

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Главный метролог «КБ  
Химмаш им А.М. Исаева - филиал  
«ФГУП ГКНПЦ им. М.В. Хруниче-  
ва»

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИИ МО РФ

  
\_\_\_\_\_ В.И. Малахов



  
\_\_\_\_\_ А.Ю. Кузин

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2008 г

« 24 » \_\_\_\_\_ 07 \_\_\_\_\_ 2008 г

## **ИНСТРУКЦИЯ**

**Преобразователи  
многоканальные комбинированные  
МКП - 32**

## **МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

Мытищи  
2008 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки (далее по тексту - «методика») распространяется на многоканальные комбинированные преобразователи МКП-32 (далее по тексту - преобразователи) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Рекомендуемый межповерочный интервал - один год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки проводить операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
<i>Измерительные каналы (ИК) напряжения постоянного тока и сопротивления постоянному току</i>			
3.1 Определение приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока и приведенной погрешности измерений сопротивления постоянному току	6.3.1, 6.3.2	да	да
<i>ИК напряжения постоянного тока и отношения сопротивлений постоянному току</i>			
3.2 Определение приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока и приведенной погрешности измерений отношения сопротивлений постоянному току	6.3.3, 6.3.4	да	да
<i>ИК частоты импульсов прямоугольной формы</i>			
3.3 Определение относительной погрешности измерений частоты	6.3.5	да	да
<i>ИК частоты импульсов прямоугольной формы и синусоидальных сигналов</i>			
3.4 Определение относительной погрешности измерений частоты	6.3.6, 6.3.7	да	да

1.2 При несоответствии характеристик поверяемых преобразователей установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 они к дальнейшей поверке не допускаются и последующие операции не проводятся, за исключением оформления результатов по п. 7.2.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться рабочие эталоны, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики по поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные характеристики средства поверки
5.3.1, 5.3.2	Многочастные меры электрического сопротивления постоянному току Р3026-2 от 1 до 10000 Ом, класс точности 0,005 (2 шт)
5.3.1, 5.3.2, 5.3.4	Вольтметр универсальный цифровой В7-78/1: диапазон измерений напряжения постоянного тока от 100 мВ до 10 В, погрешность не более $\pm 0,008\%$



Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательно-го средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные характеристики средства поверки
5.3.1-5.3.4	Генератор импульсов точной амплитуды Г5-75: диапазон генерирования импульсов прямоугольной формы от 0,1 мкс до 10 с, погрешность $\pm 0,1\%$ , диапазон амплитуд импульсов прямоугольной формы от 0,01 до 10 В, погрешность не более $\pm 1\%$
5.3.3, 5.3.4	Частотомер электронно-счётный вычислительный ЧЗ-64: диапазон измерений частоты от 0,005 Гц до 150 МГц, погрешность не более $\pm 10^{-5}$
5.3.4	Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-121: диапазон рабочих частот от 10 Гц до 10 МГц, погрешность установки частоты не более $\pm 0,5\%$ , диапазон генерирования напряжения переменного тока от 0,001 мВ до 10 В, погрешность не более $\pm 0,1\%$

**Примечание:** Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в таблице 2.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К поверке преобразователей допускаются лица, аттестованные на право поверки средств измерений электрических величин и прошедшие обучение работе с преобразователями.

3.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.3 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 12.3.019-80, "Правил эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Главгосэнергонадзором. Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- |                                       |                  |
|---------------------------------------|------------------|
| • температура окружающей среды, °С    | от 15 до 25;     |
| • атмосферное давление, кПа           | от 85 до 105;    |
| • относительная влажность воздуха, %  | от 30 до 80;     |
| • электропитание - однофазная сеть, В | от 198 до 242;   |
| • частота, Гц                         | от 49,5 до 50,5; |
| • коэффициент несинусоидальности      | не более 5 %.    |

5.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

5.3 Установить СИ, позволяющие в процессе поверки МКП-32 контролировать изменение температуры окружающей среды, напряжения и частоты питающей сети, относительной влажности воздуха, атмосферного давления.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливается комплектность преобразователей. На корпусах приборов не допускается наличие механических повреждений. Заводской номер, указанный на приборе, должен совпадать с номером, указанным в эксплуатационной документации.

### 6.2 Опробование

6.2.1 Для опробования преобразователя необходимо выполнить работы по монтажу и подключению аппаратуры комплекса в соответствии с требованиями пункта 9 руководства по эксплуатации С7И.654.0-0 РЭ

6.2.2 Запустить на компьютере рабочую программу ASF-ISP. Руководствуясь инструкцией оператора установить режим КОНТРОЛЬ ПЧК. Проконтролировать на дисплее значения контрольных частот на интервалах опроса 1 с, и 0, 1 с.

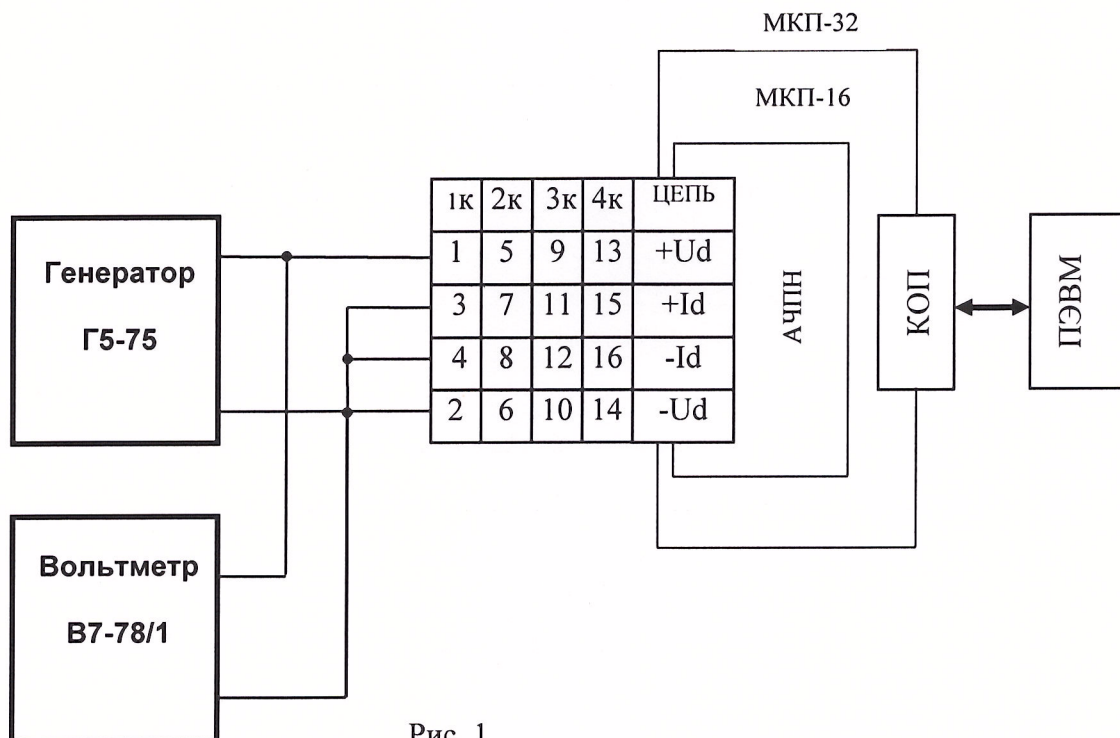
6.2.3 Результаты проверки считать удовлетворительными, если на дисплее появляется по всем ИК значение контрольной частоты 625 на интервале измерения 1 с и 5000 с на интервале измерения 0,1 с .

### 6.3 Определение метрологических характеристик

#### ИК напряжения постоянного тока и сопротивления постоянному току

6.3.1 *Определение приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока.*

6.3.1.1 Собрать схему измерений согласно рис.1.





6.3.1.2 В качестве программы поверки запустить рабочую программу ASFisp , настроенную на соответствующую конфигурацию ИК и со стендовой информацией для измерения напряжения постоянного тока.

6.3.1.3 После часового прогрева аппаратуры произвести калибровку ИК в соответствии с инструкцией оператора.

6.3.1.4 Приведенную погрешность измерений напряжения постоянному току определять в точках диапазона, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Тип модуля	Входное напряжение $U_{вх}$ , мВ								
	АЧПН -01	-40	-30	-20	-10	0	25	50	75
АЧПН -02	-40	-30	-20	-10	0	25	50	75	100

6.3.1.5 Последовательно устанавливать на выходе генератора значения напряжения в точках по таблице 3. В качестве регистрирующего прибора входных напряжений использовать вольтметр В7-78/1.

6.3.1.6 Для каждого входного значения напряжения  $U_{вх}$  с экрана дисплея зафиксировать и занести в протокол значения  $U_{изм}$  по каждому из четырех ИК.

Приведенную погрешность измерений напряжения определить по формуле:

$$\delta U = \frac{U_{изм} - U_{вх}}{U_{ном}} * 100\%;$$

где:

$U_{изм}$  - измеренное значение входного напряжения;

$U_{вх}$  - подаваемое на вход модуля напряжение;

$U_{ном}$  - номинальное значение входного напряжения;

6.3.1.7 Провести операции по пп 6.3.1.1 - 6.3.1.6 для всех остальных ИК напряжения постоянного тока.

6.3.1.8 Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной погрешности измерений напряжения находятся в пределах  $\pm 0,1 \%$ .

6.3.2 *Определение приведенной погрешности измерений сопротивления постоянному току.*

6.3.2.1 Собрать схему измерений согласно рис.2.

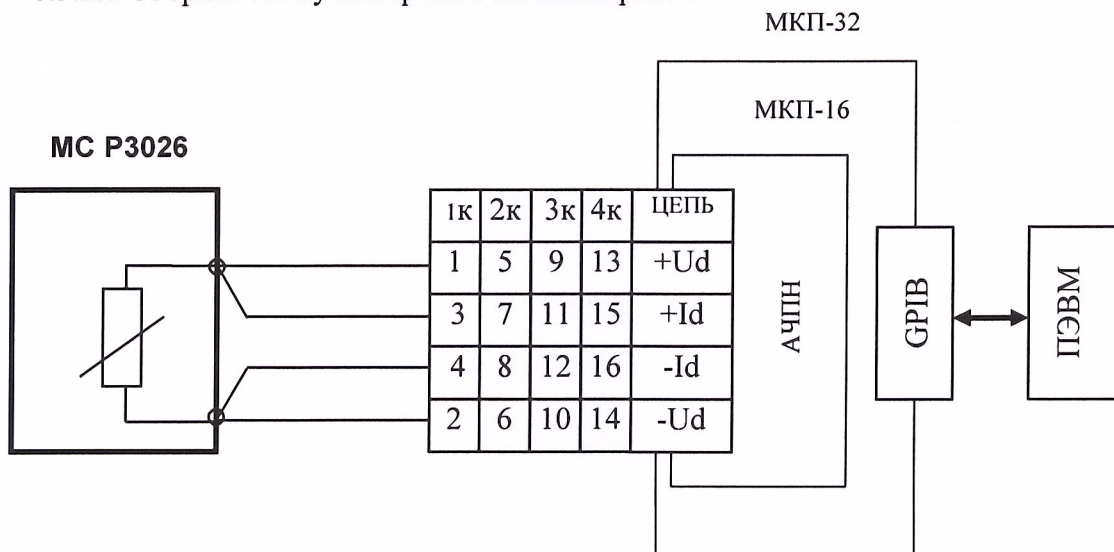


Рис. 2





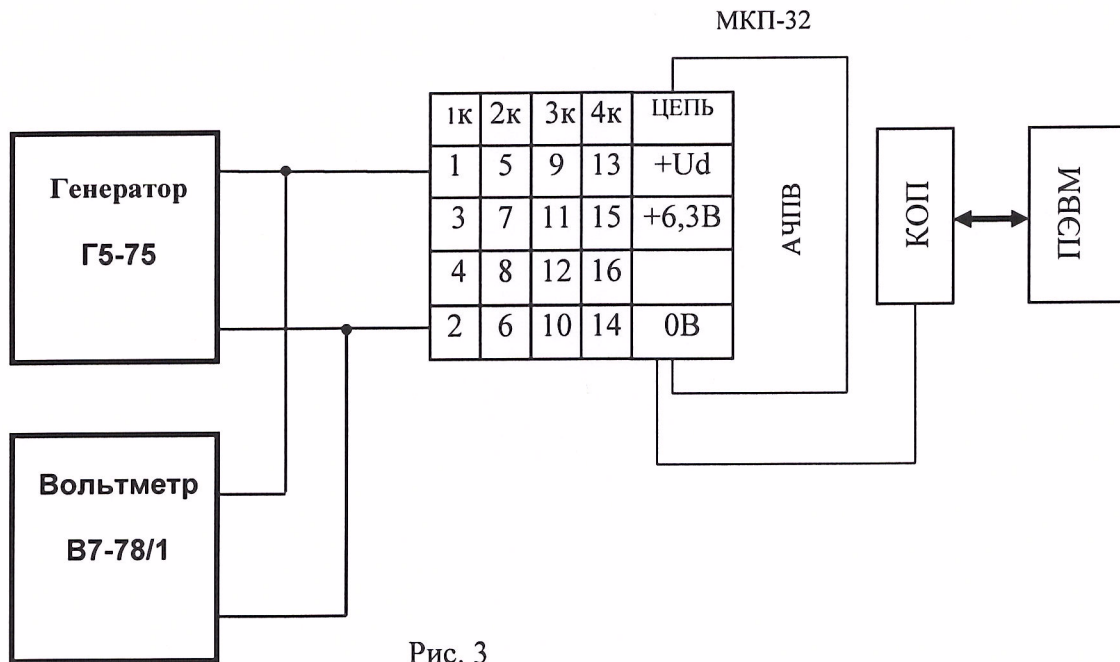


Рис. 3

6.3.3.5 Последовательно устанавливать на выходе генератора значения напряжения в точках по таблице 5 . В качестве регистрирующего прибора входных напряжений использовать вольтметр В7-78/1.

6.3.3.6 Для каждого входного значения напряжения  $U_{вх}$  с экрана дисплея зафиксировать и занести в протокол значения  $U_{изм}$  по каждому из четырех ИК.

Приведенную погрешность измерений напряжения определять по формуле:

$$\delta U = \frac{U_{изм} - U_{вх}}{U_{ном}} * 100 \%;$$

где:

$U_{изм}$  - измеренное значение входного напряжения;

$U_{вх}$  - подаваемое на вход модуля напряжение;

$U_{ном}$  - номинальное значение входного напряжения.

6.3.3.7 Провести операции по пп. 6.3.3.1 - 6.3.3.6 для всех остальных ИК напряжения постоянного тока.

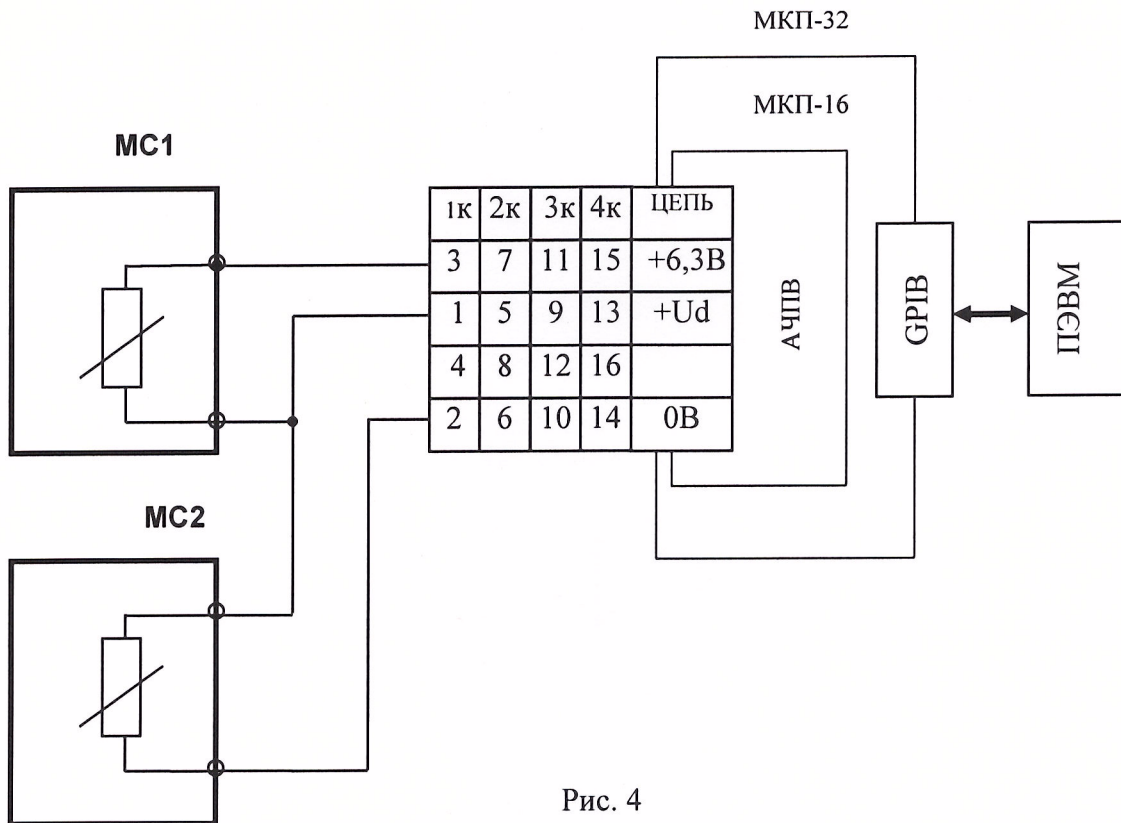
6.3.3.8 Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной погрешности измерения напряжения находятся в пределах  $\pm 0,15 \%$  .

#### 6.3.4 *Определение приведенной погрешности измерений отношения сопротивлений постоянному току*

6.3.4.1 Собрать схему измерений согласно рис.4.

6.3.4.2 В качестве программы поверки запустить рабочую программу ASFisp , настроенную на соответствующую конфигурацию ИК и со стендовой информацией для измерения отношения сопротивлений постоянному току.

6.3.4.3 После часового прогрева аппаратуры произвести калибровку ИК в соответствии с инструкцией оператора.



6.3.4.4 Приведенную погрешность измерений отношения сопротивлений постоянному току определять в точках диапазона, указанных в таблице 6:

Таблица 6

$\delta R/R_{mc}$	MC1, Ом	MC2, Ом
0	2000	0
0,2	1600	400
0,4	1200	800
0,6	800	1200
0,8	400	1600
1,0	0	2000

6.3.4.5 Последовательно устанавливать значения сопротивления, указанные в таблице 6, на соответствующих декадах магазина сопротивлений P327, с фиксацией результатов измерений поверяемого ИК на экране монитора персонального компьютера .

6.3.4.6 Для каждого значения  $R_{mc}$  с экрана дисплея зафиксировать и занести в протокол значения  $\delta R/R_{изм}$  по каждому из четырех ИК.

6.3.4.7 Приведенную погрешность измерений отношения сопротивлений определять по формуле:

$$\delta R/R = (\delta R/R_{изм} - \delta R/R_{mc}) * 100\%;$$

где:

$\delta R/R_{mc}$  - эталонное значение относительного сопротивления (показания магазина);

$\delta R/R_{изм}$  - значение относительного сопротивления, измеренное поверяемым ИК.

6.3.4.8 Провести операции по пп 6.3.4.1 - 6.3.4.7 для всех остальных ИК относительного сопротивления постоянному току.

6.3.4.9 Результаты поверки считают положительными, если значения приведенной погрешности измерений отношения сопротивлений находятся в пределах  $\pm 0,1 \%$  .



6.3.5 ИК частоты импульсов прямоугольной формы

6.3.5.1 Собрать схему измерений согласно рис.5.

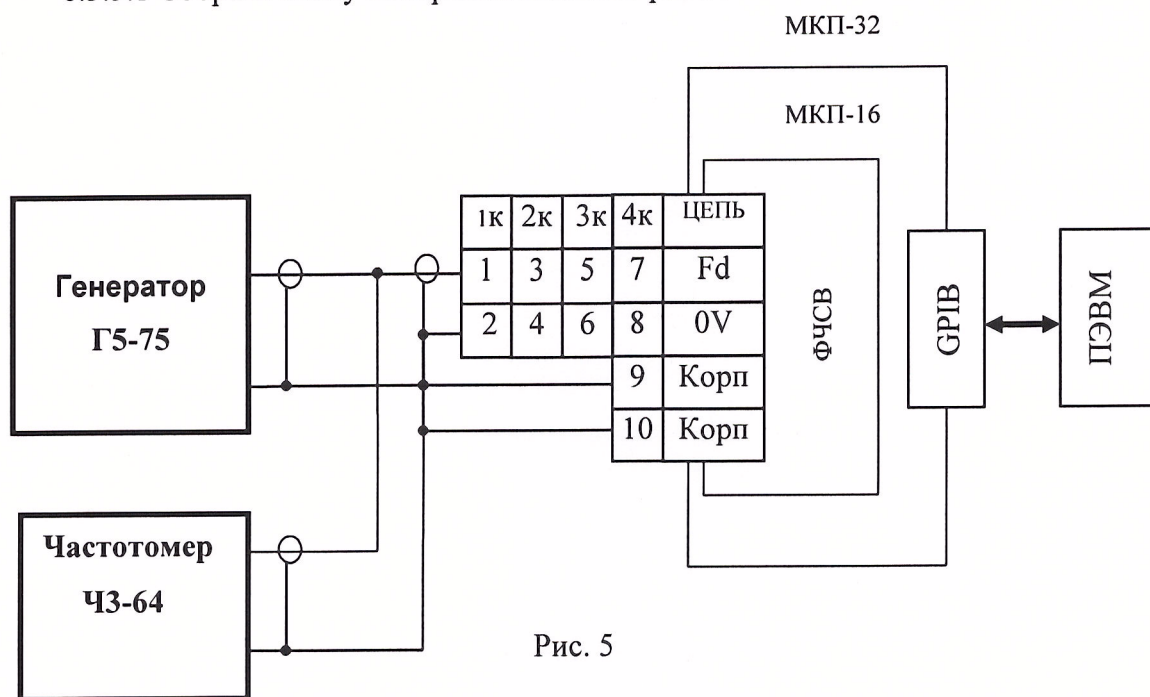


Рис. 5

6.3.5.2 В качестве программы проверки запустить рабочую программу ASFisp , настроенную на соответствующую конфигурацию ИК и со стендовой информацией для измерения частоты импульсов прямоугольной формы.

6.3.5.3 Относительную погрешность измерений частоты импульсов прямоугольной формы определять в точках диапазона, указанных в таблице 6 для интервалов измерения 1 с и 0,1 с.

Таблица 7

Интервал измерения, с			
1		0,1	
F <sub>вх</sub> , Гц	U <sub>вх</sub> , В	F <sub>вх</sub> , Гц	U <sub>вх</sub> , В
10	2,5	60	2,5
100	2,5	1000	2,5
1000	2,5	5000	2,5
10000	2,5	10000	2,5
25000	4,0	25000	4,0

6.3.5.4 Последовательно устанавливать на выходе генератора значения частоты и выходного напряжения импульсов прямоугольной формы в точках по таблице 7 . В качестве регистрирующего прибора входной частоты использовать частотомер ЧЗ-64.

6.3.5.5 Для каждого входного значения частоты F<sub>вх</sub> с экрана дисплея зафиксировать и занести в протокол значения F<sub>изм</sub> по каждому из четырех ИК.

6.3.5.6 Относительную погрешность измерений частоты определять по формуле:

$$\delta F = \frac{F_{изм} - F_{вх}}{F_{вх}} * 100 \%;$$

F<sub>вх</sub> - частота на входе модуля, измеренная частотомером ЧЗ-64.

6.3.5.7 Провести операции по пп 6.3.5.1 - 6.3.5.6 для всех остальных ИК частоты импульсов прямоугольной формы.

6.3.5.8 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений частоты находятся в пределах  $\pm 0,01\%$ .

ИК частоты импульсов прямоугольной формы и синусоидальных сигналов

6.3.6 *Определение относительной погрешности измерений частоты импульсов прямоугольной формы.*

6.3.6.1 Собрать схему измерений согласно рис.6.

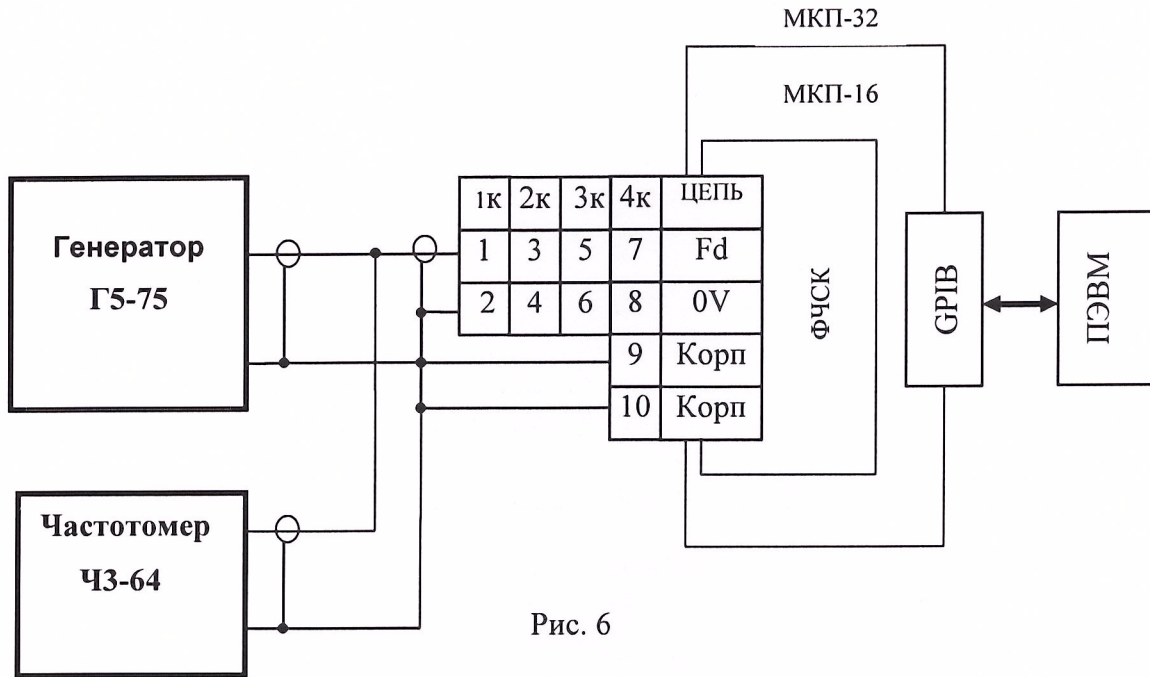


Рис. 6

6.3.6.2 В качестве программы поверки запустить рабочую программу ASFisp, настроенную на соответствующую конфигурацию ИК и со стендовой информацией для измерения частоты импульсов прямоугольной формы.

6.3.6.3 Относительную погрешность измерений частоты импульсов прямоугольной формы определять в точках диапазона, указанных в таблице 8 для интервалов измерения 1 с и 0,1 с.

Таблица 8

Интервал измерения, с			
1		0,1	
F <sub>вх</sub> , Гц	U <sub>вх</sub> , В	F <sub>вх</sub> , Гц	U <sub>вх</sub> , В
10	2,5	60	2,5
100	2,5	1000	2,5
1000	2,5	5000	2,5
10000	2,5	10000	2,5
20000	2,5	20000	2,5

6.3.6.4 Последовательно устанавливать на выходе генератора значения частоты и выходного напряжения импульсов прямоугольной формы в точках по таблице 7. В качестве регистрирующего прибора входной частоты использовать частотомер ЧЗ-64.



6.3.6.5 Для каждого входного значения частоты  $F_{вх}$  с экрана дисплея зафиксировать и занести в протокол значения  $F_{изм}$  по каждому из четырех ИК.

6.3.6.6 Относительную погрешность измерений частоты определять по формуле:

$$\delta F = \frac{F_{изм} - F_{вх}}{F_{вх}} * 100 \%;$$

$F_{вх}$  - частота на входе модуля, измеренная частотомером ЧЗ-64.

6.3.6.7 Провести операции по пп 6.3.6.1 - 6.3.6.6 для всех остальных ИК частоты импульсов прямоугольной формы.

6.3.6.8 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений частоты находятся в пределах  $\pm 0,01 \%$ .

6.3.7 *Определение относительной погрешности измерений частоты синусоидальных сигналов*

6.3.7.1 Собрать схему измерений согласно рис.7.

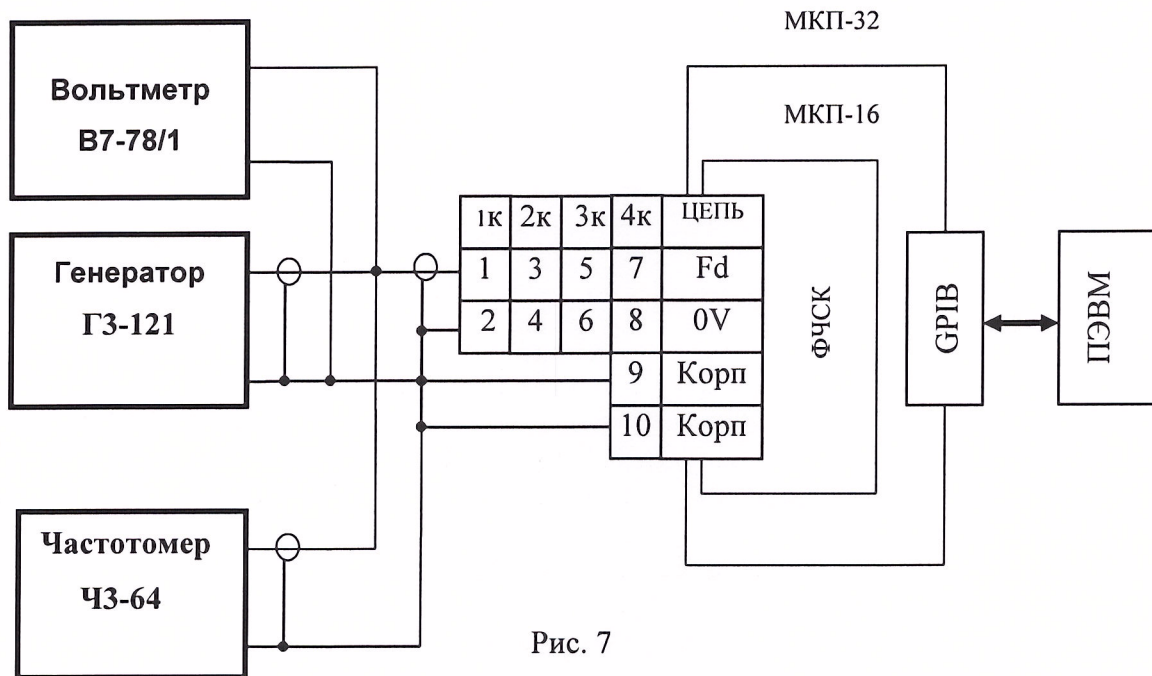


Рис. 7

6.3.7.2 В качестве программы поверки запустить рабочую программу ASFisp, настроенную на соответствующую конфигурацию ИК и со стендовой информацией для измерения частоты синусоидальных сигналов.

6.3.7.3 Относительную погрешность измерений частоты синусоидальных сигналов определять в точках диапазона, указанных в таблице 9 для интервалов измерения 1 с и 0,1 с.

Таблица 9

Интервал измерения, с			
1		0,1	
$F_{вх}$ , Гц	$U_{вх}$ , В	$F_{вх}$ , Гц	$U_{вх}$ , В
10	0,015	60	0,05
33	0,05	120	0,1
100	0,15	250	0,2
300	0,3	500	0,4
900	0,6	1000	0,8

6.3.7.4 Последовательно устанавливать на выходе генератора значения частоты и выходного напряжения синусоидальных сигналов в точках по таблице 7 . В качестве регистрирующего прибора входной частоты использовать частотомер ЧЗ-64.

6.3.7.5 Для каждого входного значения частоты  $F_{вх}$  с экрана дисплея зафиксировать и занести в протокол значения  $F_{изм}$  по каждому из четырех ИК.

6.3.7.6 Относительную погрешность измерений частоты определять по формуле:

$$\delta F = \frac{F_{изм} - F_{вх}}{F_{вх}} * 100 \%;$$

$F_{вх}$  – значение частоты на входе модуля, измеренное частотомером ЧЗ-64.

6.3.7.7 Провести операции по пп 6.3.7.1 - 6.3.7.6 для всех остальных ИК частоты синусоидальных сигналов.

6.3.7.8 Результаты поверки считают положительными, если значения относительной погрешности измерений частоты находятся в пределах  $\pm 0,02 \%$  .

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Положительные результаты поверки преобразователя оформить свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

7.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики преобразователь к дальнейшей эксплуатации не допускается и выдается извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94. В извещении указывается причина непригодности и приводится указание о направлении в ремонт или невозможности дальнейшего использования преобразователя.

Научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИИ МО РФ



С.Н. Чурилов

Старший научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИИ МО РФ



А.А. Горбачев