma, \%$	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
Y	0,0																						
	0,1																						
	0,2																						
	0,3																						
	0,4																						
	0,5																						
	$\gamma, \%$	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
Z	0,0																						
	0,1																						
	0,2																						
	0,3																						
	0,4																						
	0,5																						
	$\gamma, \%$	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	

ЭПИ.487.113 Д5

Изм	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	
Лист	35

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

Таблица А.8

Номер УП	Канал	Наибольшие и наименьшие показания ИК МИ, мкТл						Значения дрейфа нуля, мкТл	Вывод (годен, брак)
		$V_{j0}$ , мкТл	время, с	$V_{jmax}$ , мкТл	время, с	$V_{jmin}$ , мкТл	время, с		
УП-1	X								
	Y								
	Z								
УП-2	X								
	Y								
	Z								
УП-3	X								
	Y								
	Z								
УП-4	X								
	Y								
	Z								
УП-5	X								
	Y								
	Z								
УП-6	X								
	Y								
	Z								
УП-7	X								
	Y								
	Z								
УП ЗИП1	X								
	Y								
	Z								
УП ЗИП2	X								
	Y								
	Z								

Инв. № подл. 136431	Подп. и дата 20.05.05	Взам. инв. №	Подп. и дата
		Инв. № дубл.	

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

ЗПИ.487.113 Д5

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

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

Таблица А.9

Значение эталонного давления, кПа	УП № ____ – результаты наблюдений относительного давления, кПа										Вывод (годен, брак)
	Прямой ход					Обратный ход					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
20											
50											
75											
100											
150											
200											
250											

Примечание – Таблица А.9 тиражируется по числу поверяемых УП, включая УП ЗИП.

Изм  
Лист  
№ докум.  
Подп.  
Дата

ЗПИ.487.113 Д5

**А.3.11 Определение соответствия значения основной погрешности измерительных каналов времени распространения акустических сигналов от излучателя до приемника установленной норме**

Таблица А.10

$T_{i \text{ эт}}, \text{ мс}$	УП № ____ Результаты наблюдений $T_{i \text{ изм}}, \text{ мс}$								Выводы
	1-ое	2-ое	3-ое	4-ое	5-ое	6-ое	7-ое	8-ое	
1,0									
4,0									
7,0									
10,0									
50,0									
100									
150									
200									

Примечание – Таблица А.10 тиражируется по числу поверяемых УП, включая УП ЗИП.

**А.4 Выводы**

А.4.1 По результатам поверки установка ЦУ7022 признана годной (негодной) к дальнейшей эксплуатации.

А.4.2 В случае признания установки непригодной к дальнейшей эксплуатации в произвольной форме указать конкретные причины.

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

Поверитель \_\_\_\_\_  
подпись ф.и.о.

Ивл. № подл.	136431	Подп. и дата	20.05.05	Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
--------------	--------	--------------	----------	--------------	--	--------------	--	--------------	--

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

**ЗПИ.487.113 Д5**

**Приложение Б**  
(обязательное)  
**Структурные схемы определения метрологических характеристик**  
**измерительных каналов установки ЦУ7022**

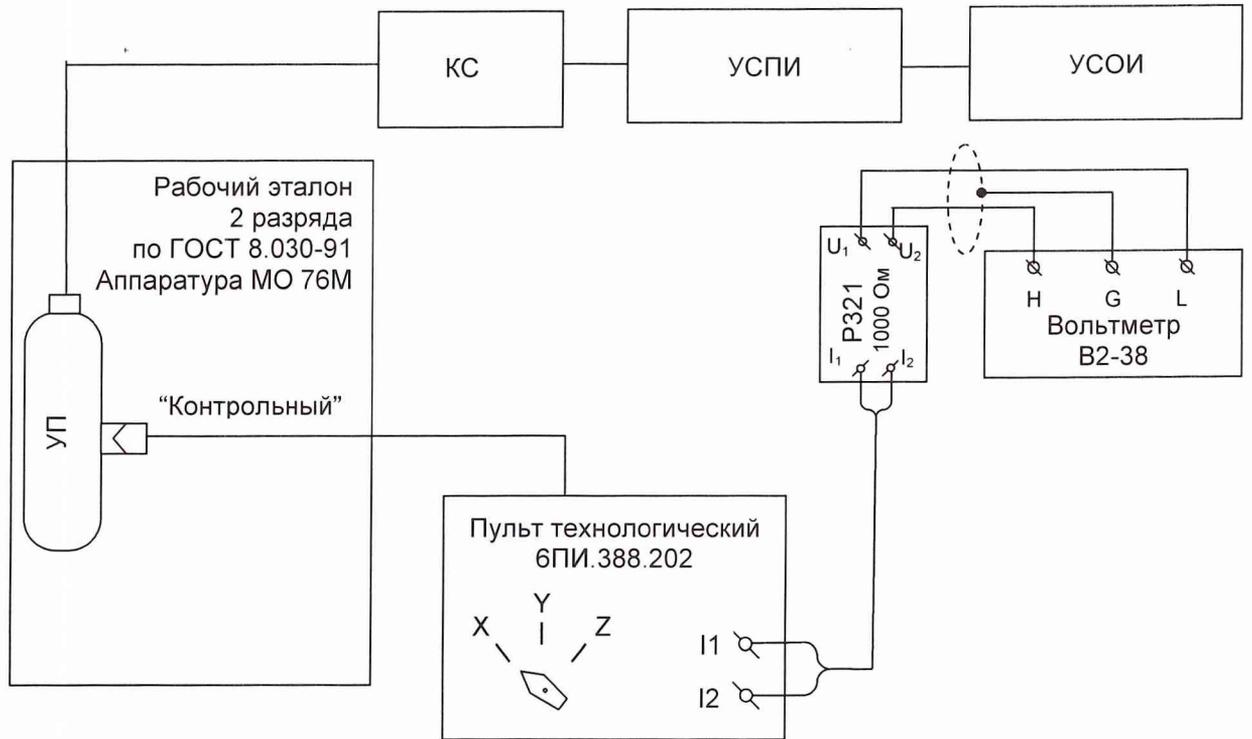


Рисунок Б.1 – Структурная схема определения действительных значений постоянных по магнитной индукции обмоток ВРЭМИ ферромодуляционных преобразователей УП

Инд. № подл.	136431	Подп. и дата	20.05.05	Взам. инв. №		Инд. № дубл.		Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

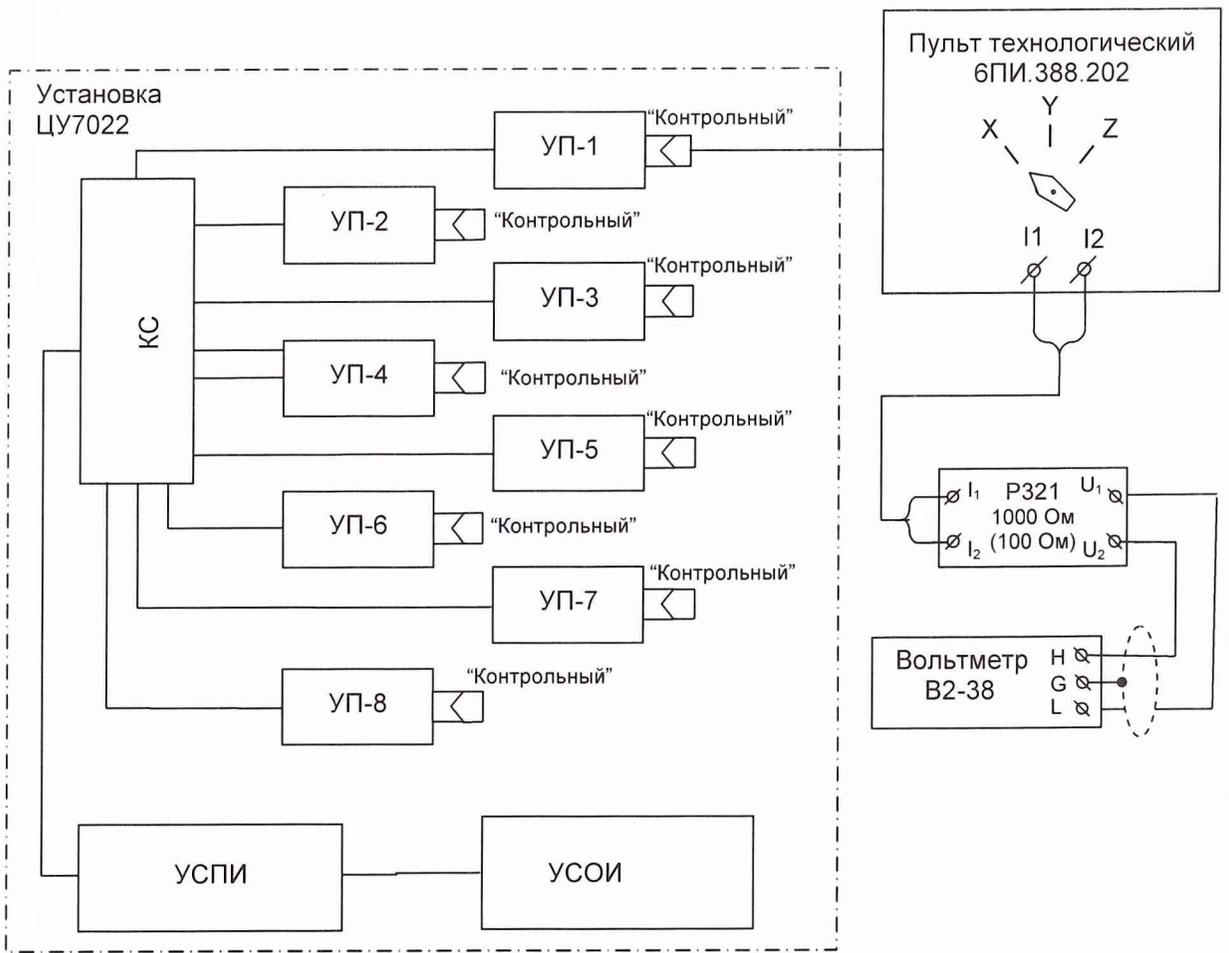


Рисунок Б.2 – Структурная схема для определения основной относительной погрешности ВЭИТ на постоянном токе

Инв. № подл. 136431	Подп. и дата 20.05.05	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	--------------------------	--------------	--------------	--------------

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

ЗПИ.487.113 Д5

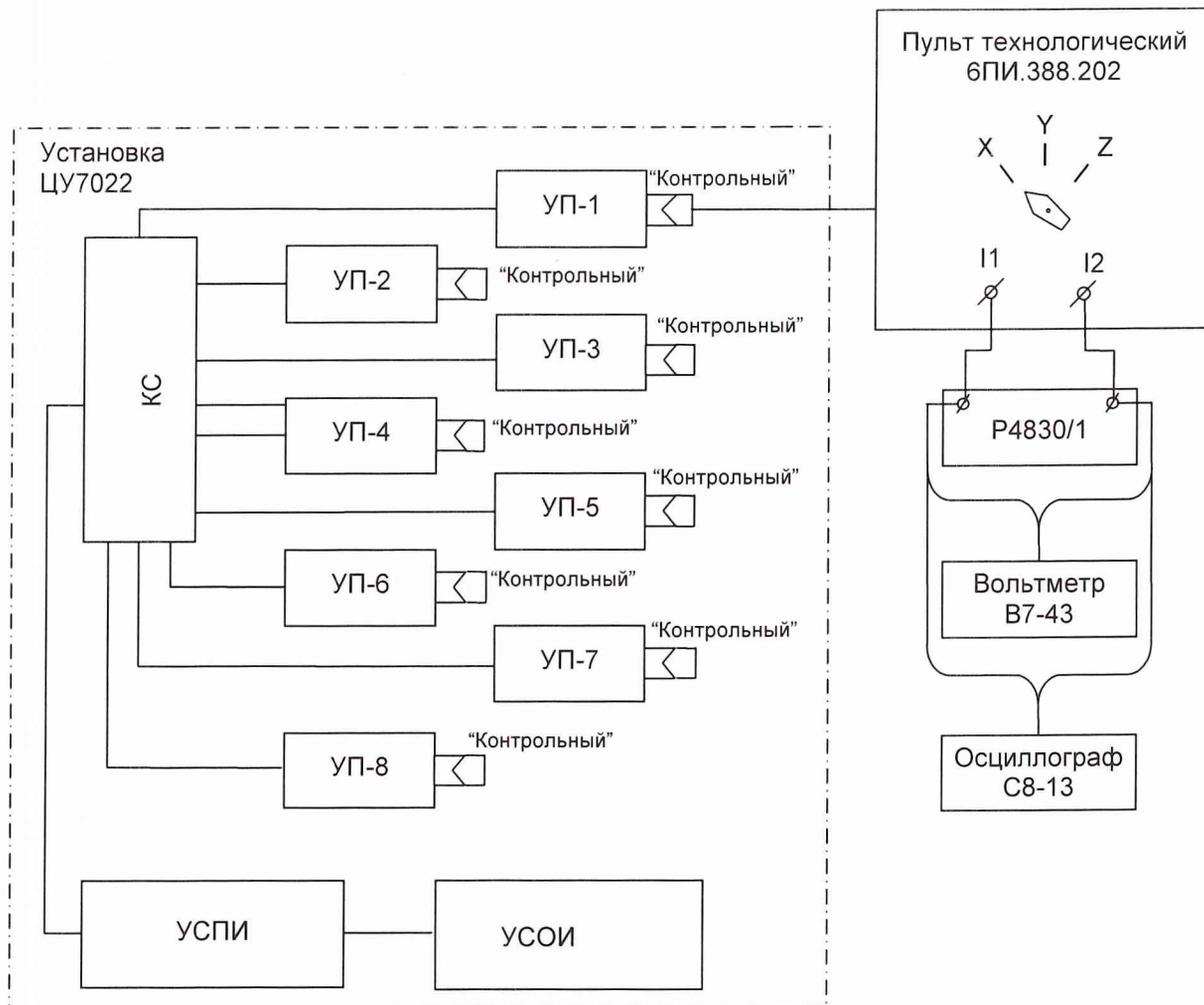


Рисунок Б.3 – Структурная схема для определения основной погрешности ВЭИТ на переменном токе

Ивл. № подл. 136431	Подп. и дата 20.05.05	Взам. инв. №	Ивл. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	--------------------------	--------------	--------------	--------------

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

ЗПИ.487.113 Д5

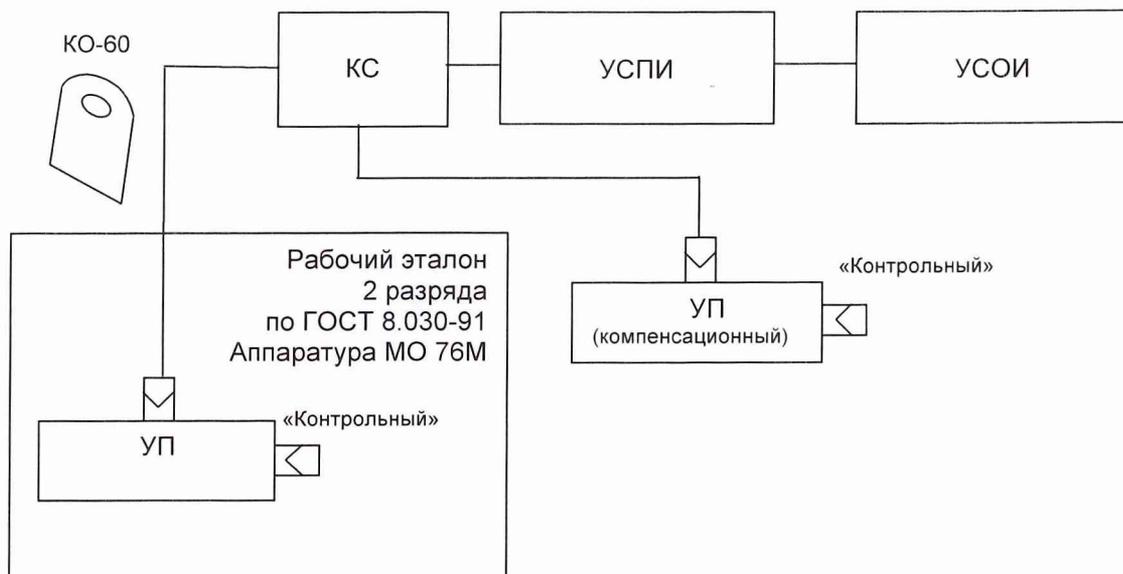


Рисунок Б.4 – Структурная схема для определения соответствия основной погрешности ИК МИ установленной норме, неравномерности АЧХ (при первичной поверке), неортогональности магнитных осей ФМП, и влияния наклонов УП на угол  $\pm 10^\circ$  на основную погрешность ИК МИ

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
136431	20.05.05			

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЗПИ.487.113 Д5

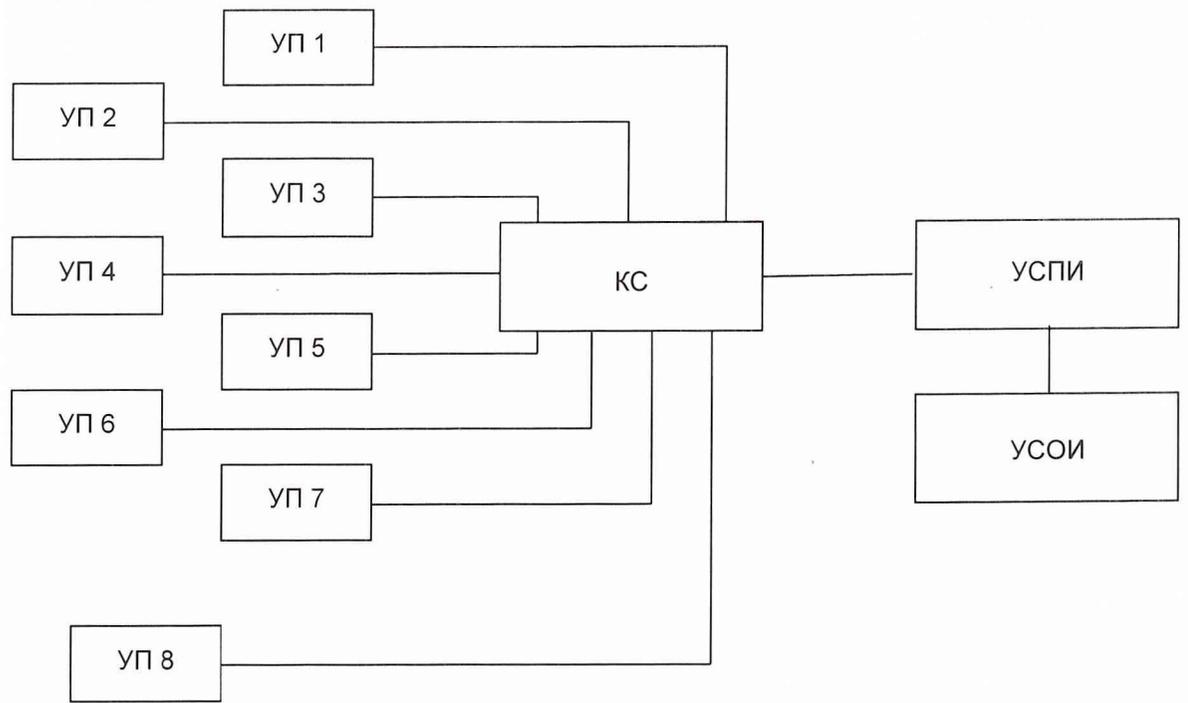


Рисунок Б.5 – Структурная схема для определения при периодической поверке соответствия значений основной погрешности ИК МИ, неравномерности АЧХ и дрейфа нуля ИК МИ установленной нормы

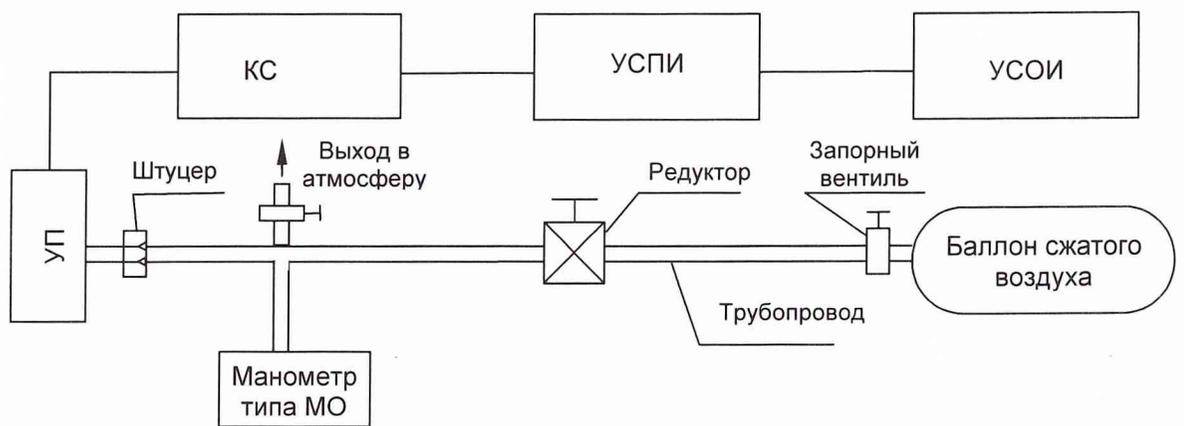


Рисунок Б.6 – Структурная схема для определения соответствия значения основной приведенной погрешности каналов измерения относительного давления установленной нормы

Инв. № подл.	136431	Подп. и дата	20.05.05
Взам. инв. №		Инд. № дубл.	
Подп. и дата		Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЗПИ.487.113 Д5

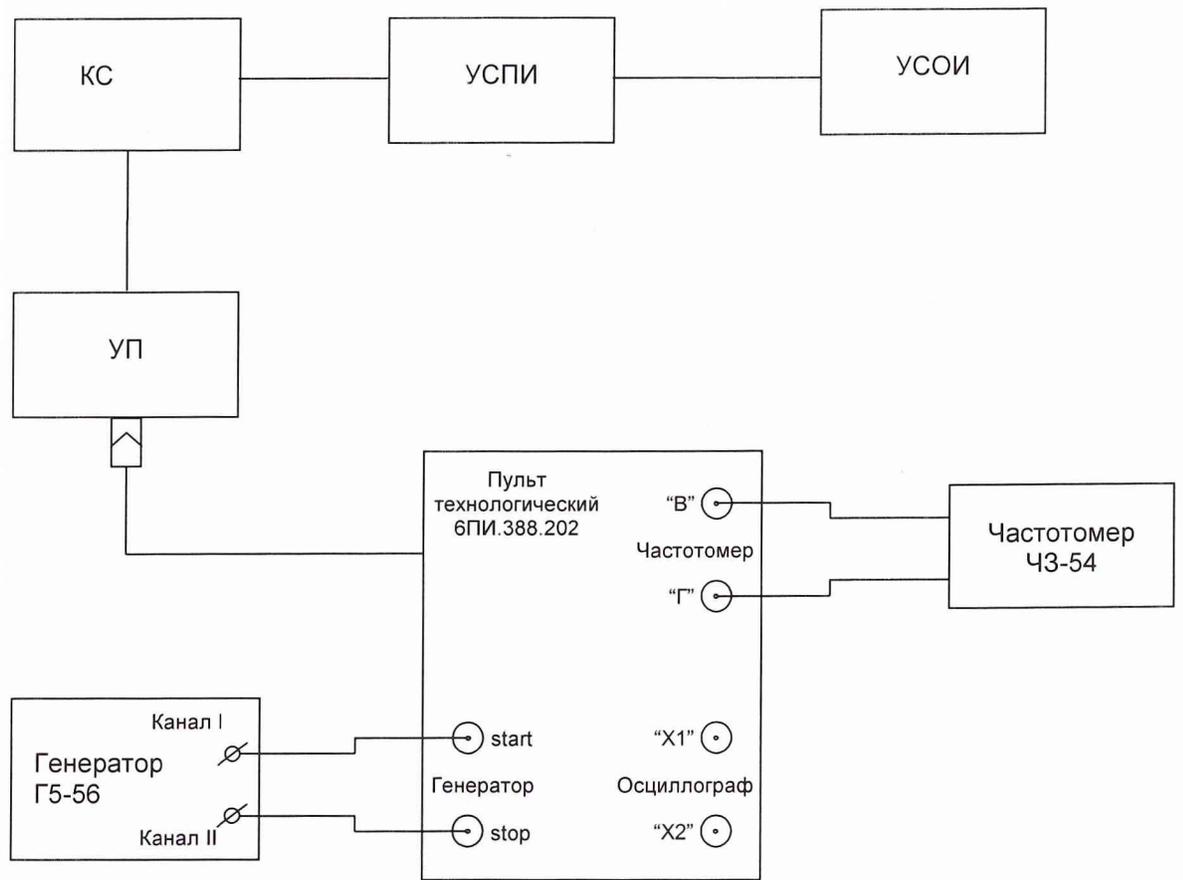


Рисунок Б.7 – Структурная схема для определения основной погрешности измерительных каналов времени распространения акустических сигналов от излучателя до приемника установленной норме

Инв. № подл.	136431	Подп. и дата	20.05.05	Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
--------------	--------	--------------	----------	--------------	--	--------------	--	--------------	--

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

ЗПИ.487.113 Д5

### Список использованных сокращений

АЧХ	- амплитудно-частотная характеристика
УП	- устройство преобразующее
УП ЗИП	- устройство преобразующее из комплекта ЗИП установки
ВРАС	- время распространения акустических колебаний
ВРЭМИ	- встроенная рабочая эталонная мера магнитной индукции
ВЭИТ	- встроенный эталонный источник тока
ГСИ	- Государственная система обеспечения единства измерений
ИК	- измерительный(ые) каналы
КС	- коробка соединительная
МИ	- магнитная индукция
МПЗ	- магнитное поле Земли
ОД	- относительное давление
ПИП	- первичный измерительный преобразователь
ПО ЦУ7022	- программное обеспечение установки ЦУ7022
ПЭВМ	- персональная электронно-вычислительная машина
СИ	- средство(а) измерения(й)
СКО	- среднее квадратическое отклонение
СФП	- судно физических полей
ТММИ	- трехкомпонентная рабочая эталонная мера МИ 2 разряда по ГОСТ 8.030-91
УИ	- устройство излучающее
УСОИ	- устройство связи и обработки информации
УСПИ	- устройство сбора и передачи информации
ФМП	- ферромодуляционный преобразователь

Инв. № подл. 136431	Подп. и дата 20.05.05	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	--------------------------	--------------	--------------	--------------

					<b>ЗПИ.487.113 Д5</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

