


Was versteht man unter...

■ D-Sicherung

Niederspannungssicherung mit Schraubsockel (Schraub-sicherung) nach DIN VDE 0635/0636 zum selbsttätigen Unterbrechen von elektrischen Stromkreisen, sobald die Stromstärke einen bestimmten Grenzwert überschreitet.

Schaltzeichen: 

Allgemeines

D-Sicherungen (engl. D-fuses) gehören zu dem diametrisch, d. h. nach dem Durchmesser des Fußkontakts der Sicherungseinsätze gestuften zweiteiligen Sicherungssystem mit Edisongewinde (Diazed-System). Zu diesem System gehören wegen der gleichen physikalischen Konstruktionsprinzipien auch **DO-Sicherungen** (gesprochen: D-Null-Sicherungen) mit ihrem miniaturisierten Edisongewinde, z. B. E 16. Das seit den 1960er Jahren hergestellte DO-System wird auch „Neozed-System“ (neues Diazed-System) genannt.

D-Sicherungen sind charakterisiert durch die Strom-Unverwechselbarkeit der Sicherungseinsätze¹⁾ und den rundum vorhandenen Schutz gegen elektrischen Schlag. Insoweit unterscheidet sich das D-Sicherungssystem ganz wesentlich z. B. von den Niederspannungs-Hochleistungs-Sicherungen (NH-Sicherungen).

Für Laien – mitunter selbst für Fachkräfte – ist der Sicherungseinsatz (engl. fuse-link) schlechthin die „Sicherung“. Korrekt ist das freilich nicht, denn zu einer (Schraub-) Sicherung gehören neben dem auswechselbaren Sicherungseinsatz auch noch das Sicherungsunterteil (Sicherungssockel) mit dem Passeinsatz sowie der Sicherungseinsatzhalter (Schraubkappe) [1], s. Bild 1.

Anwendung

D-Sicherungen werden überwiegend in Elektroinstallations- und Steuerungsanlagen zum Schutz von Kabeln, Leitungen, Geräten und anderen elektrischen Betriebsmitteln gegen zu hohe Erwärmung infolge Überlastung oder Kurzschluss verwendet. Sicherungen dienen darüber hinaus zum Trennen

(Freischalten) elektrischer Stromkreise. Zu diesem Zweck ist der Sicherungseinsatz aus dem Sicherungssockel zu entfernen und sicher zu verwahren.

D-Sicherungen dürfen in elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis AC 230/400 V, z. B. in Hausinstallationen, grundsätzlich von jedermann bedient werden – auch von elektrotechnischen Laien –, sofern die Bemessungsstromstärke des Sicherungseinsatzes 63 A nicht überschreitet. Bei höheren Spannungen oder höheren Stromstärken, z. B. für industrielle Anwendungen, dürfen Sicherungseinsätze jedoch nur von den dazu ermächtigten Personen ausgewechselt werden [2]. Sicherungen sind für betriebsmäßiges Schalten nicht geeignet und deshalb dafür unzulässig [3]. Grundsätzlich gilt das auch für das Einschalten elektrischer Geräte und Einrichtungen mithilfe einer Schraub-sicherung, insbesondere bei leistungsstarken elektrischen Verbrauchsmitteln.

■ Sicherungsunterteil

Fest angebrachtes Teil einer Diazed(D)-Sicherung, das neben dem Anschluss der Kabel, Leitungen oder Stromschienen hauptsächlich der Aufnahme des Sicherungseinsatzes in Verbindung mit der Schraubkappe dient, s. Bild 1. Die Zuleitung – in Energieflussrichtung gesehen – erfolgt stets an die Fußkontaktschiene der Sicherung.

Sicherungsunterteile (engl. fuse bases) des Diazed(D)-Systems werden gewöhnlich „Sicherungssockel“, mitunter aber auch „Sicherungselement“ genannt. Ihre Befestigung erfolgt entweder auf genormten Hutprofilschienen (Tragschienenmontage²⁾) oder bei ebenen Montageflächen mittels Schrauben.

Sicherungsunterteile haben ein Edison(E)-Schraubgewinde, gekennzeichnet durch vergleichsweise große Toleranzen und eine abgerundete Form der Gewindegänge. Somit können die Schraubkappen mit den Schmelzeinsätzen leicht in den Sicherungssockel ein- und ausgeschraubt werden.

■ Passeinsatz

Elektrisches Bauteil in einem D-Sicherungssockel, welches die Verwendung von Sicherungseinsätzen – auch von einschraubbaren Leitungsschutzschaltern (Sicherungs- oder Schraubautomaten) – mit einer höheren als der zulässigen Bemessungsstromstärke verhindert,¹⁾ s. Bild 1.

Passeinsätze gibt es in zwei verschiedenen Ausführungen: zum Einschrauben (Passschrauben) oder zum Einschieben (Passringe), s. Bild 2. In beiden Fällen bestehen die Passeinsätze aus einem keramischen Werkstoff. Passschrauben haben zusätzlich noch ein metallenes Kontaktteil mit Schraubgewinde. Die elektrische Verbindung der Passschrauben mit der Fußkontaktschiene des D-Sicherungssockels bzw. die zweckdienliche Platzierung der Passringe erfolgt durch Elektrofachkräfte unter Verwendung von Spezialwerkzeugen, z. B. einem Passeinsatzschlüssel (engl. socket spanner) nach DIN VDE 0680-7.

Passringe werden durch zwei Federn im Sicherungssockel gehalten. Bei diesen Passeinsätzen ohne ein zusätzliches Kontaktteil erfolgt die elektrische Verbindung des Sicherungseinsatzes – anders als bei Passschrauben – direkt mit der Fußkontaktschiene des Sicherungssockels.

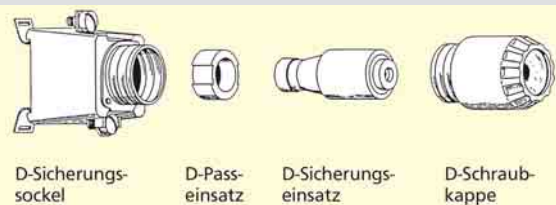
Passeinsätze haben auf der im Gebrauchszustand sichtbaren Seite die gleiche farbige Kennzeichnung wie der Schaltzustandsanzeiger des dazu gehörenden Schmelzeinsatzes.

■ Sicherungseinsatzhalter

Schraubbares Bedienteil einer Diazed(D)-Sicherung zur

- Aufnahme und Führung eines Sicherungseinsatzes sowie zur
- Herstellung der mechanischen und elektrischen Verbindungen des Sicherungseinsatzes mit dem fest angebrachten Sicherungssockel.

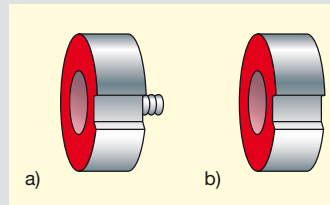
Sicherungseinsatzhalter (Sicherungshalter, engl. fuse-holders) bestehen aus einem kappenförmigen Isolierkörper mit Edison-Schraubgewinde, in praxi meist „Schraubkappe“ genannt, s. Bild 1.



1 D-Sicherung

2 Passeinsätze (Kennfarbe Rot für 10 A)

- Schraub-Passeinsatz, Passschraube
- Ring-Passeinsatz, Passring



Durch ein verglastes Sichtfenster lässt sich der jeweilige Schaltzustand des Sicherungseinsatzes (betriebsfähig oder unterbrochen) von außen visuell feststellen. Die Glasscheibe des Sichtfensters dient hauptsächlich dem Schutz gegen das zufällige Berühren von elektrisch leitenden Teilen des Sicherungseinsatzes mit den Fingern, z. B. beim Ein- oder Heraus-schrauben des Sicherungshalters.

Beim Einschrauben der Schraubkappe in den Sicherungssockel werden

- der Fußkontakt des Sicherungseinsatzes in den Passring (Passschraube) geführt und
- der Kopfkontakt des Sicherungseinsatzes über den metallenen Gewinding der Schraubkappe mit dem Sicherungssockel verbunden.

Falls beim Heraus-schrauben der Schraubkappe der Schmelzeinsatz im Sicherungssockel (Passeinsatz) verbleibt, so ist die Schmelzeinsatzhalterung der Schraubkappe zu schwach (defekt) oder die Schraubkappe ist für den betreffenden Schmelzeinsatz zu groß.

■ Sicherungseinsatz

Auswechselbares Teil einer Diazed(D)-Sicherung, bestehend aus einem hohlen, patronenförmigen Isolierkörper mit je einem Kontaktstück an dessen Enden, zwischen denen sich in einem geschlossenen Kanal ein oder mehrere parallel geschaltete Schmelzleiter und das Löschmittel (Quarzsand) befinden, s. Bild 1.

Allgemeines

Sicherungseinsätze (engl. fuse-links) sollen den Stromfluss unterbrechen, sobald die Stromstärke, z. B. bei thermischer Überlastung des Stromkreises oder bei Kurzschluss, einen bestimmten Grenzwert überschreitet. Die Sicherungseinsätze – im Fachjargon auch **Sicherungs- oder Schmelzpatronen** (Schmelzeinsätze) genannt³⁾ – sind somit die eigentlichen Überstrom-Schutzrichtungen. Nach dem Ausschalten (Ansprechen) eines D-Sicherungseinsatzes ist dieser zum Zwecke der Wiederinbetriebnahme des betreffenden Stromkreises auszuwechseln. Das Reparieren von Sicherungseinsätzen mit unterbrochenem Schmelzleiter ist in Deutschland seit jeher untersagt.⁴⁾

Selektivität

Niederspannungs-Sicherungseinsätze sind europaweit für folgende Bemessungsstromstärken (früher Nennstromstärken) genormt: 2 – 4 – 6 – 10 – 12 – 16 – 20 – 25 – 32 – 40 – 50 – 63 – 80 – 100 – 125 – 160 – 200 – 250 – 315 – 400 – 500

– 630 – 800 – 1000 und 1250 A [1]. Sie schalten in einer Sicherungskaskade beim Auftreten von Überströmen selektiv aus, wenn die Zeit/Strom-Kennlinie eines Sicherungseinsatzes mit einer bestimmten Bemessungsstromstärke im gesamten Auslösebereich einen genügend großen Abstand zu der Ausschaltkennlinie eines Sicherungseinsatzes mit größerer Bemessungsstromstärke hat.

Damit aus Gründen der Versorgungssicherheit nur die der Fehlerstelle unmittelbar vorgeordnete Sicherung ausschaltet (abschmilzt), muss das Verhältnis der Bemessungsstromstärke der Vorsicherung zu der Bemessungsstromstärke der nachgeordneten (kleineren) Sicherung mindestens 1,6 betragen. Folglich wird zwischen jeder zweiten Bemessungsstromstufe i. Allg. Selektivität erreicht, z. B. 25/16 A und 32/20 A. Bei Verwendung von Sicherungseinsätzen ein und desselben Herstellers ist Selektivität mitunter schon bei einem Unterschied von nur einer einzigen Bemessungsstromstufe gegeben.

■ Schaltzustandsanzeiger

Vorrichtung am Kopfkontakt eines Sicherungseinsatzes des Diazed(D)-Systems zur Anzeige des jeweiligen Schaltzustands (betriebsfähig oder unterbrochen).

Funktionsweise

Beim Ausschalten einer Sicherung wird der mit dem Schmelzleiter verbundene farbige Schaltzustandsanzeiger (kurz: Anzeiger, engl. striker) mithilfe einer kleinen Druckfeder aus dem defekten (irreparablen) Sicherungseinsatz herausgeschleudert und so die Unterbrechung des betreffenden Stromkreises am Sicherungseinsatz angezeigt.

Kennfarben

Die genormten Kennfarben des Schaltzustandsanzeigers enthält – abhängig von der Bemessungsstromstärke des jeweiligen Sicherungseinsatzes – die Tafel 1. Diese Farben wurden insbesondere für die kleinen Sicherungsstromstärken aus Gründen der besseren Merkfähigkeit (Gedächtnisstütze) dem Germania-Briefmarkensatz des Deutschen Reichs aus dem Jahre 1900 entlehnt. Bei diesen und auch noch bei den später herausgegebenen Postwertzeichen waren z. B. die 5-Pfg.-Marke grün (= 6 A), 10-Pfg.-Marke rot (= 10 A), 15-Pfg.-Marke grau (= 16 A), 20-Pfg.-Marke blau (= 20 A) und die 25-Pfg.-Marke gelb (= 25 A). Für Passeinsätze gelten dieselben Kennfarben wie für die Anzeiger der jeweils zugehörigen Sicherungseinsätze.

Tafel 1 Kennfarben der Schaltzustandsanzeiger von D-Sicherungseinsätzen (Auswahl)

Bemessungsstrom A	Kennfarbe
2	Rosa
4	Braun
6	Grün
10	Rot
16	Grau
20	Blau
25	Gelb
32	Schwarz
50	Weiß
63	Kupfer
80	Silber
100	Rot

Schaltzustandsmelder

Statt Schaltzustandsanzeiger wird mitunter auch die Bezeichnung „Kenn-, Unterbrechungs- oder Schaltzustandsmelder“ verwendet – das ist unkorrekt. Schaltzustandsanzeiger sind keine Einrichtungen, die den Schaltzustand einer Sicherung an einen bestimmten Ort hin melden. „Meldung“, z. B. mittels akustischer Signale, ist demnach kein Synonym für eine visuelle Anzeige.

R. Müller

Literatur

- [1] DIN EN 60 269-1 (VDE 0636-1):2008-03 Niederspannungssicherungen; Allgemeine Anforderungen.
- [2] DIN VDE 0105-100:2005-06 Betrieb von elektrischen Anlagen; Allgemeine Festlegungen.
- [3] DIN VDE 0100-537:1999-06 Elektrische Anlagen von Gebäuden; Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Geräte zum Trennen und Schalten.

- 1) D-Sicherungen sind konstruktiv so gestaltet, dass ohne Austausch (Änderung) des Passeinsatzes im Sicherungssockel Schmelzeinsätze oder einschraubbare Leitungsschutzschalter (Sicherungsautomaten) mit einer bestimmten Bemessungsstromstärke nicht durch Schmelzeinsätze oder Sicherungsautomaten mit einem höheren Bemessungsstrom ersetzt werden können.
- 2) Die Tragschienenmontage unter Verwendung von Hutprofilschienen (Hutschienen) nach DIN EN 60 715 wird auch „Schnellbefestigung“ genannt.
- 3) Früher wurden die vollständig geschlossenen Sicherungseinsätze auch „Sicherungsstöpsel“ und die Sicherungseinsatzhalter deshalb „Stöpselköpfe“ genannt.
- 4) Reparaturen von Sicherungseinsätzen mit unterbrochenem Schmelzleiter waren nach dem Zweiten Weltkrieg zur Überwindung von Engpässen in der Versorgung von Schmelzeinsätzen für eine kurze Übergangszeit gestattet. Nach den im Jahre 1946 erlassenen Übergangsbestimmungen des VDE musste sich der neue Schmelzleiter normgerecht wiederum in dem geschlossenen Schmelzkanal der Sicherungspatrone befinden.