

На главную <http://ivativ.narod.ru/index.html>

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕРМОСТАБИЛЬНОЙ ТОЧКИ СТАБИЛИТРОНОВ

Экспериментально установлено, что напряжение стабилизации термокомпенсированных стабилитронов серии Д818 при определенном токе почти не зависит от температуры, т. е. существует так называемая термостабильная точка. На рис. 1 показаны участки вольт-амперной характеристики (ВАХ) экземпляра стабилитрона Д818Г при трех значениях температуры. Характеристики сняты с помощью двухкоординатного самописшего потенциометра ПДС-021М.

Для конструирования стабилизаторов с малой температурной зависимостью выходного напряжения и ряда других устройств важно знать значение тока через стабилитрон в термостабильной точке. Определение термостабильной точки по ВАХ стабилитрона, снятых при разных значениях температуры, отнимает много времени. Значительно быстрее можно это сделать с помощью очень простой приставки к любому осциллографу, имеющему открытые входы X и Y. Схема приставки изображена на рис. 2.

К зажимам 3 и 4 подключают стабилитрон V2 исследуемой серии, а к зажимам 1 и 2 — стабилитрон V1 того же типа, термостабильную точку которого нужно определить. С резистора R1 напряжение, пропорциональное току через исследуемый стабилитрон V1, подают на вход X осциллографа. К входу Y подводят напряжение с этого стабилитрона, скомпенсированное падением напряжения на стабилитроне V2. Такое подключение исследуемого стабилитрона к входу Y осциллографа позволяет измерять незначительные изменения напряжения стабилизации. Чувствительность канала вертикального отклонения осциллографа должна быть не хуже 1...10 мВ/см. Резистором R3 регулируют ток через стабилитрон V1, а резистором R4 изменяют напряжение на стабилитроне V2, используемое для компенсации напряжения на стабилитроне V1.

При значительном разбросе напряжения стабилизации стабилитронов (более 0,2 В) скомпенсировать напряжение на исследуемом стабилитроне таким способом не удается. В этом случае все стабилитроны интересующей серии с помощью этой же приставки, уменьшив чувствительность канала Y осциллографа, делят на группы, внутри

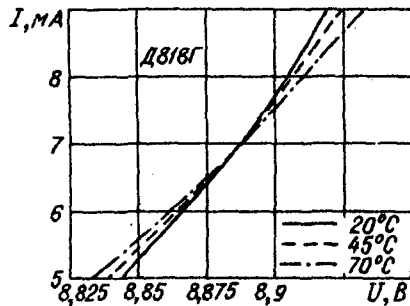


Рис. 1

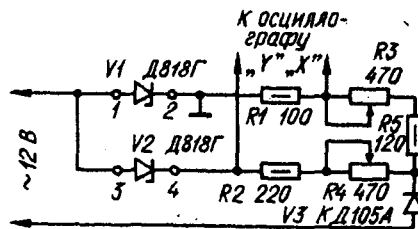


Рис. 2

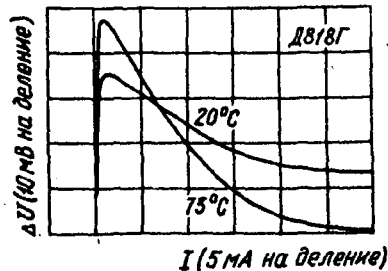


Рис. 3

каждой из которых разброс напряжения не превышает 0,2 В. Переходя к исследованию стабилитронов из другой группы, соответственно заменяют и компенсирующий стабилитрон.

После того как достигнута компенсация и на экране осциллографа видна вольт-амперная характеристика исследуемого стабилитрона, нагревают его до температуры 50...80°C. По смещению осциллограммы определяют термостабильную точку. Участок осциллограммы, соответствующий этой точке, не смещается при изменении температуры.

Для нагревания стабилитрон помещают внутрь проволочного резистора ПЭВ-30 (внутренний диаметр 12, длина 70 мм) сопротивлением 18 Ом. К резистору подводят переменное напряжение 12 В (частота 50 Гц) и температура внутри резистора в термодинамическом равновесии достигает 80...85°C. Температуру можно контролировать термометром, введенным в резистор, или термопарой с микроамперметром. Нагревать стабилитрон можно и паяльником, но тогда трудно контролировать температуру стабилитрона.

Чувствительность входа Y осциллографа должна быть тем выше, чем меньшие изменения напряжения стабилизации нужно зафиксировать. На рис. 3 показаны две осциллограммы стабилитрона Д818Г для двух значений температуры, снятые при чувствительности входа Y осциллографа 10 мВ на деление, а входа X (с учетом сопротивления резистора R1) — 5 мА на деление.

Температурный коэффициент напряжения (ТКН) стабилизации стабилитронов зависит от протекающего тока. Так, у стабилитрона Д818Г, как свидетельствует рис. 3, ТКН стабилизации приблизительно равен 0,02%/°C при токе 20 мА. Ток в термостабильной точке равен 7 мА. При токе более 7 мА напряжение стабилизации увеличивается с повышением температуры (ТКН стабилизации положителен), а при меньшем токе — уменьшается.

Исследование двадцати экземпляров стабилитронов Д818В, тридцати Д818Г и десяти Д818Д показало, что термостабильной точке этих стабилитронов соответствует ток в пределах 3...12 мА. Исследовано также по двадцать приборов КС133А, КС147А, КС156А, КС168А, Д814А. У стабилитронов КС133А и КС147А ТКН стабилизации отрицательный, а у КС168А и Д814А — положительный. У стабилитронов КС156А при увеличении тока через стабилитрон ТКН стабилизации изменяется с отрицательного на положительный, и для них можно подобрать ток, при котором ТКН минимален.

Для уменьшения положительного ТКН стабилизации последовательно со стабилитроном обычно включают один или несколько диодов. Так, например, два диода КД105Г, включенные последовательно со стабилитроном Д814А, позволяют уменьшить ТКН стабилизации в 10...15 раз (до 0,003%/°C), однако при этом увеличивается дифференциальное сопротивление цепи в 2...2,5 раза (до 15 Ом) и напряжение стабилизации на 1,3...1,4 В.

В. ИНОЗЕМЦЕВ

г. Брянск