

ЧАСТОТОМЕР ЭЛЕКТРОННОСЧЕТНЫЙ  
ЧЗ-33

---

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ  
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АЛЬБОМ № 1  
(в 2-х частях)  
ЧАСТЬ 1

1979

11. 8. 2. Подать измеряемый сигнал на гнездо «ВХОД А».
11. 8. 3. Произвести действия по п. 11. 3. 4.
11. 8. 4. Установить переключатель «РОД РАБОТЫ» в положение «ВЫКЛ».
11. 8. 5. Установить переключатель «МЕТКИ ВРЕМЕНИ. ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ» в положение «1 mS». Установить тумблер «ВНЕШНИЙ ПУСК» в верхнее положение и нажать кнопку.
11. 8. 6. Пуск счета осуществлять переводом переключателя «РОД РАБОТЫ» в положение «НЕПРЕР. СЧЕТ».
- Перевести для остановки счета переключатель «РОД РАБОТЫ» в положение «ВЫКЛ.». При продолжении счета перевести переключатель «РОД РАБОТЫ» опять в положение «НЕПРЕР. СЧЕТ».
- Для сброса показания нажать кнопку «ВНЕШНИЙ ПУСК» при положении переключателя «РОД РАБОТЫ» — «ВЫКЛ.».
11. 8. 7. Отсчет показаний производится по индикаторному табло счетчика непосредственно в единицах.

#### 11. 9. Измерение скорости вращения в минуту исследуемого объекта.

11. 9. 1. Произвести проверку работоспособности прибора по п. п. 10. 3. 1÷10. 3. 4.
11. 9. 2. С выхода фотоэлектрического преобразователя скорости вращения подать сигнал на гнездо «ВХОД А» прибора.
11. 9. 3. Установить переключатель «РОД РАБОТЫ» в положение «ОБ/МИН».
11. 9. 4. Произвести действия по п. 11. 3. 4.
11. 9. 5. Установить переключатель «МЕТКИ ВРЕМЕНИ. ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ» в одно из положений «10 mS» ÷ «10 S» (в зависимости от требуемой точности измерений).
11. 9. 6. Установить потенциометр «ВРЕМЯ ИНДИКАЦИИ» в положение, удобное для отсчета показаний.
11. 9. 7. Скорость вращения исследуемого объекта определяется по формуле:

$$N = n \times 10\,000 \text{ об/мин,}$$

где  $n$  — результат, индицируемый на табло.

#### 11. 10. Работа прибора при внешнем пуске автоматики.

11. 10. 1. Установить тумблер «ВНЕШНИЙ ПУСК» в верхнее положение. При этом возможны два способа пуска — ручной и дистанционный.
11. 10. 2. Ручной запуск осуществлять нажатием кнопки «ВНЕШНИЙ ПУСК».

11. 10. 3. Дистанционный запуск осуществлять подачей сигнала от внешнего источника пусковых импульсов с параметрами, указанными в п. 3. 21 на гнездо «ВНЕШНИЙ ПУСК».

11. 10. 4. Производить необходимые измерения согласно п. п. 11. 3. 1÷11. 9. 6.

#### 11. 11. Работа прибора в качестве источника образцовых частот.

11. 11. 1. Произвести проверку работоспособности прибора по п. п. 10. 3. 1÷10. 3. 4.

11. 11. 2. Выбрать переключателем «МЕТКИ ВРЕМЕНИ. ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ» необходимую частоту и снимать ее с гнезда «ВЫХОД 0,1 Hz — 1 MHz», частота 10 МГц снимается с гнезда «ВЫХОД 10 MHz». Переключатель «РОД РАБОТЫ» установить в положение «ВЫКЛ.».

#### 11. 12. Работа прибора с внешним стандартом частоты.

11. 12. 1. Установить тумблер «ВНЕШНИЙ ГЕНЕРАТОР» в верхнее положение.

11. 12. 2. Подать от внешнего стандарта частоты на гнездо «ВНЕШНИЙ ГЕНЕРАТОР» сигнал частотой 1 МГц или 5 МГц с уровнем 0,5÷2 В эфф.

11. 12. 3. Производить необходимые измерения согласно п. п. 11. 3. 1÷11. 11. 2.

## 12. ПОВЕРКА ИЗДЕЛИЯ

### Вводная часть

Настоящие методические указания составлены в соответствии с требованиями ГОСТ 8.042—72 «Требования к построению и изложению стандартов и средств поверки мер измерительных приборов», ГОСТ 13 305—67. «Частотомеры электронносчетные. Методы и средства поверки» и устанавливают методы и средства поверки частотомеров ЧЗ-33, находящихся в эксплуатации, на хранении и выпускаемых из ремонта.

Соблюдение требований настоящего раздела обязательно для всех организаций, производящих поверку радиоизмерительных приборов.

В поверку принимаются исправные и полностью укомплектованные электронносчетные частотомеры ЧЗ-33 с их технической документацией.

Поверка приборов должна производиться с периодичностью и в сроки, устанавливаемые инструкциями, распоряжениями и приказами соответствующих организаций, но не реже 1 раза в 6 месяцев.

## 12. 1. Операции и средства поверки.

12. 1. 1. При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 5.

Таблица 5

Номера пунктов	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допустимые значения погрешностей	Средства образцовые	
12.3.1.	Внешний осмотр				
12.3.2.	Опробование				
12.3.3.	Определение метрологических параметров:				
a)	Определение относительной погрешности измерения частоты: — погрешность частоты генератора кварцевого — погрешность счетчика (показания — кГц)	1 МГц	$\pm 6 \cdot 10^{-7}$	Синтезатор частоты Ч6-31, частотомер Ч3-34, генератор синусоидальных сигналов Г4-65, Г3-47, генератор импульсных сигналов Г5-26, Г5-53, Г5-48.	
	0,01 с	0010000,0	$\pm 0,1$		
	0,1 с	010000,00	$\pm 0,01$		
	1 с	10000,000	$\pm 0,001$		
	10 с	0000,0000	$\pm 0,0001$		
b)	Определение относительной погрешности измерения периода синусоидального сигнала, мс			Синтезатор частоты Ч6-31, вольтметр В3-45.	
	Т	100 Гц (0,01 с)	0010,0000		$\pm 0,0301$
		10 кГц (100 мкс)	0000,1000		$\pm 0,0004$
		100 кГц (10 мкс)	0000,0100		$\pm 0,0001$
	Т×10	100 Гц (0,01 с)	0100,0000		$\pm 0,0301$
		10 кГц (100 мкс)	0001,0000		$\pm 0,0004$
		100 кГц (10 мкс)	0000,1000	$\pm 0,0001$	
в)	Определение погрешности измерения интервалов времени			Синтезатор частоты Ч6-31, генератор импульсных сигналов Г5-26, Г5-53, осциллограф С1-67, частотомер Ч3-34.	
	1 МГц	0000,0010	$\pm 0,0001$		
	1 кГц	0001,0000	$\pm 0,0001$		
	1 Гц	1000,0000	$\pm 0,0001$		
	0,01 Гц	0000,0000	$\pm 0,0001$		

Перечень основных средств поверки

Таблица 6

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средств поверки		Рекомендуемые средства поверки	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Генератор сигналов	Диапазон частот от 20 Гц до 10 МГц Напряжение выхода 100 мкВ ÷ 30 В	0,02 f + 2 Гц	Г4-65А или Г4-117	
Генератор синусоидальных сигналов	Диапазон частот от 0,02 Гц до 20 кГц Амплитуда выхода 100 мкВ ÷ 19,5 В	0,01 f + 2 Гц	Г3-47	
Генератор импульсных сигналов	Диапазон частот от 0,1 Гц до 1 МГц Длительность импульсов от 0,1 до 10 <sup>6</sup> мкс. Амплитуда импульсов 20 мВ ÷ 50 В	0,05 τ + 0,05 мкс  2—5%	Г5-26	
Генератор импульсных сигналов	Период следования 1 мкс ÷ 10 с Длительность импульсов 0,3 ÷ 10 <sup>6</sup> мкс Амплитуда импульсов 10 В	0,15 f + 0,2 Гц  0,1 τ + 3 нс	Г5-53	
Генератор импульсных сигналов	Диапазон частот от 1 МГц до 20 МГц Длительность импульсов 5 ÷ 25 · 10 <sup>4</sup> нс	0,1 τ ± 2 нс	Г5-48	
Стандарт частоты	0,1, 1 МГц	± 1 · 10 <sup>-10</sup>	Ч1-50	
Генератор сигналов низкой частоты	Диапазон частот 0,01 Гц ÷ 1 МГц	1 · 10 <sup>-6</sup> · f	Г3-49А или Г3-108	
Частотомер электронный	Диапазон частот от 10 Гц до 120 МГц Выходы стандартных частот от 0,1 до 1 МГц	Нестабильность частоты ± 5 · 10 <sup>-9</sup> за сутки	Ч3-34	

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средств поверки		Рекомендуемые средства поверки	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Синтезатор частоты	Диапазон частот от 50 Гц до 50 МГц Амплитуда выхода 0,5 В эфф.	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$ за сутки	Ч6-31	
Осциллограф	Полоса частот 0 ÷ 10 МГц	$\pm 5\%$	С1-67	
Осциллограф	Полоса частот 0 ÷ 50 МГц	$\pm 5\%$	С1-64	
Вольтметр	Диапазон частот 20 Гц ÷ 50 МГц Диапазон входных напряжений 10 мВ ÷ 3 В	2,5 ± 10%  4%	В3-41	
Компаратор частоты	0 ÷ 10 МГц	Нестабильность $\pm 1 \cdot 10^{-12}$	Ч7-12	

- Примечание:** 1. Вместо указанных в таблице образцовых средств разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.
2. Образцовые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной или ведомственной поверке.

## 12. 2. Условия поверки и подготовка к ней.

12. 2. 1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

— прибор, поступивший на поверку, подвергается внешнему осмотру. При этом следует обращать внимание на наличие, исправность и чистоту всего имущества, состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировки. Наличие грязи и ржавчины недопустимо. Прибор не должен иметь механических повреждений, могущих влиять на его работу, например, плохое крепление ручек управления, повреждение зажимов, плохая фиксация переключателей;

— приборы, имеющие неисправность, в поверку не принимаются.

12. 2. 2. Проверка параметров прибора производится при номинальном напряжении сети в нормальных условиях:

- температура окружающей среды  $293 \pm 5^\circ\text{K}$  ( $20 \pm 5^\circ\text{C}$ );
- относительная влажность воздуха  $65 \pm 15\%$ ;
- атмосферное давление  $100 \pm 4 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$  ( $750 \pm 30$  мм. рт. ст.);
- напряжение питающей сети  $220 \text{ В} \pm 4,4 \text{ В}$ .

12. 2. 3. Перед проведением операций проверки необходимо произвести следующие подготовительные работы:

- при расконсервации необходимо удалить смазку с наружных частей прибора;
- произвести проверку комплектности прибора путем сличения действительной комплектности с данными табл.;
- разместитьверяемый прибор на рабочем месте, обеспечив удобство работы и исключив попадание на него прямых солнечных лучей;
- соединить проводом клеммы «  $\perp$  »веряемого прибора и клемм «  $\perp$  » образцовых приборов, применяемых при проверке, с шиной заземления;
- произвести подключениеверяемого прибора к образцовым приборам с помощью штатных кабелей и переходников;
- подключить приборы к сети переменного тока с напряжением  $220 \text{ В}$ ,  $50 \text{ Гц}$ ;
- включить приборы в сеть и дать им прогреться под током в течение 1 часа.

### 12. 3. Проведение операций проверки.

#### 12. 3. 1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть проверено:

- отсутствие механических повреждений, влияющих на точность показаний прибора;
- наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, четкость фиксации их положений, плавность вращения ручек органов настройки;
- правильность установки стрелок показывающих приборов против нулевых отметок шкалы;
- чистота гнезд, разъемов и клемм;
- состояние соединительных проводов, кабелей переходников;
- состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировок;
- отсутствие отсоединившихся или слабо закрепленных

элементов схемы и посторонних предметов (определяется на слух при наклонах прибора).

При наличии дефектов прибор, подлежащий проверке, подлежит забракованию и направлению в ремонт.

### 12. 3. 2. Опробование.

12. 3. 2а. Проверка работоспособности прибора в режиме «Самоконтроль» (проводится согласно раздела 10. 3.).

12. 3. 2б. Проверка диапазона измеряемых частот синусоидальных и импульсных сигналов подразделяется на:

- проверку минимального уровня синусоидальных сигналов;
- проверку диапазона входных напряжений синусоидальных сигналов;
- проверку входных напряжений при измерении частоты импульсного сигнала.

Определение диапазона входных напряжений при синусоидальном сигнале производится следующим образом: с помощью генератора Г4-65А или Г4-117 проверяется минимальное входное напряжение на частотах 100 Гц и 10 МГц при использовании выносных делителей 1 : 10 и 1 : 100, при этом минимальное входное напряжение не должно отличаться от минимального входного напряжения без выносных делителей, умноженному на соответствующий коэффициент деления 1 : 10 или 1 : 100 более, чем на  $\pm 25\%$ . На этих же частотах проверяется динамический диапазон прибора без выносных делителей, который должен быть не уже 0,1 ÷ 1,2 В эфф.

Схема структурная соединения измерительных приборов на рис. 186.

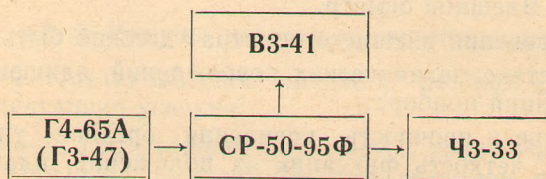


Рис. 186. Структурная схема соединений приборов при проверке диапазона измеряемых частот и периодов синусоидальных сигналов.

Установить органы управления и настройки в следующее положение:

- тумблер «ВНЕШНИЙ ПУСК» — в нижнее положение;
- тумблер «ВНЕШНИЙ ГЕНЕРАТОР» — в нижнее положение;



- переключатель «РОД РАБОТЫ» — в положение «F<sub>A</sub>»;
- переключатель «МЕТКИ ВРЕМЕНИ. ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ» — в положение «10 S»;
- тумблер «ЗАПУСК  $\square \sqcap$  » при импульсном сигнале установить в положение, соответствующее полярности входных импульсов, при синусоидальном сигнале его положение произвольное.

Напряжение величиной 0,1 В эфф. с выхода генератора Г4-65А или Г4-117, ГЗ-47 подать на «ВХОД А». Проверяется правильность измерения частот 10, 100 Гц, 100 кГц, 1 МГц, 10 МГц.

Уровень входного сигнала устанавливается с помощью вольтметра ВЗ-41 на частотах 100 Гц ÷ 10 МГц и по внутреннему измерителю выхода генератора ГЗ-47 на частоте 10 Гц.

Проверка диапазона входных напряжений при измерении частоты импульсного сигнала производится с помощью генератора Г5-26 на частоте 10 Гц и генератора Г5-53 на частотах 1 кГц, 1 МГц и 5 МГц от Г5-48.

Определяется минимальная амплитуда входного сигнала, при которой производится правильный счет импульсных сигналов положительной и отрицательной полярностей. Длительность импульсов устанавливается минимально возможной на частоте 10 Гц и 0,05 мкс в остальных проверяемых точках. На этих частотах проверяется динамический диапазон прибора без выносных делителей, который должен быть не уже 0,3 ÷ 3,6 В.

Контроль уровня напряжения осуществляется с помощью осциллографа С1-67.

Схема структурная соединений приведена на рис. 19.

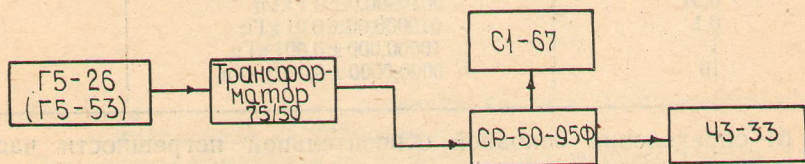


Рис. 19. Схема структурная соединений приборов при проверке частоты импульсного сигнала.

12. 3. 2в. Проверка диапазона измеряемых периодов сигналов синусоидальной формы проводится с помощью генераторов синусоидальных сигналов типа ГЗ-47 и Г4-65А или Г4-117. Структурная схема соединений показана на рис. 18б.

Минимальная величина входного сигнала должна быть не менее 0,5 В эфф. и контролируется вольтметром ВЗ-41.

Проверяется правильность измерения прибором одного периода или 10 периодов сигнала синусоидальной формы в диа-

пазоне от  $1 \text{ Гц} \div 100 \text{ кГц}$  (с периодом от 1 до  $10^{-5} \text{ с}$ ). Проверку проводят не менее чем в 3-х точках диапазона. Положение ручек управления и методика измерения указаны в подразделе 11. 4.

При обнаружении неисправностей прибор подлежит забракованию.

### 12. 3. 3. Определение метрологических параметров.

Определение метрологических параметров подразделяется на:

— определение относительной погрешности измерения частоты;

— определение относительной погрешности измерения периода;

— определение относительной погрешности измерения интервалов времени.

12. 3. 3а. Определение относительной погрешности прибора при измерении частоты подразделяется на:

а) определение погрешности счетчика  $\pm 1$  ед. счета, которая определяется при измерении частоты  $10 \text{ МГц}$  с гнезда «ВЫХОД  $10 \text{ МГц}$ » прибором ЧЗ-33 в режиме измерения частоты за 10, 100 мс, 1 и 10 с.

Прибор должен работать в режиме внешнего запуска частотой  $1 \text{ МГц}$ , подаваемой от прибора Ч6-31.

Показания прибора должны соответствовать таблице 7.

Таблица 7

Время измерения в с	Показания частотомера	Примечание
1. 0,01	0010000,0 $\pm$ 0,1 кГц	
2. 0,1	010000,00 $\pm$ 0,01 кГц	
3. 1	10000,000 $\pm$ 0,001 кГц	
4. 10	0000,0000 $\pm$ 0,0001 кГц	

б) определение основной относительной погрешности частоты внутреннего генератора кварцевого производится сравнением частоты генератора кварцевого с Государственными образцовыми частотами.

Допускается применение стандарта, нестабильность частоты которого не более  $\pm 2 \cdot 10^{-9}$  за 1 час и погрешность установки номинала не более  $\pm 1 \cdot 10^{-8}$ .

Определение основной относительной погрешности частоты генератора кварцевого производится после времени самопрогрева путем измерения частоты с помощью компаратора частоты Ч7-12, стандарта частоты Ч1-50 и вспомогательного частотомера ЧЗ-34.

Схема структурная соединения приборов приведена на рис. 19а.

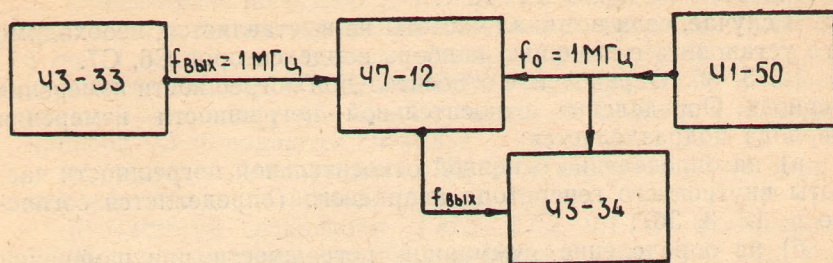


Рис. 19а. Схема структурная соединения приборов при определении основной относительной погрешности измерения частоты.

Сигнал  $1 \text{ МГц}$  с выхода «Выход  $0,1 \text{ Гц} \div 1 \text{ МГц}$ » поверяемого частотомера подается на компаратор частоты Ч7-12. Одновременно от стандарта Ч1-50 сигнал частотой  $1 \text{ МГц}$  подается на компаратор частоты и на внешний запуск вспомогательного частотомера.

Сигнал с компаратора частотой  $1 \text{ МГц}$  (коэффициент умножения компаратора равен  $10^2$ ) подается на вход вспомогательного частотомера.

Время счета вспомогательного частотомера устанавливается  $1 \text{ с}$ .

С помощью частотомера производится не менее 5-ти измерений частоты в течение двух минут и находится ее действительное значение ( $f_d$ ) по формуле

$$f_d = \frac{f_1 + \dots + f_5}{5}$$

где  $f_1, f_2, \dots, f_5$  — значения частоты, измеренные вспомогательным частотомером.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если значение  $f_d$  находится в пределах от  $999,989$  до  $1.000,011 \text{ Гц}$ .

Численное значение основной относительной погрешности частоты по абсолютной величине подсчитывается по формуле:

$$\delta_0 = \frac{f_d - 10^6}{M \cdot f_{ном.}}$$

где  $f_d$  — действительное значение измеряемой частоты в  $\text{Гц}$ .

$f_{ном.}$  — номинальное значение частоты.

$M$  — коэффициент умножения компаратора равен  $10^2$ .

**Примечание:** При наличии промышленных помех могут наблюдаться сбои, в этом случае измерения необходимо повторить.

После определения погрешности необходимо с помощью корректора установить номинал частоты генератора кварцевого с точностью не хуже  $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ .

В случае, если номинал частоты не выставляется, необходимо его установить с помощью подбора конденсаторов С6, С7.

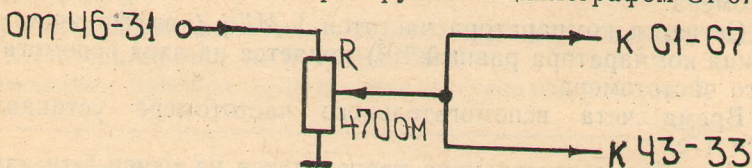
12. 3. 36. Определение относительной погрешности измерения периода. Определение относительной погрешности измерения периода подразделяется:

а) на определение основной относительной погрешности частоты внутреннего генератора кварцевого (определяется согласно п. 12. 3. 36).

б) на определение суммарной погрешности при измерении периода синусоидального сигнала.

Определение погрешности производится путем подачи на гнездо «ВХОД Б» образцовых частот 100 Гц, 10 кГц, 100 кГц с прибора Ч6-31.

Величина входного измеряемого сигнала устанавливается равной 0,5 В эфф. с помощью соединительного приспособления, изображенного на рис. 20, и контролируется осциллографом С1-67.



R — резистор типа СПЗ-9а-10-470 Ом  $\pm 20\%$

Рис. 20.

Схема структурная измерительных приборов приведена на рис. 21. Показания приборов должны находиться в пределах, указанных в табл. 8.

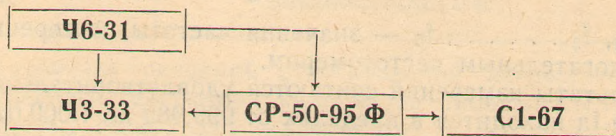


Рис. 21.

Таблица 8

Коэффициент умножения периода	Измеряемые периоды		
	0,01 с (100 Гц)	100 мкс (10 кГц)	10 мкс (100 кГц)
1	0009,9699 ÷ 0010,0301	0000,0996 ÷ 0000,1004	0000,0099 ÷ 0000,0101
10	0099,9699 ÷ 0100,0301	0000,9996 ÷ 0001,0004	0000,0999 ÷ 0000,1001

### 12. 3. 3в. Определение погрешности измерения интервалов времени.

Определение погрешности измерения интервалов времени осуществляется путем измерения интервалов времени (периодов)  $1 \text{ мкс}$ ,  $1 \text{ мс}$ ,  $10 \text{ с}$ , с помощью приборов Г5-48 и ЧЗ-34.

Переключатель «РОД РАБОТЫ» прибора ЧЗ-33 устанавливается в положение «А—Б». На гнезда «ВХОД А» и «ВХОД Б» прибора ЧЗ-33 подаются сигналы:

а) частотой следования  $1 \text{ МГц}$  от генератора Г5-48 (при измерении интервала времени  $1 \text{ мкс}$ );

б) частотой следования  $1 \text{ кГц}$ ,  $1 \text{ Гц}$ ,  $0,1 \text{ Гц}$  от генератора Г5-26 при измерении интервалов времени  $1 \text{ мс}$ ,  $1 \text{ с}$ ,  $10 \text{ с}$  (соответственно), работающего в режиме внешнего запуска сигналами образцовых частот прибора ЧЗ-34.

Приборы ЧЗ-34 и ЧЗ-33 работают от внешней образцовой частоты  $1 \text{ МГц}$ , которая подается на них от прибора Ч6-31.

Схема структурная соединения измерительных приборов приведена на рис. 22.

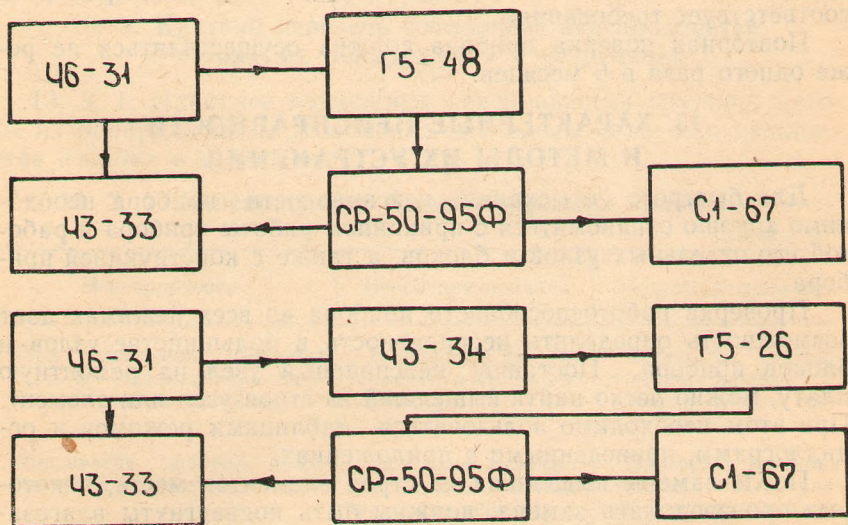



Рис. 22.

Устанавливается амплитуда входных импульсов  $0,3 \text{ В}$ . Контроль амплитуды измеряемых импульсов осуществляется с помощью осциллографа С1-67.

При измерении интервалов времени устанавливается длительность импульсов не более  $0,5 \text{ мкс}$ .

Погрешность измерения интервалов времени и длительностей импульсов не должна превышать  $\pm 1$  ед. счета. Погрешность измерения длительности импульсов по п. 3. 12 гарантируется погрешностью измерений интервалов времени.

**Примечание:** Установка тумблеров «ЗАПУСК » каналов А и Б и потенциометров «УРОВЕНЬ» прибора в соответствии с полярностью измеряемых импульсов производится по методике п. 11. 3. 4.

#### 12. 4. Оформление результатов поверки.

Результаты поверки записываются в соответствующем разделе формуляра и заверяются подписью поверителя и оттиском поверительного клейма.

Прибор, прошедший поверку и удовлетворяющий требованиям раздела 12 «Поверка изделия», признается годным к применению.

На приборы, не удовлетворяющие требованиям раздела 12 «Поверка изделия», выдается справка о их непригодности к применению, с записью в ней параметров, по которым прибор не соответствует требованиям.

Повторная поверка прибора должна осуществляться не реже одного раза в 6 месяцев.

### 13. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Для быстрого отыскания неисправности прибора необходимо хорошо ознакомиться с принципом работы прибора и работой его отдельных узлов и блоков, а также с конструкцией прибора.

Проверка работоспособности прибора во всех режимах дает возможность определить неисправность в большинстве узлов и блоков прибора. Поставив неисправный узел на ремонтную плату, можно легко найти вышедший из строя узел или элемент. При этом необходимо пользоваться таблицами режимов и осциллограмм, приведенными в приложениях.

После замены вышедших из строя элементов места, в которых производилась замена, должны быть подвергнуты влагозащите двукратным покрытием лаком УР-231.

Взаимозаменяемые узлы в приборе следующие:

И22.208.109 Сп, И22.208.108 Сп.

#### 13. 1. Меры безопасности

13. 1. 1. При ремонте приборов необходимо соблюдать меры предосторожности, указанные в подразделе 9. 1.