

MEISTERWISSEN



Polyswitch-Sicherungen

Teil 2: Anregungen zum praktischen Einsatz

G. Graichen, Chemnitz

Mit den relativ wenig verbreiteten PPTC-Elementen stehen für beide mögliche Stromrichtungen (Wechselströme) vorteilhaft einsetzbare Sicherungen zur Verfügung. Das Wirkprinzip und Betriebsverhalten waren im 1. Teil Schwerpunkt der Betrachtungen. Dieser Beitrag zeigt Beispiele für die Anwendung von Polyswitch-Sicherungen.

Anwendungsbeispiele

Für den Anwender von PPTC-Elementen bestehen große Freiräume und Gestaltungsmöglichkeiten für eine Anpassung an

Autor

Dr.-Ing. Günter Graichen ist als freier Fachjournalist tätig, Chemnitz.

konkrete Erfordernisse. Die vielfältigen Abhängigkeiten bzw. Wechselwirkungen sollten hinreichend berücksichtigt werden und es muss eine wohl überlegte Auswahl des einzusetzenden PPTC-Bauteils sowie eine sorgfältige elektrische und vor allem thermische Bemessung erfolgen. Bei einem evtl. notwendigen Wechsel eines Sicherungs-Bauteils sind

folglich nicht nur äquivalente elektrische und thermische Kenndaten einzuhalten, sondern auch die thermischen Gegebenheiten (Kühlverhältnisse) unverändert zu bewahren. Nachfolgend sollen in Form einiger ausgewählter Beispiele Anregungen zum praktischen Einsatz von PPTC-Bauteile gegeben werden.

Überstrom- und Übertemperaturschutz

Eine für Sicherungen übliche Anordnung vor dem zu schützenden Schaltungskomplex zeigt Bild 5. Bei Überstrom infolge Überspannung und/oder reduziertem Lastwiderstand, also auch bei Kurzschluss, spricht das PPTC-Sicherungselement an. Der Strom wird praktisch abgeschaltet und die Ausgangsspannung bricht zusammen. Gleiches geschieht, wenn beispielsweise bei Nennstrom eine erhöhte Umgebungstemperatur auftritt. Das PPTC-Element reagiert dann quasi als

Fühler für eine bestimmte Temperaturgrenze und wirkt als Übertemperaturschutz. Weiterhin ist ersichtlich, dass die einfache Anordnung nach Bild 5 bei geeigneter Dimensionierung auch als Verzögerungselement arbeiten kann. Beim Zuschalten der Eingangsspannung würde diese zunächst praktisch als Ausgangsspannung auftreten. Nach Ablauf einer Verzögerungszeit spricht das PPTC-Element an und schaltet die Ausgangsspannung praktisch ab.

Verzögerungsschaltung

Werden die beiden Schaltungselemente nach Bild 5 gemäß Bild 6 vertauscht, entsteht ebenfalls eine einfache Verzögerungsschaltung. Die Ausgangsspannung bleibt nach dem Zuschalten der Eingangsspannung praktisch auf Null. Nach Ablauf der Verzögerungszeit, die durch die Wahl des Vorwiderstandes R_V wesentlich beeinflusst werden

Kommentar mit Anwendungsempfehlungen zur Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR/LAR/RbALei)

■ Enthält den Richtlinientext der MLAR und den Hinweis zu den abweichenden Richtlinientexten der baurechtlich eingeführten Leitungsanlagen-Richtlinien (LAR/RbALei) in den Bundesländern

■ Die Kommentierung bezieht sich auf die einzelnen Absätze mit Praxisempfehlungen und die grafische Interpretation durch Zeichnungen und Maßangaben.

■ Ausführliche Praxisempfehlungen und Praxisbeispiele helfen die Leitungsanlagen-Richtlinien bei bundesweiten Baustellen in die Praxis umzusetzen.

Die Geltungsbereiche:

- Leitungsanlagen in Flucht- und Rettungswegen
- Leitungsdurchführungen durch feuerwiderstandsfähige Wände und Decken
- Deckenabschottungsprinzip für Leitungsanlagen und Bodenabläufe
- Installationsschachtprinzip nach DIN 4102-4 und -11
- Elektrischer Funktionserhalt von Leitungsanlagen
- Systemböden-Richtlinie
- EltBau-Verordnung für elektrische Betriebsräume

Lippe/Wesche/Rosenwirth, Kommentar mit Anwendungsempfehlungen und Praxisbeispielen zur Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR/LAR/RbALei), 3., akt. u. erw. Aufl. 2007, 260 S., mit zahlr. Abb. u. Tab., Broschur, Bestell-Nr. 586 881 4, € 96,00



TIPP



HUSS-MEDIEN GmbH
10400 Berlin

Direkt-Bestell-Service:
Tel. 030 42151-325 · Fax 030 42151-468

E-Mail: bestellung@huss-shop.de
www.huss-shop.de

Jetzt bestellen!

Ich bestelle zur Lieferung gegen Rechnung zzgl. Versandkosten zu den mir bekannten Geschäftsbedingungen beim

huss-shop
HUSS-MEDIEN GmbH
10400 Berlin

Expl.	Bestell-Nr.	Titel	€/Stück
	586 881 4	Kommentar mit Anwendungsempfehlungen und Praxisbeispielen zur Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR/LAR / RbALei) 3. aktualisierte und erweiterte Auflage 2007	96,00

Firma/Name, Vorname

Branche/Position

z. Hd.

Telefon

Fax

E-Mail

Straße, Nr.

Postfach

Land/PLZ/Ort

0902 ep

KUNDEN-NR. (siehe Adressaufkleber oder letzte Warenrechnung)

Datum

Unterschrift

Preisänderungen und Liefermöglichkeiten vorbehalten

kann, erreicht U_A nahezu den Wert der Eingangsspannung. Bei dem erläuterten Betriebsverhalten der Anordnungen nach Bild 5 und 6 wurde stets der Aufheizvorgang am PPTC-Element ausgenutzt, was den üblichen Erfordernissen der Praxis entsprechen dürfte. Anordnungen, bei denen der Abkühlvorgang das Betriebsverhalten wesentlich bestimmt, sind ebenfalls denkbar. Wegen weniger gut reproduzierbaren Zeitvorgängen haben solche Anordnungen vergleichsweise geringere praktische Bedeutung erlangt.

Schutz von Gleichstrommotoren

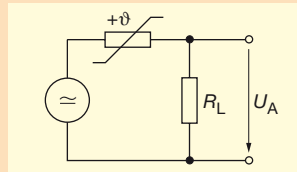
Bild 7 zeigt, wie der Schutz von Gleichstrommotoren beispielsweise in Laufwerken elektronischer Geräte durch ein PPTC-Sicherungselement erfolgen kann. Bild 7 lässt auch erkennen, dass z. B. Universalmotoren in Staubsaugern o. ä. auf gleiche Art vor Überlastung geschützt werden können (Kondensatoren als keramische Störschutzkondensatoren). Das Sicherungselement wäre dann für die Amplitude der anliegenden Wechselspannung plus Sicherheitsreserve im abgeschalteten Zustand auszuliegen.

Schutz von Lautsprechern

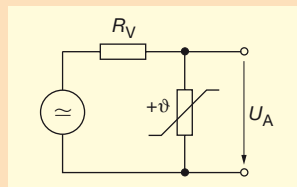
Wie ein Schutz von Lautsprechern erfolgen kann, zeigt Bild 8. Mit angeschlossenem Widerstand R_p wird erreicht, dass sich im Überlast- bzw. Übertemperaturfall nicht mehr eine vollständige, sondern nur noch eine „teilweise Abschaltung“ mit verminderter Lautstärke ergibt. Damit würden zugleich die treibenden Verstärker-Endstufen mit geschützt.

Transformatorschutz

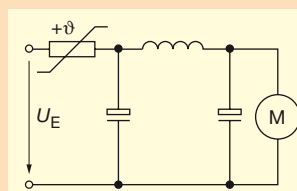
Wie Wechselstromverbraucher im Niederspannungsnetz vor Überspannung und daraus resultierend vor Überstrom bzw. Übertemperatur geschützt werden können, zeigt Bild 9 am Beispiel von Transformatoren. Bei Überspannung erfolgt zunächst ein



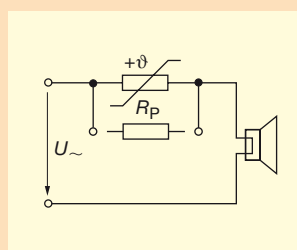
5 Einfacher Überstrom- bzw. Übertemperaturschutz



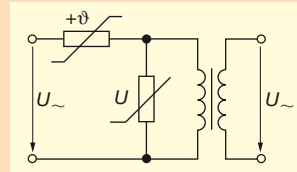
6 Einfache Verzögerungsschaltung



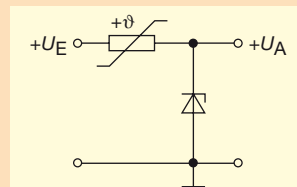
7 Schutz von Gleichstrommotoren in Laufwerken elektronischer Geräte (Beispiel)



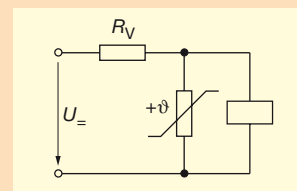
8 Schutz von Lautsprechern in Audio-Anlagen



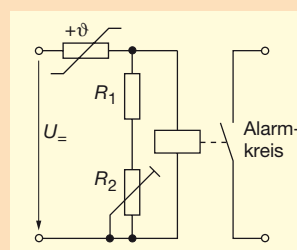
9 Schutz von Transformatoren vor Überstrom und Überspannung



10 Mikrobaugruppe Polyzien Präzisions-Z-Diode und PPTC-Element



11 Anzugsverzögerung für ein elektromagnetisches Relais



12 Einfache Temperatur-Überwachungseinrichtung

Ansprechen des Überspannungsschutzes (z. B. ZnO-Varistor). Der infolge dessen stark ansteigende Strom über das PPTC-Sicherungselement führt zum raschen Abschalten des Transformators. Nach Beseitigung der Störung stellt sich zeitverzögert wieder Normalbetrieb ein.

Integrierte Bauteile

Die beiden in der Schaltung nach Bild 9 zusammenwirkenden Schutzelemente sind als ein integriertes Bauteil für den Niederspannungsbereich verfügbar. Ebenso als ein Bauteil verfügbar und in der Wirkungsweise weitgehend identisch ist die auf Bild 10 dargestellte sogenannte Polyzien Mikrobaugruppe, die vor allem im

Zusammenhang mit vielfältigen elektronischen Schaltungen, beispielsweise in verschiedensten tragbaren Geräten, als Überspannungs- und Übertemperaturschutz vorteilhaft einsetzbar ist. Bei falsch angeschlossener bzw. verpolter Eingangsspannung wird die Z-Diode in Flußrichtung betrieben, wodurch die nachfolgende elektronische Schaltung geschützt wird. Der über das PPTC-Sicherungselement fließende hohe Strom führt zu dessen Abschaltung. Die Integration und damit gute thermische Kopplung beider Schaltelemente schützt die Z-Diode bei Betrieb der Polyzien-Mikrobaugruppe als einfachen Parallelstabilisator wirksam vor Überlastung im unbelasteten Zustand des Stabilisators (Leerlaufbetrieb).

Anzugsverzögerung

Ein weiteres einfaches Beispiel für die Anwendung von PPTC-Elementen als Verzögerungselement zeigt Bild 11. Nach dem Zuschalten der Versorgungsspannung verharrt das PPTC-Element im niederohmigen Zustand. Das Relais bleibt abgeschaltet. Mit dem Umschalten des PPTC-Elementes in den hochohmigen Zustand infolge Aufheizung spricht das Relais an und bleibt in diesem Schaltzustand (entsprechende Dimensionierung beachten). Typisch für solche Verzögerungsschaltungen ist, dass ein neuer Verzögerungsvorgang mit gleicher Verzögerungszeit erst nach vollständigem Abkühlen des PPTC-Elementes ausgelöst werden kann, was einer Erholzeit der Anordnung entspricht. Wird die Erholzeit nicht eingehalten, kommt es zu einer mehr oder weniger spürbaren Verkürzung der Verzögerungszeit.

Temperatur-Überwachung

Einer Verzögerungsschaltung ähnlich aufgebaut ist die Temperatur-Überwachungseinrichtung nach Bild 12. Je nach eingestelltem Vorstrom wird das PPTC-Element bei einer bestimmten zu überwachenden Grenztemperatur in den hochohmigen Zustand gesteuert. Ein vorher eingeschaltetes Relais öffnet den Alarmkreis. Fällt die Temperatur des PPTC-Elementes wieder hinreichend ab, erfolgt zeitverzögert ein Wiedereinschalten.

Fazit

Die kurzen Erläuterungen zu wenigen ausgewählten Beispielen lassen erkennen, dass für Polyswitch-Bauteile bereits ein breites sich ständig erweiterndes vielfältiges Anwendungsfeld existiert. Zu nennen sind der gesamte Bereich der Stromversorgungstechnik (Akku-Rundzellen mit Polyswitch-Ring als in Reihe geschaltete Sicherung für Kurzschluss- und Übertemperaturschutz seien als aktuelles Beispiel erwähnt.), tragbare Geräte, der klassische Niederspannungsbereich, die moderne Kfz-Technik usw. ■