

Функцию компаратора (DA1) может выполнять практически любой ОУ, работающий при полном напряжении питания 10 В и потребляющий ток не более 5 мА, например, КР140УД7, К140УД6, КР140УД6, КР140УД14. Светодиод HL1 — любой из серии АЛ307. Его следует максимально вынести за пределы платы, и "смотреть" он должен в ту же сторону, что и вал переменного резистора R5. Корпус резистора R5 соединен с минусовым проводником цепи питания микросхем, что необходимо для его экранирования.

Терморезистор RK1, использованный в изготовленном образце устройства, — ММТ-4. Но подойдет и любой другой серии ММТ или КМТ на номинальное сопротивление 10...33 кОм. Лучше — герметичные ММТ-4 или КМТ-4 [2, 3].

Для определения сопротивлений резисторов R5 и R6 необходимо задаться диапазоном температур, в котором должен работать термостабилизатор. Сопротивление терморезистора измеряют при максимальной рабочей температуре. Такое же сопротивление или несколько меньшее должен иметь и резистор R6. Затем измеряют сопротивление терморезистора при минимальной температуре и подбирают сопротивление резистора R5 таким, чтобы оно в сумме с сопротивлением резистора R6 было не меньше измеренного. Если есть затруднения в измерении сопротивления терморезистора в диапазоне температур, можно считать, что для резисторов серии ММТ оно увеличивается на 19% при уменьшении температуры на 5°C, на 41% при уменьшении на 10°C и в два раза — на 20°C. Аналогично при таком же повышении температуры уменьшение сопротивления прибора составляет 16%, 29% и два раза соответственно. Для терморезисторов КМТ подобное изменение примерно в 1,5 раза больше.

Указанные на схеме номиналы резисторов R5, R6 и терморезистора RK1 соответствуют диапазону работы термостабилизатора 15...25°C.

Монтажную плату и симистор КУ208Г (или КУ208В), установленный на ребристом теплоотводе размерами 60x50x25 мм, размещают в пластмассо-

вой коробке размерами 150x95x70 мм так, чтобы терморезистор оказался близко к нижней стенке коробки, а теплоотвод симистора — к верхней. Предварительно в этих стенках корпуса наименьшего размера просверливают возможно большее число вентиляционных отверстий диаметром 6 мм с шагом 10 мм. Светодиод и вал резистора выводят через отверстия в передней стенке коробки. Сам же вал переменного резистора и крепежный винт пластмассовой ручки на нем не должны быть доступны для случайного прикосновения.

Налаживать и градуировать регулятор начинают без симистора. Вывод 12 элемента DD1.4 временно соединяют проволочной перемычкой с выводом 14 этой микросхемы, и к резистору R12 подключают вольтметр постоянного напряжения. Конденсатор C1 шунтируют резистором сопротивлением 220...330 Ом, после чего термостабилизатор подключают к источнику постоянного тока с выходным напряжением 12...15 В. Значение напряжения этого источника устанавливают таким, чтобы ток, потребляемый термостабилизатором, был в пределах 18...20 мА.

Терморезистор помещают в воду, температура которой соответствует середине рабочего диапазона. Изолятор термистора не должен касаться воды. При вращении вала резистора R5 по часовой стрелке светодиод HL1 должен загораться, а вольтметр показывать напряжение около 9 В, при вращении же его в противоположном направлении светодиод будет гаснуть, а стрелка вольтметра стоять на нулевой отметке шкалы. Делают соответствующую отметку на шкале переменного резистора. Изменяя температуру воды, полностью градуируют термостабилизатор.

Для проведения этой операции можно вместо терморезистора использовать постоянные резисторы с номиналами, соответствующими измеренным сопротивлением терморезистора при заданных температурах.

Удалив дополнительный резистор и проволочную перемычку, полностью собирают стабилизатор и проверяют его работу с лампой накаливания, подключенной к разъему X1 "Нагрузка".

Для линейаризации шкалы переменного резистора можно воспользоваться рекомендациями статьи [4].

Регулятор устанавливают в вертикальном положении так, чтобы вентиляционные отверстия в его корпусе ничем не закрывались, например, на стену комнаты. Если термостабилизатор используется для поддержания температуры в погребе, инкубаторе или балконе "овощехранилище", его лучше размещать вне термостабилизируемого объема, а терморезистор вынести из корпуса стабилизатора. В этом случае для уменьшения влияния наводок на место терморезистора на плату следует поставить оксидный конденсатор емкостью не менее 50 мкФ на номинальное напряжение не менее 10 В. Сам же терморезистор и подводящие к нему провода должны быть тщательно заизолированы.

Термостабилизатор не имеет гистерезиса по температуре, и его точность может быть весьма высокой — порядка 0,1°C. Но если по каким-то причинам гистерезис все же требуется, необходимо включить между выводами 3 и 6 ОУ DA1 резистор (на рис. 2 он показан штриховыми линиями) сопротивлением несколько мегаом.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. **Бирюков С.** Симисторные регуляторы мощности. — Радио, 1996, № 1, с. 44–46.
2. Терморезисторы. Учебный плакат. — Радио, 1975, № 5, с. 32.
3. Резисторы. Справочник. — М.: Радио и связь, 1991, 528 с.
4. **Алешин П.** Линейаризация терморезисторного моста. — Радио, 1997, № 11, с. 58, 59.

**МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА**

Условия см. в "Радио", 1998, №1, с. 39

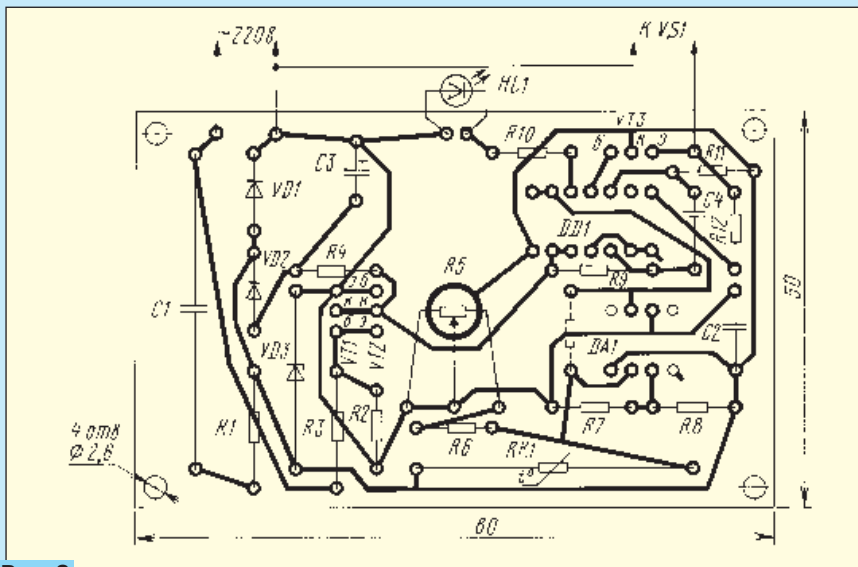
*Соберите своими руками*  
**Наиболее популярные наборы для самостоятельной сборки и новинки 1998 г. — 50 радиоконструкторов на любой вкус для опытных и начинающих радиолюбителей. Большой набор радиоэлементов, трансформаторов и корпусов для РЭА. Измерительные приборы, ИВМ комплектующие, радиотехнический инструмент и готовые изделия.**

*Доступные цены и гибкая система скидок. Для получения бесплатного каталога пришлите чистый оплаченный конверт с Вашим обратным адресом.*

426072, г. Ижевск, а/я 1333, "Новая техника".  
 Новинки каждый месяц!

*Распродажа радиодеталей н/п. Каталог - ваш конверт.*  
 630075, г. Новосибирск, а/я 63.

*Серьезная несложная работа по м/ж.*  
 617746, г. Чайковский, а/я 31"Р"  
 (вложить в конверт с о/а).



**Рис. 2**