

# CPU-Lüfterschutz

**Kleine Schaltung zur Überwachung der Stromaufnahme des CPU-Lüfers. Bei Motorstillstand oder einer Unterbrechung in der Zuleitung wird ein akustisches Warnsignal abgegeben.**

## Allgemeines

Hochleistungsprozessoren wie ein 486er oder ein Pentium produzieren nicht nur Rechenleistung, sondern auch Wärme, die abhängig von der Taktfrequenz ist. Ohne

entsprechende Kühlung, z.B. durch einen CPU-Lüfter, kann die hohe Wärmeentwicklung zur Zerstörung des Prozessors führen. Fällt ein solcher Lüfter aus, so kann ein nicht unbeträchtlicher Schaden entstehen.

Die hier vorgestellte kleine Schaltung

wird in die Zuleitung des Lüftermotors eingebaut und kontrolliert ständig die Stromaufnahme. Weicht die Stromaufnahme vom „Sollwert“ ab, z.B. durch einen Defekt des Lüfters, so wird dies erkannt und durch ein akustisches Signal dem PC-User signalisiert. Durch sofortiges Abschalten des PCs kann somit ein größerer Schaden vermieden werden.

## Schaltung

Das Schaltbild der CPU-Lüfterschutzschaltung ist in Abbildung 1 dargestellt.

Über die Kontakte ST 1 (+) und ST 2 (-) wird die Schaltung mit Versorgungsspannung (+12 V) gespeist. Der CPU-Lüftermotor wird über die Anschlüsse ST 3 und ST 4 mit der Schaltung verbunden. Um die Stromaufnahme des Motors zu ermitteln, liegt in Reihe zum Motor der Shunt-Widerstand R 1.

Fließt ein Strom durch den Motor, fällt an R 1 eine Spannung ab, die proportional zum Motorstrom ist. Hierbei entsteht an R 1 bei einem durchschnittlichen Strom von ca. 80 mA eine Spannung von 0,376 V. Über die Siebkette R 2 / C3, mit deren Hilfe Störspitzen beseitigt werden, gelangt diese Spannung auf einen Fensterkomparator.

Dieser Fensterkomparator besteht aus den beiden OPs IC 1 A, B und hat die Aufgabe festzustellen, ob der Motorstrom bzw. die Spannung an R 1 zu hoch oder zu niedrig ist.

Mit einer Widerstandsteilerkette bestehend aus R 5, R 6, R 3 und R 4 werden die obere und die untere Schaltschwelle definiert. Der Widerstand R 3 ist als Trimmer ausgeführt und erlaubt somit eine Anpassung an verschiedene Motorströme.

Steigt der Motorstrom und somit die Spannung an Pin 3 (IC 1 A) so weit an, daß diese größer ist als die Spannung an Pin 2, IC 1 A (obere Schaltschwelle), dann wechselt der Ausgang (Pin 1, IC 1 A) dieses

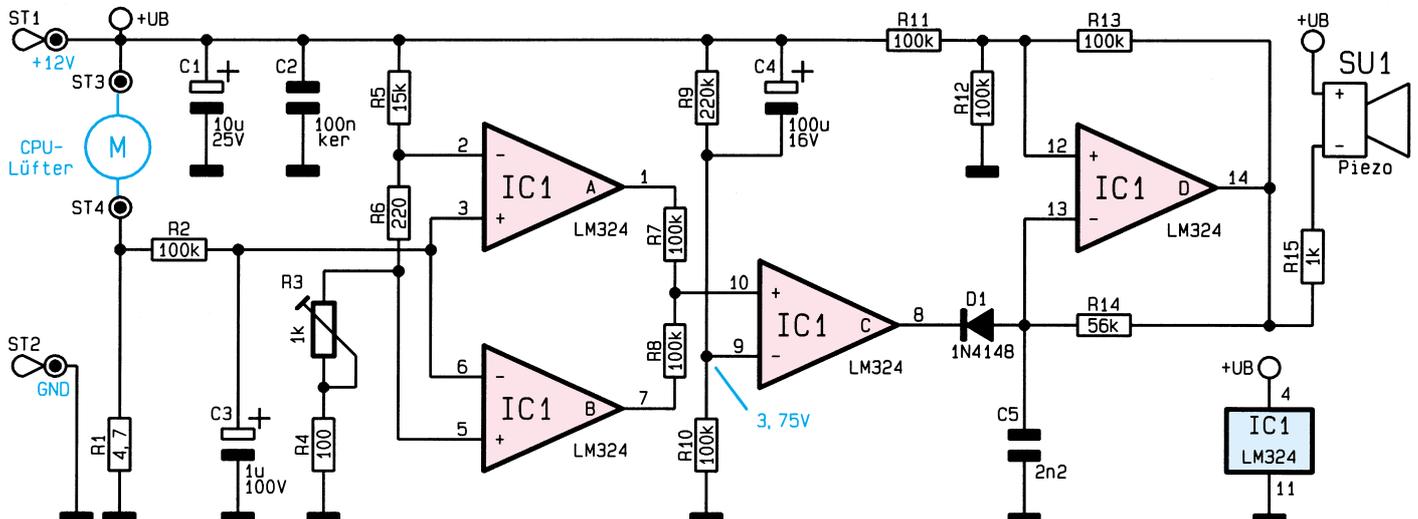
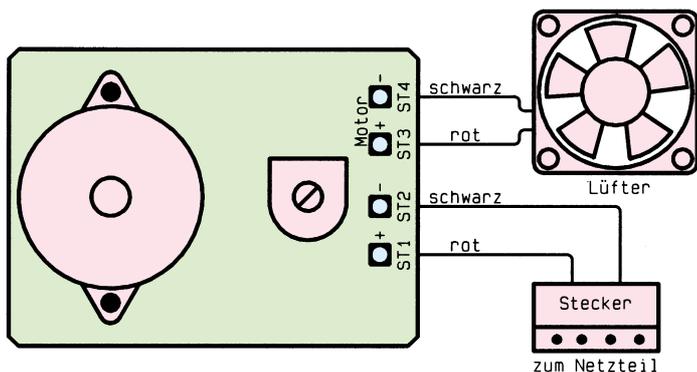


Bild 1: Schaltbild des CPU-Lüfterschutz



**Bild 2:**  
**Anschluß-**  
**schemata**

dienen zwei M2x8mm-Schrauben, die mit entsprechenden Muttern versehen werden. Die Anschlüsse für den Piezo-Summer sind auf der Platine gekennzeichnet, wobei die rote Leitung mit „+“ und die schwarze Leitung mit „-“ zu verbinden ist. Nachdem auch die 4 Lötstifte bestückt und verlötet sind, ist der Aufbau so weit beendet.

Die fertig aufgebaute Platine wird in ein Gehäuse eingebaut. Ein passendes preiswertes Gehäuse ist unter der Best.Nr. 21-171-22 erhältlich.

Hinweis: Der Einbau in den PC darf nur von Fachleuten ausgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt und mit den entsprechenden VDE- und Sicherheitsbestimmungen hinreichend vertraut sind.

Zuerst werden die beiden Zuleitungen zum vorhandenen Lüfter aufgetrennt und die Lüfterschutzschaltung wie in Abbildung 2 dargestellt angeschlossen.

Nach dem Einschalten des PCs sollte der CPU-Lüfter wieder normal anlaufen, andernfalls liegt ein Fehler vor, und die Schaltung ist wieder auszubauen und nochmals sorgfältig zu prüfen, insbesondere im Hinblick auf korrekte Bestückung, Leiterbahnunterbrechungen, Kurzschlüsse durch Lötzinn spritzer usw.

Zur Einstellung von Trimmer R 3, wird dieser zuerst auf Linksanschlag gebracht. Jetzt sollte der Piezosummer ein Alarm-

Komparators von Low- auf High-Pegel.

In gleicher Weise arbeitet der zweite Komparator IC 1 B, nur mit dem Unterschied, daß dieser dann schaltet, wenn der Motorstrom zu klein wird bzw. ganz aussetzt.

Beide Ausgänge des Fensterkomparators werden über R 7 und R 8 zusammengeführt und gelangen auf den positiven Eingang des dritten Komparators Pin 10 (IC 1 C). Hierdurch entsteht eine „Oder“-Funktion, d. h., wenn der Ausgang von IC 1 A oder IC 1 B auf High-Pegel wechselt, wird auch der Ausgang von IC 1 C „high“.

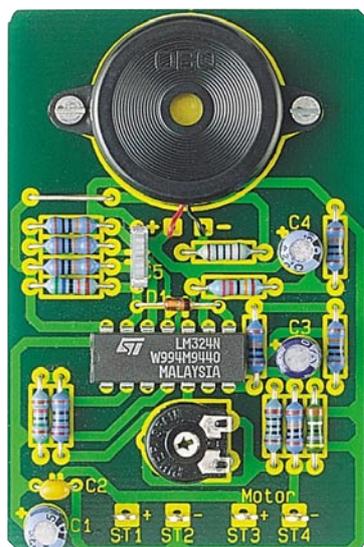
Der Elko C 4 lädt sich während des Einschaltens auf und sorgt dafür, daß der Komparator IC 1 C für ca. 10 Sekunden

## Nachbau

Für den Nachbau steht eine 70 x 45 mm messende einseitige Platine zur Verfügung.

Mit Hilfe der Stückliste und des Bestückungsplans werden zunächst die Widerstände eingesetzt. Diese sind entsprechend dem Rastermaß abzuwinkeln und in die entsprechenden Bohrungen zu stecken. Anschließend werden die Anschlüsse auf der Platinenunterseite verlötet und überstehende Drahtenden mit einem Seitenschneider abgeschnitten. In gleicher Weise wird mit den restlichen Bauteilen verfahren. Bei den Halbleitern und den Elkos ist unbedingt auf die richtige Polung zu achten.

Für die Befestigung des Piezo-Summers



**Ansicht der fertig  
bestückten Leiterplatte**

gesperrt bleibt, bis sich der Motorstrom stabilisiert hat.

Über die Diode D 1 wird der Oszillator, der aus IC 1 D, R 11 bis R 14 sowie dem Kondensator C 5 besteht, freigegeben. Die Frequenz des Oszillators beträgt ca. 3,8 kHz und wird vorwiegend durch R 14 und C 5 bestimmt. Der Ausgang des Oszillators Pin 14 (IC 1 D) steuert über den Widerstand R 15 den Piezo-Summer SU 1 an.

## Stückliste: CPU-Lüfterschutz

### Widerstände:

4,7Ω .....	R1
100Ω .....	R4
220Ω .....	R6
1kΩ .....	R15
15kΩ .....	R5
56kΩ .....	R14
100kΩ .....	R2, R7, R8, R10-R13
220kΩ .....	R9
PT10, liegend, 1kΩ .....	R3

### Kondensatoren:

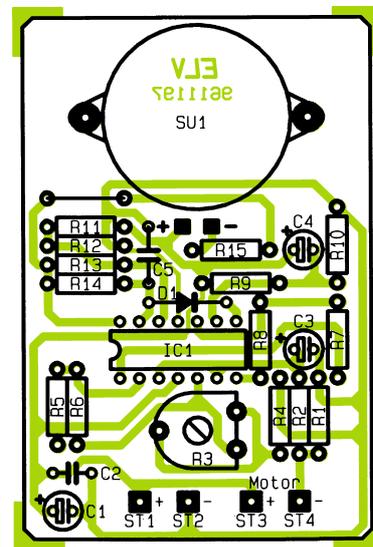
2,2nF .....	C5
100nF/ker .....	C2
1µF/100V .....	C3
10µF/25V .....	C1
100µF/16V .....	C4

### Halbleiter:

LM324 .....	IC1
1N4148 .....	D1

### Sonstiges:

Piezo-Summer .....	SU1
Lötstifte mit Lötöse .....	ST1-ST4
2 Zylinderkopfschrauben, M2 x 8mm	
2 Muttern, M2	
3cm Schaltdraht, blank, versilbert	



**Bestückungsplan des  
CPU-Lüfterschutzes**

Signal abgeben. Anschließend wird R 3 gerade so weit nach rechts gedreht, bis das Alarm-Signal verstummt. In dieser Einstellung kann der Trimmer verbleiben.

Zum Schluß wird noch ein Funktionstest durchgeführt: Der Lüfter-Motor wird z. B. mit der Hand gestoppt. Nach ca. 3 Sekunden muß nun das Alarmsignal ertönen.

**ELV**