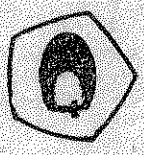


г.р. 3005-72

СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТЫ Ч6-31



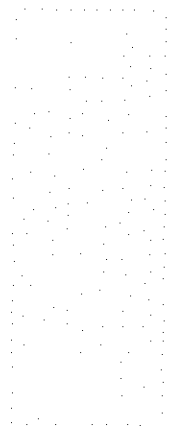
**КОНТРОЛЬНЫЙ  
ЭКЗАМПЛЯР**

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ  
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЕЭ1.404.019 ТО  
(В двух частях)  
ЧАСТЬ 1

*г.р. 3005-72*

Федеральное бюджетное учреждение  
«Федеральный исследовательский центр  
«Взлет» в области авиационных и  
космических технологий»  
634-012, Томская область,  
г. Томск, ул. Космонавта А.17а



КОНТРОЛЬ  
КОПИИ

- подключить нагрузку 50 Ом через головку измерительную к разьему Выход синтезатора;
- проверить уровень выходного сигнала на частотах от 100 кГц до 49,9 МГц с помощью потенциометра R42 установить напряжение выходного сигнала 0,5 В ± 1 дБ;
- проверить уровень выходного сигнала на частоте 99 кГц с помощью потенциометра R47 установить напряжение 0,5 В ± 1 дБ;
- при необходимости скорректировать характеристику усилителя:
  - в области нижних частот (50 Гц) резистором R3;
  - в области верхних частот 40—50 МГц катушкой индуктивности L1;
- проверить действие АРУ путем включения между фильтром 390—400 МГц и смесителем выходным attenuатором Д2-22 с ослаблением 10 дБ;
- выходное напряжение не должно уменьшаться более чем на 1 дБ. Проверка работы усилителя производится в комплексе прибора по качеству спектрального состава и равномерности частотной характеристики.

12.4.20. Блок питания БСЧ

В случае замены каких-либо элементов необходима подрегулировка номинала напряжений. Так, в источнике +12,6 В с помощью резистора R6 установить номинальное напряжение +12,6 В ± 1% на выходе. Далее, с помощью резистора R8 выставить между коллектором и эмиттером ПП4 напряжение 2,5—3 В. В источнике минус 6,3 В необходимо с помощью резистора R6 установить на коллекторе ПП2 минус 9 В. После этого резистором R8 выставить на выходе блока минус 6,3 В ± 1%.

13. Техническое обслуживание

13.1. Общие указания

- 13.1.1. Профилактические работы производятся лицами, непосредственно эксплуатирующими прибор, для обеспечения его работоспособности в течение эксплуатации.
- 13.1.2. Профилактические работы выполняются в себя:
  - проверку состава комплекта прибора;
  - осмотр внешнего состояния прибора;
  - осмотр внутреннего состояния прибора;
  - проверку общей работоспособности прибора;
- 13.1.3. Проверка состава прибора проводится путем слн-

чения комплекта прибора с приведенным в п. 3.1. настоящего описания.

13.1.4. Осмотр внешнего состояния прибора проводится один раз в год и после ремонта. Осмотр производится при вынутой из сети вилке шнура питания прибора.

Проверяется:
— крепление переключателей и тумблеров, плавность их действия и четкость фиксации, крепление высококачественных разъемов и сетевой колонки прибора;

— исправность кабелей, придаваемых к прибору.

13.1.5. Осмотр внутреннего состояния прибора производится один раз в год и после ремонта. Осмотр производится при вынутой из сети вилке шнура питания прибора.

Проверяется крепление узлов, состояние контактов разъемов, монтаж и паяк, качество работы переключателей, отсутствие сколов и трещин на деталях из пластмассы.

13.1.6. Проверка общей работоспособности прибора производится перед измерениями.

При этом прибор проверяется на соответствие требованиям пп. 11.1.1—11.1.12 настоящего описания.

13.1.7. Подстройка частоты и другие измерения, связанные с частотой внутреннего кварцевого генератора, производятся в соответствии с указаниями, приведенными в описании кварцевого генератора.

Подстройка частоты внутреннего кварцевого генератора осуществляется с помощью специального ключа (из ЗИП прибора) путем вращения диска, выведенного на задней панели БСЧ с надписью КОРР. 1 МГц.

14. Поверка прибора

Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок приборов (при выпуске из производства, находящихся в эксплуатации, на хранении и выпускаемых из ремонта). Межповерочный интервал периодической поверки — 12 месяцев.

## 14.1. Операции и средства поверки

14.1.1. При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 9.

Таблица 9

| Номер пункта раздела поверки | Наименование операций, производимых при поверке   | Поверяемые отметки                      | Допустимые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров                          | Средства поверки |                                      |
|------------------------------|---|---|---|------------------|--------------------------------------|
|                              |   |   |   | образцовые       | вспомогательные                      |
| 14.5.1                       | Внешний осмотр  |   |   |                  |                                      |
| 14.5.2                       | Опробование   |   |   |                  |                                      |
| 14.5.3                       | Проверка цифрового набора частоты   | 50—49999999,99 Гц                       | $\pm 2$ ед. счета   | ЧЗ-54            | Головка измерительная ЕЭ4.835.039 Сп |
| 14.5.4                       | Проверка уровня выходного напряжения  | 0,5 В                                   | $\pm 0,13$ В в диапазоне<br>$-0,18$<br>50 Гц—100 кГц<br>$\pm 0,13$ В в диапазоне частот<br>100 кГц—50 МГц | ВЗ-36            |                                      |
| 14.5.5                       | Проверка погрешности установки частоты интерполяционного генератора                           | 0—1 МГц                                 | $\pm 5\%$   | ВЗ-37<br>ЧЗ-54   |                                      |
| 14.5.6                       | Проверка возможности работы от внешнего стандарта частоты и внутреннего кварцевого генератора | 1 МГц, 5 МГц<br>0,5—1,5 В<br>1 МГц, 1 В | $+1,5$ дБ   | ВЗ-36            |                                      |

Продолжение табл. 9

| Номер пункта раздела поверки | Наименование операций, производимых при поверке                                  | Поверяемые отметки   | Допустимые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров  | Средства поверки                 |   |
|------------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|
|                              |  |  |   | образцовые                       | вспомогательные                             |
| 14.5.7                       | Проверка кратковременной нестабильности частоты выходного сигнала                | 1 МГц<br>5 МГц<br>25 МГц }<br>50 МГц }   | $5 \cdot 10^{-9}$ за 1 с;<br>$5 \cdot 10^{-8}$ за 0,1 с;<br>$1 \cdot 10^{-9}$ за 1 с;<br>$5 \cdot 10^{-8}$ за 0,1 с;<br>$5 \cdot 10^{-10}$ за 1 с;<br>$5 \cdot 10^{-8}$ за 0,1 с; | Ч6-31<br>Ч6-35<br>ЧЗ-54<br>Ч1-50 | Д2-24<br>смеситель-<br>фильтр-<br>усилитель |
| 14.5.8                       | Проверка спектральных характеристик выходного сигнала                            | а) паразитных составляющих<br>б) сетевых составляющих<br>в) гармонических составляющих | 60 дБ<br>54 дБ<br>25 дБ   | Ч6-31<br>С4-48                   | —   |
| 14.5.9                       | Определение относительной погрешности и подстройка частоты кварцевого генератора | 1 МГц  | не более $\pm 5 \cdot 10^{-8}$  | Ч1-50<br>ЧЗ-54<br>Ч7-12          |   |

14.2. Средства поверки

14.2.1. При проведении поверки должны применяться следующие средства поверки (табл. 10).

Таблица 10

| Наименование средства поверки      | Основные технические характеристики средства поверки     |                      | Рекомендуемое средство поверки (тип) | Примеч. |
|------------------------------------|--|----------------------|--------------------------------------|---------|
|                                    | пределы измерения  | погрешность          |                                      |         |
| Милливольтметр                     | Диапазон частот 10 кГц—30 МГц                            | 4—6%                 | В3-36                                |         |
| Милливольтметр переменного тока    | Диапазон частот 20—10 <sup>6</sup> Гц                    | 4%                   | В3-37                                |         |
| Микровольтметр селективный         | Измерение напряжения 1 мкВ — 1 В                         | 3%                   | В0-1                                 |         |
| Вольтметр                          | Измерение напряжения 0,1—100 В                           | 1%                   | В7-16                                |         |
| Синтезатор частоты                 | Диапазон частот 50—4999999,99 Гц                         | 1.10 <sup>-8</sup>   | Ч6-31                                |         |
| Частотомер элек- тронно-счетный    | Измерение частоты 0,1 Гц—50 МГц                          | ±1 ед. счета         | Ч3-54                                |         |
| Умножитель частоты                 | Выдача частоты 100 МГц                                   |                      | Ч6-35                                |         |
| Осциллограф импульсный             | Полоса пропускания 1 Гц—35 МГц                           | 5%                   | С1-65                                |         |
| Анализатор гармоник низкой частоты | Диапазон частот 10 кГц—20 кГц; полоса пропускания 6±2 Гц | 20%                  | С4-48                                |         |
| Анализатор спектра                 | Диапазон частот до 50 МГц                                | 5%                   | С4-25                                |         |
| Аттенюатор печатный                | Пределы ослабления 0—110 дБ                              | 1%                   | Д2-24                                |         |
| Выпрямитель стабилизированный      | Стабилизированное напряжение 0,1—30 В                    | 2%                   | Б1-7                                 |         |
| Автогравфореистор                  | Регулировка напряжения от 0 до 250 В                     | 5%                   | Датр-11                              |         |
| Реистор нагрузки                   | Сопротивление 50 Ом                                      | 1%                   | Э9-13/1                              |         |
| Стандарт частоты рубидиевый        | 5. 1 МГц   | ±1.10 <sup>-10</sup> | Ч1-50                                |         |

Примечания: 1. Вместо указанных в таблице образцов и видов монтажных средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.  
2. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной или ведомственной поверке.

14.3. Условия поверки

14.3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:  
— температура окружающей среды — (293±5) К [(20±5°С)];  
— относительная влажность воздуха — 65±15%;  
— атмосферное давление — (750±30) мм рт. ст. (100±4 кН/м<sup>2</sup>);  
— напряжение питающей сети (220±4,4) В, частота 50 Гц ±0,5 Гц, содержание гармоник до 5%.

Допускается проводить поверку в реально существующих условиях, отличных от приведенных, если они не выйдут за пределы рабочих условий эксплуатации.  
Питающая сеть не должна иметь резких скачков напряжения, рядом с рабочим местом не должно быть источников сильных магнитных и электрических полей.

14.4. Подготовка к поверке

14.4.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:  
— произвести внешний осмотр прибора;  
— проверить комплектность прибора (кроме ЗИП) и наличие технической документации;  
— разместить прибор на рабочем месте, обеспечив при этом удобство работы;  
— зажим защитного заземления поверяемого прибора и применяемых для измерений приборов соединить между собой и с землейной шиной помещения;  
— до начала электрических измерений включить прибор в сеть и прогреть в течение не менее 2 часов.

14.5. Проведение поверки

Внешний осмотр

14.5.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:  
— отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность прибора;  
— наличие и прочность крепления органов управления, четкость фиксации их положения, плавность вращения ручек органов настройки и т.п.;  
— чистота соединительных разъемов;  
— исправность соединительных кабелей, переходов и т.д.;

— отсутствие дефектов лакокрасочных покрытий и четкость маркировок.  
 При обнаружении дефектов прибор подлежит забракованию и направлению в ремонт.

**Опробование**

14.5.2. Для опробования прибора в работе проведите проверку его работоспособности по методике, приведенной в п. 11.1.

**Определение метрологических параметров**

14.5.3. Проверка цифрового набора частоты производится в следующей последовательности:

— соединить разъем Выход на передней панели испытуемого прибора с разъемом ВХОД А частотомера ЧЗ-54;

— установить на частотомере режим работы измерения ЧАСТОТА А при времени счета  $10^3$  мс;

— установить на синтезаторе режим работы от внешнего источника, для чего использовать сигнал 5 МГц частотомера, работающего от внутреннего источника;

— с помощью кнопочного переключателя, расположенного на передней панели, набрать следующие значения выходной частоты в герцах:

- 11111111,11
- 22222222,22
- 33333333,33
- 44444444,44
- 15555555,55
- 16666666,66
- 17777777,77
- 18888888,88
- 19999999,99
- 10000000,00
- 01000000,00
- 00000050,00

Показания частотомера должны совпадать с установленными значениями частоты выходного сигнала прибора с погрешностью  $\pm 2$  Гц. Хотя частотомер не индицирует значение частоты, определяемое разрядами 0,1 и 0,01 Гц, произведенные измерения служат проверкой и для этих разрядов. Данная проверка не является проверкой погрешности установки частоты прибора.

— подключить к разъему Выход прибора через головку измерительную нагрузку 50 Ом и вольтметром ВЗ-36 измерить уровень шумов, который не должен превышать: 7 мВ при набранной частоте выходного сигнала 00000000,00 Гц; 30 мВ при выключении всех кнопок в любом из разрядов;

— проверить дистанционный режим работы прибора по методике, изложенной выше, путем подачи на соответствующие контакты разъемов Ш6, Ш11 и Ш14 напряжения  $\pm 12,6$  В от внешнего источника питания (см. табл. 11);

— убедиться, что контакты 49 и 50 разъемов Ш6, Ш11 и Ш14 соединены с корпусом прибора.

Проверку производить вольтметром В7-16 в режиме омметра;

— убедиться, что на контактах 12 и 24 разъемов Ш6, Ш11 и Ш14 присутствует напряжение  $\pm 12,6$  В по отношению к контактам 49 и 50 того же разъема. Измерение производить вольтметром В7-16.

14.5.4. Проверка соответствия уровня выходного напряжения производится в следующей последовательности:

— подключить к разъему Выход прибора через головку измерительную нагрузку 50 Ом и милливольтметр ВЗ-37. Подключая интеркалиционный генератором, проверить напряжение выходного сигнала в диапазоне от 50 Гц до 100 кГц.

Таблица 11

| Частота, Гц | Номера контактов |                |        |
|-------------|------------------|----------------|--------|
|             | Ш6               | Ш11            | Ш14    |
| 00000000,00 | 1: 13; 26; 38    | 1: 13; 26; 38  | 1: 13  |
| 11111111,11 | 2: 14; 27; 39    | 2: 14; 27; 39  | 2: 14  |
| 22222222,22 | 3: 15; 28; 40    | 3: 15; 28; 40  | 3: 15  |
| 33333333,33 | 4: 16; 29; 41    | 4: 16; 29; 41  | 4: 16  |
| 44444444,44 | 5: 17; 30; 42    | 5: 17; 30; 42  | 5: 17  |
| 15555555,55 | 5: 18; 31; 43    | 6: 18; 31; 43  | 6: 18  |
| 16666666,66 | 5: 19; 32; 44    | 7: 19; 32; 44  | 7: 19  |
| 17777777,77 | 5: 20; 33; 45    | 8: 20; 33; 45  | 8: 20  |
| 18888888,88 | 5: 21; 34; 46    | 9: 21; 34; 46  | 9: 21  |
| 19999999,99 | 5: 22; 35; 47    | 10: 22; 35; 47 | 10: 22 |

Частоту выходного сигнала необходимо контролировать час-  
томером ЧЗ-54;

— подключить к разъему Выход прибора через голов-  
ку измерительную нагрузку 50 Ом и милливольтметр ВЗ-36.  
Пользуясь интерполяционным генератором, проверить напря-  
жение выходного сигнала в диапазоне от 100 до 1000 кГц,  
затем произвести измерение напряжения выходного сигнала  
на частотах: 10, 20, 30, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48 и  
49 МГц.

Примечание. В положении шкалы интерполяционного генератора  
ниже 100 кГц в разряде сотен килогерц (10<sup>3</sup>) может наблюдаться зашка-  
ливание стрелки индикатора в положении Выход, так как АРУ выходо-  
ного усилителя ниже 100 кГц не работает.

14.5.5. Проверка погрешности установки частоты интер-  
поляционного генератора производится в следующей после-  
довательности:

— нажать кнопку «S» в разряде сотен килогерц (10<sup>3</sup>);  
все другие кнопки этого разряда выключить, во всех остальных  
разрядах нажать кнопку «0»;

— подключить к разъему Выход прибора частотомер  
ЧЗ-54, работающий в режиме измерения частоты, при време-  
ни счета 10<sup>2</sup> мс;

— установить тумблер УПРАВЛЕНИЕ ИНТЕРПОЛЯ-  
ТОРОМ в положение МЕСТИ. Вращая ручку интерполято-  
ра, проверить линейность шкалы по точкам: 100, 200; 300;  
400; 500; 600; 700; 800 и 900 кГц. Отклонение частоты выходо-  
ного сигнала от установленной на интерполяторе должно  
отличаться не более чем на 50 кГц;

— проверить дистанционное управление интерполяцион-  
ным генератором путем подачи напряжений  $+12,6 \pm 0,2$  В  
на разъем ШБ, конт. 6 (задняя панель ВСЧ), тумблер  
УПРАВЛЕНИЕ ИНТЕРПОЛЯТОРОМ поставить в положе-  
ние ДИСТ, при этом прибор должен выработать на  
разъеме Выход сигнал частотой:

—  $1,0 \pm 0,2$  МГц при  $+12,6$  В;

— от 0 до 0,2 МГц при снятом управляющем напряжении.

14.5.6. Проверка возможности работы от внешнего стан-  
дарта частоты и внутреннего кварцевого генератора произ-  
водится в следующей последовательности:

— установить тумблер на задней панели блока опорных  
частот в положение Внутр;

— подключить к разъему Выход 1 МГц ВЧЧ через из-  
мерительную головку нагрузку 50 Ом и милливольтметр  
ВЗ-36. Измерить напряжение сигнала 1 МГц;

— подключить непосредственно к разъему Выход  
1 МГц через делитель напряжения 1 : 100 милливольтметр

ВВ-1. Измерить величину подавления гармонических состав-  
ляющих относительно 1-й гармоники — 40 дБ;

— переключить тумблер на задней панели ВЧЧ в по-  
ложение ВНЕШН;

— подключить к разъему ВХОД 5—1 МГц на задней па-  
нели ВЧЧ через аттенуатор Д2-24 сигнал частотой 1 МГц от  
синтезатора частоты и произвести измерение напряжения на  
разъеме Выход 1 МГц по методике, изложенной выше,  
при напряжении входного сигнала в пределах от 0,5 до 1,5 В;

— подключить к разъему ВХОД 5—1 МГц на задней  
панели ВЧЧ через аттенуатор Д2-24 сигнал частотой 5 МГц  
от синтезатора частоты и произвести измерение напряжения  
на разъеме Выход 1 МГц по методике, изложенной вы-  
ше, при напряжении входного сигнала в пределах от 0,5  
до 1,5 В;

— соединить разъем Выход 1 МГц прибора (ВЧЧ) с  
разъемом ВХОД А частотомера ЧЗ-54. Установить на ча-  
стомере режим работы от внешнего опорного сигнала, для  
чего использовать сигнал с частотой 5 МГц от синтезатора  
частоты. Установить переключатель ВРЕМЯ СЧЕТА мс  
в положение «10<sup>3</sup>», переключатель МЕТКИ ВРЕМЕНИ — в  
положение «1 мкс». При этом показания частотомера долж-  
ны быть равны 1 МГц при подаче на разъем ВХОД 5—  
1 МГц прибора (ВЧЧ) от синтезатора частоты ЧЗ-31 синча-  
ла частотой 1 или 5 МГц.

14.5.7. Проверка прибора по кратковременной неста-  
бильности выходной частоты производится после 4-х часов  
самопрогрева в следующей последовательности:

— соединить аппаратуру так, как показано на рис. 14;

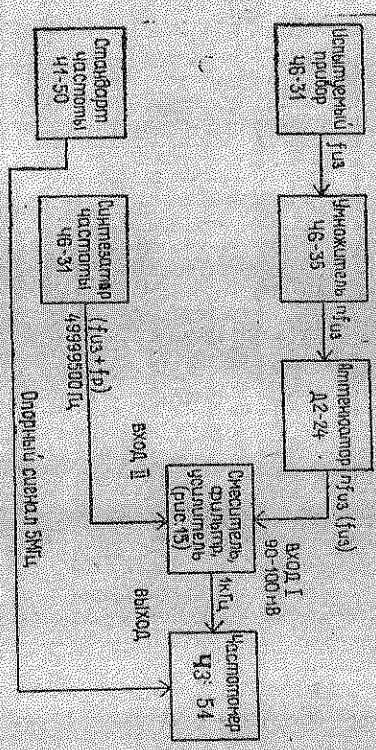


Рис. 14. Структурная схема подключения приборов при измерении кратковременной нестабильности частоты.

— засинхронизировать ЧЗ-54 от стандарта частоты Ч1-50;  
 — установить органы управления частотомера ЧЗ-54 в следующие положения:  
**ВРЕМЯ ИНДИКАЦИИ** — в среднее положение;  
**РОД РАБОТЫ** — ПЕРИОД Б;  
**МНОЖИТЕЛЬ** — «10<sup>3</sup>»;  
**МЕТКИ ВРЕМЕНИ** — «0,1 мкс»;  
 — подключить сигнал с частотой 1 кГц на разъем ВХОД Б;  
 — УРОВЕНЬ + — в среднее положение;  
 — зафиксировать десять значений периода разностной частоты 1 кГц, измеренных частотомером. Из серии замеров исключаются результаты, вызванные лавными сбоями аппаратуры и отличающиеся более чем в 10 раз от средних значений. Нестабильность частоты должна соответствовать данным табл. 12.

Таблица 12

| Частота сигнала<br>Гц, МГц | Нестабильность частоты |                          |
|----------------------------|------------------------|--------------------------|
|                            | Время измерения<br>1 с | Время измерения<br>0,1 с |
| 1                          | 5 · 10 <sup>-9</sup>   | 5 · 10 <sup>-9</sup>     |
| 5                          | 1 · 10 <sup>-9</sup>   | 5 · 10 <sup>-9</sup>     |
| 25                         | 5 · 10 <sup>-10</sup>  | 5 · 10 <sup>-9</sup>     |
| 50                         | 5 · 10 <sup>-10</sup>  | 5 · 10 <sup>-9</sup>     |

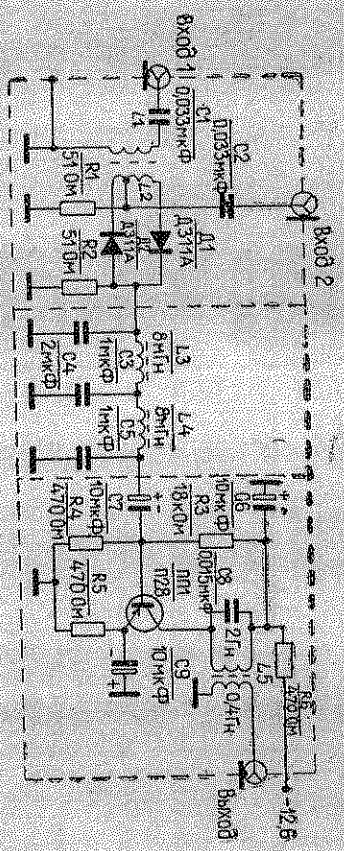


Рис. 15. Смеситель — фильтр — усилитель.  
 Схема принципиальная электрическая.

- L1 15 витков ПЭЛШО-02;
- L2 2 × 15 витков ПЭЛШО-02
- Мотать в три провода. Сердечник М50ВЧ2-1 КТ × 4 × 2.

Установить переключатель частотомера **МНОЖИТЕЛЬ** в положение «10<sup>3</sup>» и произвести проверку нестабильности частоты на соответствие данным в табл. 12.

Примечание. При измерении кратковременной нестабильности на частотах 1 кГц, равных 25 и 50 МГц, множитель ЧЗ-35 не используется и коэффициент умножения n в формуле (1) равен единице, при этом установить значение частоты f<sub>из</sub> + f<sub>р</sub> = 4999900 Гц, при f<sub>из</sub>, равных 1 и 5 МГц, n равен соответственно 100 и 20.

Величина нестабильности частоты в табл. 12 вычисляется по формуле:

$$\delta = \frac{\sqrt{\Delta T^2} \cdot f_r}{\sqrt{2T} \cdot n \cdot f_{из}} \quad (1)$$

где  $\sqrt{\Delta T^2}$  — среднеквадратическое отклонение периода от его среднеарифметического значения в микросекундах;  
 T — длительность периода разностной частоты, равная 1000 мкс;  
 f<sub>р</sub> — разностная частота, равная 1000 Гц;  
 f<sub>из</sub> — выходная частота прибора;  
 n — коэффициент умножения множителя ЧЗ-35.

Среднеквадратическое отклонение периода находится из формулы:

$$\sqrt{\Delta T^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (\Delta T_i)^2}{10-1}} \quad (2)$$

здесь ΔT<sub>i</sub> вычисляется как

$$\Delta T_i = (T_i - T_{ср}), \quad (3)$$

где T<sub>i</sub> — длительность периода, полученная при i-ом измерении;

T<sub>ср</sub> = 0,12T<sub>i</sub> — среднеарифметическое значение периода i = 1 разностной частоты.

Для расчета кратковременной нестабильности частоты по сигналу 50 МГц за время измерения 1 с.



В режиме работы частотомера **МНОЖИТЕЛЬ** — «10³»  
 получены следующие 10 значений периода:

- 999,9956 мкс;
- 999,9969 мкс;
- 999,9934 мкс;
- 999,9945 мкс;
- 999,9939 мкс;
- 999,9947 мкс;
- 999,9952 мкс;
- 999,9972 мкс;
- 999,9976 мкс;
- 999,9981 мкс.

Вычисляем величину  $T_{ср} = 999,9957$  мксек.

По формуле (3) вычисляем  $\Delta T$ :

- 0,0001 мкс;
- 0,0012 мкс;
- 0,0023 мкс;
- 0,0012 мкс;
- 0,0018 мкс;
- 0,0010 мкс;
- 0,0005 мкс;
- 0,0015 мкс;
- 0,0019 мкс;
- 0,0024 мкс.

Вычисляем величину  $(\Delta T)^2$ :

- $1 \cdot 10^{-8}$  мкс²;
- $144 \cdot 10^{-8}$  мкс²;
- $529 \cdot 10^{-8}$  мкс²;
- $144 \cdot 10^{-8}$  мкс²;
- $324 \cdot 10^{-8}$  мкс²;
- $100 \cdot 10^{-8}$  мкс²;
- $25 \cdot 10^{-8}$  мкс²;
- $225 \cdot 10^{-8}$  мкс²;
- $361 \cdot 10^{-8}$  мкс²;
- $576 \cdot 10^{-8}$  мкс².

По формуле (2) определяем среднеквадратическое отклонение периода  $\sqrt{\Delta T^2}$ :

$$\sqrt{\Delta T^2} = \sqrt{\frac{10^{-8} (1 + 2 \cdot 144 + 529 + 324 + 100 + 25 + 225 + 361 + 576)}{9}} = 16,4 \cdot 10^{-4} \text{ мкс.}$$

По формуле (1) определяем нестабильность частоты:

$$\delta = \frac{16,4 \cdot 10^{-4} \cdot 1000}{\sqrt{2 \cdot 1000 \cdot 50 \cdot 10^6}} = 2,3 \cdot 10^{-11}.$$

14.5.8. Проверка спектральных характеристик выходного сигнала производится в следующей последовательности:

— соединить аппарат как показано на рис. 16.

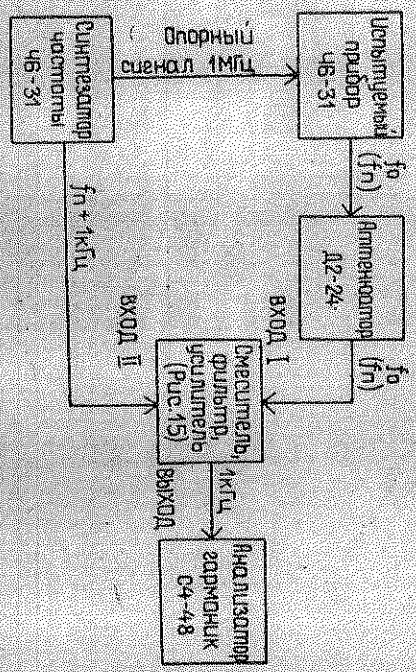


Рис. 16. Структурная схема подключения приборов при измерении ослабления паразитных составляющих.

— установить на анализаторе гармоник С4-48 режим измерения абсолютной величины напряжения с частотой 1 кГц;  
 — установить на синтезаторе частоты ЧБ-31 значение частоты по формуле:

$$F = f_n + f_r, \quad F = f_n - f_r \text{ для } f_n = 50,00 \text{ МГц} \quad (4)$$

где  $f_n$  — частота паразитного сигнала (см. табл. 13);

$f_r$  — разностная частота, равная 1 кГц;

— установить на испытуемом приборе значение частоты  $f_n$ , выбрав подходящую шкалу измерения, для чего установить органами управления анализатора С4-48 общее ослабление и зафиксировать его (формула 5):

$$K_{\Sigma} = K_{\text{вх}} + K_{\text{у}} + K_{\text{и}} \quad (5)$$

где  $K_{\text{вх}}$  — ослабление аттенюатора **ВХОДНОЙ УРОВЕНЬ** в дБ;

$K_y$  — ослабление аттенюатора **ОТНОСИТЕЛЬНЫМ УРОВЕНЬ** в дБ;

$K_i$  — показания стрелочного индикатора анализатора С4-48 в дБ. Уровень  $K_i$  является опорным;

— установить на испытуемом приборе значение частоты  $f_0$  (см. табл. 13). Изменяя ослабления аттенюаторов, зафиксировать уровень паразитного сигнала  $K_2$  в дБ по формуле, аналогичной (5):

$$K_2 = K'_{vx} + K'_y + K'_i,$$

где  $K'_{vx}$ ,  $K'_y$ ,  $K'_i$  — соответствующие значения ослабления аттенюаторов и показания стрелочного индикатора анализатора С4-48;

— вычислить подавление паразитной спектральной составляющей по формуле:

$$K = K_1 - K_2 \quad (6);$$

— проверку производить для значений частот, указанных в табл. 13.

Таблица 13

| Номер измерения | Частота сигналов, МГц |                    |
|-----------------|-----------------------|--------------------|
|                 | $f_0$ (полезный)      | $f_n$ (паразитный) |
| 1               | 16,99                 | 16,18              |
| 2               | 11,03                 | 11,36              |
| 3               | 11,30                 | 10,60              |
| 4               | 19,70                 | 10,00              |
| 5               | 16,95                 | 16,00              |
| 6               | 11,11                 | 42,11              |
| 7               | 22,00                 | 37,00              |
| 8               | 31,40                 | 32,40              |
| 9               | 35,70                 | 36,40              |
| 10              | 8,90                  | 9,90               |
| 11              | 11,11                 | 19,89              |
| 12              | 00,00                 | 1,00               |
| 13              | 10,00                 | 11,90              |
| 14              | 11,00                 | 12,00              |
| 15              | 12,00                 | 13,00              |
| 16              | 14,00                 | 15,00              |
| 17              | 20,00                 | 21,00              |
| 18              | 30,00                 | 31,00              |
| 19              | 40,00                 | 41,00              |
| 20              | 30,00                 | 24,00              |
| 21              | 00,01                 | 00,02              |
| 22              | 01,00                 | 02,00              |
| 23              | 25,00                 | 50,00              |

Проверить отсутствие паразитных спектральных составляющих, не указанных в таблице, анализатором спектра С4-25 на выходных частотах прибора: 8,9 11,30; 16,95; 26,00; 30,00; 35,70; 37,00; 39,00 и 43,00 МГц.

На каждой указанной выше выходной частоте прибора спектр проверяется в диапазоне от 1 до 50 МГц. Величина обнаруженных дополнительных спектральных составляющих с подавлением 60 дБ и менее относительно несущей обязана быть перепроверяется методикой, указанной выше, т. к. они могут быть обусловлены побочными факторами: биением сигнала синтезатора с напряжениями гетеродинов анализатора спектра, наводкой на цепи прибора постоянных сигналов от других источников.

Примечание. При замене синтезатора Ч6-31 генератором стандартных сигналов с той же выходной частотой и уровнем сигнала побочные составляющие также будут наблюдаться анализатором спектра.

Определить ослабление сетевых составляющих с частотой  $\pm 50$  Гц и  $\pm 100$  Гц, для чего произвести калибровку аппаратуры и определить уровень  $K_1$ . После этого на синтезаторе частоты Ч6-31 дается дополнительная отстройка  $\pm 50$  Гц и частоты  $\pm 100$  Гц, и измеряется ослабление  $K_2$  сетевых составляющих. Затем вычисляется разность по формуле (6). Ослабление сетевых составляющих производится на частотах, равных 1; 10; 30 и 40 МГц.

Примечания. 1. При измерении сетевых составляющих после установки уровня  $K_1$  подзвоняться аттенюатором **ВХОДНОЙ УРОВЕНЬ** прибора С4-48 запрещается.

2. При измерении сигналов, кратных выходной частоте  $f_0 = 1$  и 25 МГц, уровень сигнала на разъеме ВХОД II должен составлять не более 10 мВ, установленного при отключенном сигнале ВХОД II. Для измерения уровня сигнала  $f_0$  использовать головку измерительную и милливольметр В3-36.

3. При измерении уровня подавления паразитного сигнала с частотой 0,02 МГц, кратного частоте  $f_0 = 0,01$  МГц, использовать непосредственно анализатор С4-48.

Пример. Частота полезного сигнала —  $f_0 = 16,99$  МГц.  
Частота паразитного сигнала —  $f_n = 16,18$  МГц.

$$f_n = 16,18 \text{ МГц.}$$

$$F = 16,181 \text{ МГц.}$$

При этом зафиксированы следующие значения ослабления аттенюаторов и стрелочного индикатора анализатора С4-48:

$$K_{vx} = 0 \text{ дБ;}$$

$$K_y = 0 \text{ дБ;}$$

$$K = 0 \text{ дБ;}$$

$K_0 = 0 + 0 + 0 = 0$  дБ.  
 Измерение уровня  $K_2$   
 $f_0 = 16,99$  МГц,  $F = 16,181$  МГц  
 $K'_{вк} = -20$  дБ;  
 $K'_y = -60$  дБ;  
 $K'_и = -2$  дБ;  
 $K_2 = -20 - 60 - 2 = -82$  дБ.  
 Результаты измерения  
 $K = [0 - (-82)] = 82$  дБ.

14.5.9. Определение относительной погрешности по частоте кварцевого генератора за межповторный период (6 месяцев) производится путем измерения его частоты с помощью аппаратуры, собранной по структурной схеме, приведенной на рис. 17.

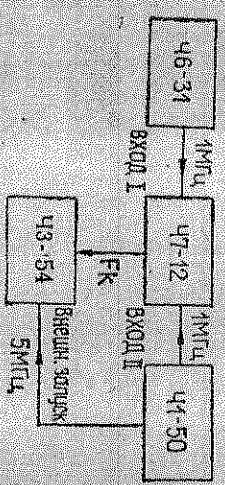


Рис. 17. Структурная схема измерения частоты.

Сигнал внутреннего кварцевого генератора для этих измерений снимается с разьема ВХОД I МГц испытываемого прибора и подается на разъем ВХОД I компаратора Ч7-12. С источника образцовой частоты — стандарта частоты Ч1-50 сигнал частотой 1 МГц подается на разъем ВХОД II — 1 МГц компаратора Ч7-12, а сигнал частотой 5 МГц — на разъем ВНЕШ. 5МГц частотомера Ч3-54. Сигнал с компаратора частотой 1 МГц поступает на ВХОД А частотомера Ч3-38, работающего в режиме измерения частоты при времени счета  $t = 1$  или 10 с. Для повышения достоверности результаты измерений записываются на

менее 10 последовательных показаний частотомера и определяется их среднее арифметическое  $N_{ср}$  по формуле:

$$N_{ср} = \frac{\sum_{i=1}^n N_i}{n}$$

где  $N_i$  — показание частотомера;  
 $n$  — число показаний частотомера.  
 Относительная погрешность кварцевого генератора по частоте определяется по формуле:

$$\delta = \frac{N_{ср} - N_0}{M \cdot \tau \cdot f_n}$$

где  $N_0$  — показание частотомера, соответствующее номинальному значению частоты кварцевого генератора, Гц ( $N_0 = 10^6$  Гц при  $\tau = 1$  с);  
 $M$  — коэффициент умножения компаратора ( $M = 10^3$ );  
 $f_n$  — номинальное значение частоты кварцевого генератора, Гц ( $f_n = 1 \cdot 10^6$  Гц).

Относительная погрешность по частоте кварцевого генератора за межповторный период (уход частоты прибора за 6 месяцев) должна быть не более  $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ . (Время 6 месяцев отсчитывается с момента предыдущей проверки, когда действительное значение частоты кварцевого генератора было установлено с погрешностью не более  $\pm 5 \cdot 10^{-8}$ ).

После определения относительной погрешности по частоте кварцевого генератора необходимо установить его частоту с погрешностью не более  $\pm 5 \cdot 10^{-8}$ . Подстройка частоты кварцевого генератора производится путем вращения диска КОРР. 1 МГц. При длительной эксплуатации или хранения прибора (порядка 1 года и более) может создаваться погрешность, при котором уход частоты кварцевого генератора (норма  $\pm 5 \cdot 10^{-7}$  за 6 месяцев) не удается выбрать с помощью корректора. В этом случае подстройка частоты кварцевого генератора производится подбором или заменой емкости С6. При  $f > f_{ном}$  увеличить емкость, а при  $f < f_{ном}$  уменьшить.

14.6. Оформление результатов проверки

14.6.1. Положительные результаты первичной проверки должны оформляться путем записи в формуляре прибора, заверенной поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма.

Положительные результаты периодической государственной или ведомственной проверки должны оформляться в установленном порядке с выполнением соответствующих записей в формуляре прибора.

14.6.2. В случае отрицательных результатов проверки выпуск приборов в обращение и применение запрещается. При этом на приборы выдается извещение о непригодности их к применению.

## 15. Правила хранения

15.1. Прибор является сложным радиоэлектронным устройством и требует аккуратного обращения и ухода в процессе эксплуатации, транспортирования и хранения на складе. Прибор, прибывший на склад предприятия и предназначенный для эксплуатации ранее или через 6 месяцев со дня поступления, от транспортной упаковки может не освобождаться и храниться в упакованном виде.

15.2. При остановке на длительное хранение (продолжительностью более 6 месяцев) прибор вкладывается в чехол из пенопластовой пены и термично закрывается методом сварки или оплавления пленки. Влаготеплозащитные патроны (силкагель) размещают внутри полиэтиленового чехла не ранее чем за час до упаковки прибора.

Прибор может храниться в капитальных отапливаемых помещениях (при температуре от 5 до 30°C, относительной влажности до 85%), или капитальных неотапливаемых помещениях (при температуре от минус 40 до плюс 30°C, относительной влажности до 95%). В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

## ВНИМАНИЕ!

В процессе хранения рекомендуется включать прибор в сеть не реже одного раза в 6 месяцев на 30 минут (для тренировок используемых в приборе конденсаторов типа К50-6).

15.3. Срок длительного хранения в капитальных отапливаемых помещениях — 10 лет. Срок длительного хранения в капитальных неотапливаемых помещениях — 5 лет.

## 15.4. Консервация

15.4.1. Если предполагается, что прибор, уже находящийся в эксплуатации, длительное время не будет находиться

ся в работе, рекомендуется произвести консервацию прибора. При консервации необходимо выполнение следующих операций:

— прибор и прилагаемое к нему имущество очищаются от грязи и пыли;

— если прибор до этого подвергался воздействию влаги, он просушивается в лабораторных условиях в течение 2 суток;

— вилки, розетки и разъемы кабелей и шнуров питания оборачиваются бумагой и обвязываются нитками;

— пронзвестн упаковку прибора в соответствии с разделом 16 настоящей инструкции;

— упакованный прибор следует хранить в тех же условиях, что и прибор, прибывший на длительное хранение.

## 16. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

### 16.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки

16.1.1. При первичном вскрытии упаковки прибора должны быть приняты меры к сохранению упаковочного ящика, упаковочного материала и деталей для повторного использования.

16.1.2. При повторной упаковке прибора для дальнего транспортирования необходимо:

— упаковку прибора промазать после полного выравнивания температуры прибора с температурой помещения, в котором производится упаковка;

— вложить прибор в полиэтиленовый чехол;

— обернуть прибор влагозащитной упаковочной бумагой и разместить в упаковочном ящике;

— эксплуатационную документацию вложить в полиэтиленовый чехол, обернуть влагозащитной упаковочной бумагой и разместить в упаковочном ящике;

— закрыть и опломбировать (при необходимости) упаковочный ящик;

— упаковочный ящик завернуть в оберточную влагозащитную бумагу и перевязать увязочным шпагатом;

— уложить в пенал и закрепить запасное имущество и принадлежности (ЗИП), закрыть и опломбировать (при необходимости) пенал;

— упаковочный ящик и пенал с ЗИП разместить в упаковочном (тарном) ящике, выставленном в два слоя влагозащитной бумагой и дополненным упаковку амортизирующих материалов на гошину не менее 80 мм;