

**Техническое описание
и инструкция по эксплуатации
1.406.054 ТО**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	9
2. Назначение	9
3. Технические данные	10
4. Состав анализатора спектра	18
5. Устройство и работа анализатора спектра и его составных частей	20
5.1. Принцип действия	20
5.2. Схема электрическая принципиальная	21
5.3. Конструкция	23
6. Маркирование и пломбирование	24
7. Общие указания по вводу в эксплуатацию	24
8. Указание мер безопасности	26
9. Подготовка к работе	26
10. Порядок работы	27
10.1. Подготовка к проведению измерений	27
10.2. Проведение измерений	33
11. Характерные неисправности и методы их устранения	39
12. Техническое обслуживание	48
13. Проверка анализатора	48
13.1. Операции и средства проверки	48
13.2. Условия поверки и подготовка к ней	55
13.3. Проведение поверки	55
13.4. Оформление результатов поверки	75
14. Правила хранения	75
15. Транспортирование	75
15.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки	75
15.2. Условия транспортирования	76
Приложение 1. Перечень элементов и схема электрическая принципиальная анализатора спектра СК4-58	79
Приложение 2. Карточка отзыва потребителя	

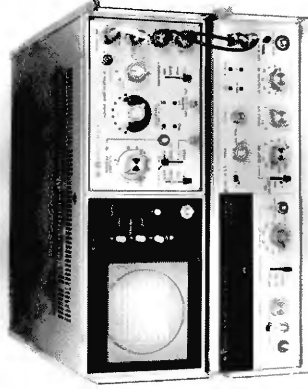


Рис. 1. Внешний вид анализатора спектра СК4-53

ВНИМАНИЕ!

С целью исключения прожога ЭЛТ перед включением в режимы ПАМЯТЬ: ПЕРИОД и ДЛИТ. ручкой  установить минимальную яркость.

3.25. Питание: сеть переменного тока напряжением 220 ± 22 В частотой 50 ± 0.5 Гц и содержанием гармоник до 5%.

3.26. Мощность, потребляемая от сети при номинальном напряжении, не больше 250 ВА.

3.27. Нормальные и предельные условия эксплуатации должны соответствовать данным, приведенным в табл. 2.

Таблица 2

Условия эксплуатации	Температура, °С	Относительная влажность воздуха, %	Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	Параметры сети	
				напряжение, В	частота, Гц
нормальные	20 ± 6	65 ± 15 при $t = 20^\circ\text{C}$	100 ± 4 (750 ± 30)	220 ± 4	50 ± 0.5
предельные	$223 - 333$ К (от минус 50 до плюс 60°С)	95 при $t = 30^\circ\text{C}$		220 ± 22	50 ± 0.5

Анализатор сохраняет свои технические характеристики в пределах нормы, указанных в пунктах 3.1—3.26 в рабочих условиях эксплуатации (п. 2.2), а также после пребывания в предельных условиях с последующей выдержкой в нормальных условиях в течение 16 ч.

3.28. Анализатор допускает непрерывную работу в течение 16 ч при сохранении своих технических характеристик в пределах нормы ТУ. При этом обеспечиваются нормальные режимы ЭВП, ППП, деталей и элементов.

Примечание. Время непрерывной работы не включает в себя время установления рабочего режима.

3.29. Время наработки на отказ не менее 3000 ч. Срок службы 5 лет. Средний ресурс 10000 ч.

3.30. Габаритные размеры и масса анализатора приведены в табл. 3 и 4.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации на анализатор спектра СК4-58 включает в себя общие сведения, необходимые при эксплуатации данного прибора.

При изучении анализатора и его эксплуатации следует руководствоваться техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации на анализатор и блоки Я40-0830, Я4С-54, Я4С-56, входящие в его состав.

1.2. В тексте описания используются следующие сокращения, отсутствующие в стандартах:

блок НЧ — блок низкой частоты;
блок ПЧ — блок промежуточной частоты.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Анализатор спектра СК4-58 предназначен для измерения частоты и уровней периодических сигналов в лабораторных, цеховых условиях и в условиях контрольно-ремонтных органов. Внешний вид анализатора спектра СК4-58 показан на рис. 1.

2.2. Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающей среды от 273 до 313 К (от 0 до плюс 40°С);

относительная влажность воздуха до 95% при температуре воздуха 303 ± 5 К (плюс $30 \pm 5^\circ\text{C}$);

напряжение сети 220 ± 22 В;

атмосферное давление 100 ± 4 кПа (750 ± 30 мм рт. ст.).

2.3. Основные области применения:

измерение параметров спектра периодических непрерывных колебаний сложной формы (АМ, ЧМ, ФМ), определение искажений модуляции по спектру, измерение паразитных и побочных спектральных составляющих, измерение ширины занимаемой полосы и внеполосных спектров, измерение уровней и частот составляющих сигналов и частотных интервалов между ними; измерение нелинейных искажений четырехполосников по уровню гармоник и интермодуляционных искажений третьего порядка, измерение коэффициента передачи четырехполосников в диапазоне частот.

панорамное наблюдение спектра и амплитудно-частотных характеристик четырёхполосников.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Диапазон частот анализатора от 0,4 до 600 кГц и перекрывается тремя поддиапазонами: 0,4—200 кГц; 200—400 кГц; 400—600 кГц.

3.2. Погрешность частотомера при измерении частоты внешнего синусоидального сигнала с уровнем от 0,1 до 1 В эфф. в диапазоне частот от 0,01 до 999,999 кГц, не более

$$\pm \left(10^{-4} f + \frac{1}{T} \right),$$

где f — измеряемая частота, Гц;

T — время счета, с, определяется положением тумблера ВРЕМЯ СЧЕТА, S и составляет 1 и 0,1 с.

3.3. Органы подстройки , 200 кГц обеспечивают воз-

можность перекрытия граничных частот поддиапазонов. Ручка ЧАСТОТА ПЛАВНО обеспечивает перестройку анализатора по частоте в пределах не более 2000 и не менее 300 Гц.

3.4. Погрешность измерения частоты входного синусоидального сигнала, подаваемого на вход  0,4—600 кГц в диапазоне частот 0,4—600 кГц, не более

$$\pm \left(10^{-4} f + \Pi + \frac{1}{T} \right),$$

где f — измеряемая частота, Гц;

Π — полоса пропускания, Гц, устанавливается переключателем ПОЛОСА кГц;

T — время счета, с, определяется положением тумблера ВРЕМЯ СЧЕТА, S и составляет 1 и 0,1 с.

Погрешность измерения разности частот двух синусоидальных сигналов, подаваемых на вход  0,4—600 кГц в диапазоне частот 0,4—600 кГц не должна быть более

$$\pm 2 \left(10^{-4} f + \Pi + \frac{1}{T} \right);$$

3.17. При подаче на вход  0,4—600 кГц синусоидального сигнала с уровнем 10^{-5} мВ эфф. подсвечивается индика-

тор ПЕРЕГРУЗКА  0,4—600 кГц, а при подаче сигнала более 10^{-5} мВ индикатор продолжает светиться.

3.18. Анализатор имеет три номинала входных сопротивлений 50 ± 5 Ом, 600 ± 60 Ом, 100 ± 10 Ом. Входная емкость не более 100 пФ. Разъем  0,4—600 кГц электрически изолирован от корпуса анализатора, сопротивление изоляции не менее 100 кОм.

3.19. На разьеме ВИДЕО $0 \div -0,5$ В напряжение постоянного тока не менее минус 0,4 В при максимальном показании индикатора.

3.20. На разьеме РАЗВЕРТКА напряжение развертки изменяется в пределах не менее чем ± 4 В.

3.21. В анализаторе обеспечивается три режима индикации изображения на экране ЭЛТ, устанавливаемых переключателем ПАМЯТЬ:

ОТКЛ.—режим с отключением памяти. Индикатор работает в осциллографическом режиме (без запоминания);

ПЕРИОД—режим с периодической записью и стиранием изображения. Запись изображения происходит за время прямого хода развертки, и стирание—во время обратного;

ДЛИТ—режим с длительной памятью. На экране непрерывно записывается и сохраняется изображение. Время хранения памяти не менее 100 с;

при нажатии кнопки  производится стирание записанного изображения.

3.22. Диаметр луча в пределах масштабной сетки экрана ЭЛТ при пониженной яркости свечения не более 1 мм.

3.23. При вращении ручек  и  меняется освещенность масштабной сетки индикатора и яркость свечения луча на экране ЭЛТ.

3.24. Анализатор сохраняет технические характеристики после истечения времени установления рабочего режима, равного 1 с.

3.14. Относительный уровень гармонических искажений и помех, обусловленных наличием каналов побочного приема синусоидального сигнала с частотами 44 и 50 МГц, не более минус 70 дБ при уровне сигнала на входе  0,4—600 кГц минус 66 дБ мВт (0,774 мВэфф. на 600 Ом).

3.15. Относительный уровень интермодуляционных помех третьего порядка для двухчастотного сигнала с равными амплитудами минус 60 дБ мВт (0,774 мВэфф на 600 Ом) в диапазоне частот от 0,4 до 600 кГц и расстройке между ними не менее 50 П, где П — полоса пропускания (0,1; 0,3; 1 кГц), не более минус 70 дБ.

3.16. Анализатор обеспечивает три вида развертки:

3.16.1. Внутренняя развертка со следующими способами запуска:

ОДНН — однократный запуск (переключатель ВНД — в положение АВТ);

АВТ — автоматический запуск;

СНВ — автоматический запуск с внутренней синхронизацией частотой сети.

Длительность прямого хода внутренней развертки изменяется в последовательности 1, 2, 5 в пределах от 10 мс до 20 с с погрешностью не более $\pm 30\%$.

Прямой ход внутренней развертки сопровождается зажиганием светового индикатора РАЗВЕРТКА.

3.16.2. Ручная развертка.

3.16.3. Внешняя развертка напряжением от 0 до 8 В обеспечивается подачей напряжения на разъем РАЗВЕРТКА или каторка.

Примечание. В положении КОНТР. (контроль), используется для проверки аттенуаторов, переключателем ЗАПУСК производится автоматический запуск развертки.

3.5. Перестройка по частоте обеспечивается в трех режимах работы:

в режиме ручной перестройки по частоте с помощью ручки ЧАСТОТА ГРУБО, ПЛАВНО (переключатель ОБЗОР кГц в положении 0);

в режиме автоматической перестройки по частоте с номинальной полосой обзора, регулируемой дискретно с шагом 1, 2, 3 от 200 Гц до 200 кГц (переключатель ОБЗОР кГц в положении НА ДЕЛЕН). Погрешность номинального значения полосы обзора не более $\pm 15\%$;

в режиме панорамного обзора с полосой обзора, равной поддиапазону, т. е. 200 кГц (переключатель ОБЗОР кГц в положении 200).

Примечание. Под номинальной полосой обзора понимается величина, равная частотному шагу, указанному на переключателе ОБЗОР кГц, умноженному на десять.

3.6. Погрешность установки уровня сигнала следящего генератора на нагрузке 50 Ом на частоте 10 кГц в положении 0 переключателя УРОВЕНЬ дВУ не превышает $\pm 5\%$. Погрешность относительного ослабления аттенуатора УРОВЕНЬ дВУ не превышает $\pm 5\%$.

Изменение уровня сигнала следящего генератора в диапазоне частот 0,4—600 кГц относительно 10 кГц в положении 0 аттенуатора УРОВЕНЬ дВУ не превышает $\pm 5\%$.

Ручка ПЛАВНО регулирует уровень следящего генератора в пределах не менее 10 дБ.

3.7. Уровень гармоник сигнала следящего генератора не превышает минус 40 дБ относительно уровня первой гармоники.

3.8. Пестальность частоты настройки анализатора за 10 мин после одного часа самопрогрева не превышает 1 кГц.

3.9. Конечное значение амплитудных пикал индикатора устанавливается ступенчато через 10 дБ в следующих пределах: линейная шкала от 80 нВ до 80 мВ; логарифмическая шкала от минус 80 до плюс 10 дБ.

3.10. Составляющие погрешности измерения уровня входного синусоидального сигнала не превышают указанных в табл. 1.

Таблица 1

Составляющие погрешности	Величина погрешности	
	в нормальных условиях	в рабочих условиях
1. Погрешность номинального значения уровня первой гармоники сигнала калибратора 80 мВ, %	± 2	± 4
2. Погрешность относительного ослабления аттенюатора ОСЛАБЛЕНИЕ дБ, дБ	$\pm 0,25$ (3%)	$\pm 0,5$ ($\pm 6\%$)
3. Погрешность относительного ослабления аттенюатора НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ, %		
для первых шести положений	± 4	± 8
для седьмого и восьмого положений	± 6	± 12
4. Погрешность относительного ослабления плавного аттенюатора НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ на оцифрованных отметках, %	± 12	± 12
5. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в диапазоне частот от 0,4 до 600 кГц, %	± 6	± 12
6. Приведенная погрешность шкалы индикатора в линейном масштабе, %	± 4	± 6
7. Погрешность логарифмической шкалы в диапазоне амплитуд от 0 до минус 70 дБ, дБ	± 2	± 3

3.10а. Погрешность измерения уровня синусоидальных сигналов в линейном режиме не должна превышать величин, указанных в табл. 1а.

Таблица 1а

Положение аттенюатора НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ	Основная погрешность, дБ	Предел допускаемой погрешности в рабочих условиях, дБ
Для первых шести положений	$\pm 0,75$	$\pm 1,38$
Для седьмого и восьмого положений	$\pm 0,83$	$\pm 1,54$

3.10б. Погрешность измерения отношения уровней синусоидальных сигналов на одной частоте не должна превышать величин, указанных в табл. 1б.

Таблица 1б

Положение аттенюатора НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ	Основная погрешность, дБ	Предел допускаемой погрешности в рабочих условиях, дБ
Для первых шести положений	$\pm 0,68$	$\pm 1,24$
Для седьмого и восьмого положений	$\pm 0,85$	$\pm 1,58$

3.11. Полоса пропускания на уровне 3 дБ принимает значения 0,1; 0,3; 1; 3 кГц.

Погрешность номинальных значений полос пропускания не более $\pm 30\%$ и не более $\pm 40\%$ для полосы пропускания 3 кГц.

Коэффициент прямоугольности по уровню минус 60 и минус 3 дБ не более 20.

В положении 200 переключателя ОБЗОР кГц полоса пропускания 3 кГц включается автоматически.

3.12. Изменение чувствительности при переключении полос пропускания в пределах от 0,1 до 3 кГц не превышает $\pm 20\%$ в нормальных условиях и $\pm 30\%$ в рабочих условиях относительно полосы пропускания 1 кГц.

3.13. Средний уровень собственных шумов, приведенных ко входу 600 Ом в полосе пропускания 100 Гц, не более:

минус 135 дБ мВт (0,14 мкВ эфф.) на 600 Ом в диапазоне частот 10—600 кГц;

минус 125 дБ мВт (0,42 мкВ эфф.) на 600 Ом в диапазоне частот 1—10 кГц;

минус 103 дБ мВт (5 мкВ эфф.) на 600 Ом в диапазоне частот 0,4—1 кГц (0 дБ мВт = 10^{-3} Вт).

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА АНАЛИЗАТОРА СПЕКТРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

5.1. Принцип действия

5.1.1. В анализаторе спектра СК4-58 используется метод последовательного анализа с двукратным преобразованием частоты и происходит образование следящего сигнала с помощью гетеродинов, которые используются для преобразования входного сигнала в сигнал промежуточной частоты. Структурная схема, поясняющая принцип действия анализатора, приведена на рис. 2.

Входной сигнал $F_{\text{вх}}$ после предварительного усиления в блоке низкой частоты Я4С-56 с помощью опорного кварцевого гетеродина преобразуется в преобразователе 1 в сигнал первой промежуточной частоты в соответствии с уравнением преобразования:

$$F_{\text{пч}} = \pm (nF_{\text{Г1}} \pm nF_{\text{сиг}}),$$

где $F_{\text{пч}}$, $F_{\text{Г1}}$, $F_{\text{сиг}}$ — соответственно частоты промежуточная, гетеродина, входного сигнала, n и $n=1, 2, 3, \dots$

Использование входной фильтрации и фильтров на первой промежуточной частоте позволяет подавить из указанного возможного множества продуктов искажений комбинационные и зеркальные каналы и выделить только полезный компонент

$$F_1 = F_{\text{Г1}} - F_{\text{сиг}}.$$

В анализаторе преобразование входных сигналов в сигналы первой промежуточной частоты F_1 происходит с повышением частоты. Преобразование вверх на первую промежуточную частоту позволяет избежать множества комбинационных помех, сопровождающих преобразование. Например, сигнал с частотой 100 кГц будет преобразовываться в сигнал первой промежуточной частоты F_1 , равной 50 МГц при частоте гетеродина 50,1 МГц. Частота первого гетеродина $F_{\text{Г1}}$ фиксирована и стабилизирована кварцем и может ступенчато изменяться с помощью переключателя диапазона, принимая значения 50,1; 50,3; 50,5 МГц. Опорные генераторы первого гетеродина участвуют в образовании поддиапазонов анализатора спектра.

Второй гетеродин F_2 работает в блоке промежуточной частоты Я4С-54 на частоте 47 МГц и может перестраиваться по частоте в пределах ± 100 кГц напряжением управления $E_{\text{уп}}$.

Таблица 3

Наименование	Габаритные размеры, мм		
	без упаковки	в упаковочном ящике	в транспортной таре
Индикатор Я40-0830 и блок промежуточной частоты Я4С-54	188×572×173		
Блок низкой частоты Я4С-56	188×572×133		
Индикатор Я40-0830 и блок промежуточной частоты Я4С-54		695×626×429	
Блок низкой частоты Я4С-56 с комплектом ШП		695×626×389	
Анализатор СК4-58			982×602×1103

Таблица 4

Наименование	Масса, кг		
	без упаковки	в упаковочном ящике	в транспортной таре
Индикатор Я40-0830 и блок промежуточной частоты Я4С-54	30		
Блок низкой частоты Я4С-56	18		
Индикатор Я40-0830 и блок промежуточной частоты Я4С-54		60	
Блок низкой частоты Я4С-56 с комплектом ШП		50	
Анализатор СК4-58			1,40

4. СОСТАВ АНАЛИЗАТОРА СПЕКТРА

4.1. Состав комплекта анализатора СК4-58 приведен в табл. 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1. Блок штковой частоты Я4С.56	2.206.276	1	Помещен в ук. ладке СК4-58 $\frac{1}{2}$
2. Блок промежуточной частоты Я4С.54	2.206.271	1	Помещен в ук. ладке СК4-58 $\frac{2}{2}$
3. Индикатор Я40.0830	2.043.016.02	1	Помещен в ук. ладке СК4-58 $\frac{2}{2}$
4. Комплект комбинированный	4.068.757	1	Помещен в ук. ладке СК4-58 $\frac{1}{2}$
фильтр нижних частот 200 кГц	2.067.478.01	1	
тройник	2.246.108	1	
делитель	2.269.005	1	
делитель	2.269.005.01	1	
делитель	2.269.006	1	
ящик	4.162.108	1	
кабель соединительный	4.851.795	1	
то же	4.851.795.01	1	
»	4.851.796	1	
»	4.851.796.01	1	
»	4.853.618	1	
»	4.853.621	2	

Продолжение табл. 5

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
шнур соединительный	4.860.180	2	
переход	5.433.795	1	
переход	5.433.795.01	1	
переход	5.433.822	1	
переход	5.433.822.01	1	
вставка плавкая	ВП2Б-1В 1,0А250В	6	
вставка плавкая	ВП2Б-1В 3,15А250В	3	
отвертка 7810.0903	H12x1 ГОСТ 17199--71	1	
5. Техническое описание и инструкция по эксплуатации на блок Я40.0830	2.043.016 ТО	1	
6. Техническое описание и инструкция по эксплуатации на блок Я4С.54	2.206.271 ТО	1	
7. Техническое описание и инструкция по эксплуатации на блок Я4С.56	2.206.276 ТО	1	
8. Техническое описание и инструкция по эксплуатации на анализатор СК4-58	1.406.054 ТО	1	
9. Формуляр на анализатор СК4-58	1.406.054 ФО	1	
10. Ящик укладочный	4.162.053	1	Маркировка СК4-58 $\frac{1}{2}$ по 4.160.137-03
11. Ящик укладочный	4.162.053.01	1	Маркировка СК4-58 $\frac{2}{2}$ по 4.160.137-15

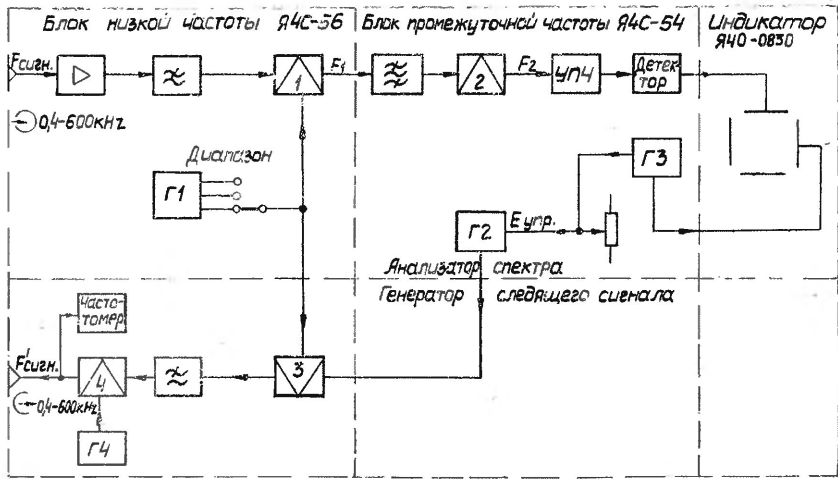


Рис. 2. Упрощенная структурная схема, поясняющая принцип действия анализатора спектра СК4-58

Электрическое соединение блоков при эксплуатации производится посредством соответствующих кабелей, размещаемых при хранении и транспортировании прибора в комплекте 4.668.757 (см. раздел «Подготовка к работе»).

6. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

6.1. Наименование и условное обозначение анализаторов спектра приведены в эксплуатационной документации. Условные обозначения анализаторов спектра нанесены на двух смежных боковых стенках укладочных ящиков. Там же нанесены порядковый номер укладки (числитель) и их общее количество (знаменатель). Наименование и условное обозначение блоков Я4С-54, Я4С-56, Я4О-0830, товарный знак предприятия и знак Госрегистра нанесены в верхней части лицевой панели.

6.2. Заводской порядковый номер, год изготовления анализаторов спектра, а также заводские порядковые номера блоков Я4С-54, Я4С-56, Я4О-0830 приведены в формулах на анализаторы спектра. Заводские порядковые номера блоков Я4С-56, Я4О-0830 и год изготовления расположены в левом нижнем углу задней панели, блока Я4С-54 в правом верхнем углу передней панели.

6.3. Все составные части анализатора спектра имеют маркировку.

6.4. Анализаторы спектра СК4-58, принятые ОТК и представителем заказчика, пломбуются мастичными пломбами, находящимися на верхней и нижней крышках справа со стороны задней панели блоков Я4С-56, Я4О-0830, а также на верхней и нижней крышках по центру со стороны передней панели блока Я4О-0830 и на верхней крышке слева и справа со стороны передней панели блока Я4С-56.

7. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

7.1. Распаковывание и повторное упаковывание анализатора

7.1.1. При получении анализатора вынуть его из упаковочной тары и очистить от пыли. Если анализатор находится в климатических условиях, отличных от рабочих, то необходимо поставить его на 4 часа в камеру тепла с температурой 35°C или выдержать в сухом теплом помещении не менее 12 часов.

7.1.2. Повторная упаковка анализаторов, упакованных ранее по варианту упаковки ВУ5-Т и варианту защиты В3-10, производится следующим образом:

согласно габл. 5 уложить в ящик ЗИП все комплектующие изделия.

Гетеродин Г2 позволяет получить перестройку анализатора спектра по частоте внутри поддиапазона и участвует в образовании следующего сигнала.

Для образования следующего сигнала $F_{\text{сиг}}$ сигнал одного из опорных кварцевых гетеродинов Г1 с помощью второго гетеродина $4(\pm 0.1 \text{ МГц})$ преобразуется в преобразователе 3 в сигнал с частотой $3-3.6 \text{ МГц}$.

Кварцевый генератор Г4 работает на частоте 3 МГц, равной центральной частоте усилителя промежуточной частоты (УПЧ) блока ПЧ.

В преобразователе 4 в результате взаимодействия сигнала генератора Г4 и сигнала гетеродина с частотой $3-3.6 \text{ МГц}$ образуется сигнал, частота которого равна частоте настройки

анализатора спектра по входу $\ominus$ $0.4-600 \text{ kHz}$: $F_{\text{сиг}} = 1^{\text{ст}}_{\text{сиг}}$

После фильтрации и усиления следующий сигнал поступает на

выходной разъем $\odot$ $0.4-600 \text{ kHz}$ и на блок измерения ча-

стоты. Сигнал следующего генератора используется для исследования амплитудно-частотных характеристик различных четырехносок в динамическом диапазоне до 140 дБ. Он может быть использован и как сигнал генератора стандартных сигналов с калиброванным уровнем и частотой настройки.

В результате перестройки второго гетеродина Г2 сигнала первой промежуточной частоты F_1 в пределах выключенного поддиапазона последовательно преобразуются в преобразователе 2 в сигнал второй промежуточной частоты F_2 . Для получения узких полос пропускания в анализаторе применено последующее преобразование на достаточно низкую вторую промежуточную частоту F_2 , равную 3 МГц. На второй промежуточной частоте осуществляется основное усиление сигнала и формирование полос пропускания.

Идентифицированный входной сигнал и напряжение управления вторым гетеродином поступают на индикаторный блок Я4О-0830. Напряжение управления вторым гетеродином Г2 с выхода генератора развертки Г3 прикладывается к пластинкам горизонтального отклонения луча. Изображение на экране представляет зависимость амплитуд входного сигнала от частоты.

5.2. Схема электрическая принципиальная

5.2.1. Органы управления и контроля подробно описаны в технических описаниях на блоки, входящих в состав комплекса анализатора.

5.2.2. Электрическая принципиальная схема анализатора приведена в приложении 1. На схеме приведены основные, входящие в состав комплексов, блоки: блок низкой частоты Я4С-56, блок промежуточной частоты Я4С-54, индикатор Я40-0830 и элементы взаимодействия между ними. Подробное описание принципиальных электрических схем указанных блоков дано в соответствующих описаниях.

Анализируемые сигналы в диапазоне частот от 0,4 до 600 кГц подаются на входной разъем $\ominus$ 0,4—600 кГц, расположенный в блоке низкой частоты Я4С-56. В этом блоке входные сигналы преобразуются в сигналы промежуточной частоты 50 МГц и через выходной разъем $\odot$ 50 MHz подаются для усиления и селекции в блок промежуточной частоты на ответный разъем $\ominus$ 50 MHz. Из блока ПЧ в блок НЧ через разъемы

$\ominus$ 47 MHz для формирования следящего сигнала подается

напряжение электрически перестраиваемого гетерозона с частотой $47 \pm 0,1$ МГц. Следящий сигнал с блока ПЧ снимается с разъема $\odot$ 0,4—600 кГц.

Разъем $\odot$ 1 НА РЕГИСТРАТОР обеспечивает выход информации об измеряемой частоте в коде 8-4-2-1.

С помощью разъема УПРАВЛЕНИЕ БЛОКОМ ПЧ из блока ПЧ в индикатор и блок ПЧ подаются следующие управляющие напряжения:

- а) сигналы переключения полосы пропускания;
- б) сигналы информации об ослаблении аттенуатора блока ПЧ;
- в) сигналы управления частотой при плавной перестройке прибора в пределах 400 Гц;
- г) сигналы управления частотой при грубой перестройке прибора в пределах 200 кГц;
- д) напряжение развертки в блок НЧ на аттенуатор;
- е) напряжение развертки, возвращаемое в блок ПЧ с необходимой амплитудой для обеспечения заданных полос обзора;

ж) сигналы остановки развертки на время счета частоты при измерении частоты в процессе скадирования.

С блока промежуточной частоты через индикатор на заднюю стенку прибора выведены следующие цепи:

- а) выход промежуточной частоты 3 МГц;
- б) выход видеосигнала после детектора;
- в) выход внутренней и вход внешней развертки.

С блока ПЧ на индикатор подаются следующие сигналы:

а) горизонтальной развертки для подключения внешнего осциллографа;

б) ряд вспомогательных напряжений: информация о полосе пропускания, информация об ослаблении аттенуаторов и др.

5.3. Конструкция

5.3.1. Анализатор, внешний вид которого показан на рис. 1, состоит из двух отдельных переносных приборов бесфутлярной конструкции: блока низкой частоты Я4С-56 и индикатора Я40-0830 со вставным блоком Я4С-54.

Описание конструкции блоков приведено в их технических описаниях в разделе «Конструкция».

Механическое крепление вставного блока с индикатором осуществляется с помощью специальных пливгов: со стороны задней панели индикаторного блока через отверстие с надписью «Крепление вставного блока», винтом стопорения (7), расположенным на правом кронштейне (8) рис. 5 технического описания 2.013.016 ТО.

Для извлечения вставного блока необходимо:

- снять застичные пломбы, расположенные со стороны задней панели на верхней и нижней крышках, а также на верхней и нижней крышках со стороны передней панели;
- вывернуть винты в местах пломбирования и в местах крепления верхней и нижней крышек к задней панели;
- снять верхнюю и нижнюю крышки, выдвинув их назад;
- снять стойки, используемые для пломбирования прибора, с правой стенки, открутив с них гайки;
- снять винты крепления правой боковой стенки;
- снять правую боковую стенку;
- вывернуть винт стопорения вставного блока, находящийся на правом кронштейне спереди;
- вывернуть винт крепления вставного блока со стороны задней панели.

ЛИНЕЙН-ЛОГ.

ЛИНЕЙН

ОСЛАБЛЕНИЕ dB



НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

—ступенчатый

ОБЗОР kHz

УРОВЕНЬ dBV

МЕТКА

ВИДЕОФИЛЬТР

ПОЛОСА kHz

80 mV

0

—20

среднее

10 Hz

1

Остальные органы управления находятся в положениях, указанных в п. 10.1.1. Вращая ручку ЧАСТОТА ГРУБО, настроить на первую гармонику сигнала калибратора по наибольшему показанию на индикаторе.

Подстройкой УСИЛ. блока Я4С-56 установить величину показания на предел шкалы 80 мВ.

Калибровка в логарифмическом масштабе.

Установить органы управления анализатора в следующие положения:

МЕТКА

ЛИНЕЙН-ЛОГ

ОСЛАБЛЕНИЕ dB

УРОВЕНЬ dBV

ПОЛОСА kHz

НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

—ступенчатый

ОБЗОР kHz

среднее

ЛОГ.

50

0

0.1

0

0

Остальные органы управления находятся в положениях, указанных в п. 10.1.1. Соединить кабелем 4.851.796 выход

0.4—600 kHz со входом



0.4—600 kHz и подстройкой

ЛОГ. блока Я4С-54 установить величину показания индикатора на максимальное значение логарифмической шкалы. Перевести переключатель УРОВЕНЬ dBV в положение —70 и подстройкой

УСИЛ. блока Я4С-56 установить показание индикатора —70 по логарифмической шкале. Далее перевести переключатель УРОВЕНЬ dBV в положение 0 и органом ЛОГ ослабить показание индикатора на максимальное значение логарифмической шкалы.

При этом разъемы кабелей 4.851.795, 4.851.795-01, 4.851.796, 4.851.796-01, 4.853.618, 4.853.621 в оборотную бумагу КОН-2 ГОСТ 8828—75 и обвязать шпагатом. Эксплуатационную документацию, паспорт на ЭЛТ упаковать в пакеты из полиэтилена М 0.15 ГОСТ 10354—82 и загерметизировать их.

Анализатор, комплект ЗИП, эксплуатационную документацию, паспорт на ЭЛТ поместить в упаковочные ящики согласно рис 11, 12.

К ручкам складочных ящиков привязать сумки из бязи ГОСТ 11680—76 с 300 г силикагеля ГОСТ 3956—76 на каждый. Упаковочные ящики завернуть в бумагу А-25 ГОСТ 8828—75 и перевязать шпагатом, затем поместить в чехлы из полиэтиленовой пленки В 23 ГОСТ 16277—70, которые загерметизировать, завернуть в бумагу А-25 и поместить в транспортные ящики.

Пространство между стенками складочных и транспортных ящиков заполняется гофрированным картоном Т-4 ГОСТ 7376—81. Зазор между стенками складочных и транспортных ящиков должен быть не менее 40 мм.

На транспортном ящике должны быть расположены следующие знаки и надписи:

«ВЕРХ НЕ КАПОВАТЬ», «ОСТОРОЖНО ХРУПКОЕ», «БОИТСЯ СЫРОСТИ», а также указания варианта защиты, варианта упаковки средств защиты, условия хранения, срок защиты без переконсервации.

Кроме этого должны быть указаны станция назначения, получатель, место назначения, «БРУТТО», «НЕТТО», отправитель, место отправления, штамп изделия и номер изделия.

Повторно упаковать анализаторов, ранее упакованных по варианту упаковки ВМ-Т и варианту ВЗ-0 промаркировать аналогично вышеописанному варианту ВУ5-Т и варианту ВЗ-10 без использования силикагеля и герметизирующего чехла.

7.2. Порядок установки

7.2.1. При внешнем осмотре необходимо проверить:

- сохранность пломб на блоках;
- комплектность согласно табл. 5;
- отсутствие видимых механических повреждений, влияющих на точность показаний анализатора спектра;
- наличие и прочность крепления органов управления и коммутации;
- четкость фиксации их положений;
- плановость вставки ручек органов настройки;
- наличие планки вставок и т. п.;
- чистоту гнезд, разъемов и клемм;
- состояние соединительных проводов, кабелей, переходов.

7.3. При эксплуатации вентиляционные отверстия на корпусах анализаторов не должны закрываться посторонними предметами.

7.4. Сделать отметку в формуляре о начале эксплуатации и записать показания счетчика наработки анализатора спектра. В процессе эксплуатации показания счетчика периодически, по истечении каждого месяца эксплуатации, должны записываться в формуляр.

До включения анализатора спектра необходимо ознакомиться с разделами 8, 9.

8. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. По требованиям электробезопасности анализатор спектра относится к классу защиты **1**.

8.2. Перед включением в сеть необходимо заземлить корпус анализатора спектра с помощью клемм защитного заземления.

8.3. При ремонте анализатора не допускать соприкосновения с токонесущими элементами, т. к. в анализаторе имеется переменное напряжение 220 В и постоянное напряжение 200 и 3000 В.

Смена блоков должна производиться только при обесточенном анализаторе спектра.

ВНИМАНИЕ! Внутри анализатора имеется напряжение свыше 1000 В.

Под напряжением 3 кВ относительно корпуса находятся цепи питания, контроля и высоковольтного делителя, отмечен-

ные знаком опасного напряжения:



Для регулировки усилителя подсвета, блока питания, замеры ЭЛТ в анализаторе допускаются только лицам, имеющим допуск к работе с напряжением выше 1000 В.

9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

9.1. Перед началом работы следует внимательно изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации, а также ознакомиться с расположением и назначением органов управления и контроля на передней и задней панелях анализатора. Расположение органов управления и присоединения дано в описаниях на блоки Я4С-54, Я4С-56, Я40-0830.

9.2. Разместить анализатор на рабочем месте, обеспечить удобство работы и условия естественной вентиляции.

и) При предварительной установке отклика сигнала в центр индикатора ручкой ЧАСТОТА ГРУБО и последующим увеличением полосы обзора до 20 кГц/ДЕЛ отклик должен оставаться приблизительно в центре экрана.

к) Переключение входного аттенюатора сопровождается переключением лампочек отсчетного устройства. При вращении ручки плавного аттенюатора **НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ** по часовой стрелке уровень сигнала должен возрастать на величину, отмеченную на лимбе.

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

При переключении входного сопротивления в последовательности 100 кΩ, 600 Ω, 50 Ω и подаче на вход  0,4—600 кГц

сигнала с выхода  0,1—600 кГц уровень сигнала на индикаторе должен скачками увеличиваться.

10.1.5. Провести калибровку анализатора спектра.

а) Калибровка по частоте

Установить органы управления в следующие положения:

ПОЛОСА кГц	0,1
ОСЛАБЛЕНИЕ дВ	0
УРОВЕНЬ dBV	—70
УРОВЕНЬ dBV ПЛАВНО	среднее

Остальные органы управления находятся в положениях, указанных в п. 10.1.1.

Соединить кабелем 4.851.796 выход  0,4—600 кГц со

входом  0,1—600 кГц и подстройкой  добиться наи-

большого показания на индикаторе. Установить переключатель ОБЗОР кГц в положение 0, ручку ЧАСТОТА ГРУБО — в крайнее правое положение (вращение по часовой стрелке до упора). Ручку МЕТКА — в среднее положение. Подстройкой 200 кГц установить на табличке внешнего частотомера частоту 200 ± 10 кГц. Ручку ЧАСТОТА ГРУБО перевести в крайнее левое положение

и подстройкой  установить частоту $0 \pm 0,5$ кГц.

б) Калибровка по амплитуде

Калибровка в линейном масштабе.

Установить органы управления анализатора в следующие положения:

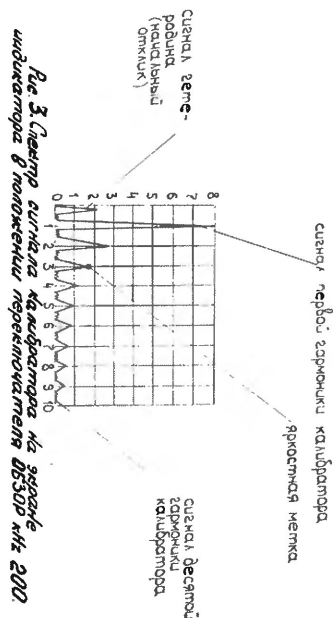


Рис. 3. Сигнал сигнала калибратора на экране индикатора в положении переключателя ВВЗОР kHz 200

9.3. Проверить надежность заземления.

9.4. Сослаться для совместной работы разъемы управления: УПРАВЛЕНИЕ БЛОКОМ ПЧ, 50 MHz, 47 MHz блока ПЧ с ответными разъемами индикатора и установленным в нем блоком ПЧ.

9.5. Во избежание повреждения анализатора максимально допустимое напряжение переменного тока по входу анализатора

на разьеме $\odot$ 0,4—600 kHz не должно превышать 3 В эфф.

эффективного значения, а максимально допустимое напряжение постоянной составляющей не должно превышать ± 25 В эфф.

9.6. Подсоединить шнуры питания блоков ПЧ и индикатора к сети питания. Переключатели сети должны находиться в выключенном состоянии.

10. ПОРЯДОК РАБОТЫ

10.1. Подготовка к проведению измерений

10.1.1. Установить органы управления и контроля в следующие положения:

ЧАСТОТА ГРУБО	среднее
ЧАСТОТА ПЛАВНО	среднее
ДИАПАЗОН kHz	0,4—200
ОСЛАБЛЕНИЕ dB	0
ОБЗОР kHz	1А ДЕЛЕН-20
ПОЛОСА kHz	3
УРОВЕНЬ dBV	0
УРОВЕНЬ dBV ПЛАВНО	КАЛИБР.
ТУМБЛЕР ВНЕШН. ВНУТР. ВНУТР.	КАЛИБР.
МЕТКА	крайнее правое
ВРЕМЯ СЧЕТА, S	0,1
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ВХОДНОГО	0,1
СОПРОТИВЛЕНИЯ	100 к Ω
ПАМЯТЬ	ОТКЛ.

РУЧКА $\star$

против часовой стрелки до упора

РАЗВЕРТКА СКОРОСТЬ 10 mS/ДЕЛ

Тумблер масштаба ЛИНЕЙН/ЛОГ. ЛИНЕЙН.

НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ 250 μ V (относительно первой лампочки слева)

НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

плавный

1 (крайнее левое положение)

ВИДЕОФИЛЬТР

ГЛАВНЫЕ ЛИННИИ РАЗВЕРТКИ.

Переключатель ВИД

ЗАПУСК

ВЫКЛ.

крайнее левое положение

ВЫПУ.

АВГ.

Остальные органы управления могут находиться в произвольном положении.

После проведения любой из указанных ниже операций указанные органы управления устанавливаются в первоначальное положение, кроме ручки . Ручкой  устанавливается номинальная яркость свечения.

После проведения любой из указанных ниже операций указанные органы управления устанавливаются в первоначальное положение, кроме ручки . Ручкой  устанавливается номинальная яркость свечения.

Примечание. Среднему положению ручки ЧАСТОТА ГРУБО соответствует ее установка при вращении на 8 оборотов относительно крайних положений.

10.1.2. Включить тумблеры СЕТЬ блоков НЧ и индикатора. При этом на индикаторе должна загореться сигнальная лампочка, а на блоке НЧ должно засветиться цифровое табло частоты.

Ручкой  установить минимальную яркость свечения.

10.1.3. До проведения измерений необходимо прогреть анализатор в течение 1ч.

Примечание. Допускается сокращение времени самопрогрева без нарушения характеристик.

10.1.4. Опробовать работу анализатора по следующим признакам:

а) установить переключатель ОСЛАБЛЕНИЕ dB в положение , ОБЗОР kHz—в положение 200, при этом на экране индикатора Я40-0830 должно возникнуть изображение, показанное на рис. 3 условно;

б) произвести регулировку астигматизма и фокусировки, добиваясь минимального диаметра пятна на экране индикатора;

в) произвести регулировку размеров изображения органами РЕГУЛИРОВКА ИЗОБРАЖЕНИЯ:

подстройкой  совместить линию развертки с нижней

линией масштабной сетки;

подстройкой  добиться симметричного расхождения границ линии развертки относительно центральной вертикальной риски масштабной сетки. Затем с помощью органа 

отрегулировать длину линии развертки, равной десяти делениям масштабной сетки. При этом может наблюдаться некоторое

взаимодействие между органами  и , что может

потребовать незначительной дополнительной подстройки последовательным приближением. После этой операции изображение на экране индикатора должно достаточно точно приближаться к изображенному на рис. 3, за исключением амплитуд отдельных гармоник.

г) Проверить работоспособность яркостной метки на экране индикатора. При вращении ручки МЕТКА из одного крайнего положения в другое яркостная метка должна смещаться в пределах линии развертки. Соответственно этому должны измениться показания частотомера в пределах полосы обзора. Устанавливая метку на вершины откликов, убедиться в том, что их частоты кратны 10кГц. Таким способом в приборе производится измерение частот спектральных составляющих в динамическом режиме в диапазоне частот 0,4—600 кГц в положениях НА ДЕЛЕН. и 200 переключателя ОБЗОР kHz.

д) Проверить переключение полюс пропускания переключателем ПОЛОСА kHz визуалью на экране индикатора.

е) Проверить работу индикатора Я40-0830 в режимах ПАМЯТЬ ОТКЛ., ПЕРИОДИЧ., ДЛИТ., нажимая соответствующие кнопки. Работа индикатора в режимах ПАМЯТЬ ПЕРИОДИЧ. и ДЛИТ. проверяется при пониженной яркости луча и длительности развертки, устанавливаемой переключателем РАЗВЕРТКА СКОРОСТЬ, не менее 0,5 S/ДЕЛ. При переходе из режима ПАМЯТЬ ОТКЛ. в режимы ПАМЯТЬ ПЕРИОДИЧ. или ДЛИТ. необходимо сначала нажать кнопку ПАМЯТЬ ДЛИТ., стереть запись кнопкой , а затем переключиться в режим ПАМЯТЬ ПЕРИОДИЧ.

ж) При вращении ручки переключателя РАЗВЕРТКА СКОРОСТЬ развертка на экране индикатора должна быть во всех положениях переключателя.

з) При установке переключателя ОБЗОР kHz в положение НА ДЕЛЕН 20 и скорости развертки 10 mS/ДЕЛ должен быть виден сигнал калибратора и его гармоник.

блока ПЧ против третьей слева лампочки, независимо от того, в каком положении находится переключатель **ОСЛАБЛЕНИЕ дБ**.

Когда важно иметь малый уровень искажений сигнала, максимальный уровень сигнала на входе блока НЧ не должен превышать минус 40 дБ мВт (2,2 мВэфф). В этом случае за счет применения ослабления входного аттенюатора с учетом коэффициента передачи до входа блока ПЧ при уровне сигнала на входе прибора от минус 60 до минус 10 дБ мВт, а с учетом внешних делителей—до плюс 30 дБ мВт обеспечивается динамический диапазон, свободный от продуктов нелинейных искажений в пределах до 70 дБ относительно максимального из присутствующих сигналов при полосах пропускания от 0,1 до 1 кГц. При измерении уровней сигналов, которые опознаны как внешние сигналы на фоне продуктов искажений (в частности, одиночных сигналов), максимальный уровень сигнала на входе блока ПЧ не должен превышать верхний предел амплитудной характеристики, равной минус 20 дБ мВт (2,2 мВэфф, 50 Ом). В этом случае максимальный типичный диапазон измерений при применении входного аттенюатора в полосе пропускания 0,1 кГц составит 140 дБ от минус 130 до плюс 10 дБ мВт. Такой диапазон измерений может быть использован при проведении оценочных измерений. При точных измерениях уровней сигналов с погрешностью не более $\pm 2,5$ дБ необходимое превышение сигнала над шумами должно быть не менее 20 дБ. В этом случае пределы измерения составят от минус 110 до плюс 10 дБ мВт при полосе пропускания 0,1 кГц. В этом случае динамический диапазон измерения уровней составит 120 дБ.

При проведении измерений как в логарифмическом, так и в линейном масштабах (в нормальных условиях) следует учитывать следующие частные погрешности:

а) неравномерность амплитудно-частотной характеристики прибора

$$\delta_1 = \pm 6\%;$$

б) погрешность входного аттенюатора **ОСЛАБЛЕНИЕ дБ**

$$\delta_2 = \pm 3\%;$$

в) погрешность амплитуды первой гармоники сигнала калибратора

$$\delta_3 = \pm 2\%;$$

г) погрешность аттенюатора **НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ**

$$\delta_4 = \pm 4\% \text{ (для первых шести положений);}$$

$$\delta_4 = \pm 6\% \text{ (для седьмого и восьмого положений);}$$

д) погрешность плавного аттенюатора **НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ**

$$\delta_5 = \pm 12\%;$$

рифмической шкалы. Указанные операции повторить несколько раз, добиваясь точного совмещения показаний индикатора с логарифмической шкалой в двух точках 0 и 70. После этого проверится логарифмический масштаб во всем диапазоне логарифмирования 0—70 дБ. Для этого, изменяя положение переключателя **УРОВЕНЬ дБВ** от 0 до —70 дискретно, убедиться в том, что показания индикатора убывают ступенями через 10 дБ от 0 до —70 логарифмической шкалы.

10.1.6. Для получения определенного выходного сопротивления следящего генератора при различных измерениях в комплект ЗИП анализатора входят проходные нагрузки с сопротивлениями 50 и 600 Ом.

10.1.7. Для расширения пределов измерения и обеспечения высокоомного входа с малой входной емкостью в комплект ЗИП входят делители, выполненные в виде пробников. Делители напряжения с входным сопротивлением 100 кОм обеспечивают деление 1:10 и 1:100 с погрешностью не более $\pm 3\%$. Высокоомный делитель напряжения 1:100 обеспечивает входное сопротивление 10 МОм.

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики делителей в диапазоне частот 0,4—600 кГц не превышает $\pm 10\%$.

10.2. Проведение измерений

10.2.1. Анализатор спектра обеспечивает следующие режимы работы:

- а) режим измерения частоты;
- б) режим частотомера.

10.2.2. В режиме анализа спектра измеряются частоты и амплитуды спектральных компонентов анализируемого сигнала, а также амплитудные соотношения между составляющими спектра и частотные интервалы между ними.

Частоту интересующего спектрального компонента можно определить по встроенному частотомеру с использованием яркостной метки или ручной пастройки. При этом в положении **НА ДЕЛЕН.** или 200 переключателя ОБЗОР кГц частотомер отсчитывает частоту того места линии развертки на экране индикатора, где находится яркостная метка.

В положении 200 переключателя ОБЗОР кГц погрешность полосы обзора составляет $\pm 15\%$. При анализе спектра сигналов в измерении АЧХ в положении **НА ДЕЛЕН.** переключателя ОБЗОР кГц необходимо центральную частоту выбрать так, чтобы выбранная полоса обзора не выходила за границы

диапазона измерений прибора. При этом центральная частота должна находиться в пределах

$$n \cdot \frac{P_{\text{обз}}}{2} \leq f_n \leq 200 - \frac{P_{\text{обз}}}{2},$$

где f_n — центральная частота в выбранной полосе обзора,
 $P_{\text{обз}}$ — полоса обзора,
 $n=1, 2, 3$ для поддиапазонов 0,4—200; 200—400,
 400—600 соответственно.

Перед установкой центральной частоты установить яркостную метку в середине экрана. Если используется неавтоматическая перестройка по частоте, положение 0 переключателя ОБЗОР кГц, частотомер отсчитывает частоту настройки, определяемую положением ручек ЧАСТОТА на блоке Я4С-56. Погрешность измерения составляет

$$\pm \left(10^{-4} f + \frac{1}{T} + \Pi \right),$$

где f — измеряемая частота,
 T — время счёта,
 Π — полоса пропускания.

При анализе сложного сигнала измерение частотных интервалов между спектральными компонентами можно производить непосредственно по экрану индикатора, где цена деления обозначена на переключателе НА ДЕЛЕНИИ, принимая во внимание, что на всю шкалу частот приходится десять делений.

Если переключатель ОБЗОР кГц находится в положении НА ДЕЛЕНИИ, погрешность измерения частотных интервалов составляет $\pm 15\%$ от обозначенного значения. Для увеличения точности измерения можно пользоваться частотомером. В этом случае погрешность измерения частотного интервала составляет

$$\pm \left(10^{-4} f_1 + 10^{-4} f_2 + \frac{2}{T} + 2\Pi \right),$$

где f_1 и f_2 — частоты, между которыми измеряется частотный интервал.

Пределы измерения амплитуд сигналов по анализатору спектра ограничиваются наибольшим измеряемым уровнем, с одной стороны, и уровнем собственных шумов прибора, с другой. Следует учитывать, что собственные шумы прибора зависят от полосы пропускания и от рабочей частоты, поэтому рекомендуется пользоваться минимально возможной полосой пропускания прибора и минимальной полосой видеопередатчика.

Все измерения при автоматической перестройке частоты должны проводиться при отсутствии динамических (переходных) искажений в трактах прибора. Динамические искажения возникают тогда, когда скорость анализа превышает допустимую. Проверку правильности установленного режима анализа следует производить путем изменения установки одного из следующих органов:

ПОЛОСА кГц — в сторону увеличения полосы пропускания;

ОБЗОР НА ДЕЛЕНИЕ — в сторону уменьшения полосы обзора;

РАЗВЕРТКА СКОРОСТЬ — в сторону уменьшения скорости;

ВИДЕОФИЛЬТР — в сторону увеличения полосы пропускания.

В случае правильного режима анализа при любой из этих операций амплитуда отклика не должна возрастать. В противном случае следует изменить установку указанных органов управления прибора.

При измерении уровней шумов и помех, после установки частоты измерения необходимо тумблер управления частотомером ВНЕШ/ВНУТР. в блоке Я4С-56 установить в положение ВНЕШ.

Типичная зависимость собственных шумов анализатора спектра приведена на рис. 4. Возрастание шумов в низкочастотной части диапазона объясняется боковыми компонентами фликкершума гетеродина, частота которого приближается к резонансному значению первой промежуточной частоты этой части диапазона. На этом же графике показаны максимальные уровни сигналов на входе блока ПЧ и на входе прибора, которые необходимо соблюдать при различных видах измерений. В логарифмическом масштабе с входными сопротивлениями 50 и 600 Ом анализатор спектра производит измерение уровней мощности входного сигнала относительно милливоатта (dBmW) на соответствующих входных сопротивлениях. При входном сопротивлении 100 Ом прибор осуществляет измерение уровней напряжения входного сигнала относительно вольт (dBV). При этом уровень сигнала на входе прибора непосредственно отсчитывается, а уровень сигнала на входе блока ПЧ равен уровню сигнала на входе прибора.

⊖ 0,4—600 кГц с учетом коэффициента передачи блока НЧ. В частности, при работе в логарифмическом масштабе амплитуд (dBV) и при установке плавного аттенюатора НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ в положение 0 п амплитуде отклика сигнала, равной восьми делениям логарифмической шкалы индикатора, уровень сигнала на входе блока ПЧ может быть отсчитан по лимбу ступенчатого аттенюатора

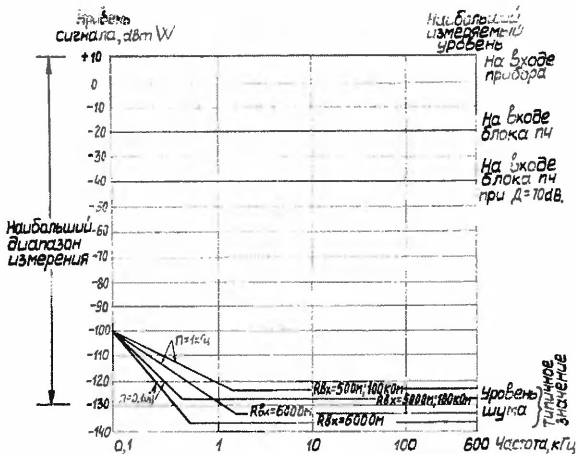


Рис. 4. Зависимость пределов измерения от полосы пропускания и рабочей частоты анализатора $R_{\text{ex}} \approx 50\text{ Ohm}$, 600 Ohm , 100 kOhm

(Π —полоса пропускания; D —динамический диапазон по уровню комбинационных помех, обусловленных каналами побочного приема и интермодуляционными искажениями).

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1. При включении тумблера СЕТЬ: в индикаторе Я40-0830 не горит ни один из светодиодов	а) Сгорела плавкая вставка индикатора Я40-0830 б) Неисправен шнур питания индикатора Я40-0830	а) Смонтировать плавкую вставку, отсоединив контакты от сетевого реле, расположенного на задней панели шкафа б) проверить и исправить шнур питания
2. Не изменяет освещенности масштаб. Не горит индикаторная лампочка, ручка изменяет освещенность масштабной сетки	Вышла из строя лампочка Л1 индикатора Я40-0830	Смонтировать лампочку Л1
3. Отсутствует луч на экране ЭЛТ, а фон на экране ЭЛТ при повороте ДИИТ, переключателя ПАМЯТЬ индикатора наблюдается	а) Отсутствует указка колеса записывающего проектора ЭЛТ б) Отсутствует высокое напряжение на катоде ЭЛТ в) Перегорела плата индикатора Я40-0830 г) Не подсоединен кабель, либо электрода ЭЛТ	Проверить наличие напряжения на пинате ЭЛТ Проверить целостность шва на катоде и при необходимости заменить ЭЛТ Проверить наличие высокого напряжения на катоде ЭЛТ Проверить работу платы и устранить неисправность Проверить подключение на месте ЭЛТ

3. Отсутствует фокусировка записывающего луча ЭЛТ

е) погрешность амплитудной шкалы индикатора (масштабной сетки в линейном режиме)

$$\delta_a = \pm 4\% \text{ для индикатора Я40-0830;}$$

ж) погрешность амплитудной шкалы индикатора в логарифмическом режиме

$$\delta_{\text{л}} = \pm 2 \text{ дБ } (\pm 26\%);$$

з) изменение чувствительности при переключении полюса пропускания

$$\delta_{\text{п}} = \pm 20\%;$$

и) изменение уровня следящего сигнала (АЧХ)

$$\delta_{\text{с}} = \pm 5\%;$$

к) погрешность аттенюатора следящего сигнала УРОВЕНЬ дВ

$$\delta_{\text{ат}} = \pm 3\%.$$

Кроме того, при использовании внешних делителей из состава ЗИП следует учитывать следующие погрешности:

а) погрешность ослабления внешних делителей с входным сопротивлением 100 кОм

$$\delta_{\text{д1}} = \pm 3\%;$$

б) неравномерность амплитудно-частотной характеристики

$$\delta_{\text{д2}} = \pm 10\%.$$

Суммарная погрешность при различных видах измерений подсчитывается по формуле

$$\delta = \pm 1 \sqrt{\sum \delta_i^2}.$$

Следует учесть, что при различных измерениях некоторые погрешности исключаются, а некоторые учитываются дважды.

Пример 1.

Пусть используется линейный режим индикатора. В этом случае следует откалибровать прибор с помощью сигнала калибратора при выбранной рабочей полосе пропускания. Тогда погрешность измерения составит

$$\delta_{\text{ли}} = \pm 1 \sqrt{\delta_1^2 + 2\delta_2^2 + \delta_3^2 + 2\delta_4^2 + \delta_5^2} = \pm 9,6\%.$$

Если вершину отклика совмещать с предельным значением шкалы, т.е. пользоваться аттенюатором, то погрешность в этом случае составит (при точных измерениях этот режим не рекомендуется)

$$\delta_{\text{ли}} = \pm 1 \sqrt{\delta_1^2 + 2\delta_2^2 - \delta_3^2 + \delta_4^2 - 2\delta_5^2} = \pm 19\%.$$

Если используется логарифмический масштаб, т. е. определяется значение величины синусоидального сигнала, выбранное в dBmW или dBV, погрешность измерения составит

$$\delta_{\text{лог}} \leq \pm 1 \sqrt{\delta_1^2 + 2\delta_2^2 + \delta_3^2} = \pm 27\% \quad (\pm 2 \text{ дБ}).$$

При измерениях в этом масштабе следует помнить, что 0 dBmW соответствует 1 мВт мощности исследуемого сигнала на входе прибора со значением входного сопротивления 50 или 600 Ом, а 0 dBV соответствует 1 В напряжению исследуемого сигнала на входе прибора при входном сопротивлении 100 кОм.

Пример 2.

Относительные измерения уровней спектральных компонентов. Пусть анализируется сложный сигнал и необходимо определить уровни отдельных компонентов относительно одного выбранного. Если используется линейный масштаб, то погрешность измерения составит

$$\delta_{\text{лин}} = \pm 1 \sqrt{\delta_1^2 + 2\delta_2^2 + \delta_3^2} = \pm 9,2\%.$$

Если используется логарифмический масштаб, то погрешность измерения составит (в пределах 70 дБ)

$$\delta_{\text{лог}} = \pm 1 \sqrt{\delta_1^2 + \delta_2^2} = \pm 27\% \quad (\pm 2 \text{ дБ}).$$

10.2.3. В режиме измерения АЧХ исследуемый четырехполюсник включается между выходом  0,4—600 кГц и входом

 0,4—600 кГц. При измерении коэффициентов передачи диапазон измерений при уровне следящего сигнала плюс 10 дБ мВт (0,71 В эфф, 50 Ом) равен пределам измерений уровней сигналов, т. е. от минус 110 до плюс 10 дБ мВт и составляет 120 дБ при полосе пропускания 0,1 кГц. Для оценочных измерений может быть использован максимальный диапазон 140 дБ.

При всех измерениях для предотвращения повреждений анализатора, а также для предотвращения перегрузки входного усилителя уровень сигнала на входе не должен превышать уровень, при котором загорается лампочка индикатора перегрузок ПЕРЕГРУЗКА  0,4—600 кГц.

Погрешность измерения в режиме АЧХ составит

$$\delta_{\text{лин}} = \pm 1 \sqrt{\delta_1^2 + 2\delta_2^2 + \delta_3^2 + 2\delta_{10}^2} = \pm 11\%.$$

При величинах затухания > 70 дБ, когда используются аттенюаторы ОСЛАБЛЕНИЕ дБ и НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ dBmW, погрешность измерения составит:

$$\delta_{\text{н.л.}} = \pm 1 \sqrt{\delta_1^2 + 2\delta_2^2 + 2\delta_3^2 + \delta_4^2 - 2\delta_{10}^2} = \pm 12,3\%.$$

Если используется логарифмический масштаб, то погрешность измерения затухания при затуханиях < 70 дБ составит

$$\delta_{\text{лог}} = \pm 1 \sqrt{\delta_1^2 + \delta_2^2} = \pm 27\% \quad (\pm 2 \text{ дБ}).$$

а при затуханиях > 70 дБ погрешность составит

$$\delta_{\text{лог}} = \pm 1 \sqrt{\delta_1^2 + 2\delta_2^2 + \delta_3^2 + 2\delta_{10}^2} = \pm 28\% \quad (\pm 2,1 \text{ дБ}).$$

10.2.4. В режиме частотомера частоты могут быть измерены по частотомеру с соответствующими погрешностями, см.

п. 10.2.2. Переключатель  ВНЕШ.—ВНУТР. находится при этом в положении ВНЕШ, измеряемый сигнал подавать на вход  ВНЕШ. Для нормальной работы встроенного частотомера необходимо, чтобы уровень помех, присутствующих в измеряемом сигнале, не превышал 1 мВ.

11. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1. Ремонт анализатора должен производиться только в специализированных ремонтных органах или поверочных лабораториях.

11.2. Для доступа к узлам анализатора при ремонте необходимо отключить анализатор от сети, вскрыть его в соответствии с указаниями, приведенными в п. 5.3.1 и технических описаниях на блоки.

11.3. Прежде чем начинать ремонт неисправного узла, необходимо проверить поступление на него входных сигналов и наличие номинальных питающих напряжений.

11.4. При проведении ремонта следует строго выполнять меры безопасности, указанные в разделе 8.

11.5. Перечень наиболее возможных неисправностей и указания по их устранению приведены в табл. 7.

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные примечания	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
13. На экране индикатора Я40-0830 не видны разрядки, световой индикатор РАЗВЕРТКА загорается	а) С блока Я4С-54 не подается пилообразное напряжение в канал Х индикатора Я40-0830	Проверить, состояние контактов разъемов для стыковки индикатора с блоком Я4С-54 Проверить наличие пилообразного напряжения на потенциометре ДХ блока Я4С-54 Проверить наличие пилообразного напряжения на контакте в платы 3.665.257 индикатора Я40-0830 Установить неисправность платы, 3.665.257
14. Линия развертки на экране индикатора не смещается по горизонтальной или вертикальной оси при помощи осей  или введенных под шлиц на передних панелях блока Я4С-54	б) Неисправна плата 3.665.257 в индикаторе Я40-0830 Не подается напряжение смещения в каналы Х или Y индикатора	Проверить, состояние контактов разъемов для стыковки индикатора с блоком Я4С-54 Проверить наличие напряжения в цепях смещения луча по каналу Х или Y Установить обнаруженную неисправность
4. Отсутствует фон на экране ЭЛТ при положении ДЛИТ, переключаемая ПАМЯТЬ индикатора Я40-0830	б) Установлено неоптимальное значение напряжения на первом или втором катоде записывающего прожектора ЭЛТ а) Не подается напряжение на коллектор или экран ЭЛТ	Подрегулировать, напряжение на первом и втором анодах или катоде записывающего прожектора ЭЛТ Проверить исправность источников питания коллектора и экрана и исправность переключаемых В2 Проверить надежность контактов с коллектором и экраном
5. Отсутствует полная засветка экрана ЭЛТ при положении ДЛИТ, переключаемая ПАМЯТЬ индикатора Я40-0830	б) Отсутствует омическая нагрузка анода прожектора ЭЛТ	Проверить напряжение питания на канал ЭЛТ и целостность вты на кааа воспроизводящего прожектора и при необходимости зашунтировать ЭЛТ Проверить напряжение на аноде воспроизводящего прожектора
6. Большая яркость фона на экране ЭЛТ при положении ДЛИТ, переключаемая ПАМЯТЬ индикатора	а) Мал ток катода воспроизводящего прожектора б) Неправильно установлено напряжение на третьем аноде ЭЛТ а) Превышение рабочего напряжения коллектора ЭЛТ	Уменьшить отрицательное напряжение модулятора ассоциированного прожектора, вращением В2 платы 3.665.260 индикатора Я40-0830 Подрегулировать, напряжение на третьем аноде ЭЛТ резистором R6 платы 3.665.260 индикатора Я40-0830 Снизить напряжение на коллекторе резистором R6 индикатора

12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

12.1. Осмотр внешнего состояния анализатора проводится один раз в год совместно с другими видами контрольно-профилактических работ.

Внутренний осмотр проводится ремонтными органами после истечения гарантийного срока один раз в два года. Проверяются крепления узлов, состояние паяк, контактов, качество работы переключателей, удаляется пыль и коррозия.

12.2. Порядок проведения профилактических работ:

разъединить блоки;
снять боковые, верхние, нижние крышки блоков;
удалить пыль струей сжатого воздуха;
вынуть печатные платы из разъемов;
промыть контакты всех переключателей, разъемов и припаянных контактов (промычку производить мягкой кистью);
смазать трущиеся части переключателей консистентной смазкой (технический вазелин или ЦИАТИМ-201);
поставить печатные платы, закрепить пружинные контакты и закрыть крышки.

12.3. После внешнего осмотра и профилактических работ. время проведения которых должно быть приурочено к моменту периодической поверки, анализатор направляют в поверку.

13. ПОВЕРКА АНАЛИЗАТОРА

Поверка производится в соответствии с МИ1201-86 «Методические указания. Государственная система обеспечения единства измерений. Анализаторы спектра последовательного действия. Методика поверки».

13.1. Операции и средства поверки

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

15. Положение линии развертки на экране индикатора не изменяется при переключении полос пропускания и частоты. На экране индикатора (—20) + (—10) dBmV, нет отклика на экране индикатора в положениях ЛИНЕЙН-ЛОГ блока Я4С-54	Проверить исправность соединений кабелей ВЧ и состояние разъемов в узлах блока Я4С-54 и устранить неисправности	Проверить состояние контактов разъемов для ступенчатого индикатора с блоком Я4С-54	Проверить исправность источника минус 10 В на плате 3.662.453 в блоке Я4С-54	Проверить наличие напряжения 2031.183 в блоке Я4С-54	Устранить обнаруженную неисправность	Проверить состояние контактов разъемов для ступенчатого индикатора с блоком Я4С-54 и с блоком Я4С-56	Проверить исправность переключателя ПОТОКЕ КHz в блоке Я4С-56	Проверить исправность разъемов питания усилителя 2031.183	Устранить обнаруженную неисправность	Проверить и исправить, кабель питания
а) Нарушено электрическое соединение между узлами блока Я4С-54										
б) Не подается управляющее напряжение минус 10 В в цепь переключения полос пропускания										
в) Не подается напряжение питания на усилитель 2031.183										
16. При одном или нескольких значенных полосах пропускания нет отклика на экране индикатора или он становится отклоняется от вертикали отклика при других значениях полос пропускания						На усилитель 2031.183 не подается управляющее напряжение минус 10 В. При этом значения полосы пропускания				
17. При включении тумблера СГБ блока высокой частоты Я4С-56 не горит индикаторная лампочка										а) Исправлен кабель питания блока Я4С-56

Наименование неисправности, наличие проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
18. В режиме калибровка (переключатель ОСЛАБЛЕНИЕ ΔB в положении  , переключатель НОМИ. НАЛЫНЬЙ УРОВЕНЬ в положении 80 mV, ОБЗОР kHz—0) отсутствует настройка на частоту 10 kHz	б) Неисправен тумблер вставки плавающей катушки блока Я4С-56 г) Перегорела индикаторная лампочка а) Плохой контакт в кабеле, соединяющем выход калибратора со входом входного усилителя в блоке Я4С-56 б) Не плату калибратора не подают питающее напряжение в) Неисправна плата калибратора блока Я4С-56 г) Неисправна плата входного усилителя блока Я4С-56	Проверить и заменить тумблер вставки Проверить и заменить вставку катушки, отсоединить контакты в соединительном разъеме, расположенном на задней панели. Проверить и заменить лампочку Проверить кабель, соединяющий выход калибратора со входом усилителя, и устранить неисправность Проверить наличие напряжения питания и устранить неисправность Устранить неисправность платы калибратора в блоке Я4С-56 Проверить наличие питающих напряжений на плате входного усилителя и устранить неисправность Найти и устранить неисправность платы входного усилителя
19. Отсутствует сигнал на разрыве  0.4—600 kHz	а) Неисправность в генераторе сигнала 2.210.272 блока Я4С-56 б) Неисправность в устройстве выходного 2.032.906 блока Я4С-56	Проверить и устранить неисправность Проверить и устранить неисправность

20. В положении ОБЗОР kHz—НА ДЕЛЕН и 200 яркая линия отсутствует или при вращении ручки МЕТКА не перемещается из конца в конец линии развертки	а) Неисправность в плате блока управления 2.390.113 блока Я4С-56 б) Неисправность в цепях управления положением метки в блоке Я4С-56	Проверить плату управления 2.390.113 и устранить неисправность Проверить цепи управления положением метки и устранить неисправность
21. Частотомер не считает	а) Напряжение на выходе размаха 47 МГц блока Я4С-54 меньше 100 мВ на нагрузке 50 Ом б) Неисправен калибратор в блоке Я4С-56	Проверить напряжение кабеля, соединяющего разъемы 47 МГц и  47 МГц Проверить плату генератора в преобразователе 3.662.140 блока Я4С-54 и устранить неисправность Проверить исправность кабеля, соединяющего вход калибратора с блоком измерения частоты Проверить калибратор блока Я4С-56 и устранить неисправность Найти неисправности в платах и устранить

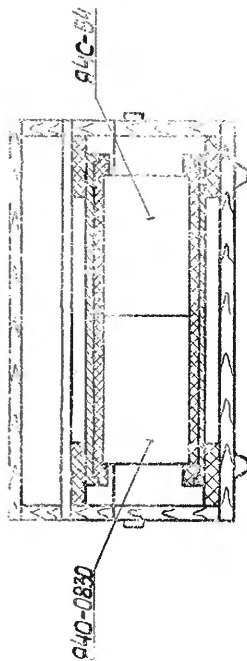


Рис. 12. Размещение составных частей прибора в укладочном ящике СК4-58

13.4. Оформление результатов поверки

13.4.1. Результаты поверки оформляют путем записи или отписки результатов поверки в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей поверку.

Анализаторы, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки), запрещаются к выпуску в обращение и применению.

14. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

14.1. Анализатор предназначен для кратковременного хранения (гарантированного) до 12 месяцев. Анализатор должен допускать длительное хранение до 10 лет.

14.2. Анализатор должен храниться в отапливаемом хранилище в упакованном виде в следующих условиях: температура воздуха от 5 до 40°C; относительная влажность воздуха до 80% при температуре 25°C.

14.3. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, вызывающих коррозию.

14.4. После окончания срока консервации, указанного на транспортных ящиках, необходимо провести переконсервацию анализатора, которая заключается в замене силикагеля и повторной герметизации полиэтиленовых мешков. При этом порядок распаковывания и упаковывания должен соответствовать разделу 7.

15. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

15.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки

15.1.1. Для упаковки анализатора при транспортировании используются укладочный и транспортный (тарный) ящики.

15.1.2. На крышке укладочного ящика наносится обозначение типа анализатора.

15.1.3. Установка анализатора перед транспортированием производится в рабочих условиях в следующей последовательности:

устанавливают блок Я4С-56 в нижний отсек первого укладочного ящика с маркировкой СК4-58 $\frac{1}{2}$ между амортизаторами и закрывают крышкой;

помещают комплект 4.068.757 и упакованную в полиэтиленовый пакет эксплуатационную документацию согласно ведомости эксплуатационных документов в верхний отсек ящика и закрывают крышкой;

проверяют затяжки винтов крепления и стопорения блока Я4С-54 в блоке Я40-0830 и устанавливают их в нижний отсек другого укладочного ящика с маркировкой СК4-58 $\frac{2}{2}$ между амортизаторами;

каждый из укладочных ящиков ставят в транспортный ящик, который изнутри выстлан водонепроницаемой бумагой; заполняют до уплотнения свободное пространство между стенками укладочных и транспортного ящиков прокладками из гофрированного картона с толщиной уплотнительного слоя не менее 50 мм;

помещают товаросопроводительную документацию — упаковочный лист и ведомость **упаковки** — на верхний слой прокладочного материала под водонепроницаемую обивку верхней крышки транспортного ящика;

закрепляют гвоздями крышку транспортного ящика, обтягивают ящик по торцам стальной лентой или проволокой и пломбируют.

15.1.4. Упаковка анализатора в укладочные ящики указана на рис. 11 и 12.

15.2. Условия транспортирования

15.2.1. Допускается транспортирование анализатора в транспортной таре всеми видами транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60°C и атмосферном давлении до 460 мм рт. ст.

15.2.2. При транспортировании должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли. Не допускается катковка анализатора.

15.2.3. При эксплуатации прибор может транспортироваться в автомашинах (до 1000 км) в укладочных ящиках при условии защиты от атмосферных осадков и пыли, температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60°C и атмосферном давлении не ниже 460 мм рт. ст. (скорость по шоссе и дорогам до 60 км/час, по грунтовой — 20—40 км/час).

15.2.4. При транспортировании анализатора вторичная упаковка производится в соответствии с п. 15.1.3.

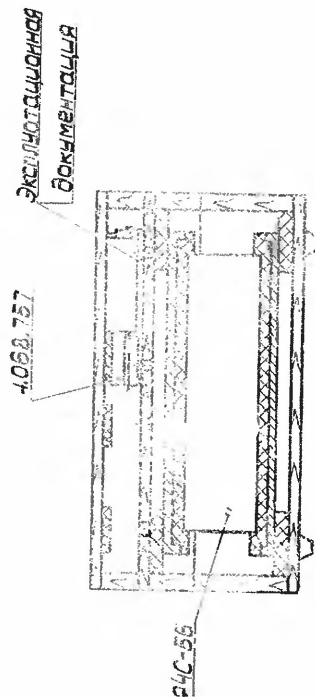


Рис. 11. Размещение составных частей прибора в укладочном ящике СК4-58

Перечень элементов схемы электрической принципиальной
анализатора спектра СК4-58

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
У1	Блок низкой частоты Я4С.56 2.206.276	1	
У2	Индикатор Я40-0830 2.043.016	1	
У3	Блок промежуточной частоты Я4С.54 2.206.271	1	
Ш24/У1	Вилка РПМ7-50Ш-КП	1	Входит в 4.853.618
31/У1	Вилка кабельная СР-50-74П	1	Входит в 4.851.795.01
32/У1	Вилка кабельная СР-50-74П	1	Входит в 4.851.795
Ш8/У2	Вилка РПМ7-50Ш-КП	1	Входит в 4.853.618
Ш7/У3	Вилка	1	Входит в 4.851.795.01
Ш11/У3	Вилка	1	Входит в 4.851.795

Плавная ручка
НОМИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ —1
ВХОДНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ —600Ω

Ручками ЧАСТОТА настроить на частоту сигнала 150 кГц по наибольшему уровню показаний индикатора. Установить уровень сигнала генератора 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 $\odot$ 0,4—600 кГц сигнала с генератора 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 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 выходят 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. 10. Установка органов управления и методика измерения аналогичны изложенному в п. 13.3.15.

На вход $\odot$ 0,4—600 кГц с генераторов 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.

