

После проведения выкладок, в соответствии с [4], для первой ляпуновской величины получается следующее выражение*:

$$g(\epsilon^*) = \frac{4\alpha c(1-2c)}{3k_1^2(\alpha+1)^3}. \quad (10)$$

При $c < \frac{1}{2}$ $g(\epsilon^*) > 0$ и, следовательно, граница области устойчивости будет всегда „опасной“.

ЛИТЕРАТУРА

1. Я. К. Любимцев, Известия АН СССР, 1957, ОТН, 1.
2. И. Г. Малкин, Теория устойчивости движения, 1952.
3. Г. В. Ароневич, Устойчивость колебаний горизонта в уравнительном резервуаре с сопротивлением, Сборник памяти А. А. Андропова, изд. АН СССР, 1955.
4. Г. В. Ароневич, Изв. высш. уч. зав. — Радиофизика, 1958, 2.

Исследовательский
физико-технический институт
при Горьковском университете

Поступила в редакцию
26 декабря 1957 г.

О СРАВНЕНИИ ЧАСТОТ КВАРЦЕВОГО И МОЛЕКУЛЯРНОГО ГЕНЕРАТОРОВ

В. В. Никитин

В настоящей работе дано краткое описание аппаратуры для сравнения частот кварцевого генератора с частотой молекулярного генератора, которая была разработана для молекулярных часов, и приведены результаты исследования этой аппаратуры. Блок-схема сравнения приведена на рис. 1.

Частота кварцевого генератора была выбрана равной $f = 500$ кГц, исходя из следующих условий:

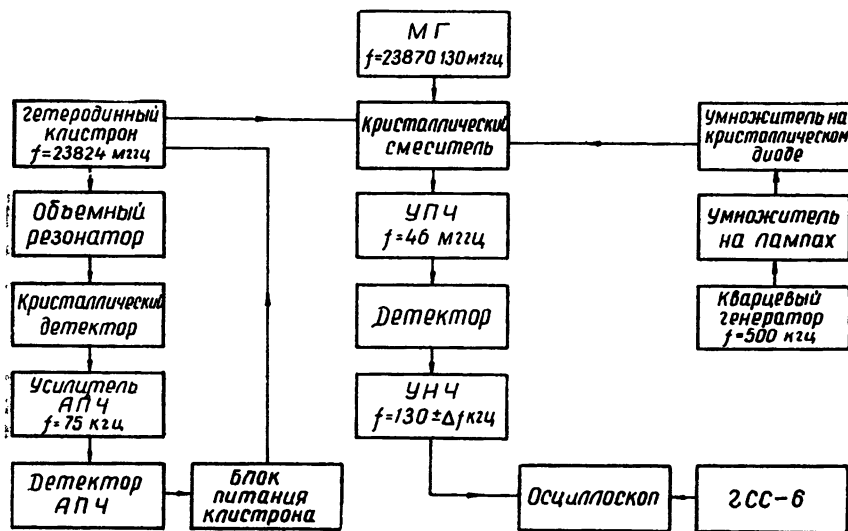


Рис. 1.

* При подсчетах α_2 принято, что с точностью до малых высшего порядка линия склейки $u(x, y) = 0$ в окрестности начала координат совпадает с прямой $u_1(x, y) = \frac{cx + y}{k_1(\alpha + 1)} = 0$, т. е. с касательной к линии $u = 0$ в точке $x = 0, y = 0$.

1. Стабильность частоты кварцевого генератора должна быть не хуже, чем 10^{-10} за время срабатывания автоподстройки частоты кварцевого генератора, которое равно 2—3 сек.

2. Из расчета удобства деления этой частоты до одного герца.

3. Чтобы иметь наиболее простой множитель частоты кварцевого генератора до частоты молекулярного генератора.

Частота кварцевого генератора умножалась с помощью лампового множителя до частоты $f = 385$ мгц, а затем на кристаллическом диоде до частоты $f = 23\,870$ мгц. Общий коэффициент умножения был равен $N = 47\,740$.

Полученный сигнал от гармоник кварца и молекулярного генератора подавался на супергетеродинный приемник, преобразователь частоты которого был выполнен по балансной схеме на кристаллических диодах типа ДК—В4.

В качестве гетеродина приемника использовалась мощность второй гармоники от клистрона, полученная с помощью умножения на кристаллическом диоде ДГ—СЗ. Частота гетеродинного клистрона стабилизировалась с помощью объемного резонатора, что позволило взять более узкую полосу УПЧ, равную 1—2 мгц. На выходе приемника выделялась разностная частота между гармоникой кварцевого генератора и молекулярным генератором, которая в нашем случае была равна $F = 130$ кгц. Подавая сигнал разностной частоты (F) на вход осциллографа, на экране мы наблюдали синусоидальные колебания с соотношением $\frac{\text{сигнал}}{\text{шум}} \geq 15$ (по напряжению).

При подаче на горизонтальный вход осциллографа напряжения от ГСС-6 на экране трубки наблюдалась фигура Лиссажу. По скорости вращения этой фигуры можно было оценить стабильность умноженной частоты.

Для исследования аппаратуры были смонтированы два кварцевых генератора, выполненных по осцилляторной схеме. Частоту этих генераторов можно было изменять в пределах порядка нескольких герц с помощью конденсатора, подключенного параллельно кварцу. В первом генераторе использовался кварц с добротностью $Q \approx 10^5$. Во втором генераторе использовалась кварцевая линза с добротностью $Q \approx 10^7$, изготовленная в институте ВНИФТРИ.

При подключении к множителю генератора, в котором использовалась кварцевая линза, на экране трубки удавалось получить фигуру Лиссажу, которая медленно вращалась со скоростью 2—3 оборота в секунду, что соответствует относительной стабильности умноженной частоты $\approx 10^{-9} \div 10^{-10}$ за время порядка нескольких секунд.

При подключении к множителю кварцевого генератора, где использовался кварц с добротностью $Q \approx 10^5$, на экране трубки не удавалось получить четкой фигуры Лиссажу. При этом относительная нестабильность умноженной частоты имела порядок $\approx 10^{-8}$.

Проведенные исследования разработанной аппаратуры сравнения позволяют сделать следующие выводы:

1. При умножении частоты от кварцевого генератора ($f = 500$ кгц) с помощью лампового множителя до частоты $f = 385$ мгц, а затем с помощью кристаллического диода до $f = 23\,870$ мгц, удается получить сигнал разностной частоты ($F = 130$ кгц) при соотношении $\frac{\text{сигнал}}{\text{шум}} > 15$.

2. Относительная нестабильность частоты кварцевого генератора, где использовался кварц с добротностью $Q \approx 10^5$, имела порядок $\approx 10^{-8}$ за время нескольких секунд.

Физический институт им. П. Н. Лебедева
АН СССР

Поступила в редакцию
9 января 1958 г.