



1. Allgemeines

Die Maschinenfabrik Reinhausen (MR) verfügt über mehr als 70 Jahre Betriebserfahrung mit Laststufenschaltern. Mit diesem umfangreichen Know-how entwickelte sie ein System sorgfältig aufeinander abgestimmter Schutzeinrichtungen.

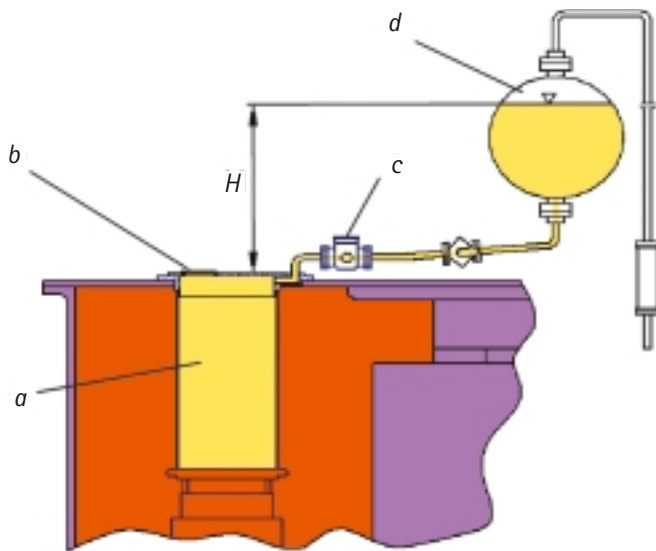


Bild 1: Anordnung des Laststufenschalters im Transformator

- a Lastumschalterölgefäß
- b Berstscheibe
- c Schutzrelais RS2001
- d Ölausdehnungsgefäß
- H Ausdehnerhöhe

Der Lastumschalter befindet sich in einem druckdichten Ölgefäß. Dieses trennt das Isolieröl des Lastumschalters vom Isolieröl des Transformators (siehe Bild 1). Die bei der Lastumschaltung entstehenden Gase entweichen über das Ölausdehnungsgefäß.

Sollten Störungen im Lastumschalterölgefäß auftreten, sind diese in der Regel durch Umsetzung elektrischer Energie in Wärme unter Lichtbogenbildung gekennzeichnet. Die Menge der frei werdenden Energie hängt von verschiedenen Einflussgrößen ab. Zum Beispiel von Betriebsspannungen, vom Durchgangsstrom des Laststufenschalters, von der Kurzschlussleistung des Netzes usw.

Die MR-Schutzeinrichtungen für Laststufenschalter können von energieschwachen Vorgängen bis hin zu Vorgängen mit steilem Druckanstieg alles erfassen. Sie sind so anzuschließen, dass sie sofort den Transformator abschalten, um Gefahren für Personen zu reduzieren und um Folgeschäden zu begrenzen.

2. Das MR-Standardschutzsystem

Das Schutzrelais stellt zusammen mit der Berstscheibe das MR-Standardschutzsystem für einen ölisierten Laststufenschalter vom Typ OILTAP® oder VACUTAP® dar. Diese Laststufenschalter sind standardmäßig damit ausgerüstet.

Das MR-Standardschutzsystem ist einsetzbar bis zu einer Ausdehnerhöhe H von 10 m (Bild 1). Das Schutzrelais RS2001 und die Berstscheibe entsprechen in ihren Eigenschaften der IEC-Publikation 60214-1 in der jeweils gültigen Fassung.

Aufgabe des MR-Standardschutzsystems ist es, bei einer Störung im Lastumschalterölgefäß den Transformator sofort vom Netz abzuschalten. Das Abschalten des Transformators bei energieschwachen Vorgängen und bei Störungen mit steilem Druckanstieg wird durch das Schutzrelais bewirkt. Es ist in den Auslösestromkreis der Transformatorleistungsschalter einzuschleifen. Bei Störungen mit steilem Druckanstieg im Ölgefäß sorgt die Berstscheibe darüber hinaus für sofortige Druckentlastung (siehe Bild 2).

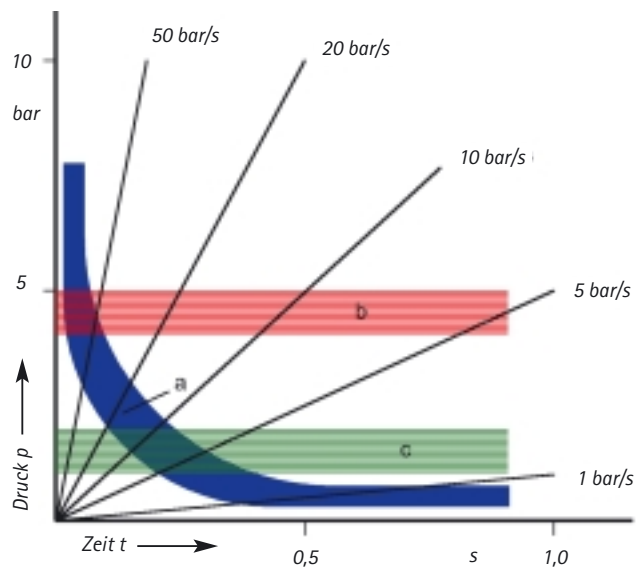


Bild 2: Ansprechverhalten von MR-Schutzeinrichtungen

- a Schutzrelais RS2001
- b Berstscheibe
- c Druckentlastungsventil Typ MPreC®

2.1 Schutzrelais RS2001

Das Schutzrelais RS2001 ist gemäß IEC 60214-1 ein Ölströmungsrelais. Es wird zwischen Laststufenschalterkopf und Ölausdehnungsgefäß eingebaut (siehe Bild 3) und spricht bei einer vorgegebenen Ölströmung vom Lastumschalterölraum zum Ölausdehnungsgefäß an. Ölströmungen treten bereits bei energieschwachen Störungen im Lastumschalterölgefäß auf.

3. Druckentlastungsventil als optionale Schutzeinrichtung

Das Schutzrelais RS2001 arbeitet nach dem Prinzip der beweglichen Stauklappe. Sie besitzt eine genau definierte Öffnung, so dass die bei Lastumschaltungen entstehenden Gase über das Ölausdehnungsgefäß ungehindert entweichen können. Die Stauklappe betätigt beim Ansprechen einen Schutzgasmagnetschalter und stellt ein Signal bereit. Nach dem Ansprechen behält die Stauklappe ihre Lage bei und muss von Hand zurückgestellt werden.

Die Ansprechempfindlichkeit des Schutzrelais wird der Bemessungsschaltleistung des Stufenschalters angepasst. Die „Zuordnung der Ansprechwerte zu Laststufenschaltertypen“ finden Sie in der Betriebsanweisung Schutzrelais RS2001 BA59.

2.2 Berstscheibe (Druckentlastungsmembran)

Die Berstscheibe ist gemäß IEC 60214-1 eine Druckentlastungseinrichtung ohne Meldekontakte und wird zusätzlich zu einem Schutzrelais verwendet. Sie befindet sich im Laststufenschalterdeckel (siehe Bild 3) und wird auf einen vorgegebenen Druckwert eingestellt.

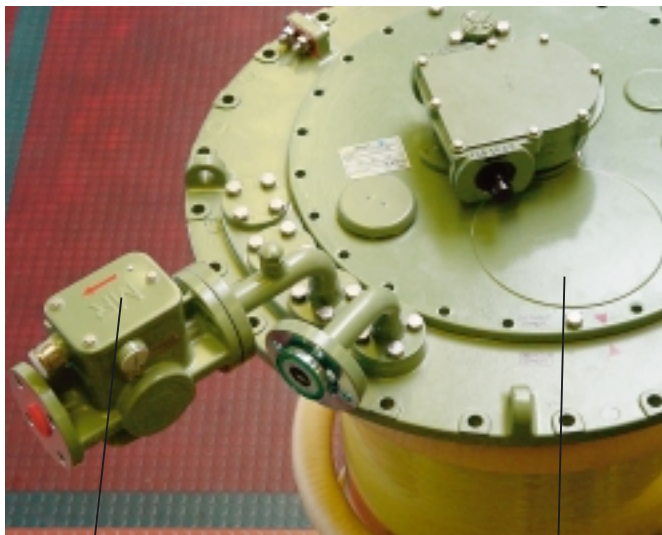


Bild 3
Schutzrelais RS2001

Berstscheibe

Bei Störungen mit sehr großer Energiefreisetzung können starke Druckwellen mit hohen Druckspitzen entstehen. Das kann zur Beschädigung des Stufenschalterölgefäßes führen. Um solche Beschädigungen zu begrenzen, ist der MR-Laststufenschalter standardmäßig mit einer Berstscheibe ausgerüstet. Im Ansprechfall öffnet sich die Berstscheibe und ermöglicht eine sofortige Druckentlastung.

3.1 Druckentlastungsventil Typ MPreC®

Auf Kundenwunsch liefert MR anstelle der Berstscheibe ein bereits montiertes Druckentlastungsventil (siehe Bild 4) oder einen Laststufenschalterdeckel, der für den kundenseitigen Anbau eines Druckentlastungsventils vorbereitet ist. Bei diesen beiden Sonderausstattungen besitzt der Laststufenschalterdeckel anstatt der Berstscheibe einen besonderen Flansch für das Druckentlastungsventil.

Wir empfehlen den Einsatz des Druckentlastungsventils vom Typ MPreC®, da es von uns geprüft und auf den Betrieb unserer Laststufenschalter abgestimmt wurde. Es erfüllt alle Anforderungen der aktuellen IEC-Publikation 60214-1.

Das Druckentlastungsventil spricht auf einen definierten Überdruck an und öffnet, wenn dieser im Ölraum des Laststufenschalters auftritt. Bei sehr steilem Druckanstieg ist die Reaktionszeit des Druckentlastungsventils deutlich kürzer als die eines Ölströmungsrelais.

Auch bei zusätzlicher Verwendung eines Druckentlastungsventils muss das mitgelieferte Schutzrelais RS2001 installiert werden.

Beim Ansprechen öffnet sich im Druckentlastungsventil ein federbelasteter Ventildeckel, der schlagartig die Druckentlastung herstellt und einen Mikroschalter betätigt. Das Ansprechen des Druckentlastungsventils wird beim Typ MPreC® durch einen Signalstift sichtbar angezeigt. Nach dem Abklingen des Überdrucks schließt das Druckentlastungsventil selbsttätig wieder. Die Anzeige durch den arretierten Signalstift bleibt bestehen.



Bild 4: Druckentlastungsventil Typ MPreC®

3.2 MR-Lieferaussführung mit aufgebautem Druckentlastungsventil

Es werden nur von MR freigegebene Druckentlastungsventile z. B. Typ MPreC® montiert. Bei einem von MR montierten Druckentlastungsventil ist gewährleistet, dass das Ansprechverhalten des Druckentlastungsventils auf den entsprechenden Laststufenschaltertyp abgestimmt ist.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanweisung des jeweils eingesetzten Druckentlastungsventils.

3.3 MR-Lieferaussführung bei vom Kunden ausgeführter Beschaffung und Montage des Druckentlastungsventils

Ein MR-Laststufenschalter mit Ausführung „Laststufenschalterdeckel, vorbereitet für kundenseitigen Anbau eines Druckentlastungsventils“, darf nur mit einem montierten Druckentlastungsventil in Betrieb genommen werden.

Das verwendete Druckentlastungsventil muss für den Betrieb an einem Laststufenschalter geeignet sein. Den genauen Ansprechwert des Druckentlastungsventils erfragen Sie bitte bei unserem Vertrieb oder unserer Vertretung. Dieser Ansprechwert wird bestimmt durch den Stufenschaltertyp und den statischen Druck im Ölgefäß, der sich aus der Ausdehnerhöhe H (siehe Bild 1) ergibt.

Für vom Kunden beschaffte und montierte Druckentlastungsventile kann MR keine Gewähr übernehmen. Das gilt sowohl für deren einwandfreie Funktion als auch die Dichtheit und vibrationsfeste Befestigung.

4. Weitere Informationen

Detaillierte Informationen zu den o.g. Schutzeinrichtungen finden Sie im Internet unter www.reinhausen.com und www.messko.com. Gerne beraten wir Sie auch über weitere, hier nicht erwähnte Schutzeinrichtungen und Schutzsysteme. Wenden Sie sich dazu bitte an unseren Vertrieb oder an eine unserer Vertretungen.

