

АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА СК4-58

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

2. 206. 276

13. ПОВЕРКА АНАЛИЗАТОРА

13.1. Операции и средства поверки

13.1.1. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 8.

Таблица 8

| Номер пункта раздела поверки | Наименование операций, производимых при поверке | Поверяемые отметки | Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров | Средства поверки | |
|------------------------------|---|---|---|------------------|----------------------------|
| | | | | образцовые | вспомогательные |
| 13.3.2 | Внешний осмотр | | | | |
| 13.3.3 | Опробование работы | | | | |
| 13.3.4 | Определение метрологических параметров: | | | | |
| | Определение диапазона рабочих частот (3.1) | 0,4—600 кГц | | | |
| 13.3.5 | Определение погрешности частотомера (3.2) | | $\pm (10^{-4}f + \frac{1}{T})$ Гц | ГЗ-110 | |
| 13.3.6 | Определение возможности перекрытия граничных частот поддиапазонов (3.3) | Крайние частоты поддиапазонов: 0, 200, 400, 600 кГц | 0 ± 3 кГц 200 ± 3 кГц 400 ± 3 кГц 600 ± 3 кГц | | По встроенному частотомеру |
| 13.3.7 | Определение погрешности измерения частоты входного сигнала (3.4) | 500 кГц | $\pm (10^{-4}f + \frac{1}{T})$ Гц + П + $\frac{1}{T}$ Гц | ГЗ-110 | |
| 13.3.8 | Определение перестройки по частоте (3.5) | Полосы обзора: 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 50; 100; 200 кГц | ± 15% | | По встроенному частотомеру |

| Номер пункта раздела поверки | Наименование операций, производимых при поверке | Поверяемые отметки | Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров | Средства поверки | |
|------------------------------|--|--|---|---------------------------|---|
| | | | | образцовые | вспомогательные |
| 13.3.9 | Определение погрешности ус-тановки уровня следящего сиг-нала и неравномерности АЧХ (3.6) | 0, -10, -20, -30, -40, -50, -60, -70 dBV 400 Гц, 10, 200, 300, 400, 500, 600 кГц | $\pm 5\%$ | АСО-3М | В3-40, В7-16 |
| 13.3.10 | Определение нестабильности частоты (3.8) | 100 кГц | 1 кГц за 10 мин. | | По встроенному частотомеру |
| 13.3.11 | Определение составляющих погрешностей измерения уров-ня входного сигнала (3.10): номинального значения уров-ня первой гармоники сигнала калибратора относительного ослабления эттеренатора ОСЛАБЛЕНИЕ dB относительного ослабления аттенюатора НОМИНАЛЬ-НЫЙ УРОВЕНЬ относительного ослабления плавного аттенюатора НОМИ-НАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ | 10 кГц, 80 мВ 0, 10, 20, 30, 40, 50 dB 2,5; 0,8 мV; 250; 80; 25; 8; 2,5; 0,8 μ V | $\pm 2\%$ $\pm 0,25$ дБ ($\pm 3\%$) $\pm 4\%$ $\pm 6\%$ | Ф-584 АСО-3М АСО-3М | В7-16 В7-16 Г4-106, В3-24, В7-16 |
| | | 1; 0,25; 0,5; 0,7 | $\pm 12\%$ | АСО-3М В3-24 | Г4-106, В7-16 |

| | | | | |
|---------|---|---|---|---|
| 13.3.12 | <p>неравномерности амплитудно-частотной характеристики в диапазоне частот от 0,4 до 600 кГц</p> <p>линейной шкалы</p> <p>логарифмической шкалы в диапазоне амплитуд от 0 до минус 70 дБ</p> <p>Определение полос пропускания, коэффициента прямоугольности (3.11)</p> | <p>0, 10, 20, 30, 40; 50 дВ 400 Гц, 10, 200, 300, 400, 500, 600 кГц при $R_{вх}$ 50, 600 Ом 100 кОм</p> <p>70, 60, 50, 40, 30, 20</p> <p>0; -10; -20; -30; -40; -50; -60; -70 дБ</p> <p>0,1; 0,3; 1; 3 кГц</p> | <p>±6%</p> <p>±4%</p> <p>±2 дБ</p> <p>±30%</p> <p>±40%</p> <p>не более 20</p> | <p>АСО-3М ВЗ-40, В7-16</p> <p>Ф-584</p> <p>АСО-3М Г4-106, ВЗ-24</p> <p>ГЗ-102</p> |
| 13.3.13 | <p>Определение изменений чувствительности при переключении полос пропускания (3.12)</p> | <p>0,1; 0,3; 1; 3 кГц</p> | <p>±20%</p> | <p>ГЗ-102</p> |
| 13.3.14 | <p>Определение среднего уровня собственных шумов (3.13)</p> | <p>10—600 кГц 1—10 кГц 0,4—1 кГц</p> | <p>не более 0,14 мкВ не более 0,42 мкВ не более 5 мкВ</p> | <p>По индикатору анализатора спектра</p> |
| 13.3.15 | <p>Определение относительного уровня гармонических искажений и помех, обусловленных наличием каналов побочного приема (3.14)</p> | <p>150, 300, 450 кГц 44, 50 МГц</p> | <p>не более —70 дБ</p> | <p>По индикатору анализатора спектра ГЗ-102, Г4-102</p> |

Продолжение табл. 8

| Номер пункта раздела поверки | Наименование операций, производимых при поверке | Поверяемые отсчеты | Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров | Средства поверки | |
|------------------------------|--|--------------------|---|------------------|--|
| | | | | образцовые | вспомогательные |
| 13.3.16 | Определение относительного уровня интермодуляционных помех третьего порядка (3.15) | 145, 165 кГц | не более —70 дБ | | По индикатору анализатора спектра ГЗ-102 2 шт. |

Примечания:

1. Вместо указанных в таблице образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные 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.

13.1.2. Технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки представлены в табл. 9.

Таблица 9

| Наименование средств поверки | Основные технические характеристики средств поверки | | Рекомендуемое средство поверки (тип) | Примеча-ние |
|--|--|---|--------------------------------------|-------------|
| | пределы измерения | погрешность | | |
| Вольтметр эффективных значений | 80 мВ; 10 кГц | $\pm 0,5\%$ | Ф-584 | |
| Милливольтметр | Пределы измерения 1 мВ—300 мВ Диапазон частот 0,4—1 МГц | $\pm 1,5\%$ | В3-40 | |
| Генератор сигналов низкочастотный широкодиапазонный декадный | Диапазон частот 0,4—1 МГц | 1·10 ⁻⁶ —погрешность установки частоты | Г3-110 | |
| Аттенуатор образцовый | Пределы ослабления 0—90 дБ | $\pm 0,5\%$ | Д1-13 (АСО-3М) | |
| Вольтметр универсальный цифровой | Пределы измерения U = 100 мкВ—1000 В | $\pm 0,1\%$ | В7-16 | |
| Генератор сигналов низкочастотный | Диапазон частот 0,4—200 кГц | Коэффициент гармоник не более 0,02% | Г3-102 | 2 шт. |
| Генератор сигналов высокочастотный | Диапазон частот до 50 МГц | $\pm 1\%$ —погрешность установки частоты | Г4-102 | |

| Наименование средств поверки | Основные технические характеристики средств поверки | | Рекомендуемое средство поверки (тип) | Примечание |
|------------------------------------|---|--|--------------------------------------|------------|
| | пределы измерения | погрешность | | |
| Вольтметр компенсационный | Пределы измерения 20 мВ — 1000 мВ | | ВЗ-24 | |
| | Диапазон частот 3 МГц | $\pm \left(0,2 + \frac{0,08}{U_x} \right) \%$ | | |
| Генератор сигналов высокочастотный | Выход 1 мВ—0,5 В; 50 Ом; | | Г4-106 | |
| | Диапазон до 3 МГц | ± 1 дБ | | |

13.2. Условия поверки и подготовка к ней

13.2.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды 293 ± 5 К ($20 \pm 5^\circ\text{C}$);
относительная влажность воздуха 65 ± 15 %;
атмосферное давление 100 ± 4 кПа (750 ± 30 мм рт. ст.);
напряжение сети питания $220 \pm 4,4$ В частотой $50 \pm 0,5$ Гц и содержанием гармоник до 5%.

13.2.2. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в пп. 9.1—9.4, 10.11, 10.12,

13.3. Проведение поверки

13.3.1. Поверка проводится один раз в год в соответствии с перечнем операций, указанным в табл. 8.

13.3.2. При проведении внешнего осмотра должны быть проверены все требования по п. 7.2. Анализаторы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

13.3.3. Опробование работы анализаторов спектра производится по пп. 9.3—9.4 10.1.1—10.1.5 для оценки его исправности без применения средств поверки. Неисправные анализаторы также бракуются и направляются в ремонт.

13.3.4. Диапазон рабочих частот прибора определяется при определении возможности перекрытия поддиапазонов с помощью органов подстройки $\triangleright 0 \triangleleft$ 200 кГц по методике п. 13.3.6.

13.3.5. Определение погрешности частотомера при измерении частоты внешнего синусоидального сигнала проводится путем сравнения показаний встроенного частотомера с установленной частотой по генератору ГЗ-110.

Органы управления анализатора установить в следующие положения:


| | |
|--------------------------|------|
| переключатель ВНЕШ—ВНУТР | ВНЕШ |
| ОБЗОР кГц | 0 |
| тумблер ВРЕМЯ СЧЕТА S | 1 |

На разъем \ominus ВНЕШ с выхода генератора ГЗ-110 подать сигнал с уровнем 0,1 В частоты 999,899 кГц. Уровень сигнала генератора ГЗ-110 контролировать вольтметром

ВЗ-40. Показание внутреннего частотомера должно отличаться от установленной частоты по генератору ГЗ-110 не более чем на ± 100 Гц.


Такое же измерение провести при уровне сигнала 1 В.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если измеренное значение частоты не отличается от частоты, установленной по генератору более, чем на ± 100 Гц.

13.3.6. Определение перекрытий граничных частот поддиапазонов с помощью органов подстройки , 200 кГц проводится с помощью встроенного частотомера.

Переключатель ОБЗОР кГц установить в положение 0, тумблер ВНЕШ—ВНУТР в положение ВНУТР.

Отсчет частоты производить по внутреннему частотомеру. В крайнем правом положении ручки ЧАСТОТА ГРУБО подстройкой 200 кГц проверить возможность установки частоты в пределах 200 ± 3 , 400 ± 3 , 600 ± 3 кГц, а в крайнем ле-


вом положении ручки ЧАСТОТА ГРУБО подстройкой  проверить установку частоты 0 ± 3 , 200 ± 3 , 400 ± 3 кГц. Переключатель ДИАПАЗОН кГц должен находиться при этом в положениях 0—200, 200—400 и 400—600 соответственно.

Пределы плавной перестройки частоты определить как разность показаний встроенного частотомера в крайних положениях ручки ЧАСТОТА ПЛАВНО. Измерения проводить на частоте 10 кГц.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если граничные частоты устанавливаются, не достигая упо-

ров органов подстройки  и 200 кГц, а плавная перестройка по частоте находится в пределах от 300 до 2000 Гц.


13.3.7. Определение погрешности измерения частоты входного сигнала проводится путем сравнения частоты входного сигнала, измеренной по внутреннему частотомеру, с частотой



сигнала, подаваемого с генератора ГЗ-110 на вход 
 $0,4—600$ кГц.

Перед проверкой необходимо произвести настройку частоты следящего сигнала на частоту настройки анализатора.


Для этого установить органы управления в следующие положения:

| | |
|---------------------|-------------|
| ЛИНЕЙН-ЛОГ | ЛИНЕЙН |
| ВНЕШ—ВНУТР | ВНУТР |
| ДИАПАЗОН кГц | 400—600 |
| УРОВЕНЬ dBV | —70 |
| УРОВЕНЬ dBV ПЛАВНО | среднее |
| ОБЗОР кГц | 0 |
| ЧАСТОТА ГРУБО | среднее |
| ПОЛОСА кГц | 0,1 |
| ВРЕМЯ СЧЕТА S | 1 |
| ОСЛАБЛЕНИЕ dB | 0 |
| НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ | 250 μ V |
| Плавная ручка | |
| НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ | 1 |

Выход  0,4—600 кГц соединить кабелем со вхо-

дом  0,4—600 кГц и подстройкой  добиться наибольшей величины показаний индикатора.

После настройки отсоединить кабель, соединяющий выход следящего генератора со входом анализатора.

На вход  0,4—600 кГц подать сигнал с генератора ГЗ-110 с частотой 500 кГц и уровнем 200 мкВ. Уровень сигнала контролировать по индикатору анализатора спектра. Вращая ручки ЧАСТОТА ГРУБО и ЧАСТОТА ПЛАВНО, настроиться на входной сигнал по наибольшей величине отклика на индикаторе и отсчитать показание внутреннего частотомера.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если измеренное значение по внутреннему частотомеру не отличается от частоты, установленной по генератору ГЗ-110 более, чем на ± 150 Гц.

13.3.8. Определение перестройки по частоте в режиме ручной настройки проводится при поверке по п. 13.3.6.

Определение полос обзора в автоматическом режиме, в положении НА ДЕЛЕН переключателя ОБЗОР кГц проводится по собственному частотомеру и индикатору Я40-0830.

Переключатели РАЗВЕРТКА СКОРОСТЬ и ЗАПУСК установить в положение 10 мС/ДЕЛ и АВТ соответственно.

Переключатель ДИАПАЗОН кГц установить в положе-

ние 200—400. Ручкой **МЕТКА** установить яркостную метку в центр экрана индикатора. Ручкой **ЧАСТОТА ГРУБО** установить по внутреннему частотомеру частоту 300 ± 1 кГц. Совмещая яркостную метку ручкой **МЕТКА** с концами линии развертки, произвести отсчет полосы обзора по собственному частотомеру.

Величина полосы обзора определяется как разность двух отсчетов частоты.

Погрешность измерения полосы обзора подсчитывается по формуле

$$\delta = \left(\frac{P_{обз}}{P_{обз\ ном}} - 1 \right) \cdot 100\%,$$

где $P_{обз}$ — измеренное значение полосы обзора;

$P_{обз\ ном}$ — номинальное значение полосы обзора, которое определяется оцифрованными точками переключателя **ОБЗОР кHz** в положении **НА ДЕЛЕН**, умноженное на 10.

Измерения проводить во всех положениях переключателя **ОБЗОР кHz**.

Для уменьшения дополнительной погрешности за счет нестабильности частоты настройки проверку самой узкой полосы обзора проводить за время не более 1 мин.

Перемещение маркера (импульса отрицательной полярности) на экране индикатора должно быть в пределах всей линии развертки.

Проверка погрешности совмещения маркера по частоте осуществляется по собственному калибратору. Для чего органы управления следует установить в следующие положения:

ОСЛАБЛЕНИЕ



| | |
|---------------------|-----------|
| ОБЗОР кHz | 200 |
| НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ | 80 mV |
| РАЗВЕРТКА СКОРОСТЬ | 10 mS/ДЕЛ |
| ВИДЕОФИЛЬТР | ВЫКЛ |
| ДИАПАЗОН кHz | 0,4—200 |

Вращая ручку **ЧАСТОТА ГРУБО**, совместить маркер (его пик) с вершиной десятого отклика на экране индикатора. Переключатель **ОБЗОР кHz** установить в положение

НА ДЕЛЕН—2, полосу пропускания—1 кГц. Ручкой МЕТКА совместить яркостную метку с центром отклика и произвести отчет частоты по внутреннему частотомеру. Частотомер должен отсчитать десятый отклик сигнала калибратора (190 кГц).

Аналогичные действия произвести при совмещении маркера с первой гармоникой сигнала калибратора.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность при определении полос обзора не более, чем $\pm 15\%$ и отклик, с которым предварительно был совмещен маркер, при переключении не выходит за пределы экрана индикатора.

13.3.9. Определение погрешности установки уровня следящего сигнала проводится в соответствии со структурной схемой рис. 6.

Органы управления анализатора установить в следующие положения:

| | |
|--------------------------------------|----------------|
| ЛИНЕЙН-ЛОГ | ЛИНЕЙН |
| ОБЗОР кГц | 0 |
| ПОЛОСА кГц | 1. |
| ДИАПАЗОН кГц | 0,4—200 |
| Переключатель входного сопротивления | 100 к Ω |
| УРОВЕНЬ dBV | 0 |
| УРОВЕНЬ dBV ПЛАВНО | КАЛИБР |
| ВИДЕОФИЛЬТР | 10 Hz |
| АСО-3М | 70 дБ |
| НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ | 250 μ V |
| ОСЛАБЛЕНИЕ dB | 0 |

Ручкой ЧАСТОТА ГРУБО настроить по внутреннему частотомеру на частоту 10 ± 1 кГц. Вольтметром В3-40 произвести измерение абсолютного уровня сигнала следящего генератора. Показание вольтметра должно быть $1 \pm 0,05$ В эфф.

Ручку УРОВЕНЬ dBV ПЛАВНО перевести в крайнее левое положение. Показание вольтметра должно уменьшиться более чем в 3,16 раза.

Ручку УРОВЕНЬ dBV ПЛАВНО поставить в среднее положение. Плавной ручкой НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ добиться на вольтметре В7-16 показания минус 500 мВ. После чего переключатель УРОВЕНЬ dBV перевести в положение — 10 dBV, аттенюатор АСО-3М в положение 60 дБ и

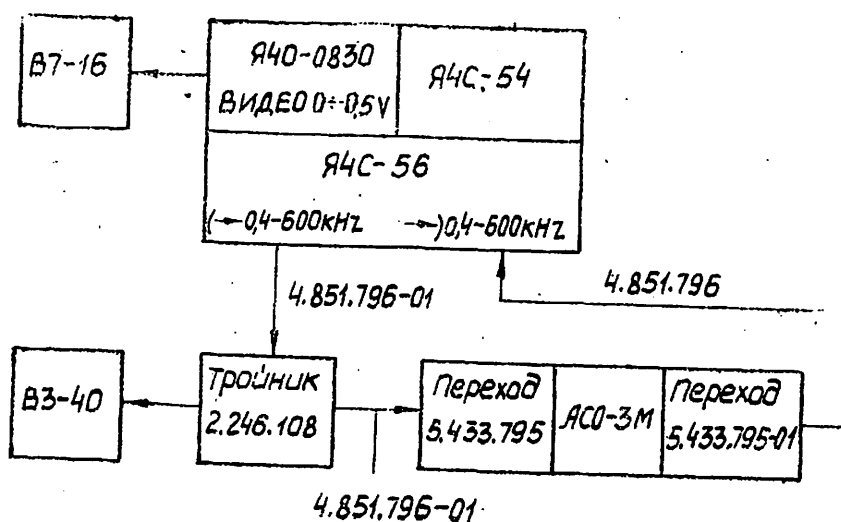


Рис. 6. Схема электрическая структурная поверки установки уровня и неравномерности АЧХ сигнала следящего генератора

зафиксировать показание вольтметра В7-16. Подсчитать погрешность ослабления аттенюатора УРОВЕНЬ dBV по формуле

$$\delta = \left(\frac{U_{\text{изм}} + 500}{-500 - U_{\text{ост}}} \right) \cdot 100\%,$$

где $U_{\text{изм}}$, мВ—показание В7-16 на измеряемом пределе ослабления;

$U_{\text{ост}}$, мВ—показание В7-16 при отсутствии сигнала на входе анализатора.

Аналогичные действия повторить для положений —20, —30, —40, —50, —60, —70 аттенюатора УРОВЕНЬ dBV.

Проверка неравномерности АЧХ следящего генератора проводится в диапазоне частот 0,4—600 кГц в точках 400 Гц, 200, 300, 500, и 600 кГц относительно частоты 10 кГц. Переключатель УРОВЕНЬ dBV поставить в положение —10. ПОЛОСА кГц—0,1. Перестраивая частоту с помощью ручки ЧАСТОТА ГРУБО и переключателя ДИАПАЗОН кГц, отмечать показания по шкале вольтметра В3-40.

Неравномерность АЧХ подсчитывается по формуле

$$\delta = \left(\frac{U_{\text{изм}}}{U_{\text{ном}}} - 1 \right) 100\%,$$

где $U_{\text{ном}}$, мВ—показание вольтметра В3-40 на частоте 10 кГц,

$U_{\text{изм}}$, мВ—экстремальные значения выходного уровня на указанных выше частотах.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если неравномерность амплитудно-частотной характеристики, погрешность ослабления и погрешность установки уровня сигнала следящего генератора не более $\pm 5\%$.


13.3.10. Определение нестабильности частоты производится по собственному частотомеру.

Установить переключатель ОБЗОР кГц в положение 0. Тумблер ВРЕМЯ СЧЕТА S—B в положение 1. Вращая ручку ЧАСТОТА ГРУБО, установить частоту 100 кГц и произвести два отсчета частоты с интервалом 10 мин. Нестабильность частоты определяется как разность двух отсчетов частоты.


Результаты измерений считаются удовлетворительными, если разность двух отсчетов, сделанных с интервалом 10 мин, не превышает 1 кГц.


13.3.11. Определение составляющих погрешностей измерения уровня.

13.3.11.1. Определение погрешности первой гармоники сигнала калибратора проводится методом сравнения уровня сигнала калибратора с сигналом следящего генератора по структурной схеме рис. 7. Перед проведением измерений провести настройку частоты сигнала следящего генератора на частоту настройки анализатора в полосе 0,1 кГц по методике п. 13.3.7. Органы управления анализатора установить в следующие положения:

| ЛИНЕЙН—ЛОГ | ЛИНЕЙН |
|--------------------------------------|---|
| ОСЛАБЛЕНИЕ dB |  |
| НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ | 80 mV |
| Плавная ручка | |
| НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ | 1 |
| ОБЗОР кГц | 0 |
| ДИАПАЗОН кГц | 0,4—200 |
| ПОЛОСА кГц | 1 |
| РАЗВЕРТКА СКОРОСТЬ | 10 mS/ДЕЛ |
| УРОВЕНЬ dBV | —20 |
| Переключатель входного сопротивления | 100 кΩ |

С помощью ручки ЧАСТОТА ГРУБО добиться настройки анализатора на первую гармонику сигнала калибратора 10 кГц по наибольшему уровню показаний индикатора. Подстройкой

 УСИЛ добиться совмещения отклика с верхней горизонтальной линией масштабной сетки индикатора. Зафиксировать показания вольтметра В7-16. Установить переключатель

ОСЛАБЛЕНИЕ в положение 50. Ручкой УРОВЕНЬ dBV ПЛАВНО добиться на вольтметре В7-16 показаний, совпадающих с показаниями вольтметра в положении  переключателя ОСЛАБЛЕНИЕ dB. Измерить уровень сигнала следящего генератора вольтметром Ф584.

Погрешность установки уровня первой гармоники сигнала калибратора подсчитать по формуле

$$\delta = \left(\frac{U}{80} - 1 \right) \cdot 100\%,$$

где U, мВ—показания вольтметра Ф584.

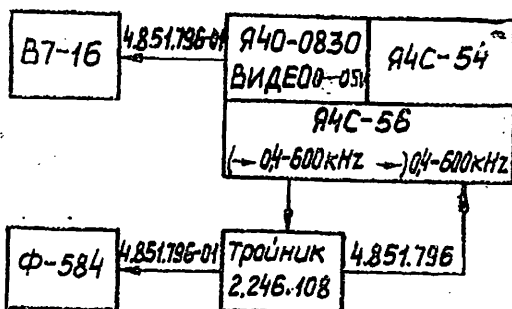


Рис. 7. Схема электрическая структурная проверки номинального значения уровня первой гармоники сигнала калибратора

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если погрешность установки уровня сигнала калибратора не более $\pm 2\%$.

13.3 11.2. Определение погрешности относительного ослабления аттенюатора ОСЛАБЛЕНИЕ dB проверяется методом замещения на частоте 10 кГц в соответствии со структурной схемой рис. 6.

Органы управления установить в положения, указанные в п. 13.3.9, за исключением переключателя УРОВЕНЬ dBV, который устанавливается в положение—10, а УРОВЕНЬ dBV ПЛАВНО в среднее положение, АСО-3М—60дБ.

Вращая ручку НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ, добиться на вольтметре В7-16 показания минус 500 мВ. Установить переключатель входного аттенюатора ОСЛАБЛЕНИЕ dB в положение 10 и уменьшить ослабление образцового аттенюатора АСО-3М на 10 дБ. Вновь зафиксировать показание вольтметра В7-16. Погрешность ослабления определить по формуле

$$\delta = 20 \lg \left(1 + \frac{U_{\text{изм}} + 500}{-500 - U_{\text{ост}}} \right) \text{ dB},$$

где $U_{изм}$, мВ—показание В7-16 на измеряемом пределе ослабления;

$U_{ост}$, мВ—показание В7-16 при отсутствии сигнала на входе анализатора.

Аналогичные действия произвести для положений 20, 30, 40 и 50 аттенюатора ОСЛАБЛЕНИЕ дВ при входных сопротивлениях 600 и 50 Ом.

При включении входного сопротивления 50 Ом аттенюатор АСО-3М установить в положение -70 дБ, а уровень минус 500 мВ установить с помощью переключателя НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ и плавным аттенюатором НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ,

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если погрешность ослабления аттенюатора не превышает $\pm 0,25$ дБ ($\pm 3\%$).

13.3.11.3. Определение неравномерности АЧХ проверяется по структурной схеме рис. 6. Органы управления анализатора установить в положения, указанные в предыдущем подпункте, за исключением переключателя ПОЛОСА кГц, который устанавливается в положение 0,1.

Ручкой ЧАСТОТА ГРУБО установить по частотомеру частоту 10 кГц. Вращая ручку НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ, добиться на вольтметре В7-16 показания минус 500 мВ. Вольтметром В3-40 зафиксировать уровень следящего генератора и поддерживать его неизменным при измерении на частотах: 40 Гц, 200, 300, 400, 500 и 600 кГц.

Неравномерность АЧХ определить по формуле

$$\delta = \left(\frac{U_{изм} + 500}{-500 - U_{ост}} \right) \cdot 100\%,$$

где $U_{изм}$, мВ—экстремальные показания В7-16;

$U_{ост}$, мВ—показание В7-16 при отсутствии сигнала на входе анализатора.

Неравномерность АЧХ измеряется во всех положениях переключателя ОСЛАБЛЕНИЕ дВ при трех входных сопротивлениях: 50, 600 Ом и 100 кОм.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если неравномерность АЧХ не превышает $\pm 6\%$.

13.3.11.4. Определение погрешности относительного ослабления аттенюатора НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ проверяется методом замещения с помощью образцового аттенюатора.

Соединить приборы в соответствии со структурной схемой рис. 8. Органы управления анализатора установить в следующие положения:

| | |
|---------------------|-----------|
| ВИД | ВНУТР |
| ЗАПУСК | АВТ |
| СКОРОСТЬ | 10 мS/ДЕЛ |
| ЛИНЕЙН, ЛОГ | ЛИНЕЙН |
| НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ | 2,5 мV |
| ВИДЕОФИЛЬТР | 10 Hz |
| ПОЛОСН кHz | 1 |

Примечание. Положение переключателя НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ отсчитывается относительно третьей слева лампочки.

Установить напряжение генератора 300 мВ эфф с частотой 3 МГц. Частота устанавливается по максимальному показанию анализатора спектра. Уровень генератора контролировать вольтметром ВЗ-24.

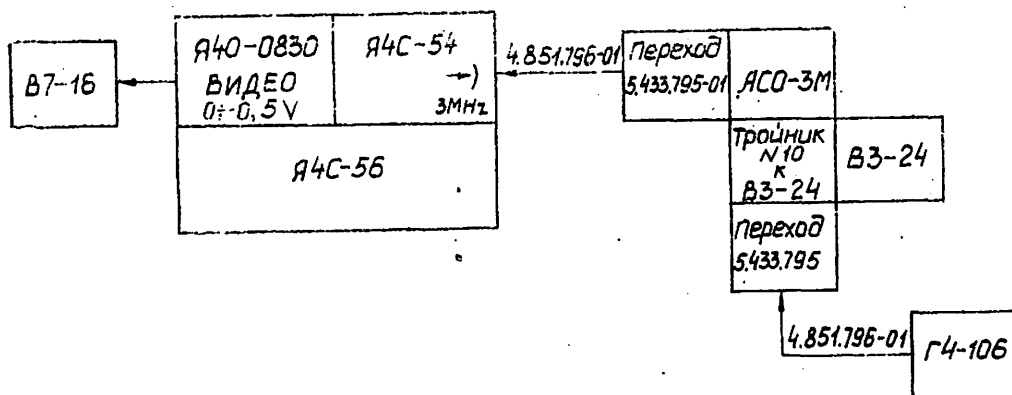


Рис. 8. Схема электрическая структурная поверки погрешности относительного ослабления аттенюатора НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

С помощью ручки НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ напряжение на разъеме ВИДЕО установить равным минус 500 ± 2 мВ при положении органов управления, указанном в первом столбце табл. 10.

При измерении производить увеличение ослабления АСО-3М с одновременным увеличением чувствительности бло-

ка Я4С-54 аттенюатором **НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ** на каждой ступени в соответствии с табл. 10.

При каждой операции регистрируется выходное напряжение на разъеме ВИДЕО.

При операциях 1, 2, 3 напряжение генератора $U_{\text{вх1}}$ поддерживается равным 300 ± 1 мВ. При операции 4 напряжение генератора устанавливается такой величины $U_{\text{вх2}}$, чтобы напряжение на разъеме ВИДЕО было бы равным напряжению $U_{\text{вых2}}$, полученному при третьей операции. При последующих операциях поддерживается входное напряжение, равное $U_{\text{вх2}}$.

Погрешность относительного ослабления определить по формуле

$$\delta_1 = \left(\frac{U_{\text{вых1}} - 500}{500 - U_{\text{ост}}} \right) \cdot 100\%,$$

где $U_{\text{вых1}}$, мВ — напряжение на разъеме ВИДЕО;

$U_{\text{ост}}$, мВ — напряжение на разъеме ВИДЕО при отключенном генераторе и положении переключателя **НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ** 2,5 mV.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если погрешность относительного ослабления аттенюатора **НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ** не превышает $\pm 4\%$ при первых шести положениях и $\pm 6\%$ при седьмом и восьмом положениях.


13.3.11.5. Определение погрешности относительного ослабления плавного аттенюатора **НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ** проводится с помощью образцового аттенюатора и вольтметра.

Соединить приборы в соответствии со структурной схемой рис. 8.

Органы управления установить в положения, указанные в предыдущем подпункте.

Таблица 10

| Номер измерения | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ослабление АСО-3М, дБ | 30 | 40 | 50 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| Номинальный уровень ($\mu V, mV$) относительно третьей лампочки слева | 2,5mV | 0,8mV | 250 μV | 250 μV | 80 μV | 25 μV | 8 μV | 2,5 μV | 0,8 μV |
| Запуск | АВТ | АВТ | АВТ | КОНТР | КОНТР | КОНТР | КОНТР | КОНТР | КОНТР |
| Напряжение на разъеме ВИДЕО, U _{вых1} | 500 ± 2 | U _{вых1} | U _{вых2} | U _{вых2} | U _{вых3} | U _{вых4} | U _{вых5} | U _{вых6} | U _{вых7} |
| Напряжение генератора | U _{вх1} | U _{вх1} | U _{вх1} | U _{вх2} | U _{вх2} | U _{вх2} | U _{вх2} | U _{вх2} | U _{вх2} |
| $\delta, \%$ | | | | | | | | | |

Установить напряжение генератора по вольтметру ВЗ-24 300 мВ эфф с частотой 3 МГц. С помощью органа амплитудной калибровки  УСИЛ на выходе разъема ВИДЕО установить напряжение минус 500 ± 2 мВ. Ручку НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ плавно устанавливать в положения, указанные в табл. 11. Напряжение на выходе разъема ВИДЕО поддерживать равным минус 500 ± 2 мВ с помощью аттенюатора генератора. Напряжение на выходе генератора контролировать вольтметром ВЗ-24.

Погрешность ослабления аттенюатора НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ плавно определить по формуле

$$\delta_2 = \left(\frac{212}{U_2} - 1 \right) \cdot 100\%; \quad \delta_3 = \left(\frac{150}{U_3} - 1 \right) \cdot 100\%;$$

$$\delta_4 = \left(\frac{237}{U_4} - 1 \right) \cdot 100\%,$$

где U_2, U_3, U_4 — измеренные напряжения вольтметром ВЗ-24, мВ.

Таблица 11

| Номер измерения | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|-----|-----|-----|------|
| Ослабление АСО-ЗМ, дБ | 30 | 30 | 30 | 40 |
| Номинальный уровень (плавно) | 1 | 0,7 | 0,5 | 0,25 |
| Необходимые показания вольтметра, мВ эфф | 300 | 212 | 130 | 237 |
| Измеренное напряжение, ($U_2, 3, 4$), | | | | |
| $\delta, \%$ | | | | |

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если погрешность относительного ослабления плавного аттенюатора **НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ** не превышает $\pm 12\%$.

13.3.11.6. Определение приведенной погрешности линейной шкалы индикатора проверяется по сигналу следящего генератора путем сличения уровней, измеренных по образцовому и проверяемому прибору. Структурная схема проверки приведена на рис. 9.

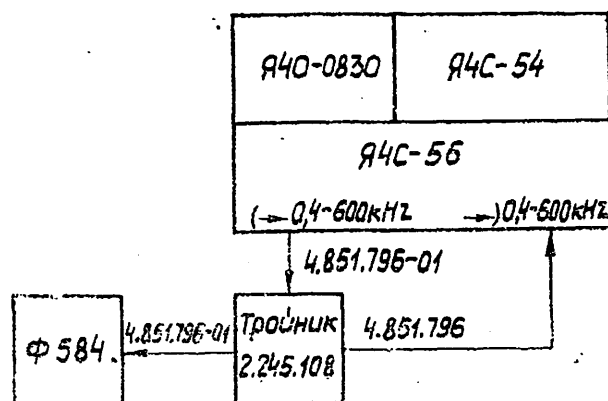


Рис. 9. Схема электрическая структурная проверки линейности шкал индикатора

| | |
|---|-----------|
| Установить органы управления в следующие положения: | |
| ЛИНЕЙН-ЛОГ | ЛИН |
| ОБЗОР кГц | 0 |
| ДИАПАЗОН кГц | 0,4—200 |
| ПОЛОСА кГц | 1 |
| УРОВЕНЬ dBV | —20 |
| ОСЛАБЛЕНИЕ dB | 50 |
| РАЗВЕРТКА СКОРОСТЬ | 10 mS/ДЕЛ |
| НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ | 80 mV |

Ручкой ЧАСТОТА ГРУБО установить по встроенному частотомеру частоту 10 кГц, ручкой УРОВЕНЬ dBV ПЛАВНО по вольтметру Ф584 установить уровень 80 mV. Плавным аттенюатором **НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ** установить величину показаний на индикаторе на всю шкалу.

С помощью ручек УРОВЕНЬ dBV установить уровни 70, 60, 50, 40, 30 по шкале индикатора.

Погрешность определить по формуле

$$\delta = \frac{U_{\text{ин}} - U_{\text{вол}}}{U_{\text{ном}}} \cdot 100\%$$

где $U_{\text{вол}}$ — уровни, контролируемые по вольтметру Ф-584;
 $U_{\text{ин}}$ — уровни, устанавливаемые на индикаторе;
 $U_{\text{ном}}$ — конечное значение шкалы (80 mV).

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если приведенная погрешность линейной шкалы индикатора не превышает $\pm 4\%$.

13.3.11.7. Определение погрешности логарифмической шкалы проверяется в соответствии со структурной схемой рис. 8.

Перед проверкой погрешности произвести калибровку логарифмической шкалы в соответствии с п. 10.1.5.

Для проверки погрешности органы управления анализатора установить в положения, указанные в п. 13.3.11.4., за исключением переключателя ЛИНЕЙН ЛОГ, который ставится в положение ЛОГ, а переключатель НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ—(-30 dBmW).

Ручку НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ (плавно) установить в положение 0. Ослабление АСО-3М установить равным 10 дБ. Частоту генератора установить по максимальному показанию АС. С помощью выходного аттенюатора генератора установить показание 0 дБ по логарифмической шкале. На выходе генератора рекомендуется устанавливать напряжение в пределах от 150 до 350 мВ эфф.

Ослабление аттенюатора АСО-3М устанавливается через 10 дБ до 80 дБ, по амплитудной шкале анализатора отсчитывается величина ослабления в децибелах.

Погрешность логарифмической шкалы определяется как разность между введенным ослаблением аттенюатора АСО-3М и измеренным по индикатору.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если погрешность логарифмической шкалы не превышает ± 2 дБ.

13.3.12. Определение полос пропускания и коэффициентов прямоугольности проводится по структурной схеме рис. 10. Органы управления анализатора установить в следующие положения:

| | |
|---------------------|---------|
| ОСЛАБЛЕНИЕ дВ | 30 |
| АТТЕНЮАТОР | |
| НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ | 8 mV |
| ПОЛОСА кГц | 1 |
| ДИАПАЗОН кГц | 0,4—200 |
| ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ | |
| ЛИНЕЙН-ЛОГ | ЛИНЕЙН |

На выходе генератора установить напряжение около 2,0 мВ эфф частоты 150 кГц. Ручками частота ГРУБО и ПЛАВНО произвести настройку анализатора на частоту 150 кГц по максимальному показанию индикатора анализатора. С помощью ручки **НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ** (плавно) установить показание индикатора на верхнюю линию масштабной сетки.

Затем ручками частота ГРУБО и ПЛАВНО произвести отстройку частоты 150 кГц в сторону увеличения до уровня 5,6 по линейной шкале и измерить частоту f_1 .

Затем аналогичные действия произвести при уменьшении частоты до величины f_2 .

Величину полосы пропускания определить по формуле

$$П_{зdB} = f_1 - f_2 \quad (\text{кГц}).$$

Погрешность номинального значения определить по формуле

$$\delta = \left(\frac{П_{зdB}}{П_n} - 1 \right) \cdot 100\%,$$

где $П_n$ — номинальное значение полосы пропускания, устанавливаемое с помощью переключателя **ПОЛОСА** кГц.

Проверка проводится для всех положений переключателя **ПОЛОСА** кГц.

Проверка коэффициентов прямоугольности по уровням минус 3 и минус 60 дБ проводится следующим образом.

Переключатель **ЛИНЕЙН-ЛОГ** установить в положение **ЛОГ**.

Провести калибровку логарифмической шкалы в соответствии с п. 10.1.5.

Переключатель **НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ** установить в положение — 30 dBmW, **ОСЛАБЛЕНИЕ** dB — 30.

На выходе генератора установить напряжение 60 мВ эфф частоты 150 кГц. Ручками частота ГРУБО и ПЛАВНО произвести настройку анализатора на частоту 150 кГц по максимальному показанию индикатора анализатора. С помощью ручки **НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ** (плавно) установить по индикатору анализатора 0 дБ.

Затем ручками частота ГРУБО и ПЛАВНО произвести отстройку от частоты 150 кГц в сторону увеличения до уровня — 60 дБ логарифмической шкалы и измерить частоту f_1 .

Затем аналогичные действия произвести при уменьшении частоты до величины f_2 .

Коэффициент прямоугольности K определить по формуле

$$K = \frac{f_1 - f_2}{P_{3дБ}}$$

Коэффициент прямоугольности измеряется для полос пропускания 0,1 и 3 кГц.

Проверка включения полосы пропускания 3 кГц в положении 200 переключателя ОБЗОР кГц производится визуально по экрану индикатора Я40-0830.

Перед проверкой установить органы управления в следующие положения:

| | |
|---------------------|-----------|
| ЛИНЕЙН-ЛОГ | ЛИНЕЙН |
| ОСЛАБЛЕНИЕ дВ | ▼ |
| НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ | 80 мV |
| ДИАПАЗОН кГц | 0,4—200 |
| ОБЗОР кГц | 200 |
| ВИДЕОФИЛЬТР | ВЫКЛ |
| РАЗВЕРТКА СКОРОСТЬ | 10 мS/ДЕЛ |

Ручкой МЕТКА совместить яркостную метку с вершиной первой гармоники сигнала калибратора. Установить переключатель ОБЗОР кГц в положение НА ДЕЛЕН—20, полосу пропускания—3 кГц. Ручкой ЧАСТОТА ГРУБО установить по встроенному частотомеру частоту $10 \pm 0,3$ кГц. Переключая переключатель ОБЗОР кГц в положение 200, убедиться в совпадении изображения откликов на экране индикатора.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если погрешность номинальных значений полос не более $\pm 30\%$ для полос 0,1; 0,3; 1 кГц и $\pm 40\%$ для полосы 3 кГц, а коэффициент прямоугольности не более 20.

13.3.13. Определение изменения чувствительности анализатора при переключении полос пропускания проводится в соответствии со структурной схемой рис. 10.

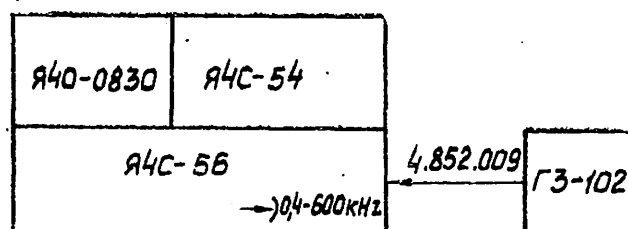


Рис. 10. Схема электрическая структурная соединения приборов при определении полос пропускания, коэффициентов прямоугольности и чувствительности при переключении полос пропускания

Органы управления анализатора установить в положения, указанные в п. 13.3.12 как при измерении полос пропускания. На выходе генератора установить напряжение около 2 мВ эфф. частоты 150 кГц. Настройку произвести по максимальному показанию индикатора анализатора.

Ручкой **НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ** (плавно) установить по индикатору анализатора показание, равное 0,7—0,8 от максимального значения шкалы.

При установке других полос пропускания производится настройка частоты генератора по максимальному показанию анализатора и отсчет величины показаний A_i в делениях шкалы.

Изменение чувствительности определить по формуле

$$\delta = \left(\frac{A_i}{A_1} - 1 \right) \cdot 100\%,$$

где A_i —показание индикатора при i полосе пропускания,

A_1 —показание индикатора при полосе пропускания 1 кГц.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если изменение чувствительности при переключении полос не превышает $\pm 20\%$ относительно полосы 1 кГц.

13.3.14. Определение уровня собственных шумов производится путем измерения уровня шума по собственному индикатору.

Перед проверкой откалибровать прибор по частоте согласно пункту 13.3.7. и по амплитуде согласно п. 10.1.5 настоящего ТО с разницей в том, что переключатель **ПОЛОСА** кГц установить в положение. 0,1.

При измерении уровня шума в диапазоне частот от 10 до 600 кГц органы управления анализатора установить в следующие положения:

| | |
|--------------------------------------|--------------|
| ОСЛАБЛЕНИЕ дВ | 0 |
| ЛИНЕЙН-ЛОГ | ЛИНЕЙН |
| Переключатель входного сопротивления | 600 Ω |
| ПОЛОСА кГц | 0,1 |
| ВИДЕОФИЛЬТР | 10 Hz |
| НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ | 0,25 μV |
| ДИАПАЗОН кГц | 0,4—200 |
| ОБЗОР кГц | на ДЕЛЕН |
| | 20 |

Ручкой **МЕТКА** установить яркостную метку в центр экрана индикатора. Ручкой **ЧАСТОТА ГРУБО** установить по внутреннему частотомеру частоту 100 ± 2 кГц. Убрать яркостную

метку за пределы экрана. Переключатель РАЗВЕРТКА СКОРОСТЬ установить в положение 2S/ДЕЛ., ПАМЯТЬ—в положение ДЛИТ и записать на экране спектрограмму шумов за 3—4 прохода развертки.

Средний уровень шумов вычислить по формуле.

$$U_{\text{шум ср}} = \frac{U_{\text{max}} + U_{\text{min}}}{2},$$

где U_{max} , U_{min} — максимальное и минимальное значения шума, снятые по экрану индикатора, исключая отдельные шумовые выбросы.

Аналогичные действия произвести на других поддиапазонах анализатора: 200—400 и 400—600 кГц.



Уровень собственных шумов на частотах от 0,1 до 10 кГц проверяется в режиме нулевого обзора, для этого ручку ОБЗОР кГц установить в положение 0. Вращением ручек ЧАСТОТА ГРУБО и ЧАСТОТА ПЛАВНО произвести медленную перестройку в диапазоне частот от 0,4 до 10 кГц и измерить по индикатору средний уровень шума, исключая отдельные выбросы.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если уровень собственных шумов не превышает 0,14 мкВ в диапазоне частот от 10 до 600 кГц, 0,42 мкВ в диапазоне частот 1—10 кГц и 5 мкВ в диапазоне частот 0,4—1 кГц.

13.3.15. Определение относительного уровня гармонических искажений и помех, обусловленных наличием каналов побочного приема, проводится в соответствии со структурной схемой рис. 11.

Перед измерением произвести амплитудную калибровку логарифмической шкалы.

Произвести проверку фильтра нижних частот 2.067.478-01.

Для этого выход следящего генератора  0,4—600 кГц через переход 5.433.822-01 соединить кабелем со входом фильтра, а выход фильтра соединить со входом  0,4—600 кГц.

Органы управления установить в следующие положения:

| | |
|--------------------------------------|---------|
| Переключатель входного сопротивления | 600 Ω |
| ЛИНЕЙН-ЛОГ | ЛОГ |
| УРОВЕНЬ dBV | —60 |
| Плавная ручка УРОВЕНЬ dBV | КАЛИБР. |

| | |
|---------------------|----------|
| ДИАПАЗОН кHz | 0,4—200 |
| ОБЗОР кHz | 0 |
| ОСЛАБЛЕНИЕ dB | 0 |
| НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ | —60 dBmW |

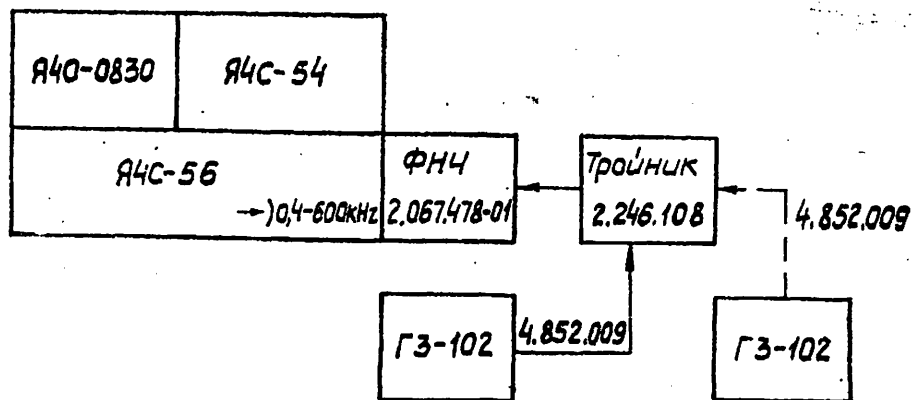



Рис. 11. Схема электрическая структурная поверки уровня гармонических и интермодуляционных искажений третьего порядка

Ручкой ЧАСТОТА ГРУБО по внутреннему частотомеру установить частоту 100 ± 10 кГц. Вращая плавную ручку НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ, установить величину показания индикатора на верхний предел шкалы. Установить переключатель ДИАПАЗОН кHz в положение 200—400, ручкой ЧАСТОТА ГРУБО установить частоту 400 кГц. Величина показаний индикатора не должна превышать двух делений масштабной сетки индикатора.

Произвести проверку относительного уровня гармонических искажений.


На вход  0,4—600 кHz через фильтр нижних частот

подать сигнал f_1 с частотой 150 кГц. Органы управления установить в следующие положения:

| | |
|---------------------|-----------|
| ДИАПАЗОН кHz | 0,4—200 |
| ЛИНЕЙН-ЛОГ | ЛОГ |
| ОБЗОР кHz | 0 |
| ПОЛОСА кHz | 0,1 |
| ВИДЕОФИЛЬТР | 10 Hz |
| ОСЛАБЛЕНИЕ dB | 10 |
| РАЗВЕРТКА СКОРОСТЬ | 10 mS/ДЕЛ |
| НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ | —60 dBmW |

| | |
|-----------------------|---------------|
| Плавная ручка | |
| НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ | —1 |
| ВХОДНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ | —600 Ω |


Ручками ЧАСТОТА настроить на частоту сигнала 150 кГц по наибольшему уровню показаний индикатора. Установить уровень сигнала генератора ГЗ-102 по индикатору анализатора спектра минус 60 дБ мВт (0,774 мВ эфф). Изменяя положение переключателя ДИАПАЗОН кГц и, вращая ручку ЧАСТОТА ГРУБО, установить по внутреннему частотомеру частоту 300 кГц. Измерить по индикатору уровень сигналов с частотами $2f_1$ и $3f_1$, т. е. 300 и 450 кГц соответственно.

Проверка подавления каналов побочного приема осуществляется путем подачи на вход  0,4—600 кГц сигнала с генератора Г4-102А с частотами 44 и 50 МГц, с уровнем минус 60 дБ мВт (0,774 мВ эфф). Установить ручку ЧАСТОТА ГРУБО в среднее положение (9,5 оборотов относительно крайнего положения).

При медленной перестройке частоты генератора Г4-102 в пределах $44 \pm 0,1$; $50 \pm 0,1$ МГц произвести обнаружение сигнала побочного канала по индикатору.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если относительный уровень гармонических искажений и помех, обусловленных наличием каналов побочного приема, не выходит за пределы уровня—70 дБ относительно—60 дБ мВт.

13.3.16. Определение относительного уровня интермодуляционных помех третьего порядка осуществляется путем измерения продуктов нелинейных искажений на индикаторе по структурной схеме рис. 11. Установка органов управления и методика измерения аналогичны п. 13.3.15.

На вход  0,4—600 кГц с генераторов ГЗ-102 подать одновременно два сигнала с частотами 150 и 155 кГц с уровнями минус 60 дБ мВт (0,774 мВ эфф), устанавливаемыми по индикатору анализатора спектра.

Измерить по индикатору уровни сигналов с частотами $2f_1 - f_2$ и $2f_2 - f_1$, т. е. 145 и 160 кГц соответственно.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если относительный уровень интермодуляционных помех третьего порядка не превышает—70 дБ относительно—60 дБ мВт.

13.4. Оформление результатов поверки

13.4.1. При ведомственной поверке положительные результаты записываются в рабочий протокол поверки и заверяются в порядке, установленном органом ведомственной метрологической службы.

13.4.2. Запрещается выпуск в обращение и применение приборов, прошедших поверку с отрицательными результатами.