

Energetische Selektivität in Niederspannungsnetzen - Teil 5

Vorteile und Verwirklichung der Energieselektivität

Es sei daran erinnert, dass das Auslösesystem eines Leistungsschalters unabhängig davon, ob es elektromechanisch, elektronisch oder gemischt ist, in Bezug auf die folgenden Kriterien möglichst gut sein muss:

- Minimale Beanspruchung der Anlage (Begrenzung von \hat{i} und $I^2 \cdot t$).
- Ausschaltsicherheit.
- Minimale Beeinflussung des gesunden Teils der Anlage (Spannungstähler).
- Einfache Selektivitätsuntersuchungen.

Strombegrenzender Leistungsschalter mit Druckauslöser

Der mit einem elektromagnetischen oder elektronischen CRD-Auslöser mit doppelter Kurzverzögerung verbundene Druckauslöser erlaubt eine optimale Einhaltung der obigen Kriterien. Die Abbildung 16 zeigt die «Energieempfindlichkeit» dieser Verbindung. Je größer der prospektive Kurzschlussstrom ist, desto kürzer ist die Reaktionszeit, was zu einer Auslösung bei der praktisch konstanten Energie $I^2 \cdot t$ führt. Die Energie, die der strombegrenzende Leistungsschalter beim Ausschalten durchlässt, folgt mit einer leichten Verschiebung demselben Gesetz.

Beanspruchungen der Anlage

Diese sind gegenüber denjenigen mit den strombegrenzenden Leistungsschaltern der vorhergehenden Generation reduziert. Im Beispiel der Abbildung 16 gilt für einen Leistungsschalter Compact Typ NS der Baugröße 250 A und für einen I_p von 40 kA:

- die Ausschaltzeit beträgt 4 ms
- der Scheitelstrom beträgt 20 kA
- $I^2 \cdot t$ beträgt $8 \cdot 10^5 \cdot A^2 \cdot s$

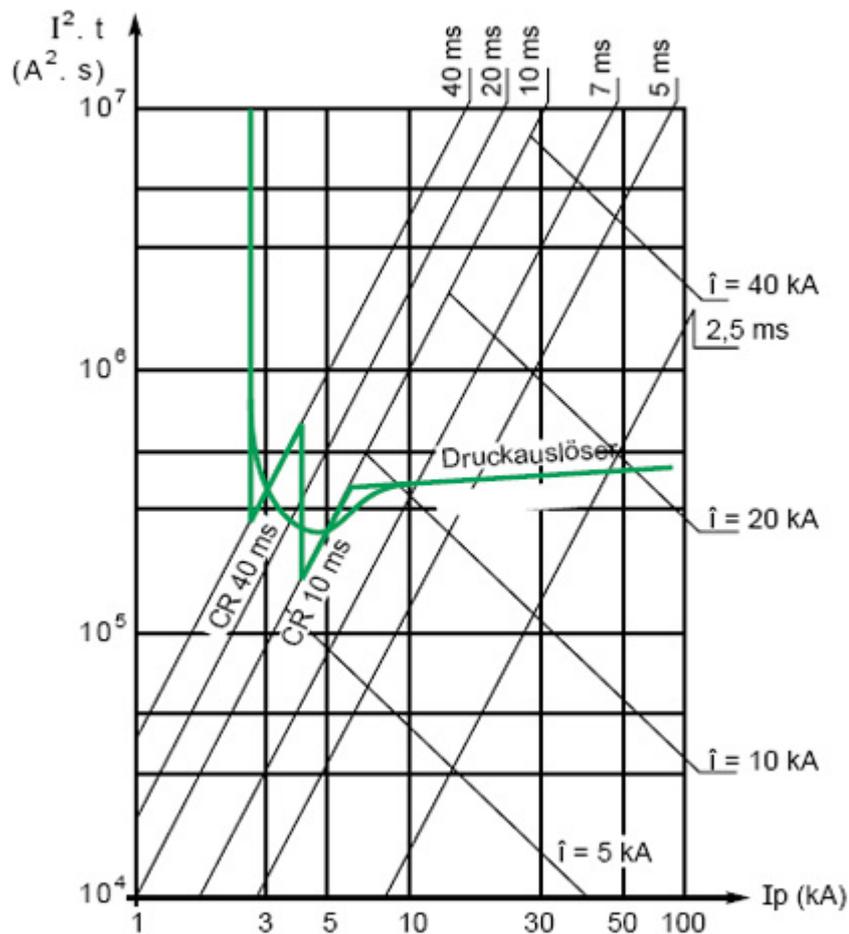


Abb. 16: Kennlinien für die Verbindung von Auslösern (elektromagnetisch und Druck oder elektronisch und Druck).

Betriebssicherheit

Der Druckauslöser ist Bestandteil des Kurzschluss-Abschaltmechanismus und hängt somit von der Baugröße des Leistungsschalters ab. Der einstellbare CRD-Auslöser (Bemessungsstrom) ist unabhängig davon, ob er vom elektromagnetischen Typ (siehe Abb. 13) oder vom elektronischen Typ (siehe Abb. 14) ist, physisch unabhängig vom Druckauslöser. Diese physische Trennung erhöht die Betriebssicherheit.

Spannungstaler

Spannungstaler in einer Anlage lösen die Unterspannungsauslöser der Leistungsschalter aus und bewirken ein Abfallen der Schütze. Deren unbeabsichtigte Öffnung infolge eines durch einen Kurzschluss bewirkten Spannungstals hat einen Verlust der Kontinuität der Versorgung zur Folge. Deshalb muss eine Selektivitätsuntersuchung auch das Verhalten der Schütze und Unterspannungsauslöser bei Spannungstalern erfassen. Ein Spannungstal im Netz dauert so lange, bis die der Quellenspannung entgegengesetzte Lichtbogen-Spannung die Löschung des Stroms ermöglicht. Somit hängt das Spannungstal vom Typ des Leistungsschalters und/ oder vom Typ des Auslösers ab.

- Bei nicht strombegrenzenden Leistungsschaltern ist das Spannungstal groß und dauert ungefähr 10 bis 15 ms (siehe Abb. 17).

- Bei strombegrenzenden Leistungsschaltern sorgt das schnelle Auftreten einer Lichtbogenspannung für ein in Bezug auf Dauer und Amplitude minimales Spannungstal (siehe Abb. 17).

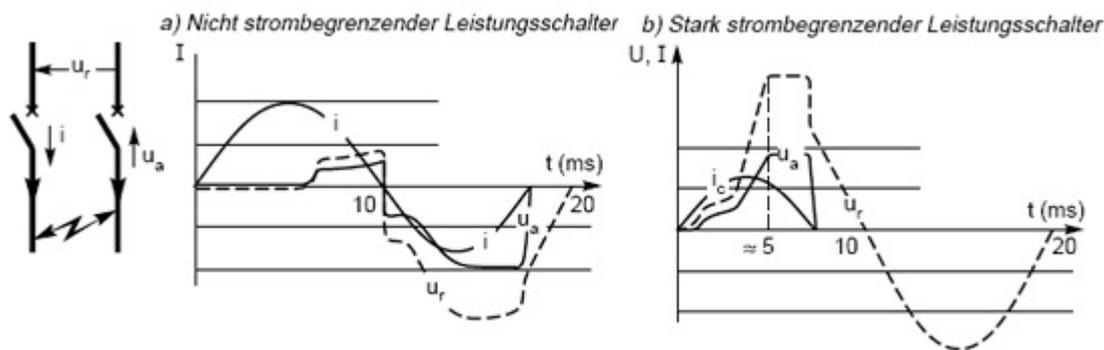


Abb. 17: Das Spannungstal im Netz hängt vom Typ des verwendeten Leistungsschalters ab.

Bei Strömen in der Nähe des Kontaktabhebestroms dauert das Spannungstal etwa 5 ms und beträgt ungefähr 50% der Nennspannung. Für höhere Ströme beträgt das Spannungstal etwa 30% der Nennspannung, dauert jedoch ungefähr 3 bis 4 ms. Je höher der I_{cc} ist, desto kürzer ist das Spannungstal. Eventuell mit den Leistungsschaltern verbundene Unterspannungsauslöser werden von solchen Spannungstälern nicht betroffen.

Selektivität

Da die Energie, die der unterbrechende Leistungsschalter durchlässt, stark begrenzt ist, genügt sie nicht, um den Auslöser des vorgeordneten Leistungsschalters zum Ansprechen zu bringen, so dass dieser geschlossen bleibt.