



05/2011

Frage zu Kurzschlussstrommessungen hinter Motorschutzschaltern:

«Ich habe bei Kontrollen von elektrischen Anlagen schon oft das Problem gehabt, dass ich nach Motorschutzschaltern (MS) oder Thermorelais zum Teil sehr kleine Kurzschlussströme messe (je nach eingestelltem Wert bzw. Eigenwiderstand des Bi-metallauslösers). Der Leitungsschutz bei Überlast kann relativ einfach nachgewiesen und überprüft werden:

- anhand des vorgeschalteten Überstromunterbrechers;
- falls der Leiterquerschnitt vom MS bis zum Motor reduziert wurde, anhand des eingestellten Wertes am MS. In diesem Fall muss der Kurzschlusschutz der Leitung noch berechnet werden.

Jetzt muss ich aber zudem noch den Personenschutz überprüfen (Abschaltzeit von 0,4 s). Was macht man, wenn man nach einem MS den erforderlichen IK nicht erreicht, und wie verhält es sich, wenn der MS auch gegen Kurzschluss schützt? Brauche ich dann auch noch die Auslösekennlinie des MS, um die Abschaltzeit zu überprüfen?

Dieses Thema hat in unserer Firma schon oft zu Diskussionen geführt. Leider konnte mir bis jetzt noch niemand genau sagen, wie man solche Fälle beurteilen muss. Ich hoffe, Sie können mir bei diesem Thema weiterhelfen.»

Antwort des ESTI

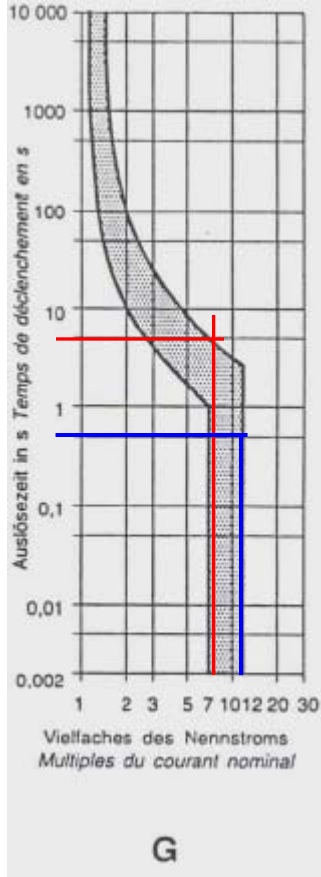
Überlast- und Kurzschluss: Was finden wir in der Norm?

4.3.3.1 Allgemeines

.1 Überlast-Schutzeinrichtungen können nur die nachgeschaltete überlastete Leitung sowie das dort angeschlossene Verbrauchsmittel (z. B. blockierter Motor) abschalten. Gegen Kurzschlussstrom sind die Leiter zwischen der Kurzschluss-Schutzeinrichtung und dem Verbrauchsmittel durch die vorgeschaltete Kurzschluss-Schutzeinrichtung zu schützen.

Die Kurzschluss-Schutzeinrichtung muss jedoch die Überlast-Schutzeinrichtung des Verbrauchsmittels im Kurzschlussfall nicht schützen, es sei denn, der Schutz wird vom Anlagebesitzer verlangt.

Wie der Schutz gegen Kurzschlussstrom von Überlast-Schutzeinrichtungen (z. B. Motorschutzschalter, Geräteschutzschalter oder Schützen) mit Überlast-Schutzeinrichtung realisiert werden kann, ist den Unterlagen der Hersteller zu entnehmen.



Unterlagen der Hersteller:

Rote Linie = 5 Sekunden
Bimetallauslöser
Auslöse-Faktor: 8 x Bemessungsstrom

Blaue Linie = 0,4 Sekunden
Elektromagnetischer Auslöser
Auslöse-Faktor: 12 x Bemessungsstrom

Auslöse-Charakteristik: Geräteschutz (G)

Thermische Auslösung: 1,05 – 1,35 x IN

Elektromagnetische Auslösung: 7 – 12 x IN

Schaltzeichen eines Motorschutzschalters. Das Symbol „I>“ symbolisiert eine Strombegrenzung; die rechteckige Schleife steht für einen Bimetall-Auslöser.

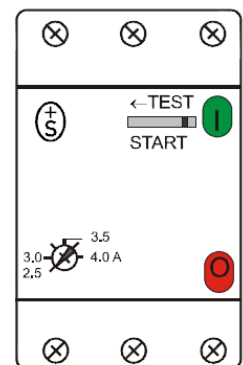
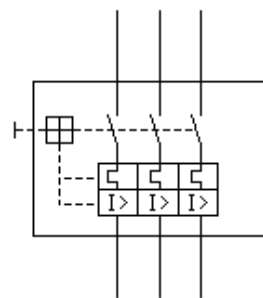
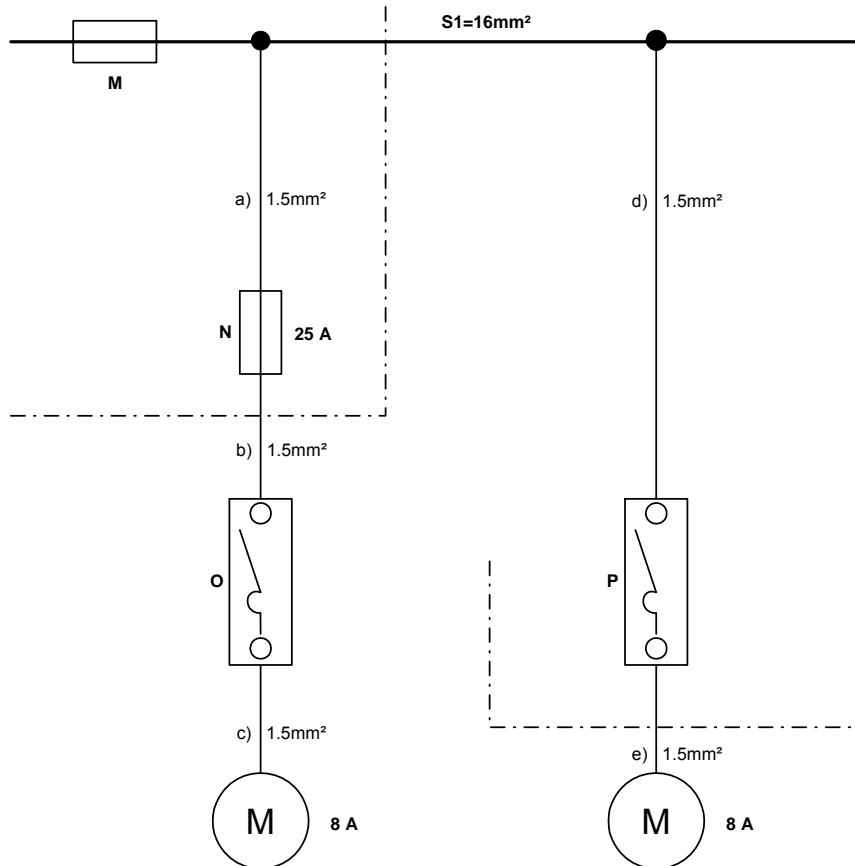


Abb. 62: Motorschutzschalter



Zuordnung von Überlast- und Kurzschlusschutz

Dimensionierungsbeispiel Motoren:



Leitungsdimensionierung:

- a) wenn t_A von M $<$ t_G von a \rightarrow beliebig lang,
sonst: $a \leq 3$ m, mechanisch geschützt, auf nicht brennbarem Material
- b) wenn t_A von N $<$ t_G von b + c \rightarrow wie a
- c) wird von O geschützt gegen Überlast (Kurzschlusschutz siehe b)
- d) wenn t_A von M $<$ t_G von d \rightarrow beliebig lang,
sonst: $d \leq 3$ m, mechanisch geschützt, auf nicht brennbarem Material
- e) wird von P geschützt gegen Überlast
Kurzschlussfall: t_A von M $>$ t_G von e

Beispiel: Wenn die Ansprechzeit t_A von M (60 A) kleiner ist als die Zeit t_G , innerhalb welcher die Grenztemperatur der Leitung erreicht wird.



Resümee

Sie müssen den eingestellten Wert am MS x 8 rechnen für 5 s Abschaltzeit oder 12 x den eingestellten Wert am Rad des MS für 0,4 s Abschaltzeit. Der Überstromunterbrecher, der vorgeschaltet ist, zählt nur bis zu den Eingangsklemmen des Motorschutzschalters.

Nur wenn kein Magnetauslöser vorhanden wäre, müsste der Kurzschlusschutz durch die vorgeschaltete **Überstrom-Schutzeinrichtung** sichergestellt sein.

Bei alten Wärmepaketen ohne Magnet-Auslöser könnte das noch zutreffen; bei neueren Modellen ist das nicht mehr der Fall, da Magnet-Auslöser integriert sind.

Motorschutzschalter sind die besten Schutzeinrichtungen, da sie auf den Bemessungsstrom eingestellt werden.

Ebenso finden Sie dies im Buch Messen nach NIN 2010 unter Auslöseströme Motorschutzschalter (Seite 28 oben).

Auslöseströme von Motorschutzschaltern (Smisline)

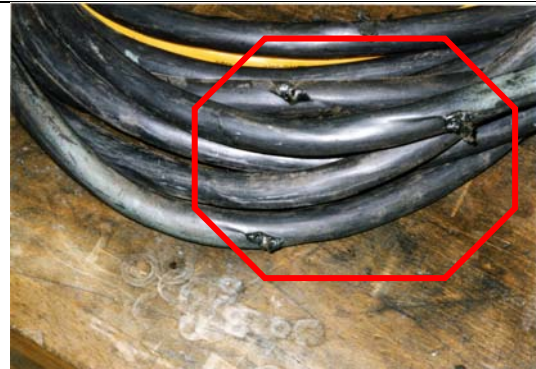
Therm. Auslöser	Magn. Auslöser	Vorsicherung NH gL *	Nenn-Schaltvermögen	Auslöseströme
0,1 - 0,16 A	1,6 A	-	100 kA	
0,16 - 0,25 A	2,5 A	-	100 kA	
0,25 - 0,4 A	4 A	-	100 kA	
0,4 - 0,63 A	6,3 A	-	100 kA	
0,63 - 1 A	12 A	-	100 kA	
1 - 1,6 A	19 A	-	100 kA	
1,6 - 2,5 A	30 A	-	100 kA	
2,5 - 4 A	48 A	-	100 kA	
4 - 6,3 A	75 A	-	100 kA	
6,3 - 9 A	108 A	-	100 kA	
9 - 12,5 A	150 A	-	100 kA	
12,5 - 16 A	192 A	100 A	50 kA	
16 - 20 A	240 A	100 A	50 kA	
20 - 25 A	300 A	125 A	50 kA	

* Nur wenn Kurzschlussstrom grösser als Nennschaltvermögen.



Aus Unfällen lernen:

Kabelschaden durch ungenügend abgesicherte Schutzorgane



Das verbrannte Kabel war übersichert.

Wäre der Überlast- und Kurzschlusschutz richtig dimensioniert gewesen, wäre die Abschaltung zur rechten Zeit erfolgt.

André Moser, Inspektor ESTI

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI
Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf
Tel. +41 44 956 12 12
Fax +41 44 956 12 22
info@esti.admin.ch
www.esti.admin.ch