

Радиочастотный преобразователь. Не всякий осциллограф позволяет наблюдать колебания частотой в несколько десятков мегагерц. Необходимость же в этом возникает, например, у радиолюбителей-коротковолновиков при налаживании любительских станций. Выход из положения — предлагаемая приставка-преобразователь (рис. 83),

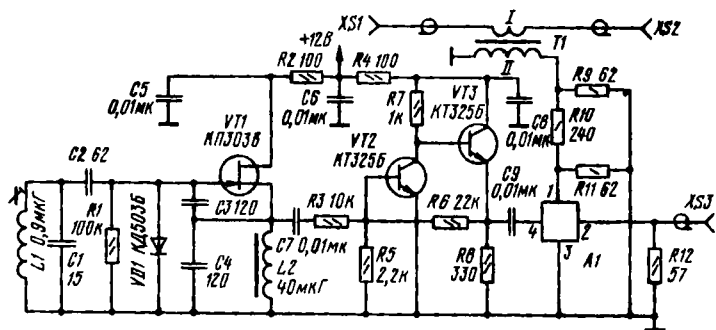


Рис. 83

позволяющая наблюдать на экране сравнительно низкочастотного осциллографа форму колебаний радиочастоты.

Приставка представляет собой, по существу, приемник прямого преобразования, который преобразует исходные радиочастотные колебания в относительно низкую промежуточную частоту — ее значение лежит в пределах полосы пропускания осциллографа.

На транзисторе VT1 выполнен генератор РЧ, на VT2 — усилитель, а на VT3 — эмиттерный повторитель. Благодаря использованию каскадов на двух последних транзисторах и делителя напряжения из резистора R3 и входного сопротивления каскада на транзисторе VT3 удалось избежать искажения осциллограммы исследуемого сигнала из-за паразитной частотной модуляции частоты генератора этим сигналом.

К выходу эмиттерного повторителя подключен диодный кольцевой смеситель A1, который может быть собран, например, по приведенной на рис. 84 схеме. Выходной сигнал смесителя поступает на разъем XS3 — к нему подключают входные щупы осциллографа.

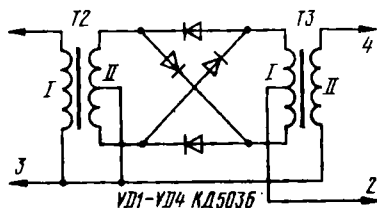


Рис. 84

Приставку включают в разрыв цепи исследуемого сигнала, скажем, между выходом передатчика и антенной. Исследуемый сигнал через радиочастотный широкополосный (0,5...100 МГц) трансформатор Т1 и через дополнительный делитель напряжения из резисторов R10, R11 подается на смеситель.

При указанных на схеме номиналах деталей генератора его частота может быть около 25 МГц, что позволяет, например, наблюдать на экране осциллографа с полосой пропускания до 5 МГц форму радиочастотных колебаний сигналов с частотой 20...30 МГц.

Трансформатор Т1 может быть выполнен на высокочастотном ферритовом кольце (например, типоразмера К10×5×3 с магнитной проницаемостью 50...100). Первичная обмотка представляет собой центральную жилу коаксиального кабеля, пропущенную через кольцо, а вторичная содержит 31 виток провода ПЭВ-1 0,3. Она равномерно размещена по периметру кольца.

Такой трансформатор ослабляет исследуемый сигнал примерно на 30 дБ. Полное же ослабление сигнала (с учетом делителя напряжения) составляет 50 дБ, что позволяет, например, анализировать сигнал передатчиков любительских станций мощностью до 50 Вт.

Потери в смесителе достигают 10 дБ, поэтому максимальный уровень сигнала, поступающего на осциллограф, будет составлять (в зависимости от параметров конкретного смесителя) 20...50 мВ. Соответствующую чувствительность должен иметь и используемый осциллограф.

Трансформаторы Т2 и Т3 могут быть выполнены на таких же магнитопроводах, что и Т1. Обмотки I у Т2 и II у Т3 содержат по 34 витка провода ПЭВ-2 0,15, а остальные обмотки — по 68 витков с отводом от середины такого же провода.

При налаживании приставки следует снять ее амплитудную характеристику по входному сигналу и найти тем самым максимальную амплитуду исследуемого сигнала, которую можно подавать на приставку.

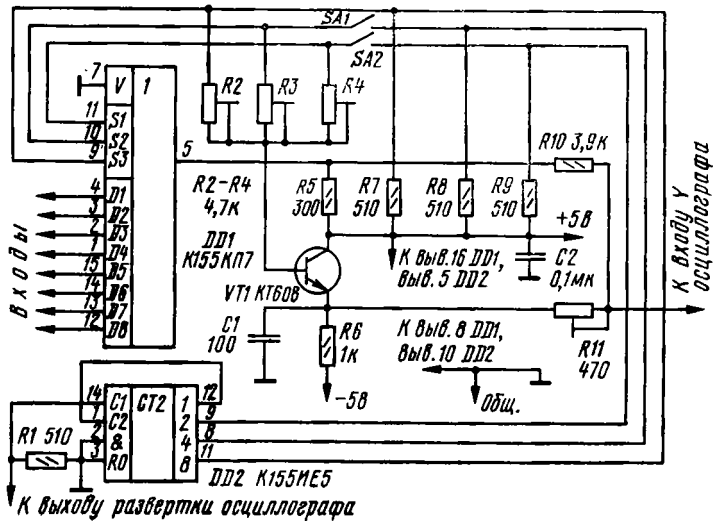


Рис. 85

Восьмиканальный коммутатор. Несмотря на сравнительную простоту схемы (рис. 85), собранный по ней электронный коммутатор позволяет наблюдать на экране осциллографа до восьми временных диаграмм в цепях цифровых устройств.

Исследуемые сигналы подают на входы интегрального коммутатора DD1 (селектор-мультиплексор на 8 каналов со стробированием). Номер канала, сигнал которого проходит на выход коммутатора (вывод 5), определяется состоянием счетчика DD2 — на его счетный вход поступает пилообразное напряжение развертки осциллографа.

Получение восьми линий развертки на экране осциллографа обеспечивается цифроаналоговым преобразователем на резисторах R2—R4. Формируемое им напряжение ступенчатой формы подается через эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 на вертикальный вход осциллографа, куда также поступает исследуемый сигнал с выхода коммутатора DD1.

Поскольку сигналы на выходах счетчика DD2 последовательно принимают значения, соответствующие числам 0,1,2...7, последовательно коммутируются и каналы с первого по восьмой. В результате на каждый второй цикл развертки луч на экране осциллографа скачкообразно перемещается вверх и вычерчивает временную диаграмму следующего сигнала.

В показанных на схеме положениях выключателей на экране осциллографа одновременно наблюдаются два сигнала (т. е. коммутатор становится двухканальным). При замыкании контактов выключателя SA1 коммутатор становится четырехканальным, а при установке в такое же положение и выключателя SA2 — восьмиканальным.

Чтобы линий развертки на экране осциллографа распределялись равномерно, сопротивления резисторов должны соотноситься, как 1:2:4. Изменяя это соотношение, можно сгруппировать линии развертки по 2 или по 4. Амплитуду ступенчатого напряжения регулируют подстроечным резистором R11.

С этим коммутатором желательно использовать широкополосный осциллограф, имеющий выход пилообразного напряжения развертки с напряжением, достаточным для запуска счетчика. При отсутствии такого выхода для синхронизации изображения можно использовать один из входных сигналов — тот, у которого период колебаний наибольший.

При работе коммутатор размещают в непосредственной близости от повторяемого устройства, чтобы соединительные провода входных цепей были возможно короче.

Питают электронный коммутатор от двуполярного источника напряжением ± 5 В.

ЛИТЕРАТУРА

1. Восьмиканальный коммутатор. — Радио, 1980, № 2, с. 61.
2. ВЧ приставка к осциллографу. — Радио, 1982, № 10, с. 61.
3. Гришин А. Активный щуп для осциллографа. — Радио, 1988, № 12, с. 45.
4. Демиденко Д. А., Кругликов Д. А. Радиолюбительские измерительные приборы на транзисторах. — М.: ДОСААФ, 1977.
5. Егоров И. Простой ГКЧ. — Радио, 1987, № 7, с. 31, 32.
6. Иноземцев В. Характернограф для транзисторов. — Радио, 1990, № 12, с. 78, 79.
7. Кузнецов А. С. Портативные любительские осциллографы. — М.: Энергия, 1975.
8. Лазарев В. Доработка осциллографа ОМЛ-2М. — Радио, 1988, № 12, с. 55.
9. Нечаев И. Трехканальный электронный коммутатор. — Радио, 1990, № 9, с. 69, 70.
10. Параллельное включение осциллографов. — Радио, 1975, № 3, с. 61.
11. Простой калнбратор. — Радио, 1981, № 10, с. 58.
12. Ростовский В. Доработка осциллографа ОМЛ-3М. — Радио, 1990, № 5, с. 70, 71.
13. Снова о С1-94 и приставках к нему. — Радио, 1984, № 5, с. 41—44.
14. Сонин В. К., Сонин Е. К. Приборы для визуальной настройки радиолюбительской аппаратуры. — М.: Госэнергониздат, 1963.
15. Степанов Б. Простой ГКЧ. — Радио 1980, № 1, с. 33,34.
16. Степанов Б. Работа с ГКЧ. — Радио, 1980, № 4, с. 51—53.
17. Тимофеев Г. Самодельный щуп для ОМЛ-2М. — Радио, 1988, № 5, с. 53.