

Auslöseverhalten von Überwachungseinrichtungen

1. Generelle Hinweise zum Überwachungskonzept im Normalbetrieb (zykl. Bremsbetrieb):

a) Überwachung durch Temperaturschalter

Bei der Überwachung mittels Temperaturschalter kommt ein auf die jeweilige Einbausituation im Widerstand und auf die zugelassenen Montageart abgestimmter Temperaturschalter mit potentialfreiem Öffner zum Einsatz.

b) Überwachung durch thermisches Überstromrelais

Bei der Überwachung mittels thermischem Überstromrelais wird dieses dreiphasig in den Stromkreis des Widerstandes eingebunden. Der Leistungsanschluss ist damit direkt am Überstromrelais. Es steht ein potentialfreier Wechsler zur Auswertung zur Verfügung.

Beide Überwachungsarten sind in erster Linie dafür konzipiert, eine Überlastung im „Normalbetrieb“ zu erfassen, so z.B. für den Fall, dass ein Bremswiderstand für einen zyklischen Betrieb mit 15% ED ausgewählt wurde, in der Praxis-wirklichkeit aber mit 40% ED betrieben wird. Dass hierbei eine ca. 1,8-fach Überlastung vorliegt, werden beide Systeme sicher melden, bevor gravierende Folgen für den Widerstand entstehen. Voraussetzung ist natürlich immer, dass anlagenseitig auf die Überlastmeldung „reagiert“ wird durch Verhinderung von weiteren Bremsvorgängen oder Abschaltung des Frequenzumrichter vom Netz.

2. Dauerbelastung im „worst-case“ / Ermittlung des Überlastfaktors (ÜF):

Nach unserer Ansicht ist der „worst case“ für Bremswiderstände, die für eine kleine ED ausgelegt sind, der kurzgeschlossene Bremstransistor. Dann liegt die volle gleichgerichtete Netzspannung dauernd am Widerstand an. Bei z.B. 3 x 400 VAC ($\pm 10\%$) ist dies max. 595 VDC. Mit $P_{sp} = U^2/R$ lässt sich die Spitzenbremsleistung (P_{sp}) berechnen. Das Verhältnis zu der angegebenen Dauerleistung (P_D) des Widerstandes definiert den Überlastfaktor (ÜF). $ÜF = P_{sp} / P_D$

3. Fazit:

Kritisch sind die Belastungsfälle, bei denen die Überlastung aus dem kalten Zustand heraus dauernd besteht, also der nicht-zyklische Bremsbetrieb bzw. die Dauerbelastung im „worst-case“.

Hierzu lässt sich folgendes feststellen:

Bis zu einem Überlastfaktor **ÜF = 12** kann man für beide Überwachungsarten davon ausgehen, dass die Auslösung erfolgt, bevor Widerstand oder Überwachungseinrichtung zerstört werden. Das thermische Überstromrelais spricht aber immer früher an. Es können trotzdem deutliche Spuren der Überlastung am Widerstand sichtbar werden.

Bei noch größeren Überlastfaktoren meldet nur noch das thermische Überstromrelais sicher die anstehende Überlastung.

Beim Temperaturschalter ist die thermische Kopplung zwischen den Widerstandselementen und dem Schalter zu lose und es dauert deshalb zu lange, bis sich die Bimetallscheibe im Schalterinneren genügend erwärmt hat. Eine Zerstörung des Widerstandes vor Meldung bei Überlastfaktoren größer gleich **ÜF > 12** ist nicht auszuschließen.