

Relais an höhere Spannungen anpassen

Nach Unterlagen von iC-Haus, Bodenheim

Mechanische Relais erfreuen sich weiterhin großer Beliebtheit und konnten auch von Halbleiterlösungen bisher nicht verdrängt werden. Relais-Ansteuerungen profitieren allerdings bereits vom Einsatz spezieller Halbleiterbausteine. So lassen sich mit entsprechender Ansteuerlektronik gleich zwei gravierende Nachteile von Relais eliminieren.

Beim Anziehen wird zur Überwindung des Luftspalts im Magnetkreis ein deutlich höherer Strom benötigt als der spätere Haltestrom, wenn der Magnetkreis geschlossen ist. Ohne eine entsprechende Ansteuerschaltung werden Relais in der Praxis oft einfach mit dem Anzugsstrom betrieben und dadurch mit unnötig viel Verlustleistung beaufschlagt.

Weiterhin muss bei herkömmlichen, unregelmäßig gesteuerten Ansteuerungen die Spule für die jeweilige Betriebsspannung ausgelegt sein, die mit dem Innenwiderstand der Spule den Spulenstrom bestimmt. Daher erfordern unter-

schiedliche Anschlussspannungen jeweils speziell ausgelegte Relaispulen.

Lösungsansätze reichen von simplen Eintransistor-Schaltungen mit Stromabsenkung durch RC-Beschaltung bis hin zu integrierten Ansteuerungen mit Pulsweiten-Modulation (PWM). Bisherige integrierte Lösungen bieten allerdings lediglich eine gesteuerte PWM (Bild 1). Zwar lässt sich so relativ einfach durch Verringern des Tastverhältnisses der Haltestrom gegenüber dem Anzugsstrom sowie die Gesamtstromaufnahme senken. Der resultierende Strom hängt jedoch nach wie vor von der Betriebsspannung ab. Das

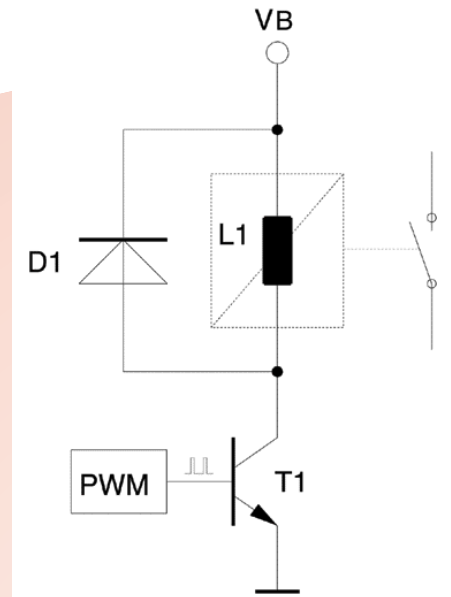


Bild 1. Relais-Ansteuerung mit PWM

heißt sowohl Spule als auch PWM-Steuerung (Frequenz, Tastverhältnis) müssen auf die jeweilige Versorgungsspannung abgestimmt werden. In einigen integrierten Lösungen wird immerhin versucht, die PWM-Ansteuerung in Abhängigkeit von der Versorgungsspannung nachzuführen.

Nur mit einer stromgeregelten PWM-Schaltung mit Stromabsenkung lassen sich konsequent beide Aspekte bei der Relais-Ansteuerung berücksichtigen. Dabei macht man sich wie bei der gesteuerten PWM das Verhalten der Induktivität zur Nutze, den Strom zu speichern. Dieser wird jedoch gemessen und als Regelgröße herangezogen. Prinzipiell ähnelt eine solche Schaltung der eines Schaltwandlers. Der Schalter (T1) wird von einem internen Oszillator mit fester Frequenz zyklisch eingeschaltet und lädt die Spule (L1) jeweils bis zum eingestellten Abschaltstrom auf. Mit Erreichen des Abschaltstroms wird T1 wieder ausgeschaltet. Die aufgeladene Spule läuft sich über die Diode (D1) frei, d. h. der Spulenstrom verringert sich langsam bis zum nächsten Einschalten. Im Mittel wird die Spule mit einem Strom knapp unter dem eingestellten Abschaltstrom betrieben. Der entscheidende Vorteil dieser Anordnung ist die versorgungsspannungsunabhängige Stromregelung. Zur Anpassung an die Spule ist lediglich der Anzugsstrom einzustellen. Der Haltestrom ergibt sich einfach durch Absenken des Abschaltstroms auf z. B. 2/3 seines Wertes. Das Tastverhältnis der PWM wird dabei abhängig von den Spulenparametern wie Induktivität und Innenwiderstand sowie der Versorgungsspannung geregelt. So lässt sich mit einer solchen An-

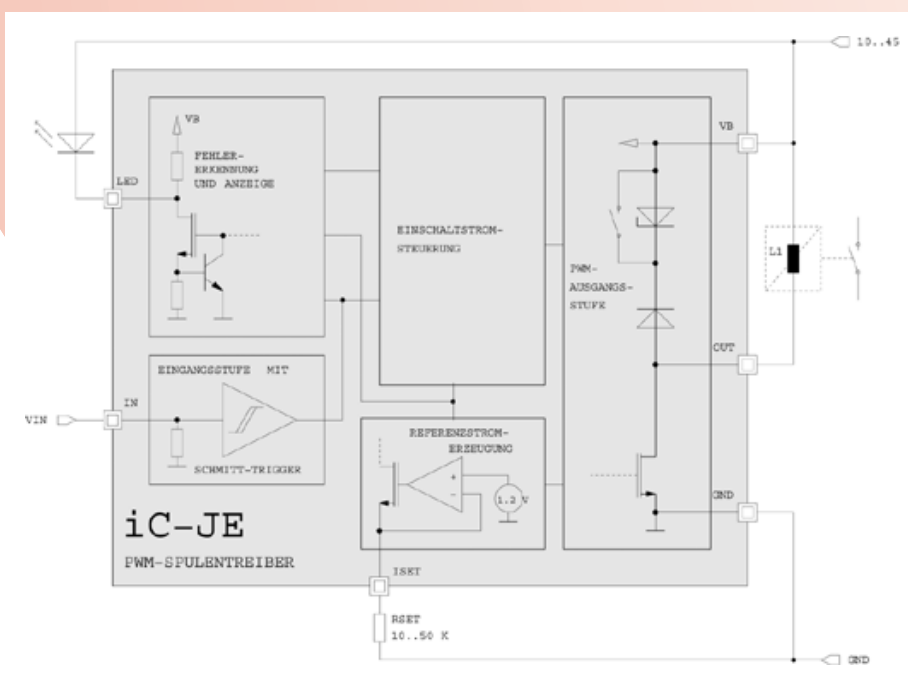


Bild 2. Stromgeregelte PWM-Relaisansteuerung

steuerung ein und dieselbe 10V-Relais-Spule in einem weiten Spannungsbereich (z. B. 10 bis 45 V) einsetzen, da der Spulenstrom nicht mehr von der Versorgungsspannung abhängt.

Bild 2 zeigt die praktische Umsetzung einer solchen geregelten PWM-Ansteuerung in Form des integrierten Schaltkreises iC-JE. Der Anzugsstrom wird mit RSET eingestellt und nach typ. 100 ms auf 2/3 seines

Wertes (Haltestrom) reduziert. Timing und Stromverhältnis der Umschaltung lassen sich durch ein RC-Serienglied parallel zu RSET in gewissen Grenzen anpassen. Zusätzlich zur Strömabsenkung und Regelung beinhaltet dieser Baustein Diagnosefunktionen, die Spulendefekte, Kabelbruch und Über-temperatur am LED-Ausgang melden. Die Zener-Diode in der PWM-Ausgangsstufe wird beim Abschalten des Treibers aktiviert

und ermöglicht durch die höhere Freilaufspannung eine schnelle Entmagnetisierung der Spule. In der gezeigten Beschaltung lässt sich das Relais einfach mit einem Schaltsignal am Eingang IN betätigen.

- **iC-Haus**
- **Kennziffer: 000**
- **Webcode: 08000**