

Einfache temperaturabhängige Steuerung für 12V Lüfter

Es wird eine kleine, preiswerte Schaltung vorgestellt, die mit einem NTC Widerstand die Umgebungstemperatur erfasst und abhängig davon einen 12 Lüfter steuern kann.

Besonders in Leistungsnetzteilen oder Endstufen entsteht oft kurzzeitig viel Wärme an Leistungsbauteilen, die rasch und effektiv abgeführt werden muss, weshalb leistungsfähige Ventilatoren zur Kühlung eingesetzt werden.

Leider ist dies, obwohl manchmal gar nicht nötig, mit viel Lärm verbunden und stört. Es soll nur so viel Lüftung und damit Lärm entstehen, wie nötig, was den Einsatz einer Temperatur erfassenden Steuerung erfordert.

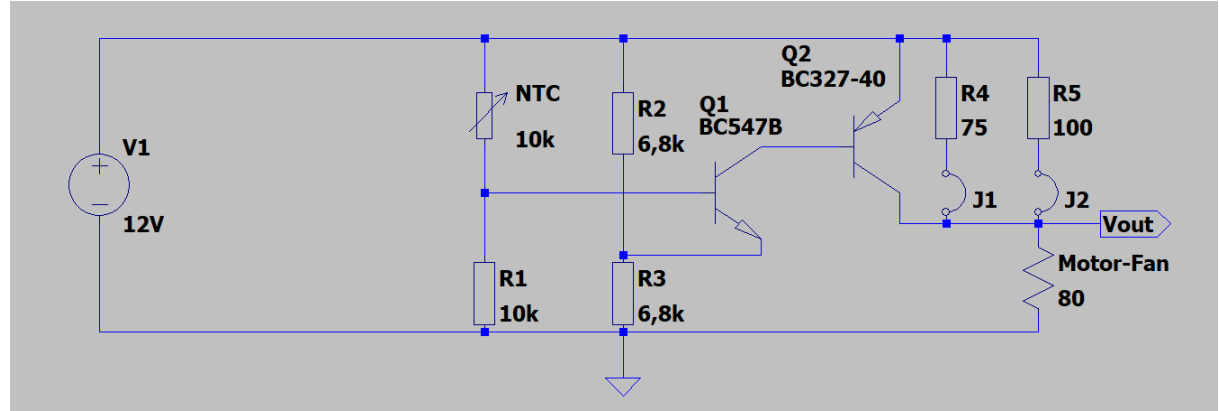
Die im Schaltplan auf der nächsten Seite dargestellte Schaltung erfüllt diese Anforderung und ist darüber hinaus klein und preiswert aufzubauen.

Sie ist dafür ausgelegt, mit 12V-14V versorgt zu werden und kann verschiedene handelsübliche 12V Ventilatoren steuern. Es können 12V Bauformen von 25 x 25mm bis etwa 120 x 120mm eingesetzt werden, sofern deren Leistungsaufnahme bei 12V maximal 2,4W beträgt.



Konzept und Schaltung

Der NTC erfasst die Umgebungstemperatur und ändert hierzu abhängig seinen Widerstand. Er hat bei 25°C ca. 10k Ohm und halbiert seinen Widerstand mindestens bei ca. 50°C kontinuierlich. Der Verlauf der NTC Widerstandskurve und die eingesetzte Schaltung reichen für unseren amateurmäßigen Anwendungszweck vollkommen aus. Wichtig ist jedoch, daß die Lüfter-Ventilatoren immer langsam und geräuscharm laufen, d.h. eine minimale Kühlung vorhanden ist und bei vermehrter Hitzeentwicklung der maximale Luftdurchsatz erreicht wird.



Der „Ruhestrom“ für langsamen Lauf wird von den 1W Widerständen R4 und/oder R5 als Vorwiderstand mit Hilfe von J1 und/oder J2 ausgewählt.

Es ergeben sich 3 mögliche und zulässige Kombinationen, um 0,9W bis 2,4W Lüfter einzusetzen:

J1 und J2: 43 Ohm für 1,8W bis 2,4W

nur J1: 75 Ohm für 1,4W bis 1,8W

nur J2: 100 Ohm für unter 1,4W

Es muss mindesten ein Jumper gesetzt werden, wodurch implizit die Ruhedrehzahl des Ventilators eingestellt wird. Idealerweise beträgt die Spannung dann etwa 6-8V an Vout, so daß sich ein akzeptabler, leiser Lauf einstellt, der Ventilator aber sicher anläuft.

Der Transistor vergleicht die Spannung des fest auf 50% eingestellten Spannungsteiler R2 und R3 mit dem temperaturabhängigen Wert vom NTC mit R1. Steigt die Temperatur, wird der NTC (Heißleiter) niederohmiger und die Spannung U_{be} an der Basis des Transistor Q1 steigt. Der einsetzende kleine Basisstrom wird durch NPN Q1 verstärkt und steuert am Kollektor die Basis des PNP Q2 aus, der zu leiten beginnt, ihn verstärkt und zusätzlichen Strom an den Vorwiderständen vorbei zum Lüftermotor schaufelt, bis maximal annähernd die volle Versorgungsspannung anliegen und die volle Lüfterleistung vorhanden ist.