

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

Регулировка скорости вращения вентилятора

В статье В. Портунова «Доработка блока питания АТ», опубликованной в журнале Радио, №7, 2000, приведена схема автоматического регулятора частоты вращения вентилятора. К сожалению, в данном регуляторе можно задавать только температуру, при которой вентилятор начинает вращаться. Температуру, при которой вентилятор имеет максимальную скорость вращения, задавать нельзя. Нами разработан автоматический регулятор скорости вращения вентилятора, в котором можно регулировать как температуру, при которой вентилятор начинает вращаться, так и температуру, при которой скорость вращения вентилятора становится максимальной.

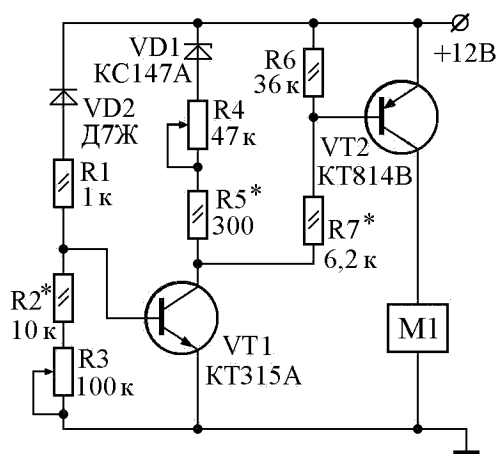


Рис. 1

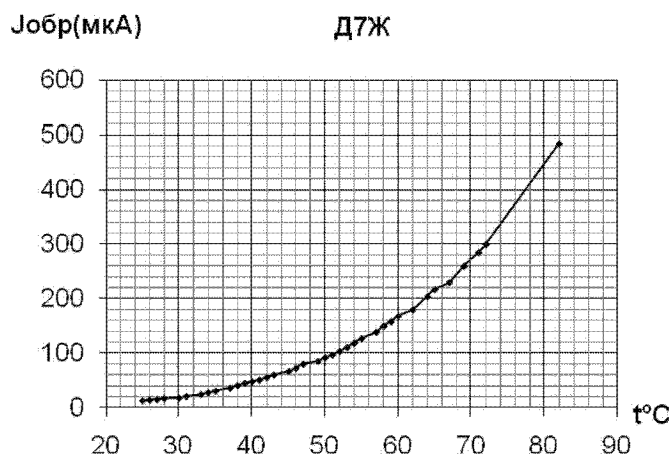


Рис. 2

На рис. 1 приведена принципиальная схема разработанного нами регулятора скорости вращения вентилятора, используемого для охлаждения радиаторов транзисторов или микросхем. Датчиком температуры является полупроводниковый диод Д7Ж, включенный в обратном направлении. График зависимости обратного тока диода Д7Ж от температуры приведен на рис 2. Такие зависимости были исследованы для полупроводниковых диодов Д18, Д9Б Д9Г, Д301, Д7Ж, для рп-перехода база – коллектор транзистора МП25. Значения обратных токов для указанных диодов при температуре 65 градусов приведены в таблице.

Диод	Д18	Д9Б	Д9Г	Д301	база-коллектор МП25	Д7Ж
I обр, мкА	40	54	55	110	155	220

Из таблицы следует, что в качестве датчика температуры целесообразнее использовать германиевый диод Д7Ж. При изменении температуры изменяется обратный ток диода и, следовательно, изменяется ток базы транзистора VT1. При изменении тока базы транзистора VT1 изменяется ток коллектора этого транзистора. Изменение тока коллектора VT1 приводит к изменению тока базы VT2, в цепь коллектора которого включен вентилятор. Таким образом, изменение тока базы VT1 вызывает изменение тока коллектора VT2, а соответственно и напряжения на вентиляторе. При увеличении температуры напряжение на вентиляторе возрастает.

Температуру включения вентилятора регулируют переменным резистором R3. Температуру выхода вентилятора на максимальную скорость вращения регулируют резистором R4. Сопротивления резисторов R2, R5, R7 подбирают при настройке устройства. Сопротивление резистора R5 зависит от коэффициента усиления по току транзистора VT1. Этот транзистор целесообразно выбирать с коэффициентом усиления по току не более 100. Сопротивление резистора R7 зависит от коэффициента усиления по току транзистора VT2. Особых требований к коэффициенту усиления по току транзистора VT2 не предъявляется. Стабилитрон VD1 расширяет пределы регулировки.

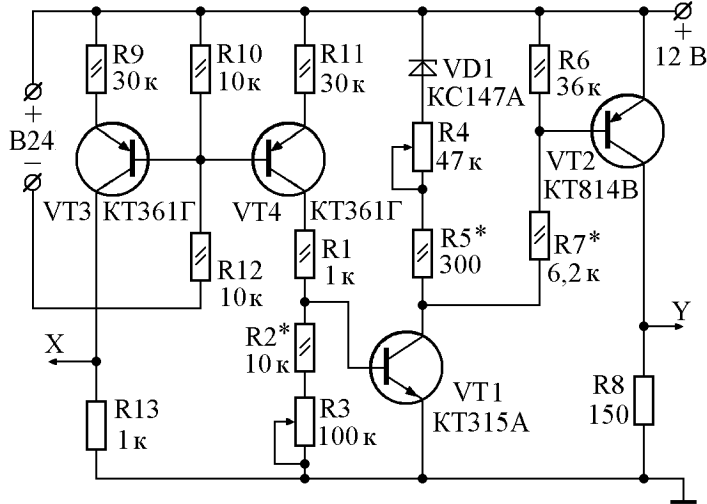


Рис. 3

На рис. 3 приведена схема устройства для исследования автоматического регулятора скорости вращения вентилятора. Вместо датчика температуры подключено токовое зеркало. Токовое зеркало собрано на транзисторах VT3, VT4, резисторах R9 – R12. Особенность токового зеркала при одинаковых сопротивлениях резисторов R9, R11 и равных коэффициентах усиления по току транзисторов VT3, VT4 состоит в том, что токи коллекторов транзисторов VT3, VT4 одинаковы. Ток управления, протекающий через резистор R1, будет равен току, протекающему через резистор R13. Коэффициенты усиления транзисторов VT3, VT4 должны быть как можно больше.

Для настройки устройства использован осциллограф GOS-620. Коэффициент отклонения по оси X осциллографа выбран 20 мВ/дел. Напряжение на вход X осциллографа подается с резистора R13. Коэффициент отклонения по оси X будет 20 мкА/дел.

На рис. 4 и рис. 5 приведены графики зависимости напряжения на эквиваленте нагрузки (резистор 150 Ом вместо вентилятора) от управляющего тока, полученные на экране осциллографа.

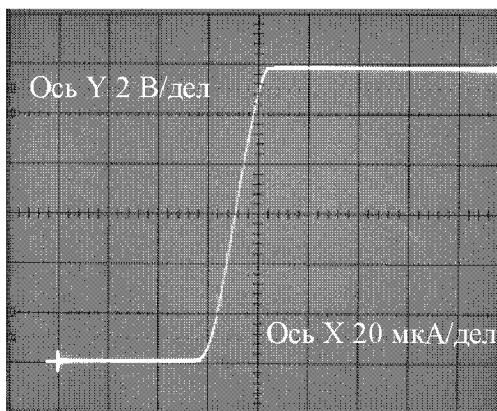


Рис. 4

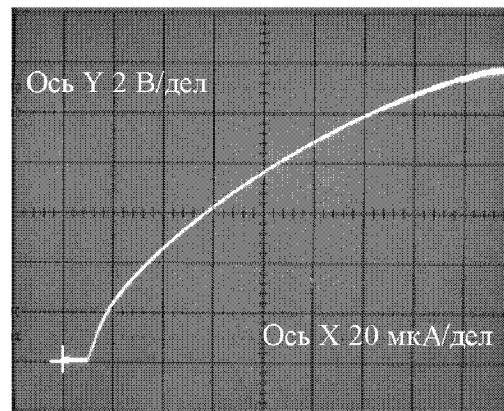


Рис. 5

Для регулировки, показанной на рис. 4 (рис. 5) вентилятор начнет вращаться при температуре 46 градусов (41 градус), а наберет максимальную скорость вращения при температуре 50 градусов (62 градуса).