

## Energetische Selektivität in Niederspannungsnetzen - Teil 4

Die Auslöser werden durch ihre Reaktionszeit auf einen bestimmten Strom (Welle, Halbwelle usw.) charakterisiert. Durch Variation der Dauer und des Scheitelwertes des Stroms, was verschiedenen von einem Leistungsschalter begrenzten Strömen entspricht, erhält man durch wiederholte Prüfungen eine Reihe von Punkten, die in den vorher beschriebenen Träger eingetragen werden können, um die Kennlinie eines Auslösers zu erhalten.

### Magnetische Auslöser

- **Schnellauslöser**  
Dieser in der Regel aus einem magnetischen U und einer mech. Verzögerung bestehende Auslöser stellt den Kurzschlusschutz. Seine Reaktionszeit beträgt bei seiner Ansprechschwelle (die zwischen dem 5- und 10fachen des Nennstroms liegt) weniger als 50 ms und nimmt mit zunehmendem Strom schnell unter 10 ms ab (siehe Abb. 13).
- **Schnellauslöser mit hohem Schwellwert (DIN)**  
Wie im Abschnitt «Zeitselektivität» erwähnt, haben die DIN im Rahmen der Anwendung der Zeitselektivität die Aufgabe, die thermische Beanspruchung der Anlage und des Schaltgerätes zu begrenzen (siehe Abb. 5). Der DIN ist ein Schnellauslöser, dessen Schwellwert über dem 10fachen  $I_n$  liegt. Er kann elektromagnetisch oder elektronisch sein.
- **Auslöser mit konstanter Verzögerung**  
Es handelt sich um einen Schnellauslöser, der mit einer Verzögerungseinrichtung vom «Uhrwerk»-Typ ausgerüstet ist, um seine Auslösung in Bezug auf den vorgeordneten Leistungsschalter selektiv zu machen. Die Verzögerungen können zwischen 10 und 500 ms betragen und sind in der Regel in Stufen einstellbar. Die Abbildung 13 zeigt die einer kurzen Verzögerung entsprechende Kennlinie (Einstellung auf 20 ms). Wenn die thermische Beanspruchung ( $I^2 \cdot t$ ) infolge einer großen Verzögerung begrenzt werden muss, tritt der DIN in Aktion (siehe Abb. 13).
- **Auslöser mit in Funktion von  $I_p$  variabler Verzögerung (abhängige Kurzverzögerung, CRD).**  
Die Verzögerung erfolgt durch die Trägheit einer Masse und ist deshalb umgekehrt proportional zu  $I_p$  (siehe Abb. 13).

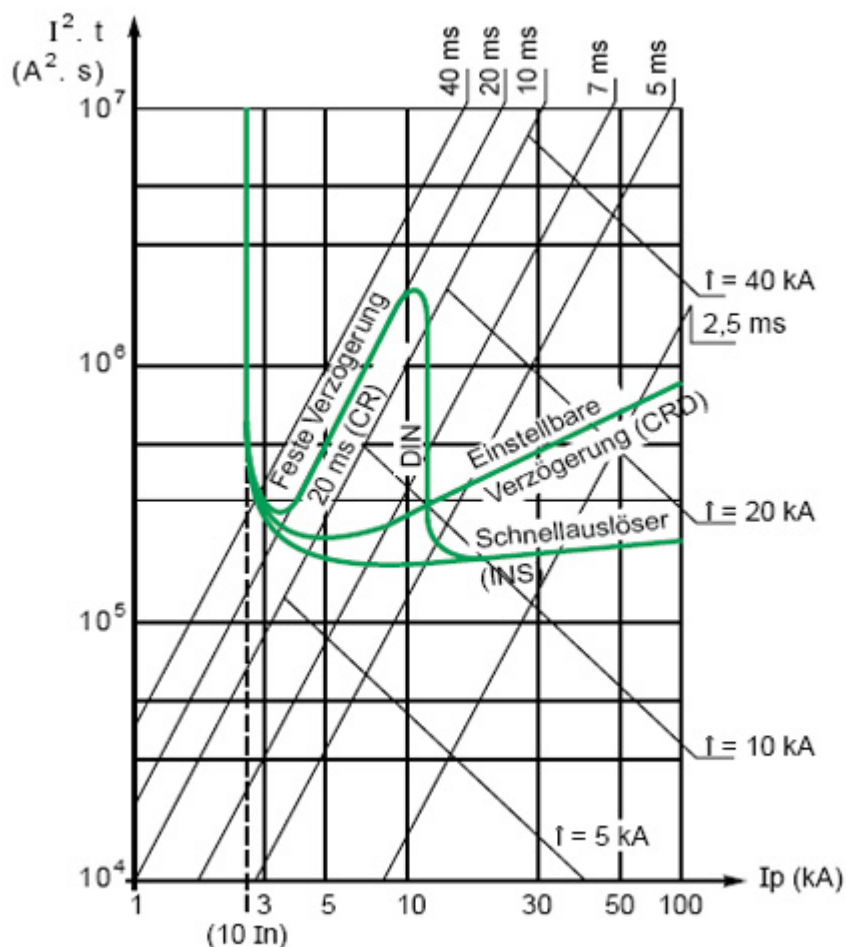


Abb. 13: Kennlinien verschiedener magnetischer Auslöser.

### Elektronischer Auslöser

Die Momentanwerte der elektronischen Auslöser reagieren auf den Effektivwert oder den Scheitelwert des Stroms. Ihre  $I^2 \cdot t$ -Charakteristik befindet sich für hohe Fehlerströme theoretisch auf einer Geraden  $\hat{i}_c = \text{konstant}$ . In Wirklichkeit gilt dies für eine Stromimpulsdauer, die größer ist als die Reaktionszeit des Betätigungsteils des Auslösers (typisch 4 ms), unter welchem Wert die Trägheit des mechanischen Teils des Auslösers bewirkt, dass für hohe  $I_p$  eine Charakteristik von der Art eines elektromagnetischen Schnellauslösers vorliegt. Deshalb muss der Auslöser durch seine Kennlinie  $E_c = f(I_p)$  charakterisiert werden, indem dieselben Prüfungen wie mit den magnetischen Auslösern durchgeführt werden. Diese Auslöser können vom unverzögerten oder vom verzögerten Typ sein. Es können verschiedene Typen von elektronischen Auslösern vereinigt werden, wie zum Beispiel:

- 10 bis 15  $I_n$  CR (40 ms),
- 15 bis 30  $I_n$  CR (10 ms)
- > 30  $I_n$  INS.

Die Abbildung 14 zeigt dieses Beispiel. Die Kennlinien dieser Verbindung müssen für die Ausschaltenergie des Leistungsschalters mit denjenigen der Abbildung 10 in Zusammenhang gebracht werden.

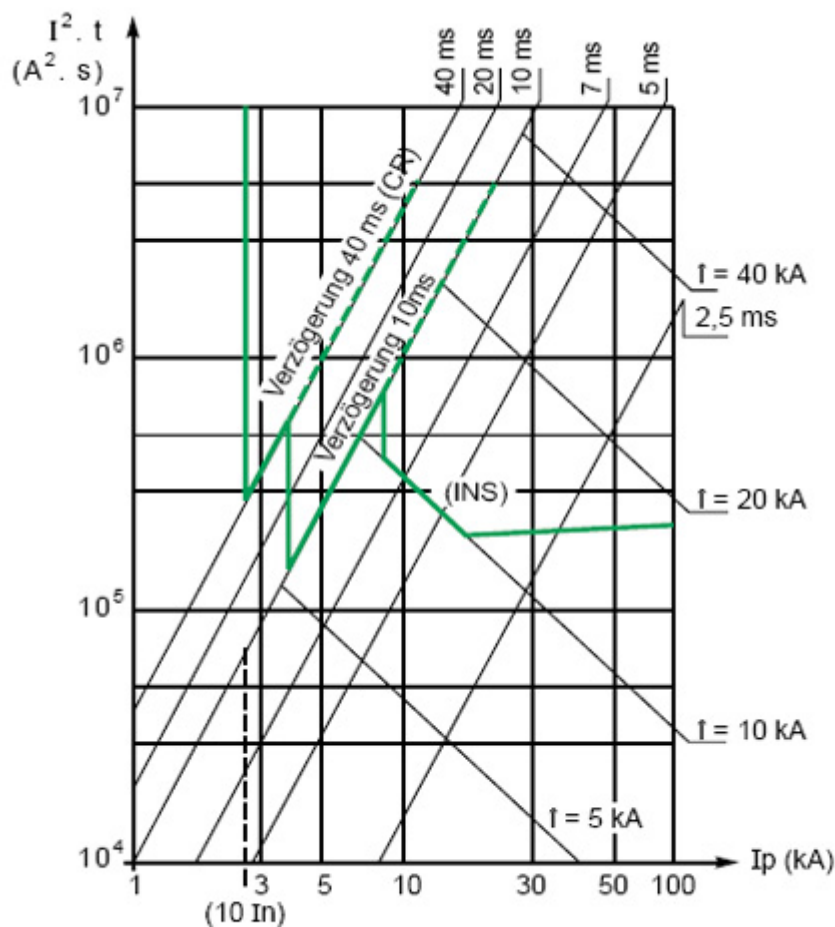


Abb. 14: Beispiele der Verbindung von Kennlinien elektronischer Auslöser.

### Auslöser mit Lichtbogendetektor

Die im Allgemeinen mit elektronischen Auslösern verbundenen Lichtbogendetektoren können eingesetzt werden:

- Um ein Schaltfeld zu schützen. Wenn in einem Feld ein Lichtbogen auftritt, bewirkt der Detektor das Öffnen des Einspeisungs-Leistungsschalters.
- Um einen Selektiv-Leistungsschalter zu schützen. Der in der Löschkammer angeordnete Lichtbogendetektor bewirkt über den elektronischen Auslöser eine Schnellauslösung des Leistungsschalters.

Damit ist der Selbstschutz des Schaltgerätes gewährleistet, der dessen Einsatz bis zur Grenze seiner elektrodynamischen Festigkeit gestattet. **Druckauslöser**

Bei einem Leistungsschalter ist der in der Löschkammer auftretende Druck eine Folge der vom Lichtbogen entwickelten Energie. Dieser Druck kann von einem bestimmten Kurzschlussstromniveau an zum Feststellen und Abschalten eines Lichtbogens verwendet werden. Dies wird erreicht, indem die sich ausdehnenden Gase in der Löschkammer einem Kolben zugeführt werden, der das Öffnungssystem des Leistungsschalters ansteuert (siehe Abb. 15). Der Druckauslöser kann eingesetzt werden:

- um (wie der Lichtbogendetektor) den Selbstschutz eines Selektiv-Leistungsschalters zu gewährleisten,
- um das Ausschaltverhalten und die Betriebssicherheit eines strombegrenzenden schnellen Leistungsschalters zu verbessern.

Wenn mit jedem Leistungsschalter ein richtig eingestellter Druckauslöser verbunden ist, wird die Selektivität zwischen Leistungsschaltern verschiedener Baugröße für alle Überströme über 20 In gewährleistet. Es ist dieser Auslöser mit dem Energieverhalten ( $I^2 \cdot t$  konstant), der die Grundlage der Energieselektivität bildet, die mit den strombegrenzenden Leistungsschaltern Compact Typ NS verwirklicht wird.

