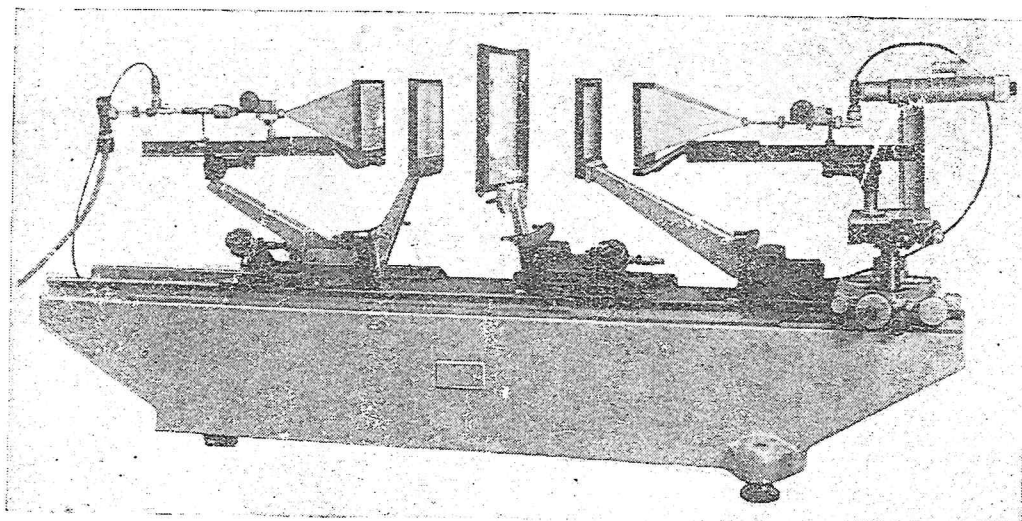


ПРИБОРЫ и ТЕХНИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Интерферометр Фабри — Перо миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов

К статье Ю. Л. Данилюк и др., стр. 149



6

НОЯБРЬ-ДЕКАБРЬ

1 9 7 0

ных изменений напряжения. На выходе катодного повторителя включен делитель $R_{10} \div R_{19}$, при помощи которого изменяется амплитуда пилообразного напряжения, а следовательно, и пределы девиации частоты.

Снимаемое с переключателя $B2$ напряжение через катодный повторитель (правая половина L_2) поступает на усилитель. Катодный повторитель на правой половине L_1 служит для передачи управляющего напряжения при автоматической подстройке частоты. Выход катодного повторителя через R_7 также подключен ко входу усилителя.

Усилитель L_3 собран по балансной схеме. На левый триод подаются управляющие на-

пряжения, а на правый — компенсирующий сигнал. Этот сигнал образуется в результате сглаживания пилообразного напряжения фильтром R_{43}, C_3, R_{44}, C_4 . Балансная схема усилителя устраняет изменение рабочей частоты л.о.в. за счет нестабильности частоты повторения пилообразного напряжения.

Регулирующий элемент схемы выполнен на ГУ-50 и 6Н6П, включенных по каскодной схеме.

При амплитуде пилообразного напряжения ~ 150 в схема позволяет устанавливать полосы свипирования от 5 до 5000 Мгц.

Получено 31.III.1970

УДК 621.385.633

ФАЗОВАЯ АУТОПОДСТРОЙКА ЧАСТОТЫ Л.О.В. МИЛЛИМЕТРОВОГО И СУБМИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНОВ

А. Ф. КРУПНОВ, Л. И. ГЕРШТЕЙН

Описана система ф.а.п. частоты л.о.в. в диапазоне длин волн от 4 до 0,8 мм и указываются особенности схемы.

Существуют системы автоподстройки частоты (а.п.ч.), лампы обратной волны (л.о.в.) [1, 2] по резонатору Фабри—Перо [3, 4], спектральным линиям газов [4], кварцевому опорному сигналу [5]. Однако, насколько нам известно, отсутствуют сообщения о создании системы фазовой автоподстройки (ф.а.п.) л.о.в., обеспечивающей наивысшую стабильность частоты. Основная трудность создания ф.а.п. — получение достаточного быстродействия системы, включая цепь управления частотой л.о.в. В данной заметке сообщается о создании системы ф.а.п. л.о.в. в диапазоне длин волн от 4 до 0,8 мм и указываются особенности системы.

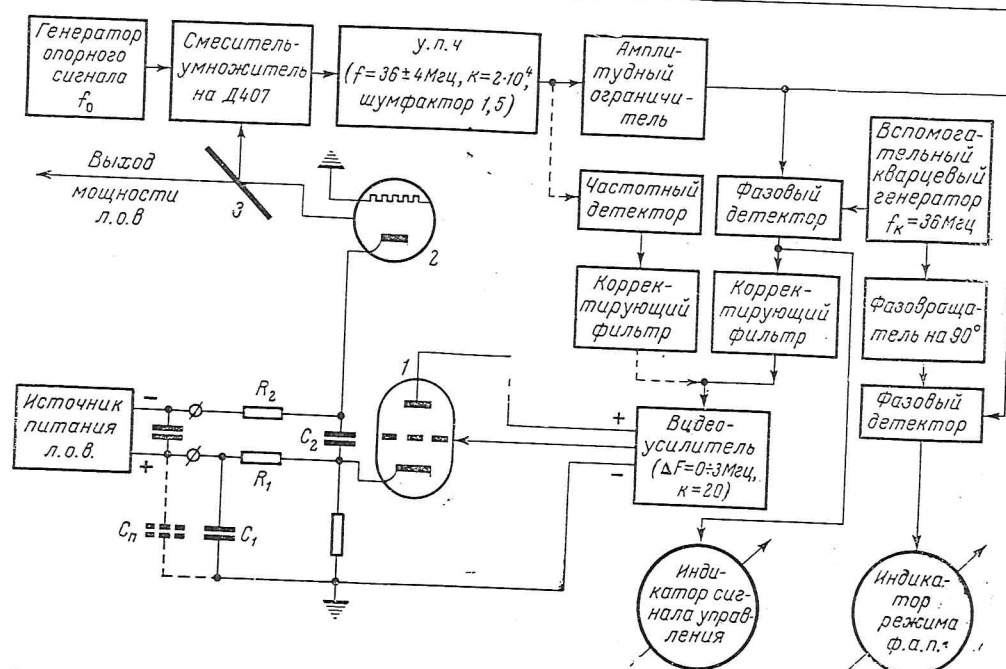
Система ф.а.п. построена по обычной блок-схеме (рисунок); остановимся лишь на особенностях схемы, обусловленных диапазоном и типом стабилизируемого генератора.

Для широкополосного управления частотой л.о.в. используется раздельная подача на л.о.в. сигналов управления по низкой и высокой частоте, позволяющая уменьшить емкость, шунтирующую выходной каскад

видеоусилителя. В применявшихся ранее схемах эта емкость определялась в основном емкостью незаземленной схемы питания л.о.в. относительно земли C_{Π} и ограничивала полосу цепи управления величиной $\sim 10^5$ гц. В описываемой схеме частоты от 0 до ~ 30 гц поступают на л.о.в. через $R_1 C_1$ -цепочку, а более высокие через $R_2 C_2$, причем $R_1 C_1 = R_2 C_2$. Полоса цепи управления от входа катодного повторителя до катода л.о.в. $\sim 6 \cdot 10^6$ гц.

Налаживание системы ф.а.п. показало, что для стабильной работы весьма важно подавление амплитудной модуляции сигнала перед фазовым детектором.

При подборе коэффициента передачи на высоких частотах и постоянной времени цепи пропорционально интегрирующего фильтра после фазового детектора, система ф.а.п. успешно стабилизировала л.о.в. 4-мм диапазона. В качестве опорного сигнала использовались гармоники (от 10-й до 18-й) генератора диапазона 4 — 8 Ггц. Полоса захвата была $\sim 0,5$ Мгц, полоса удержания ~ 20 в по выходу у.п.т. ($\sim 0,6$ Ггц), время непре-



1 — катодный повторитель, 2 — источник с.в.ч. мощности л.о.в. В режиме стабилизации $f_{л.о.в.} = n f_0 \pm f_k$, 3 — разветвитель мощности

рывной работы ~ 30 мин. Однако применение этой же системы для стабилизации л.о.в. диапазона $\lambda = 0,8$ мм (при опорном сигнале — 5-й гармонике 4-мм л.о.в.) из-за большой крутизны фазовой характеристики системы обеспечивало непрерывную работу системы лишь ~ 2 мин, так как система выбивалась из режима стабилизации случайными быстрыми отклонениями фазы.

Для увеличения быстродействия системы в цепь управления частотой л.о.в. был введен корректирующий сигнал, пропорциональный скорости изменения фазы, который получался на дополнительном частотном детекторе с полосой ~ 3 МГц, показанном пунктиром на схеме. Параметры фильтра частотного детектора $m = 10^{-3}$, $T = 2,7 \cdot 10^{-3}$ сек. Это увеличило время непрерывной работы системы ф.а.п. л.о.в. на $\lambda = 0,8$ мм примерно до 30 мин, а полосу захвата — до 3 МГц.

Режим стабилизации контролировался по индикатору на выходе квадратурного фазового детектора, который в режиме стабилизации давал максимальные показания, знак которых зависел от выбора одного из двух зеркальных каналов приема опорного сигнала. При введении корректирующего сигнала с частотного детектора режим стабилизации мог быть получен только на одном из

зеркальных каналов, выбор которого определялся фазой подачи корректирующего напряжения.

Предварительное исследование спектра сигнала в режиме стабилизации в тракте усилителя промежуточной частоты показало отсутствие размытия спектра сигнала, большего, нежели полоса применявшегося анализатора (1 кГц).

ЛИТЕРАТУРА

1. М. Б. Голант, Р. Л. Вспенская, Е. А. Зюлина, З. Ф. Каплун, А. А. Негрев, В. А. Парлов, Т. В. Реброва, В. С. Савельев, ПТЭ, 1965, № 4, 136.
2. М. Б. Голант, З. Т. Алексеенко, З. С. Короткова, Л. А. Лункина, А. А. Негрев, О. П. Петрова, Т. В. Реброва, В. С. Савельев, ПТЭ, 1969, № 3, 231.
3. Ю. С. Бабкин, Р. А. Валитов, С. Ф. Дюбко, В. М. Кузьмичев, Б. И. Макаренко, А. В. Соколов, В. А. Свпч, Л. И. Строганов, В. В. Шмидт, ПТЭ, 1968, № 1, 229.
4. Ю. А. Дрягин, А. Ф. Крупнов, Л. М. Кукин, В. А. Скворцов, ПТЭ, 1969, № 1, 95.
5. А. Ф. Крупнов, Л. И. Герштейн, ПТЭ, 1970, № 1, 159.

Научно-исследовательский радиопизический институт при Горьковском университете.
Получено 2.VI.1970