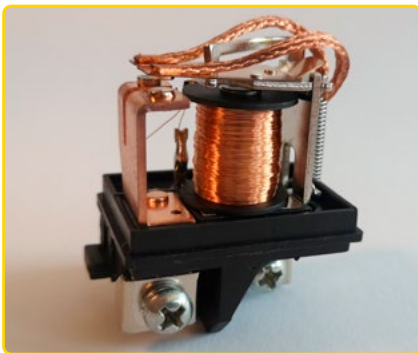


Relais – elektrische Schalter mit vielen Funktionen

In modernen Fahrzeugen sind heute eine Vielzahl an elektrischen Komponenten verbaut. Diese decken alle Bereiche von der Motorentechnik über Sicherheitseinrichtungen bis hin zu Komfort- und Entertainmentsystemen ab. Dabei gilt es, die dafür erforderlichen elektrischen Ströme sicher, schnell und zuverlässig zu schalten. Um dies zu gewährleisten, werden Relais eingesetzt.



Das Bordnetz im Kfz- und Nutzfahrzeugbereich liegt üblicherweise im Spannungsbereich von 12V oder 24V. Dabei können für einzelne Systeme (z. B. Motoren oder Starter) Stromstärken von mehreren 100A erforderlich sein. Diese hohen Ströme werden indirekt über nah am Verbraucher platzierte Relais geschaltet. Dies bietet den Vorteil geringerer Leitungsverluste, zudem müssen Schalter nicht für hohe Leistungen ausgelegt werden. Alternativ kann das Relais auch über ein Steuergerät angesprochen werden oder nimmt selbst kleine Steuerfunktionen wahr.



Je nach Einbauort im Fahrzeug ist nicht nur der verfügbare Platz begrenzt, es sind zudem die Umgebungsbedingungen, die bei der Auswahl des passenden Relais eine große Herausforderung darstellen. Im Motorraum sind das vor allem die hohen Temperaturen und Vibrationen, an anderen Stellen kann das Relais Staub oder Feuchtigkeit ausgesetzt sein. Hier kann eine entsprechende Schutzart (z. B. IP64 für gekapselte bzw. vergossene Gehäuse) erforderlich sein.

Für die jeweiligen Einsatzzwecke haben sich heute weitgehend standardisierte Bauformen etabliert:

Micro-Relais: sind besonders kompakt gebaut und für Nennschaltströme bis etwa 25A ausgelegt

Mini-Relais: bieten bei einer kompakten Baugröße eine höhere Belastbarkeit bis etwa 75A

Leistungs-Relais: für hohe Stromstärken bis mehrere 100A

Auch wenn Relais mechanisch robust gebaut sind und für eine Lebensdauer von mehreren 100.000 Schaltzyklen ausgelegt sind, unterliegen sie dem Verschleiß. So kommt es bei jedem Schaltvorgang zur Ausbildung mikroskopisch kleiner Lichtbögen. Im schlimmsten Fall führt dies mit der Zeit zur Ausbildung massiver Korrosionsschichten, wodurch sich der Kontaktwiderstand fortwährend erhöht und das Relais letztendlich durch Überhitzung zerstört werden kann.

Durch die Bauweise mit genormten Steckkontakten ist im Servicefall ein schneller Austausch möglich. Dabei ist zu beachten, dass die Belegung der Kontakte nicht herstellerübergreifend einheitlich ist und genau abgeglichen werden muss. Zudem sind die Spulen mancher Relais mit Dämpfungsgliedern (Widerstand oder Diode) ausgerüstet, wodurch sich u. a. der zeitliche Verlauf des Schaltvorgangs geringfügig ändert. Auch hier ist auf eine exakte Ersetzung zu achten.

Neben der reinen Funktion als Schalter können Relais auch selbstständig gewisse Steuerfunktionen übernehmen. Im einfachsten Fall wird dies z. B. für Blinkrelais genutzt, bei denen ein regelmäßig getakteter Schaltvorgang stattfindet. Bei Wisch-Wasch-Intervall-Relais wird der Wischermotor je nach Schalterstellung in variablen Zeitabständen angesteuert. Daneben gibt es Zeitrelais (Timer), die eine bestimmte Schaltfunktion mit einem eingestellten zeitlichen Vor- oder Nachlauf ausführen (z. B. Lüfternachlauf).



Das spannungsabhängige Relais (BSR-Relais) erlaubt es, zwei Batterien gleichzeitig zu laden. Wird bei laufendem Motor eine Spannung von über 13,3 V erreicht, zieht das Relais an und die Zweitbatterie wird zusätzlich zur Primärbatterie geladen. Schaltet man den Motor aus, fällt die Bordspannung unter 12,8 V und das Relais trennt die Anlasser Batterie von der Zweitbatterie. Dieses System verhindert, nicht bloß die ungewollte Entladung der Anlasser-Batterie entlädt, es schützt zudem die empfindliche Elektronik, die an der Zweitbatterie angeschlossen ist vor Spannungsspitzen, die beim Starten des Motors entstehen können.

