

12

Государственный комитет СССР по стандартам

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по научной работе ВНИИИД

З.Я. Кветков

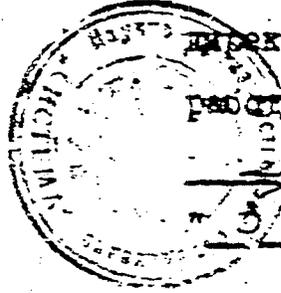
№ 14 от 09 / 1984 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. генерального директора по научной работе НИО "Система"

А.Д. Линчевский

№ 5 от 07 / 1985 г.



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОМПЛЕКС ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИЩИСЛИТЕЛЬНЫЙ

ИЕК №2

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

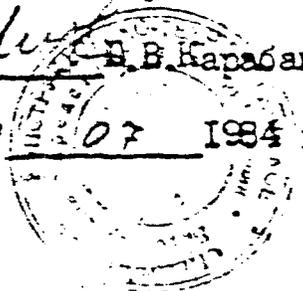
ИИ 898-85

Официал

Главный инженер СКТБ СИИ

И.В. Карабак

№ 6 от 07 / 1984 г.



ИИ 898-85				
ИИ 898-85				
ИИ 898-85				
ИИ 898-85				
ИИ 898-85				

РАЗРАБОТАНЫ

Специальным конструкторско-  
технологическим бюро средств  
представления информации  
(СКТБ СПИ) Минприбор

ИСПОЛНИТЕЛЬ

Дмитренко А.Т.

УТВЕРДЕНО

НПО "Система"

УТВЕРЖАЮЩИЙ  
ПОДПИСАНИЕ  
ПОДПИСАНИЕ  
ПОДПИСАНИЕ  
ПОДПИСАНИЕ

Настоящие методические указания распространяются на комплекс измерительно-вычислительный ИБК М2 ТУ 25-01(ДЛЦ2.763.002)-85(в дальнейшем - комплекс), обладающий следующими основными нормативно-техническими характеристиками:

число коммутируемых ключей блока аналогового интерфейсного (в дальнейшем - БАИ) - 64;

число коммутируемых ключей устройства связи с объектом (в дальнейшем - УСО) - 128;

диапазон коммутируемых напряжений БАИ от  $10^{-5}$  до  $10^2$  В;

диапазон коммутируемых токов БАИ от  $10^{-5}$  до  $10^2$  мА;

диапазон коммутируемых напряжений УСО от  $10^{-3}$  до 100 В;

диапазон коммутируемых токов УСО от  $10^{-6}$  до 1 А;

диапазон измеряемого напряжения от  $10^{-5}$  до 1000 В;

диапазон измеряемого сопротивления от  $10^{-1}$  до  $10^7$  Ом;

диапазон измеряемого тока от  $10^{-10}$  до 1 А;

диапазон установки калиброванного напряжения от 0 до 1000 В;

диапазон частот выходного сигнала от 0,01 до 1999999,99 Гц;

диапазон измерения частоты синусоидальных сигналов от 0,1 Гц до 150 МГц;

диапазон измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы от  $5 \cdot 10^{-3}$  до 100 В;

пределы допускаемых значений основной погрешности, систематической составляющей погрешности, среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности, время установления показаний каналов преобразования информации комплекса(в дальнейшем - каналов) соответствуют табл. I.;

МИ 898-85

ИЗДАНИЕ № ДОКУМ. ПОДП. ДАТА

Разраб. Цыбуленко  
Проз. Дмитриенко

Методические указания  
Комплекс измерительно-  
вычислительный ИБК М2

Лист	Лист	Листов
01	3	45

И.КЛЧТ.  
Ута.

Методика поверки

Подп. и дата  
 20.09.85  
 2656

Инд. № инв. №	Подп. и дата	Взв. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
86.56	07/29.08.85			

Таблица I

1  
30.4  
Л.И.И. 41-86  
Лист № докум.  
Подп.  
Дата

ИМ 898-85  
4  
Лист

Номер канала	Состав и назначение канала	Предел	Предел допускаемого значения основной погрешности	Предел допускаемого значения систематической составляющей погрешности	Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности	Время установления показаний, ms
1	Управляемый вычислительный комплекс СМ1803 (в дальнейшем - УВК), блок сопряжения (в дальнейшем - ЕС), источник калиброванных напряжений (в дальнейшем - ИКН), состоящий из блока калибратора (Ж), устройства выходного высоковольтного (УВВ), блока ручного управления (БРУ)  Установка калиброванного напряжения постоянного тока	0,1 V	5 $\mu V$			120
		1 V	30 $\mu V$			120
		10 V	300 $\mu V$			120
		100 V	5 mV			600
		1000 V	50 mV			600
2	УВК, ИКН, ЕС, БАИ  Установка калиброванного напряжения постоянного тока	1 V	40 $\mu V$			200
		10 V	300 $\mu V$			200
		100 V	5 mV			700

## Продолжение табл. I

Номер канала	Состав и назначение канала	Предел	Предел допускаемого значения основной погрешности	Предел допускаемого значения систематической составляющей погрешности	Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности	Время установления показаний, мс
3	Блок вольтметра (в дальнейшем - БВ), БС, УВК  Измерение напряжения, тока, сопротивления	$\pm 0,1 \text{ V}$	$60 \text{ } \mu\text{V}$	$40 \text{ } \mu\text{V}$	$12 \text{ } \mu\text{V}$	400
		$\pm 1 \text{ V}$	$600 \text{ } \mu\text{V}$	$400 \text{ } \mu\text{V}$	$120 \text{ } \mu\text{V}$	400
		$\pm 10 \text{ V}$	$5 \text{ mV}$	$4 \text{ mV}$	$1 \text{ mV}$	400
		$\pm 100 \text{ V}$	$60 \text{ mV}$	$40 \text{ mV}$	$10 \text{ mV}$	400
		$\pm 1000 \text{ V}$	$600 \text{ mV}$	$400 \text{ mV}$	$120 \text{ mV}$	400
		$1 \text{ } \mu\text{A}$	$1 \text{ nA}$	$0,8 \text{ nA}$	$0,2 \text{ nA}$	400
		$10 \text{ } \mu\text{A}$	$10 \text{ nA}$	$8 \text{ nA}$	$2 \text{ nA}$	400
		$100 \text{ } \mu\text{A}$	$60 \text{ nA}$	$40 \text{ nA}$	$12 \text{ nA}$	400
		$1000 \text{ } \mu\text{A}$	$600 \text{ nA}$	$400 \text{ nA}$	$120 \text{ nA}$	400
		$10 \text{ mA}$	$10 \text{ } \mu\text{A}$	$8 \text{ } \mu\text{A}$	$2 \text{ } \mu\text{A}$	400
		$100 \text{ mA}$	$100 \text{ } \mu\text{A}$	$80 \text{ } \mu\text{A}$	$20 \text{ } \mu\text{A}$	400
		$1000 \text{ mA}$	$1 \text{ mA}$	$0,8 \text{ mA}$	$0,2 \text{ mA}$	400
		$1 \text{ k}\Omega$	$1 \text{ } \Omega$	$0,8 \text{ } \Omega$	$0,2 \text{ } \Omega$	400
		$10 \text{ k}\Omega$	$6 \text{ } \Omega$	$4 \text{ } \Omega$	$1,2 \text{ } \Omega$	400
$100 \text{ k}\Omega$	$60 \text{ } \Omega$	$40 \text{ } \Omega$	$12 \text{ } \Omega$	400		
$1000 \text{ k}\Omega$	$600 \text{ } \Omega$	$400 \text{ } \Omega$	$120 \text{ } \Omega$	400		

7 Н 1200009

ИИ 898-85

5

ИИИИ

Номер канала	Состав и назначение канала	Предел	Предел допускаемого значения основной погрешности	Предел допускаемого значения систематической составляющей погрешности	Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности	Время установления показаний, мс
		10 МΩ	10 кΩ	8 кΩ	2 кΩ	1000
4	БВ, БС, УВК, БАИ Измерение напряжения, тока, сопротивления	± 0,1 V ± 1 V ± 10 V ± 100 V 1 μA 10 μA 100 μA 1000 μA 10 mA 100 mA 1 кΩ 10 кΩ 100 кΩ 1000 кΩ	60 μV 600 μV 5 mV 60 mV 4 nA 10 nA 60 nA 600 nA 10 μA 100 μA 2 Ω 6 Ω 60 Ω 600 Ω	40 μV 400 μV 4 mV 40 mV 3 nA 8 nA 40 nA 400 nA 8 μA 80 μA 1,6 Ω 4 Ω 40 Ω 400 Ω	20 μV 120 μV 1 mV 12 mV 0,8 nA 2 nA 12 nA 120 nA 2 μA 20 μA 0,4 Ω 1,2 Ω 12 Ω 120 Ω	500 500 500 500 500 500 500 500 500 500 500 500 500 500

## Продолжение табл. I

Номер канала	Состав и назначение канала	Предел	Предел допускаемого значения основной погрешности	Предел допускаемого значения систематической составляющей погрешности	Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности	Время установления показаний, мс
		10 MΩ	20 kΩ	16 kΩ	4 kΩ	1000
5	УВК, ЕС, генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-110 (в дальнейшем - ГЗ-110) Установка частоты выходного сигнала	2 MHz	0,6 Hz			1000
6	УВК, ЕС, частотомер электронносчетный ЧЗ-54 (в дальнейшем - ЧЗ-54) Измерение частоты синусоидальных и импульсных сигналов	10 s *	0,6 Hz	0,4 Hz	0,1 Hz	10100
		1 s *	6 Hz	4 Hz	1 Hz	1100
		0,1 s *	60 Hz	40 Hz	10 Hz	200
		0,01 s *	600 Hz	400 Hz	100 Hz	100
		0,001 s *	6000 Hz	4000 Hz	1000 Hz	100
7	УВК, ЕС, преобразователь напряжения В9-6 (в дальнейшем - В9-6), БВ	В области частот от 100 Hz до 100 kHz 0,1 V	0,5 mV	0,3 mV	0,15 mV	2000

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50

ИМ 898-85

Номер канала	Состав и назначение канала	Предел	Предел допускаемого значения основной погрешности	Предел допускаемого значения систематической составляющей погрешности	Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности	Время установления показаний, мс	
1	Измерение среднеквадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы	1 V	5 mV	3 mV	1,5 mV	2000	
		10 V	50 mV	30 mV	15 mV	2000	
		100 V	500 mV	300 mV	150 mV	2000	
		В области частот от 30 до 100 Hz					
		0,1 V	0,8 mV	0,5 mV	0,24 mV	2000	
		1 V	8 mV	5 mV	2,4 mV	2000	
		10 V	80 mV	50 mV	24 mV	2000	
	100 V	800 mV	500 mV	240 mV	2000		

Примечание. \* - данные значения являются временем счета ЧЗ-54.

8656  
 29.08.86  
 151 898-85  
 КОДИНГ  
 КОДИНГ

входной импеданс каналов 3 и 4 в режиме измерения напряжения соответствует значениям приведенным в табл. 2

Таблица 2

Предел измерения напряжения, V	Входной импеданс, $\Omega$ не менее
0,1	$5 \cdot 10^8$
1	$5 \cdot 10^8$
10	$10^9$
100	$10^7$
1000	$10^7$

выходной импеданс каналов 1 и 2 не превышает значений, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Предел установки калиброванного напряжения, V	Выходной импеданс, $\Omega$ , не более	
	в канале 1	в канале 2
0,1	0,005	-
1	0,005	0,5
10	0,005	0,5
100	1	1,3
1000	10	-

Межповерочный интервал комплекса - 1 год.

Настоящие методические указания устанавливают методику первичной и периодической поверок комплекса.

Подп. и дата  
Изм. № 04/01  
Изм. № 01/01  
Изм. № 01/01  
Изм. № 01/01

# 1. ОПЕРАЦИИ С СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в табл. 4.

Таблица 4

Наименование операции	Номер пункта	Наименование образцового средства или вспомогательного средства поверки; номер документа регламентирующего требования к средству; основные технические характеристики	Связательность проведения операции при		
			выпуске из производства	выпуске после ремонта	эксплуатации и хранении
1	2	3	4	5	6
<p>1. Внешний осмотр</p> <p>Проверка комплектности, маркировки</p> <p>2. Спробование</p>	<p>3.1.1</p> <p>3.2</p>	<p>Визуально</p> <p>Универсальная пробойная установка УПУ-10, АЭ2.771.001 ТУ, (испытательное напряжение 10 кВ).</p> <p>Мегомметр М101М, ТУ 04-800-71, выходное напряжение до 500 В, класс точности I,0</p>	<p>Да</p> <p>Да</p>	<p>Нет</p> <p>Нет</p>	<p>Нет</p> <p>Нет</p>
<p>3. Определение метрологических характеристик</p>	<p>3.3.1-</p> <p>3.3.1б</p>	<p>Компаратор напряжений дифференциальный Р3003, ТУ 25-04-3771-79, класс точности 0,0005</p>	<p>Да</p> <p>Да</p>	<p>Нет</p> <p>Да</p>	<p>Нет</p> <p>Да</p>

Подпись и дата: \_\_\_\_\_  
 20.09.85  
 1858

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование образцового средства или вспомогательного средства поверки; номер документа регламентирующего технические требования к средству; основные технические характеристики	Обязательность проведения операции при		
			выпуске из производства	выпуске после ремонта	эксплуатации и хранении
1	2	3	4	5	6
<p>Определение основной допускаемой погрешности, систематической составляющей погрешности, среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности каналов.</p> <p>Проверка времени установления показаний.</p> <p>Проверка входного и выходного импедансов</p>	<p>3.3.4</p> <p>3.3.13</p> <p>3.3.14</p> <p>3.3.15</p> <p>3.3.16</p>	<p>Магазин сопротивлений Р327, ТУ 25-04-362-75, сопротивление от 0,1 до 100000 <math>\Omega</math>, класс точности 0,01.</p> <p>Магазин сопротивлений Р4076, ТУ 25-04.3256-80, сопротивление ступени <math>10^6 \Omega</math>, класс точности 0,02.</p> <p>Магазин сопротивлений Р4075, ТУ 25-04.3256-80, сопротивление ступени <math>10^5 \Omega</math>, класс точности 0,02.</p> <p>Катушки электрических сопротивлений Р321, ТУ 25-04.3368-78 номиналы 0,1;1;10 <math>\Omega</math></p>			

МИ 898-85

Лист

11

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование образцового средства или вспомогательного средства поверки; номер документа регламентирующего технические требования к средству; основные технические характеристики	Обязательность проведения операции при		
			выпуске из производства	выпуске после ремонта	эксплуатации и хранения
1	2	3	4	5	6
		класс точности 0,01 Катушки электрических сопротивлений Р331, ТУ 25-04.3368-78Б, номиналы 10, 100 кΩ, класс точности 0,01 Делитель напряжения Р302.7-1, ТУ 25-04(018.534.210)-81 класс точности 0,001. Нормальный элемент Х482, ТУ 25-04-2208-76, напряжение 1,01861-1,01865 класс точности 0,001. Стабилизатор постоянного тока П321, ТУ 25-0445.018-83 ток нагрузки до 10 А, класс точности 0,05. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-54, ЕЗ2.721.165 ТУ, измеряемая частота 0,01 Гц - 5 МГц, погрешность $\pm 15 \cdot 10^{-7}$ .			

Имя и подп. Подп. и дата  
 Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата  
 2008

ИИ 898-85

Лист 12



Наименование опера- ции	Номер пунк- та ме- тоди- ки повер- ки	Наименование образцо- вого средства или вспомогательного сред- ства поверки; номер документа регламенти- рующего технические требования к средству; основные технические характеристики	Обязательность проведения опера- ции при		
			выпус- ке из про- извод- ства	выпус- ке после ре- монта	эксп- луата- ции и хране- нии
1	2	3	4	5	6
		<p>20 Гц до 100 кГц, погрешности (0,02-0,05)%</p> <p>Резисторы МШТ-0,25, ГОСТ 7113-77, номиналы: 10 Ω, 100 Ω, 1 кΩ, 51 кΩ, 510 кΩ погрешность ± 5 %.</p> <p>Резистор МШТ-05- 20 кΩ ± 5 %, ГОСТ 7113-77.</p> <p>Резистор МШТ-2- 170 кΩ ± 5 %, ГОСТ 7113-77,</p> <p>Резистор МРХ-0,5-1 М ± 0,05 % ТУ 25-04-1302-76</p>			

0000 201903

МИ 896-85

Лист

14

## 2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С	20 ± 1;
относительная влажность воздуха, %	30 - 80;
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	84 - 106 (630-795);
напряжение питающей сети,	220 ± 4,4;
частота питающей сети, Гц	50 ± 1;
коэффициент высших гармоник, %, не более	5;
внешние электрические и магнитные поля, кроме с земного,	

должны отсутствовать.

Допускается проведение испытаний в условиях, реально существующих в цехе, лаборатории и отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий применения на испытываемый комплекс, измерительную аппаратуру и оборудование, применяемых при испытаниях.

2.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

проведен монтаж комплекса в соответствии с руководством по эксплуатации ДЕК.763.002 Р6;

осуществлена выдержка комплекса в нормальных условиях по п. 2.1 в течение 4 ч ;

проведено включение комплекса в порядке, оговоренном ДЕК.763.002 Р6.

Инв. №	Подп. и дата
№ 896	Инд. № дубл.
Взам. инв. №	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
№ 896	№ 896

### 3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 3.1. Внешний осмотр

3.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие комплекса следующим требованиям:

на комплексе должны отсутствовать посторонние предметы, препятствующие воздушной вентиляции;

должны отсутствовать дефекты покрытий и деформации составных частей комплекса, кабелей и жгутов, способные привести к нарушению работы комплекса;

маркировка комплекса должна быть четко и однозначно читаема; комплект носителей программ и сопутствующие им эксплуатационные документы должны соответствовать ДИД 2.763.002 РЭ.

#### 3.2. Отprobование

3.2.1. Отprobование проводить в следующей последовательности:

проверить правильность действия органов управления, регулирования, настройки и коррекции комплекса в целом и устройств входящих в него в соответствии с ДИД 2.763.002 РЭ;

проверить электрическое сопротивление изоляции в соответствии с ГОСТ 22261-82. Испытательное напряжение не более 500 V. Комплекс считается выдержавшим испытание, если сопротивление изоляции между цепью сетевого питания и корпусом комплекса не менее 20 MΩ;

проверить электрическую прочность изоляции в соответствии с ГОСТ 22261-82 в следующей последовательности:

отключить УИ от стоек, а стойки от сети питания;

включить переключатель ВЛ стоек и переключатель СЕТЬ блоков ВС, УСО, БАИ;

приложить испытательное напряжение между токоведущими штифтами и заземляющим контактом сетевой вилки. Комплекс считается

выдерживаемым испытанием, если не произошло пробоя или перекрестия изоляции.

### 3.3. Определение метрологических характеристик

3.3.1. Включить комплекс и произвести его прогрев в течение 1 ч.

3.3.2. Определение основной допускаемой, систематической составляющей погрешности, среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности каналов проводить в два этапа:

проверить правильность функционирования комплекса;

определить основную допускаемую погрешность, систематическую составляющую погрешности и среднее квадратическое отклонение случайной составляющей погрешности каналов комплекса с использованием выбранных на первом этапе худших ключей БАМ и УСО.

3.3.3. Проверку правильности функционирования комплекса осуществлять путем проверки работоспособности каждого канала и поэлементной проверки матричного поля БАМ и УСО).

Проверку производить средствами, входящими в состав комплекса

Порядок проверки правильности функционирования определяется руководством оператора ДЦ.00005-01 34 01 и соответствует указаниям этого руководства, индицируемым на видеотерминале.

Каналы проверяются на пределах:

канал 1 - 0,1, 1, 10, 100, 1000 V ;

канал 2 - 100 V ;

канал 3 - 0,1, 1, 10, 100, 1000 V ; 1000  $\mu$ A, 100 к $\Omega$  ;

канал 4 - 100 V , 100 к $\Omega$  ;

каналы 5,6 - при измерении частоты и измерении периода;

канал 7 - 0,1, 1, 10 V .

Каналы должны проверяться на каждом из указанных пределов по схеме, приведенной на рис. 1 - 12 .

Подп. и дата	
Инв. №	
Варт. инв. №	
Подп. и дата	20.08.85
Инв. №	8646

Поверяемая точка шкалы на всех поверяемых пределах каналов (1 - 4,7) - 0,777, каналов 5, 6 - 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 1999999 Hz при измерении частоты и периода.

Результат проверки индицируется в виде "Канал функционирует верно" или "Канал функционирует неверно".

Поэлементную проверку матричного поля БАН проводить путем измерения остаточного напряжения (термо - э.д.с.) и сопротивления контактов с использованием канала 4 по схеме, приведенной на рис. 1 с предварительно проведенными у ~~№80005~~<sup>БВ</sup> операциями установки нулей калибровки.

Поэлементную проверку реле УСО проводить измерением остаточного напряжения и сопротивления контактов путем подключения к каждому разъему блока ключей (БК) УСО заглушки, переключавшей нормально замкнутые, нормально разомкнутые и переключающие контакты реле между собой по схеме приведенной на рис. 2.

Остаточное напряжение проверяют с использованием предела 0,1 V, сопротивление ключей - с использованием предела 1 кΩ.

Результаты проверки в виде таблиц значений остаточных напряжений и сопротивлений фиксируются ~~№80005~~ на цифровой печати.

Каналы комплекса считаются функционирующими правильно, если их погрешности при проверке функционирования не превышают 1 %.

3.3.4. Определение основной допускаемой погрешности, канала I проводить комплектным автоматизированным методом в соответствии с руководством оператора ДДЦ.00005-01 34 01.

Схемы соединений цепей канала I для определения основной допускаемой погрешности должны соответствовать рис. 3, 4.

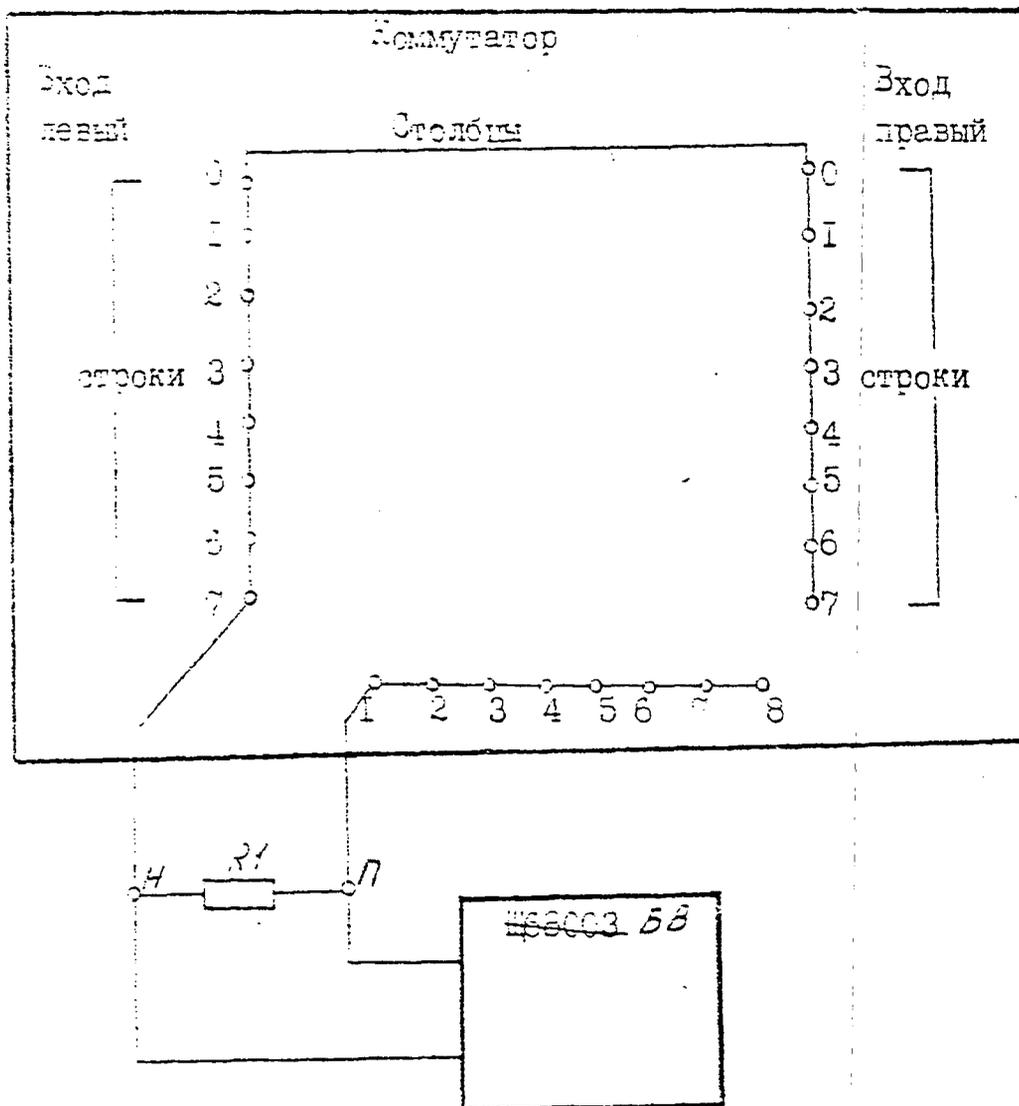
Поверяемые точки шкалы должны соответствовать табл. 5.

Результаты определения основной допускаемой погрешности канала выводятся на ~~№80005~~<sup>цифровая печать</sup> в форме таблицы, в которой указаны номер поверяемого канала, поверяемый предел, поверяемая точка

Подп. и дата
Инв. № субл.
Взам инв. №
Подп. и дата
44.444 20.09.83

44.444  
20.09.83

Схема соединений зажимов коммутатора  
при проверке функционирования

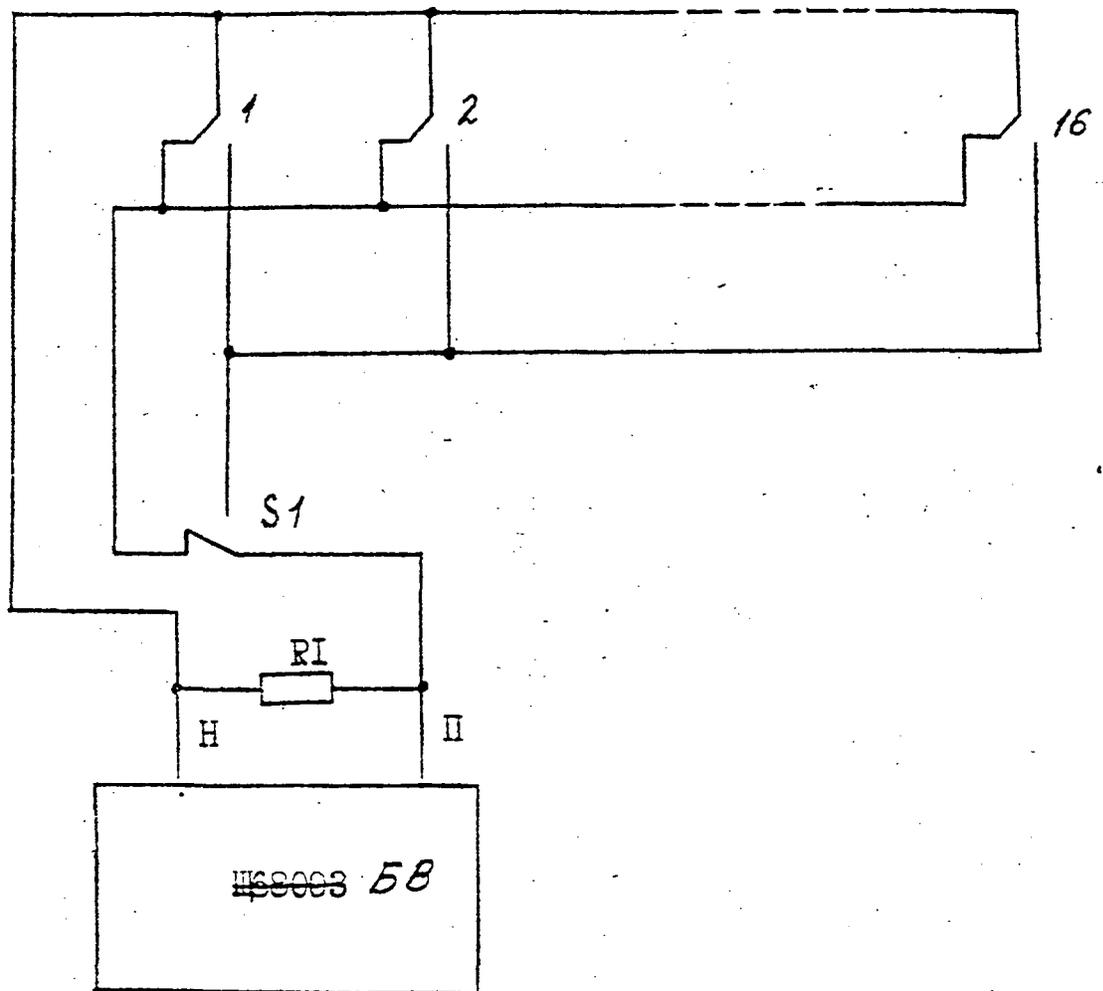


$R_1$  - резистор МЛТ-0,25-1  $k\Omega \pm 10\%$

При проверке коммутирующих элементов столбцов 4 соединить  
строку 7 правого входа с входом "П" <sup>58</sup> ~~58~~ и разорвать связь  
строк "0" левого и правого входов

Рис. 1

Схема соединения контактов реле блока УСО при  
 проверке функционирования



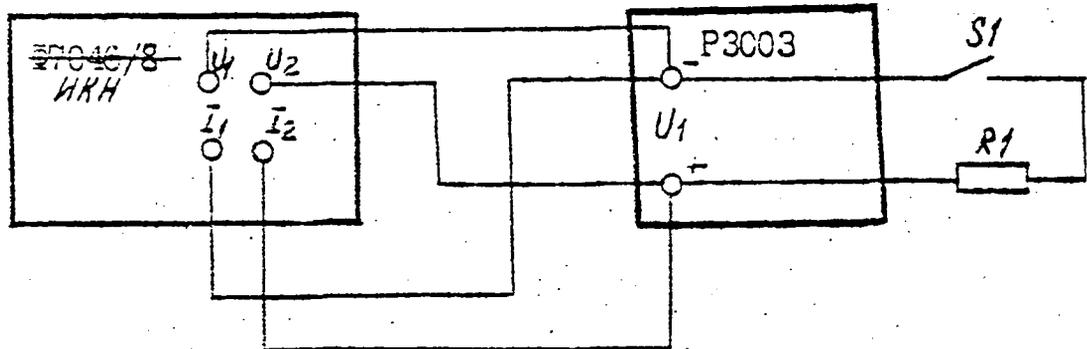
RI - резистор МШТ-0,25-1 кΩ ± 5 %  
 S I - переключатель ПЗК

Рис.2

Инв. № докум.	Подп. и дата
1656	20.09.85
Зам. инв. № дубл.	Инв. № дубл.
Подп. и дата	20.09.85

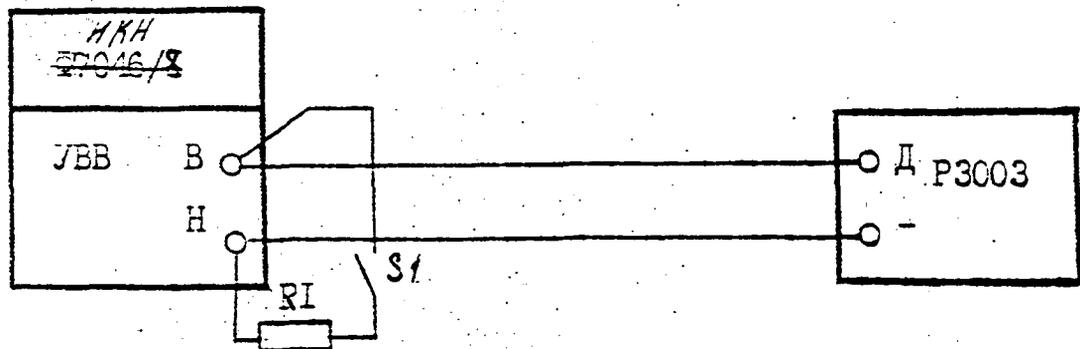
Схема соединений цепей канала I для определения основной погрешности в режиме установки калиброванного напряжения и определения выходного импеданса

На пределах 0,1, 1, 10 V



- RI - резистор МЛТ-0,25-10  $\Omega$   $\pm$  5 % (на пределе 0,1 V )
- RI - резистор МЛТ-0,25-100  $\Omega$   $\pm$  5 % (на пределе 1 V )
- RI - резистор МЛТ-0,25-1 k $\Omega$   $\pm$  5 % (на пределе 10 V )
- S1 - тумблер ТП1-2

На пределе 100 V



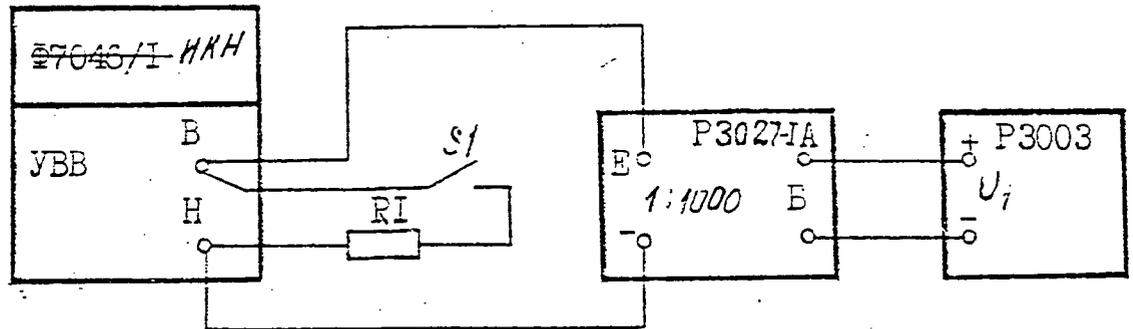
- RI - резистор МЛТ-0,5-20 k $\Omega$   $\pm$  5 %
- S1 - тумблер ТП1-2

Рис. 3

Изм. лист № докум. Подп. Дата  
 8656 20.03.85  
 ЭЗЭМ. ИВН. ИИИ. Р. ДУБЛ. ПОДП. И. ДАТА

Схема соединений цепей канала I для определения  
 основной погрешности в режиме установки  
 калиброванного напряжения и определения  
 выходного импеданса

На пределе 1000 V



R1 - резистор МЛТ-2-170  $k\Omega$   $\pm 5\%$

S1 - тумблер ТП1-2

Рис. 4

№ докум.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
8256	8/25/88	20.0885		

ММ 899-85

Лист № докум. 001.0.001

Копировал

Формат А4

Таблица 5

Поверяемый предел, $\nu$	Поверяемые точки шкалы
I	0,000009; 0,000010; 0,000019; 0,000020; 0,000039; 0,000040; 0,000079; 0,000080; 0,000099; 0,000100; 0,000199; 0,000200; 0,000399; 0,000400; 0,000799; 0,000800; 0,000999; 0,001000; 0,001999; 0,002000; 0,003999; 0,004000; 0,007900; 0,008000; 0,009999; 0,010000; 0,019999; 0,020000; 0,039999; 0,040000; 0,079999; 0,080000; 0,099999; 0,100000; 0,199999; 0,200000; 0,399999; 0,400000; 0,799999; 0,800000; 0,900000; 1,000000; 1,099999; 1,100000
0,1, 10, 100 1000	0,100000; 0,500000; 1,000000

1856  
 1971 г. 20.07.85

шкалы, предел допускаемой основной погрешности, фактическая погрешность в поверяемой точке.

Число измерений в каждой точке - одно.

3.3.5. Определение основной допускаемой погрешности, канала 2 проводить комплектным автоматизированным методом в соответствии с руководством оператора ДЩ.00005-01 34 02.

Схемы соединений цепей канала для определения основной допускаемой погрешности канала 2 должны соответствовать рис. 5.

Поверяемые точки ~~шкалы 1, 100 V~~ *010000, 0500000, 1000000 на пределах 1 и 100V.*

Число измерений в точке шкалы и оформление результатов измерений проводят аналогично п. 3.3.4.

3.3.6. Определение основной допускаемой погрешности, систематической составляющей погрешности, среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности канала 3 (расчет систематической составляющей погрешности, среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности проводится в соответствии с приложением 1) проводить комплектным автоматизированным методом в соответствии с руководством оператора ДЩ.00005-01 34 02.

Схемы соединений цепей канала 3 для определения основной допускаемой погрешности должны соответствовать в режиме измерения напряжения рис. 6, в режиме измерения сопротивления - рис. 7, в режиме измерения токов - рис. 8.

Поверяемые точки 01000, 03000, 06000, 09000, 10000 на пределах 10 V, 100 кΩ, 1000 μA. На остальных пределах проверяемые точки шкалы 01000, 05000, 10000.

Число измерений в каждой точке - сорок.

3.3.7. Определение основной допускаемой погрешности, систематической составляющей погрешности, среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности канала 4 проводить

Изд. № 10-83	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. и дата	Изд. и дата
2536	6/24/85			

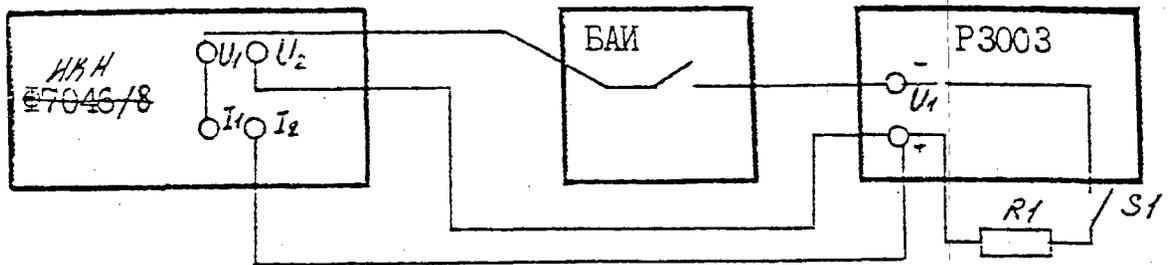
Изм.	Изд.	№ докум.	Подп.	Дата

МИ 898-85

Лист  
24

Схема соединений цепей канала 2 для определения основной погрешности в режиме установки калиброванного напряжения и определения выходного импеданса

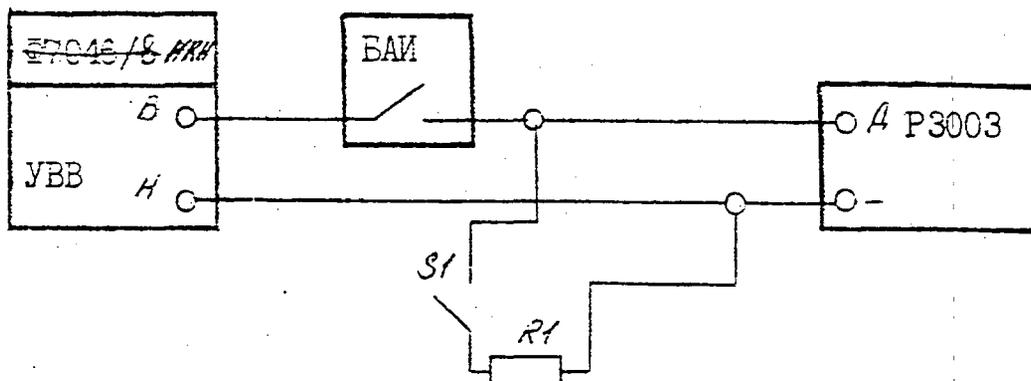
На пределах I V



$R1$  - резистор МЛТ-0,25-100  $\Omega \pm 5\%$

$SI$  - тумблер ТП-2

На пределе 100 V



$R1$  - резистор МЛТ-0,5-20  $k\Omega \pm 5\%$

$SI$  - тумблер ТП-2

Рис. 5

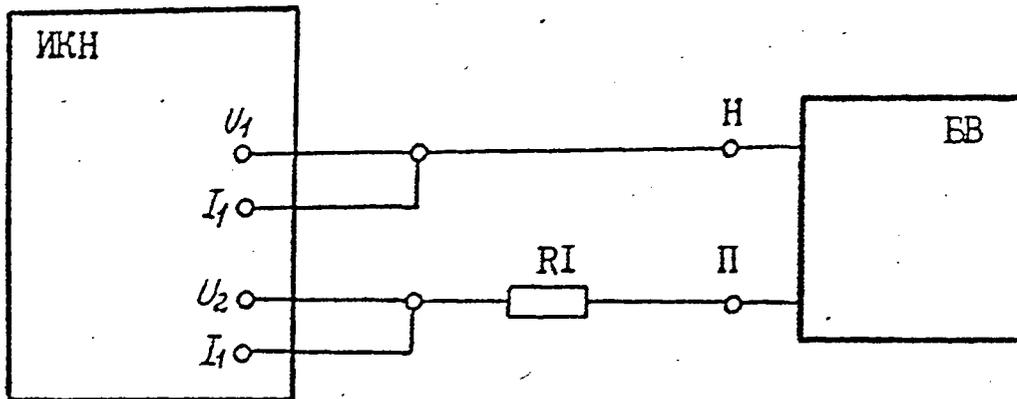
Взаим. инв. № инв. № дупл. Подп. и дата

Подп. и дата 20.09.85



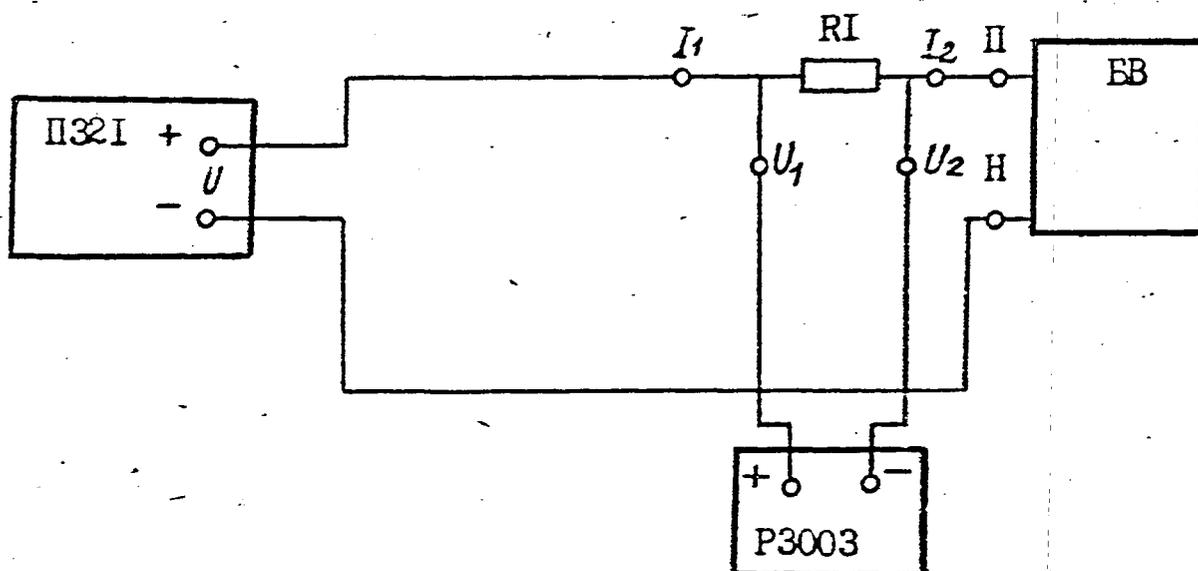
Схема соединений цепей канала 3 для определения основной допускаемой погрешности в режиме измерения тока

На пределах I, 10, 100, 1000  $\mu$  A



R1 - катушка электрических сопротивлений P33I  
(номиналы катушки P33I по табл. 7)

На пределах 10, 100, 1000 mA



R1 - катушка электрических сопротивлений P32I.  
(номиналы катушки R1 по табл. 7)

Рис. 8

8656

1	Зон	ИХЦ. 41-76	700	23.10.85	И.ст
Изм.	Лист	№ докум.	7007	23.10.85	27

ИИ 898-85

КопусСБ20

©СОМОТ. 84

Таблица 6

Предел измерений 58	Магазины сопротивлений	Количество ⑦
I $k\Omega$	P327	I
10 $k\Omega$	P327	I
100 $k\Omega$	P327	I
1000 $k\Omega$	P4075	I
10 $M\Omega$	P4075	I

Таблица 7

Поверяемый предел 58	Предел на <sup>ЛАН</sup> $\frac{E7046}{I}, V$	<sup>КОМУШКО</sup> $R1, \Omega$
I $\mu A$	0,1	100000
10 $\mu A$	I	100000
100 $\mu A$	10	100000
1000 $\mu A$	10	10000
10 $mA$	-	10
100 $mA$	-	I
1000 $mA$	-	0,1

Имя и фамилия  
8056  
Подп. и дата  
СММ 20.09.85

комплектным автоматизированным методом в соответствии с руководством оператор ДЖЦ.00005-01 34 02.

Схема соединений цепей канала 4 для определения основной допускаемой погрешности должна соответствовать в режиме измерения напряжения - рис. 9, в режиме измерения сопротивления - рис. 10.

Поверяемые точки шкалы 01000, 05000, 10000 на пределах 0,1 У, 1 кΩ, 10 МΩ. Число измерений в каждой точке - сорок.

3.3.8. Определение диапазона частот выходного сигнала и дискретность установки частоты проводить с помощью частотомера ЧЗ-54 и осциллографа С1-65 в соответствии с руководством оператора ДЖЦ.00005-01 34 02.

К гнезду Выход I ГЗ-110 подключается осциллограф С1-65, устанавливается частота 0000000,00, ручка Вых.Напряж ГЗ-110 устанавливается в крайнее правое положение, кнопкой АРУ выключается система АРУ. К гнезду Выход I подключается в режиме измерения периода частотомер ЧЗ-54, добиваются устойчивого запуска частотомера в автономном режиме ручками УРОВЕНЬ на частотомере ЧЗ-54 и ручкой Выход на генераторе ГЗ-110 при выходной частоте 0,1 Нз. В дальнейшем переключают ЧЗ-54 и ГЗ-110 в дистанционный режим и производят последовательное измерение частоты, выдаваемой генератором согласно табл. 8. Затем последовательно устанавливаются следующие частоты: 111,1; 222,2; 333,3; 444,4; 555,5; 666,6; 777,7; 888,8; 999,9; 1999,9999 кНз.

На частотомере устанавливается режим измерения частоты, время измерения частотомера 0,1 с. Значения измеренных частот должны совпадать с установленными с погрешностью  $\pm 10$  Нз.

3.3.9. Определение основной допускаемой погрешности канала 5 проводить после двух часов сомогрева комплекса сравнением частоты 5 кНз опорного генератора ГЗ-110 или выходной частоты 1 МНз с частотой генератора кварцевого опорного Ч1-59 с помощью компаратора частотного Ч7-12 и частотомера ЧЗ-54 или измерением любой

80.56  
ДЖЦ 20.00.05

1	Зон.	ДЖЦ. 44-16	ЖЛ	СРМ	ММ 898-85	Лист
ЧМ	Метр	СРМ	Лобн	СРМ		29

Копировано

ЭСОМОН 14

Схема соединений цепей канала 4 для определения основной допускаемой погрешности в режиме измерения напряжения

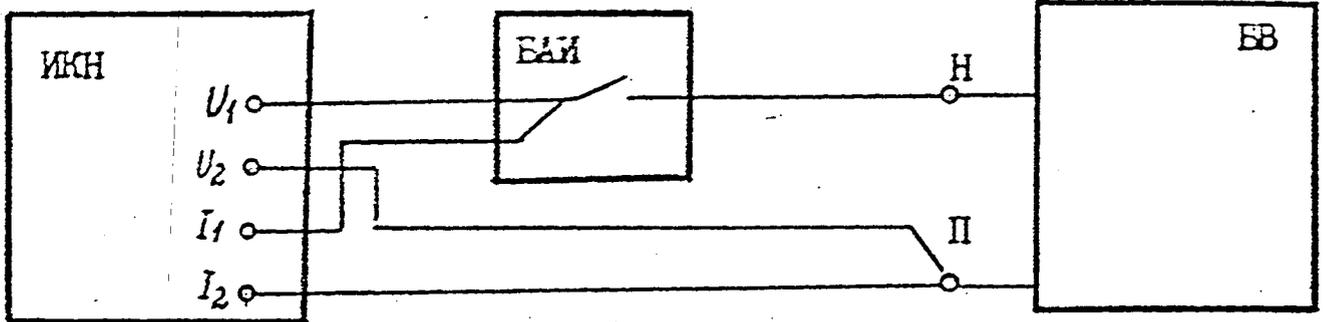
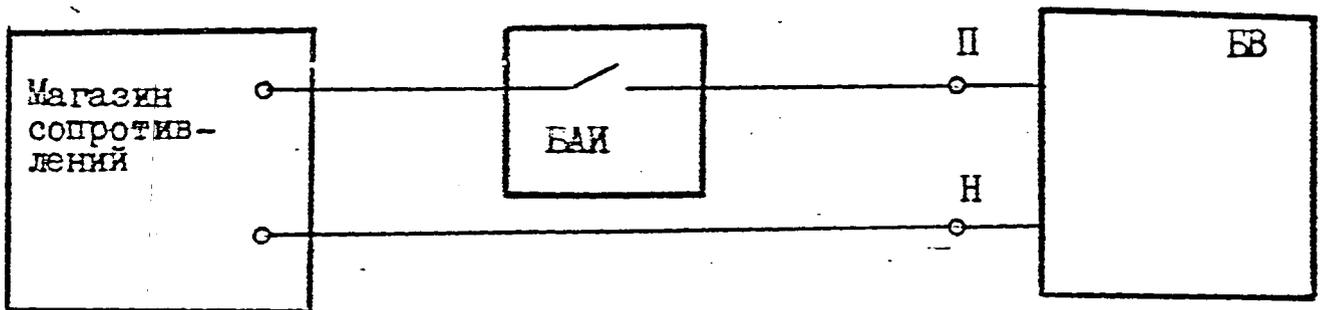


Рис. 9

Схема соединений цепей канала 4 для определения основной допускаемой погрешности в режиме измерения сопротивления



Тип магазина сопротивлений по табл. 6

Рис. 10

Р656 | 07/29.08.76

1	Зан.	201-26	56	57
Изн.	Изн.	Изн.	Изн.	Изн.

ММ 898-85

30

Секрет А.

Таблица 8

Частота, $\text{Hz}$	Длительность периода, $\text{ms}$	Допустимые показания частотомера, $\text{ms}$	Примечание
0,11	$9,090 \cdot 10^3$	$(8,9 - 9,1) \cdot 10^3$	Переключатель МНОЖИТЕЛЬ частотомера в положении "I"
11,11	90,0090	89,968 - 90,086	Переключатель МНОЖИТЕЛЬ частотомера в положении "10 <sup>2</sup> "
22,22	90,009	44,994 - 45,014	
33,33	30,003	29,998 - 30,007	
44,44	22,502	22,499 - 22,504	
55,55	18,0018	18,0001 - 18,0034	Переключатель МНОЖИТЕЛЬ частотомера в положении "10 <sup>3</sup> "
66,66	15,0015	15,0003 - 15,0026	
77,77	12,8584	12,8576 - 12,8592	
88,88	11,2511	11,2504 - 11,2517	
99,99	10,0010	10,0005 - 10,0015	

МИ 896-35

Автом.

31

выходной частоты другим методом, обеспечивающим требуемую точность измерений.

Схема соединений цепей канала 5 для определения основной допускаемой погрешности установки частоты с помощью генератора кварцевого опорного ЧИ-69 и компаратора частотного Ч7-12 должна соответствовать рис. II.

Измерения проводить на частоте 1 МГц, коэффициент умножения компаратора устанавливается  $10^2$ , с генератора кварцевого опорного ЧИ-69 подается сигнал 1 МГц на вход 1 компаратора частотного Ч7-12 и сигнал 5 МГц на разъем 5 МГц частотомера ЧЗ-54, тумблер ВНЕШ-ВНУТР частотомера ставится в положение ВНЕШ, время счета частотомера ЧЗ54 10 с. Записывается 10 последовательных показаний частотомера и определяется среднее арифметическое значение десяти показаний по формуле (1)

$$F_{к\text{ ср.}} = \frac{F_{к1} + F_{к2} + \dots + F_{к10}}{10}, \quad (1)$$

где  $F_{к1}, F_{к2} \dots F_{к10}$  - показания частотомера ЧЗ-54, Hz.

Основная допускаемая погрешность дискретной установки частоты определяется по формуле (2)

$$\delta = \frac{F_{к0} - F_{к\text{ ср.}}}{M \cdot f_n}, \quad (2)$$

где  $F_{к0}$  - показание частотомера ЧЗ-54, соответствующее значению частоты сигнала опорного генератора ЧИ-69, поданного на вход компаратора частотного Ч7-12, Hz;

$F_{к\text{ ср.}}$  - среднее арифметическое значение показаний частотомера, Hz;

$M$  - коэффициент умножения компаратора ( $M=10^2$ );

$f_n$  - номинальное значение частоты, Hz ( $f_n = 10^6$ ).

3.3.10. Определение основной допускаемой погрешности, систематической составляющей погрешности, среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности канала 6 по частоте

Изд. № 850  
 Подп. и дата  
 20.09.83  
 Изм. № 1  
 Подп. и дата  
 20.09.83  
 Изм. № 2  
 Подп. и дата

Схема соединений цепей канала Б для определения  
основной относительной погрешности дискретной  
установки частоты

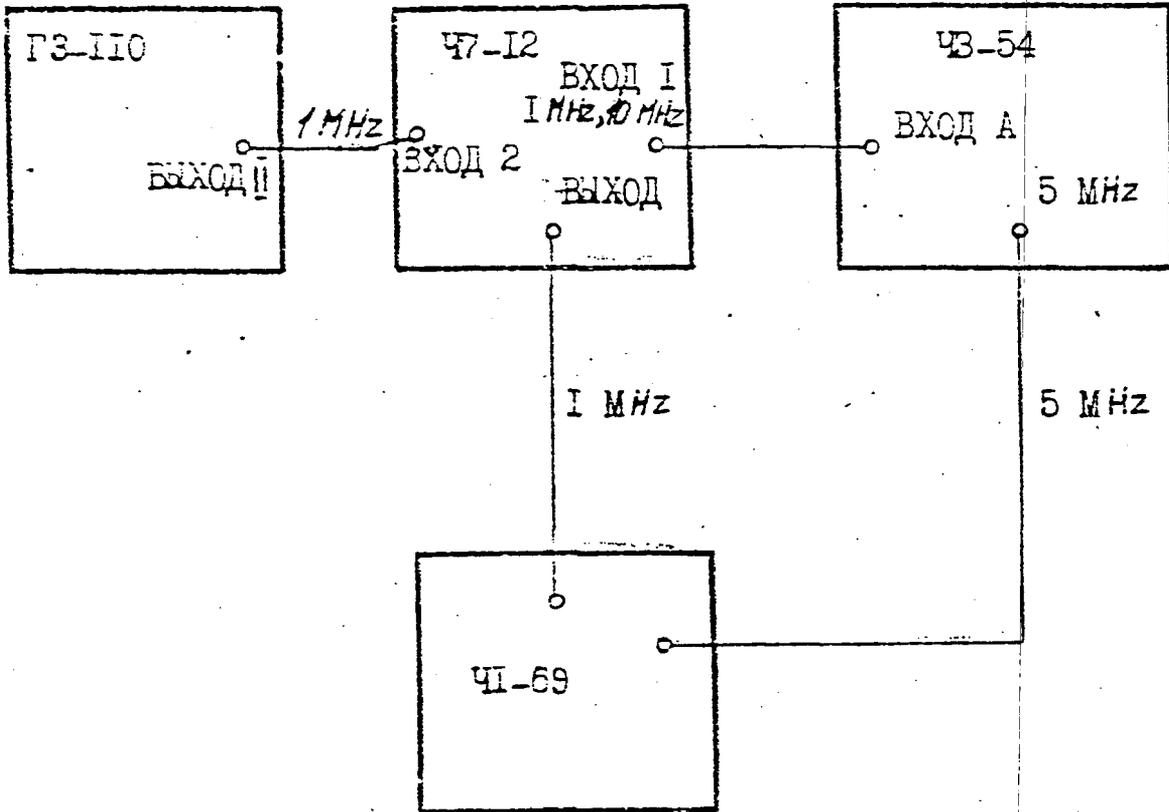


Рис. 11

Исполнитель Подп. и дата  
 Конт. № 2009.8  
 Дата 2009.8

кварцевого генератора ЧИ-69 проводить измерением его частоты с помощью аппаратуры собранной по схеме рис. 12.

Сигнал внутреннего кварцевого генератора для этих измерений снимается с разъема 5 МГц испытуемого частотомера ЧЗ-54 и подается на разъем ВХОД I компаратора частотного Ч7-12. С источника образцовой частоты - стандарта частоты генератора кварцевого опорного ЧИ-69, сигнал частотой 5 МГц подается одновременно на разъем ВХОД II - 5 МГц компаратора частотного Ч7-12 и разъем ВЧЕШН. 5 МГц частотомера ЧЗ-54, использующего этот сигнал вместо собственного кварцевого генератора.

Сигнал  $F_k$  с компаратора частотного Ч7-12 частотой 1 МГц поступает на вход А частотомера ЧЗ-54, работающего в режиме измерения частоты. Время счета частотомера ЧЗ-54 равно 1 или 10 с. Для повышения достоверности результатов измерения записывают не менее 10 последовательных показаний частотомера и находят действительное значение частоты  $F_k$  ср. по формуле (1).

Основная допускаемая погрешность частоты кварцевого генератора определяется по формуле (3)

$$\delta = \frac{F_k \text{ ср} - F_{k0}}{M \cdot \tau \cdot f_H}, \quad (3)$$

где  $F_{k0}$  - показания частотомера ЧЗ-54, соответствующее номинальному значению частоты ( $F_{k0} = 10^6$  Hz при  $\tau = 1$  s и

$F_{k0} = 10^7$  Hz при  $\tau = 10$  s );

$\tau$  - время единичного измерения частотомера ЧЗ-54, :

$f_H$  - номинальное значение частоты кварцевого генератора, Hz ( $f_H = 5 \cdot 10^6$  Hz );

M - коэффициент умножения компаратора частотного Ч7-12, (M=2·10<sup>3</sup>).

Классификация	
Идентификационный номер	
Входной номер	
Дата ввода в эксплуатацию	20.09.83
Исполнитель	А.И.С.
Подпись	
Дата	

Схема соединений цепей канала 6 для определения  
основной допустимой погрешности по частоте  
кварцевого генератора

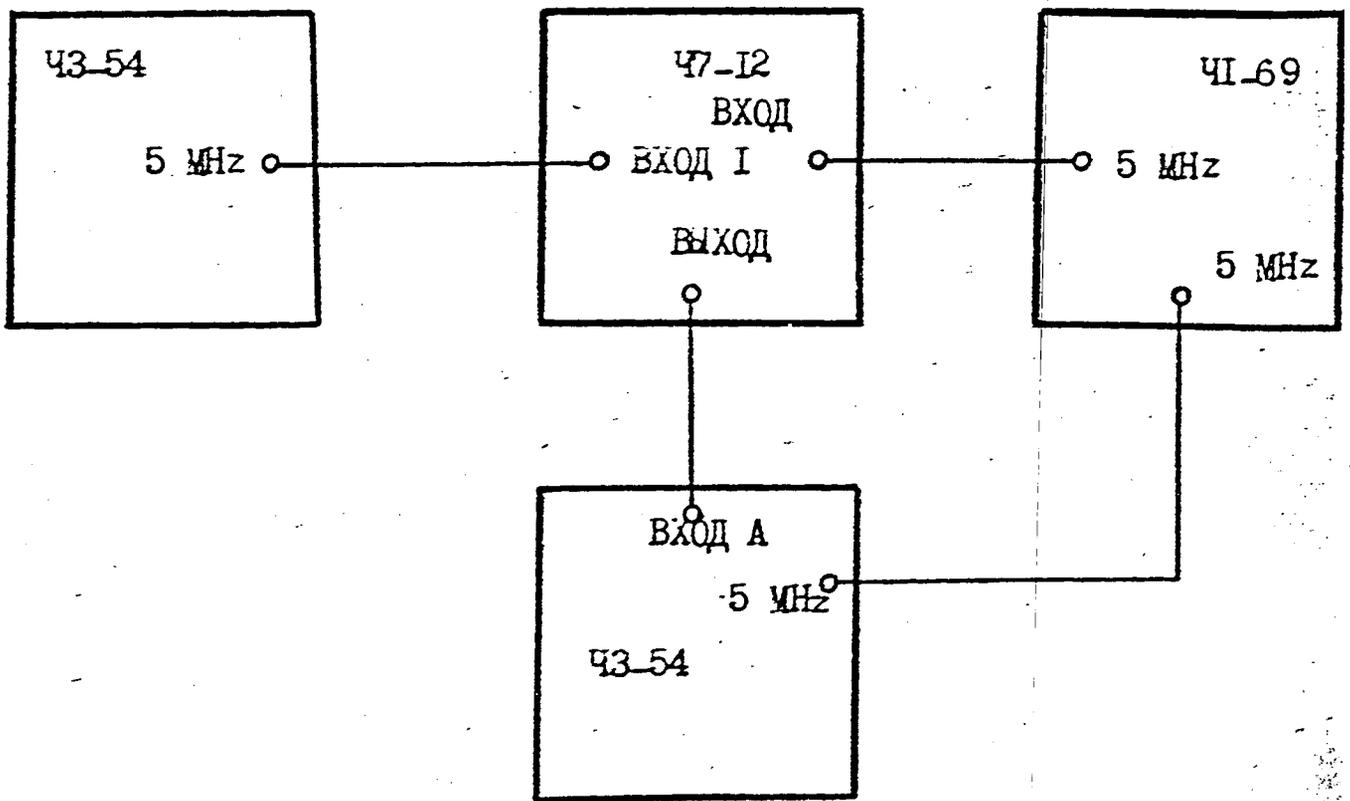


Рис. 12

Исполн.	Подп. и дата
Вх. инв. №	Инв. № докум.
Изм.	Подп. и дата
Изм.	Подп. и дата

1	Зоч.	Д.Ж.Ц. 41-11	Т.Ф.1	23.01.11
Изм.	Испол.	Исполн.	Подп.	Дата

ИД 898-85

3.3.II. Определение основной допускаемой погрешности, систематической составляющей погрешности, среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности канала 7 проводить комплектным автоматизированным методом в соответствии с руководством оператора ДИЦ.00005-01 34 02.

Схема соединений цепей канала 7 для определения основной допускаемой погрешности должна соответствовать рис. 13.

Схема соединений цепей канала 7 для определения основной допускаемой погрешности в режиме измерения средне-кватратического значения напряжения переменного тока

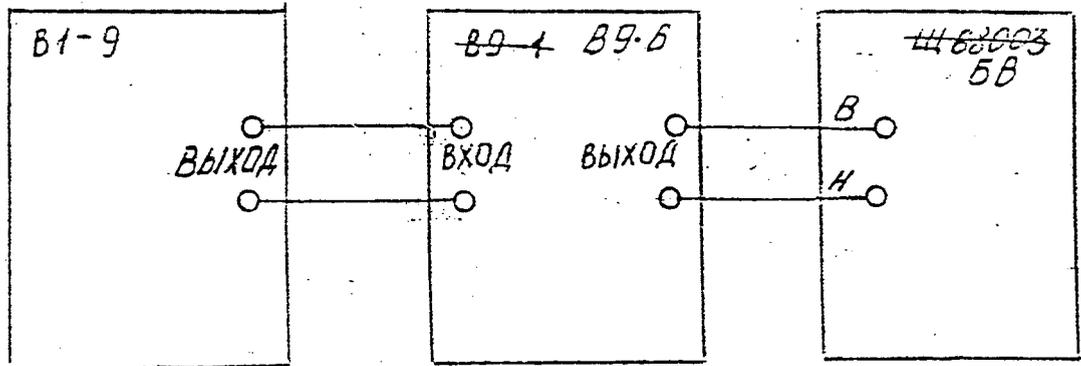


Рис. 13

Поверяемые точки входного сигнала 0,08 V на пределе 0,1 V, 0,8 V на пределе 1 V, <sup>8V Hz пределе 10V</sup> 80 V на пределе 100 V при частоте входного сигнала 30 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz.

Число измерений в каждой точке - сорок.

Подп. и дата	
Имя и должность	
Взят инв. №	
Подп. и дата	20.09.83
Имя	

ММ 893-85

Имя, должность, дата, Подп., дата

Копиробот

Формат А4

Лист 36

3.3.12. При необходимости допускается проводить неавтоматизированную поверку погрешности каналов комплекса с использованием тех же поверочных схем и поверяемых точек в порядке, определяемом ЗПИ.499.288 Т0 для каналов 1 и 2, 3.265.026 Т0 для канала 5 и БЯ2.721.039 Т0 для канала 6, не проводить поверку погрешности каналов 5, 6, 7, если приборы ГЗ-110, ЧЗ-54, В9-6, входящие в состав комплекса, имеют действующие клейма поверки на них со сроком не менее половины гарантийного срока, указанного поставщиком в сопроводительной документации, но при этом должна производиться проверка функционирования комплекса.

3.3.13. Комплекс считается выдержавшим испытания пп. 3.3.3. - 3.3.11, если пределы допускаемых основных погрешностей, систематической составляющей погрешности, среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности каналов не превышают значений, приведенных в табл. I.

3.3.14. Проверку времени установления показаний проводить в соответствии с руководством оператора ДЖЦ.00005-01 34 02.

Проверку проводить на всех пределах по табл. I для каналов 1, 3, 5, 6; на пределах I, 100 V для канала 2; на пределах 10 V, 10 MΩ для канала 4; на пределе 1 V с частотой 1 кГц для канала 7. Поверяемые точки шкалы 1000000 для каналов 1, 2, 5, 6; 10000 - для каналов 3, 4, 7.

Проверку проводить с использованием схем, приведенных на рис. I - I3.

Комплекс считается выдержавшим испытания, если время установления показаний не превышает значений, указанных в табл. I.

Подп. и дата	
Инв. № прибора	
Акт инв. №	
Эксплуатация	09.08.85
История	
Другое	

1	Зач.	ДЖЦ. 41-36	4/1-	23.01.85
Изм.	Вост.	№ докум.	Подп.	Исполн.

ИИ 898-85

Лист  
37

3.3.15. Проверку величины входного импеданса каналов 3 и 4 в режиме измерения напряжения проводить в следующем порядке:

собрать одну из схем согласно рис. 14;

включить ИКН в режим управления (в соответствии с ЭПИ.499.288 Т0);

при испытании канала 4 включить в БАИ одно реле;

установить БВ в режим измерения напряжения;

установить на ИКН необходимые предел выходного напряжения и точку шкалы 1000000;

фиксировать показания БВ при замкнутом и разомкнутом тумблере S1;

определить входной импеданс по формуле (4)

$$R_{вх} = \frac{U_2}{U_2 - U_1} \cdot R_1, \quad (4)$$

где  $R_{вх}$  - входной импеданс,  $\Omega$  ;

$U_1$  - показания БВ при разомкнутом тумблере S1, ;

$U_2$  - показания БВ при замкнутом тумблере S1, ;

$R_1$  - сопротивление по входной цепи схемы,  $\Omega$  .

Комплекс считается выдержавшим испытания, если входной импеданс соответствует значениям, указанным в табл. 2.

3.3.16. Проверку величины выходного импеданса каналов 1 и 2 проводить в следующем порядке:

собрать одну из схем, приведенных на рис. 3, 4 (для канала 1) или рис. 5 (для канала 2) в зависимости от предела выходного напряжения и установить необходимый предел выходного напряжения;

включить ИКН в режим ручного управления (в соответствии с ЭПИ.499.288 Т0);

при испытании канала 2 включить в БАИ реле с наибольшим сопротивлением замкнутого геркона;

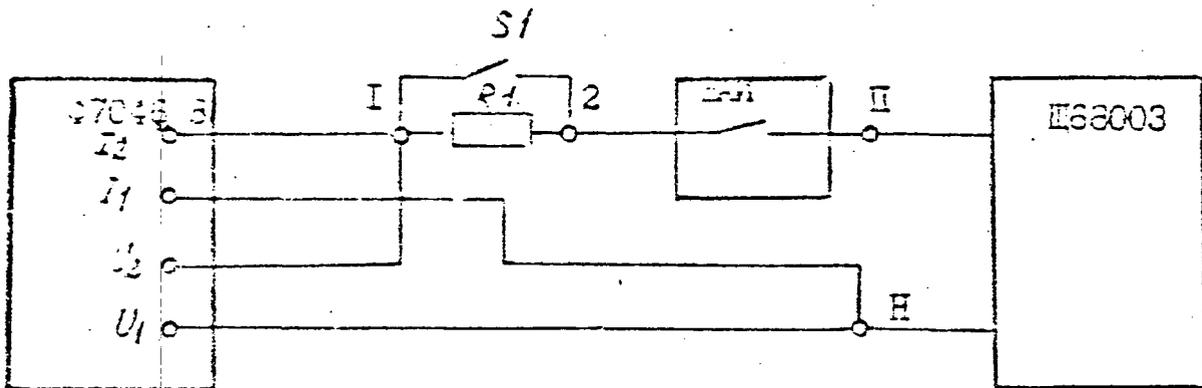
установить точку шкалы выходного напряжения 1000000;

№ подл.	Подп. и дата
8656	29.08.86
Вх. имп. н.°	Имб. н.° дубл.
Подп. и дата	



Схема соединений при проверке входного импеданса  
каналов 3 и 4 в режиме измерения напряжения

Для пределов 0,1, 1 V



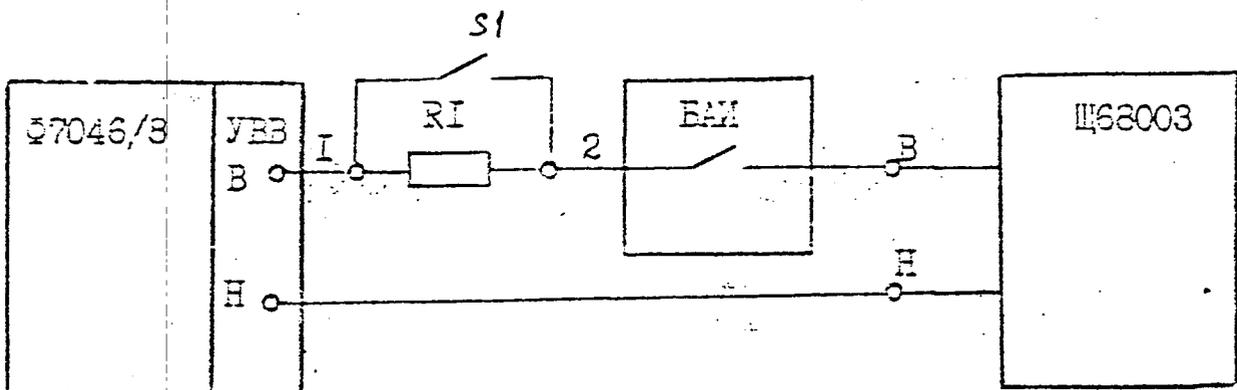
$R1$  - резистор МПТ-0,25-51  $k\Omega \pm 5\%$  (для предела 0,1 V)

$R1$  - резистор МПТ-0,25-510  $k\Omega \pm 5\%$  (для предела 1 V)

$S1$  - тумблер ШИ-2

Примечание. Точки 2 и II при испытании канала 3 должны быть закорочены

Для предела 100 V



$R1$  - резистор МРХ-0,5-1M  $\Omega \pm 0,05\%$

$S1$  - тумблер ШИ-2

Примечание. Точки 2 и В схемы при испытании канала 3 должны быть закорочены.

Рис. 14

измерить выходное напряжение компаратором напряжения Р3003 при замкнутом и разомкнутом тумблере S I.

Выходной импеданс определить по формуле (5)

$$R_{\text{вых}} = \frac{U_1 - U_2}{U_2} R_I \quad (5)$$

где  $R_{\text{вых}}$  - выходной импеданс,  $\Omega$  ;

$U_1$  - показание Р3003 при разомкнутом тумблере S I, ;

$U_2$  - показание Р3003 при замкнутом тумблере, S I, ;

$R_I$  - сопротивление нагрузки,  $\Omega$  .

Для канала I выходное сопротивление соответствует ЗПИ.499.288 ТО.

Комплекс считается выдержавшим испытания, если выходной импеданс удовлетворяет значениям, приведенным в табл. 3.

ср. 20.08.83

1036

Имя	Фамилия	Инициалы	Служба	Дата

МИ 896-85

Лист  
1





Оценка среднего квадратического отклонения  
составляющей погрешности определяется формулой:

случайной

$$\tilde{\sigma}(\Delta) = \sqrt{\frac{\sum_{l=1}^n (\Delta m_l - \bar{\Delta m})^2 + \sum_{l=1}^n (\Delta \delta_l - \bar{\Delta \delta})^2}{2n-1}} \quad (3)$$

Примечание. Если вариация не учитывается или отсутствует, то

$$\tilde{\sigma}(\Delta) = \sqrt{\frac{\sum_{l=1}^n (\Delta l - \bar{\Delta c})^2}{n-1}} \quad (3a)$$

8856  
 20.04.83  
 20.04.83  
 20.04.83

№ инв. №	подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
8656	В.В.Х 20.09.85			

ПРИЛОЖЕНИЕ 2  
Обязательное

ТИПОВАЯ ФОРМА ТАБЛИЦЫ ПОВЕРКИ КАНАЛОВ 1, 2, 3, 4

Канал

Поверяемые точки	Показания потенциометра (вольтметра)		Погрешность		Систематическая составляющая погрешности		Случайная составляющая погрешности		
	полярность		фактическая	допустимая	фактическая	допустимая	фактическая	допустимая	
	прямая	обратная							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Предел измерения

1	2	3	4	5	6	7	8	9

Примечание. Наличие знака X в таблице свидетельствует о том, что фактическая погрешность канала превышает допускаемый предел основной погрешности.

ЛМ 898-85

