

TECHNISCHE ERLÄUTERUNG

SCHALTMAGNETE

Für den Einsatz in der Hydraulik

Inhaltsverzeichnis

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| 1. Vorwort | 4. Bau- und Prüfbestimmungen |
| 2. Art der Magnete | 4.1. Typenprüfung |
| 3. Begriffserläuterung | 4.2. Stückprüfung |
| 3.1. Kraft | 5. Einbaurichtlinien |
| 3.2. Hub | 6. Normale Betriebsbedingungen |
| 3.3. Arbeit | 6.1. Abweichungen |
| 3.4. Elektrische Spannung | 7. Lebensdauer |
| 3.5. Elektrischer Strom | 8. Haftung |
| 3.6. Elektrische Leistung | |
| 3.7. Frequenz | |
| 3.8. Zeitbegriffe | |
| 3.9. Temperaturbegriffe | |
| 3.10. Funktionen | |
| 3.11. Schutzbegriffe | |

1. Vorwort

Die technische Erläuterung dient zur Erklärung und Definition der in den Magnet- oder Ventildatenblättern verwendeten Ausdrücke, bezüglich der Schaltmagnete. Ebenfalls werden Bau- und Prüfbestimmungen sowie Einbaurichtlinien und Betriebsbedingungen erläutert.

Im übrigen wird auf VDE 0580 verwiesen.

2. Art der Magnete

Betätigungsmagnet

Einfachhubmagnet (Drückend, Längsbewegung), dessen Anker durch elektromagnetische Krafteinwirkung eine Hubbewegung von der Hubanfangslage in die Hubendlage durchläuft. Die Rückstellung erfolgt durch äussere Kräfte (z.B. Feder).

Druckdichter Magnet (Nassmagnet)

Der Ankerraum kann mit Druck beaufschlagt werden. Der Anker ist druckausgeglichen. Die maximalen Druckwerte (statisch und dynamisch) können den Datenblättern entnommen werden.

Gleichstrommagnet

Magnet mit Spannungswicklung bei dem sich ein Strom einstellt, welcher von der Klemmspannung und dem Erregerwicklungswiderstand abhängig ist. Die Speisung erfolgt über ein Gleichspannungsnetz.

Wechselstrommagnet

Gleichstrommagnete mit integrierter Einphasen-Doppelweg-Gleichrichtung. Die Speisung erfolgt über ein Wechselspannungsnetz.

Hydraulikmagnet

Magnet, welcher für die Ansteuerung von Hydraulikventilen konzipiert ist. Besondere Merkmale sind die Anpassung der Magnetkraft-Hub-Kennlinie an die Gegenkraft (Federkraft-Kennlinie), der druckdichte Ankerraum und die Unterteilung des Magnethubes in Arbeits- und Leerhub.

3. Begriffserläuterung

3.1. Kraft

Magnetkraft (F)

Der ausnutzbare, also um die Reibung verminderte Teil der im Magneten in Hubrichtung erzeugten Kraft. Sie bezieht sich auf den betriebswarmen Zustand der Erregerwicklung und auf 90% der Nennspannung.

Haltekraft (F_H)

Die Magnetkraft in der Hubendlage.

Rückstellkraft (F_R)

Die nach einer Ausschaltung zur Rückführung des Ankers in die Hubanfangslage erforderliche Kraft.

3.2. Hub

Hubanfangslage (s_1)

Die Lage des Ankers vor Beginn der Hubbewegung bzw. nach Beendigung der Rückstellung.

Hubendlage (s_2)

Die im Magneten konstruktiv festgelegte Stellung des Ankers nach Beendigung der Hubbewegung.

Magnethub (s)

Der vom Anker zwischen Hubanfangslage und Hubendlage zurückgelegte Weg.

Leerhub (s_L)

Der erste Teil der Hubbewegung, in dem der Magnet gegen keine von aussen wirkende Kraft (z.B. Feder) arbeitet.

Arbeitshub (s_A)

Der zweite Teil der Hubbewegung, in dem der Magnet, im Einsatz an einem Hydraulikventil, gegen eine von aussen wirkende Kraft (z.B. Feder) arbeiten muss. Der Arbeitshub ist pro Magnettyp festgelegt.

3.3. Mechanische Energie

Hubenergie (W)

Ist das Integral der Magnetkraft F über den Magnethub s (Bild 1).

Arbeitshubenergie (W_A)

Im Datenblatt angegebenes Arbeitsvermögen des Magneten im Bereich des Arbeitshubes, das durch eine vereinfachte Fläche (Trapez) dargestellt werden kann (Bild 2).

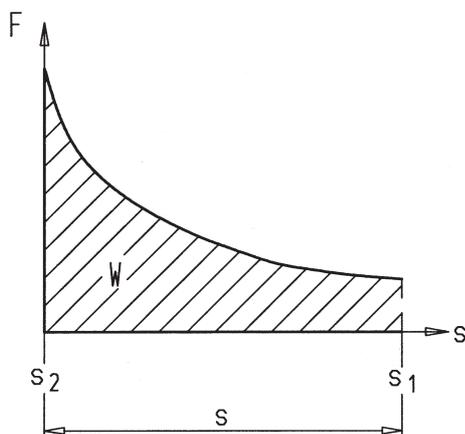


Bild 1

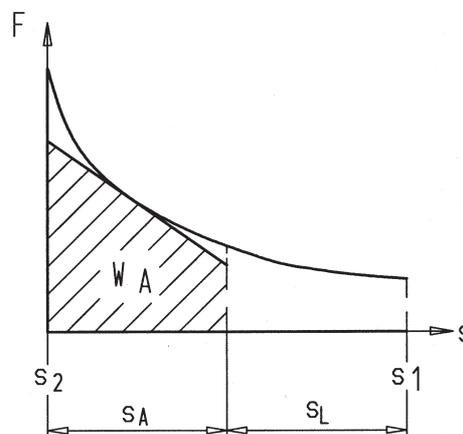


Bild 2

3.4. Elektrische Spannung

Spannungsangaben beziehen sich bei Gleichspannung auf den arithmetischen Mittelwert und bei Wechselspannung auf den Effektivwert.

Nennspannung (U_N)

Spannung (Gleich- oder Wechselspannung), für welche der Magnet ausgelegt ist.

Spannungsänderung (U_N)

Abweichung von der Nennspannung. Sie wird in Prozenten der Nennspannung angegeben. Die Spannungsänderung kann aus Gründen der hydraulischen Funktion auf dem Ventildatenblatt kleiner sein als auf dem Magnetdatenblatt.

3.5. Elektrischer Strom

Stromangaben beziehen sich bei Gleichspannung auf den arithmetischen Mittelwert und bei Wechselspannung auf den Effektivwert.

Nennstrom (I_N)

Bezieht sich auf die Nennspannung, 20°C Wicklungstemperatur und auf die Nennfrequenz.

3.6. Elektrische Leistung

Nennleistung (P_N)

Leistungsaufnahme bei Nennspannung und einer Wicklungstemperatur von 20°C.

3.7. Frequenz

Nennfrequenz (f_N)

Frequenz für welche die Magnete bei Speisung ab dem Wechselspannungsnetz konzipiert sind.

3.8. Zeitbegriffe

Dauerbetrieb (DB)

Der Betrieb, bei dem die Einschaltdauer so lang ist, dass die Beharrungstemperatur praktisch erreicht wird.

Aussetzbetrieb (AB)

Der Betrieb, bei dem Einschaltdauer und stromlose Pause in regelmässiger oder unregelmässiger Folge wechseln, wobei die Pausen so kurz sind, dass sich das Gerät nicht auf die Bezugstemperatur abkühlt.

Kurzzeitbetrieb (KB)

Der Betrieb, bei dem die Einschaltdauer so kurz ist, dass die Beharrungstemperatur nicht erreicht wird. Die stromlose Pause ist so lang, dass sich das Gerät praktisch auf Bezugstemperatur abkühlt.

Einschaltdauer (ED)

Zeit, welche zwischen dem Einschalten und Ausschalten des Erregerstromes liegt.

Stromlose Pause (SP)

Zeit, welche zwischen dem Ausschalten und dem Einschalten des Erregerstromes liegt.

Spieldauer (SD)

Summe aus Einschaltdauer und stromloser Pause.

Relative Einschaltdauer (% ED)

(Festgelegter Aussetzbetrieb)

Verhältnis Einschaltdauer zu Spieldauer in Prozenten ausgedrückt.

$$\% \text{ ED} = \frac{\text{ED}}{\text{ED} + \text{SP}} \times 100$$

Als Vorzugswerte für die relative Einschaltdauer (ED) gelten: 5, 15, 25, 40% . 100% ED entspricht Dauerbetrieb.
Als Vorzugswerte für die maximale Spieldauer gelten: 2, 5, 10, 30 min.
Die Zusatzbezeichnung für Magnete mit relativer Einschaltdauer lautet somit z.B.: 40% ED / 5min.

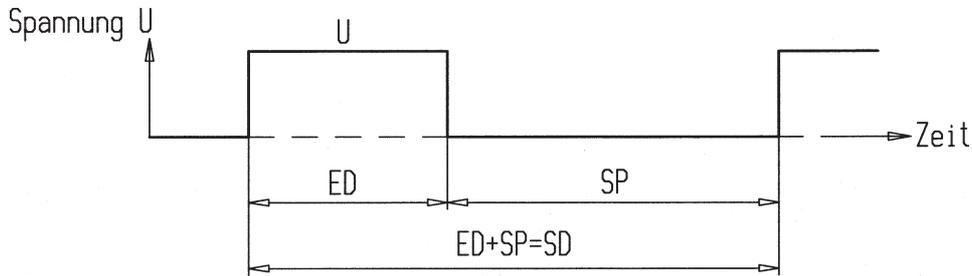


Bild 3

!! Achtung !! Magnete mit relativer Einschaltdauer haben gegenüber Standardmagneten eine erhöhte Magnetkraft aber auch eine erhöhte Leistungsaufnahme. Um die zulässige Grenz-Uebertemperatur nicht zu überschreiten, dürfen diese Magnete nur im angegebenen Aussetzbetrieb und nicht im Dauerbetrieb eingesetzt werden.

Anzugszeit t_1

Die Summe aus Ansprechverzug und Hubzeit.

Ansprechverzug t_{11}

Die Zeit vom Einschalten des Erregerstromes bis zum Beginn der Ankerbewegung.

Hubzeit t_{12}

Die Zeit vom Beginn der Ankerbewegung aus der Hubanfangslage bis zum Erreichen der Hubendlage.

Abfallzeit t_2

Die Summe aus Abfallverzug und Rücklaufzeit.

Abfallverzug t_{21} (Klebezeit)

Die Zeit vom Ausschalten des Erregerstromes bis zum Beginn der Rücklaufbewegung des Ankers.

Rücklaufzeit t_{22}

Die Zeit vom Beginn der Rücklaufbewegung des Ankers bis zum Erreichen der Hubanfangslage.

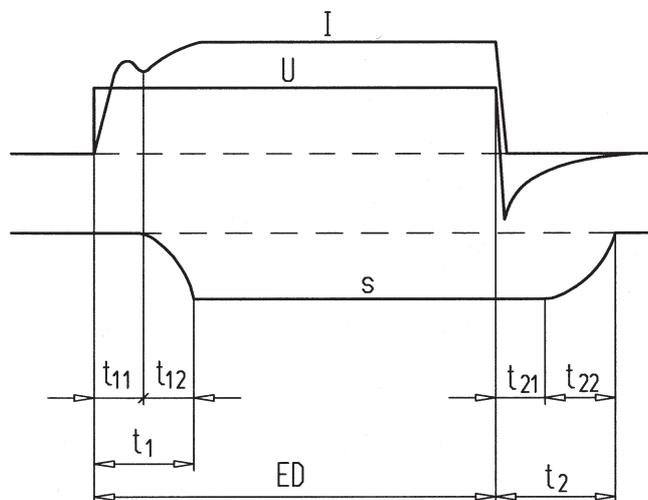


Bild 4

Bemerkung zu den Schaltzeiten

Die in den Datenblättern angegebenen Schaltzeiten werden bei Nennspannung und betriebswarmen Zustand ermittelt. Dabei wird gegen eine Last, welche 70% der Nennmagnetkraft entspricht, gearbeitet. Diese Zeiten können, beim Einsatz mit verschiedenen Medien (Viskosität) und beim Arbeiten gegen verschiedene Kräfte, variieren.

Schalhäufigkeit (S_n)

Anzahl vollständiger Ein- und Ausschaltvorgänge pro Stunde.

3.9. Temperaturbegriffe

Umgebungstemperatur (ϑ_{13})

Durchschnitts-Temperatur der Magnetumgebung.

Beharrungstemperatur (ϑ_{23})

Bei Gleichheit zwischen zugeführter und abgeführter Wärme auftretende Temperatur des Magneten.

Bezugstemperatur (ϑ_{11})

Beharrungstemperatur im stromlosen Zustand bei bestimmungsmässiger Anwendung. In den Datenblättern wird die maximal zulässige Bezugstemperatur ($\vartheta_{11max.}$) angegeben. Die Bezugstemperatur hat meist einen anderen Wert als die Umgebungstemperatur, da sie zusätzlich von der Mediumstemperatur (kühlend oder erwärmend) beeinflusst wird.

Obere Grenztemperatur (ϑ_{21})

Die höchste für den Magneten zulässige Temperatur.

Untere Grenztemperatur (ϑ_{12})

Die tiefste für den Magneten zulässige Temperatur.

Grenz-Übertemperatur ($\Delta\vartheta_{33}$)

Zulässiger Höchstwert des Unterschiedes zwischen der Temperatur des Magneten oder einem Teil davon und der Bezugstemperatur (Kühlmittel).

Mediumstemperatur (ϑ_M)

Temperatur des Mediums im Magnet.

Betriebswarmer Zustand (BZ)

Ermittelte effektive Übertemperatur plus Bezugstemperatur.

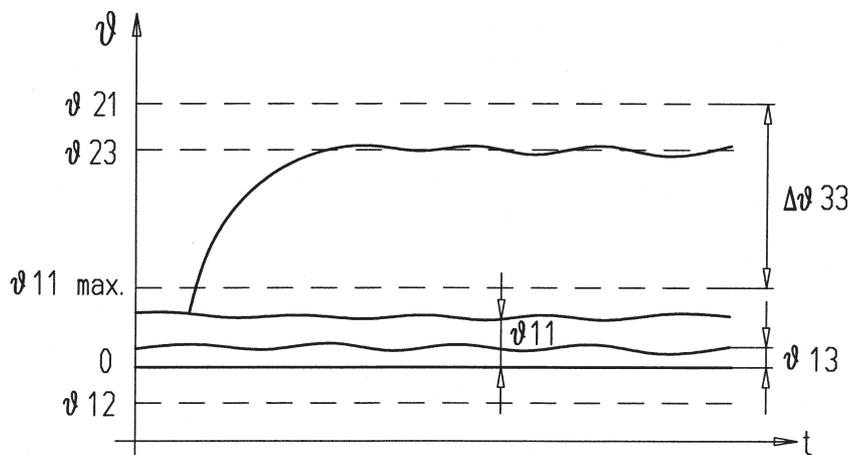


Bild 5

3.10.Funktionen

Magnetkraft-Hub ($F = f(s)$)

Die Magnetkraft-Hub-Kennlinie ist bei Betätigungsmagneten, welche für die Ansteuerung von Hydraulikventilen konzipiert sind, gegen die Hubendlage zu ansteigend und entsprechend der Federgegenkraft ausgebildet.

Die in den Datenblättern angegebenen Werte beziehen sich auf den betriebswarmen Zustand der Erregerwicklung bei 90% der Nennspannung.

3.11.Schutzbegriffe

Schutzklasse

Ein elektromagnetisches Gerät der Schutzklasse I ist ein Gerät, bei dem die spannungsführenden Teile nur Betriebsisolierung haben und mit einem Schutzleiteranschluss ausgeführt sind.

Schutzart

Hinsichtlich des Schutzes gegen Fremdkörper und Wasser gelten die Schutzarten nach DIN 40 050.

Isolierstoffklasse

Die Isolierstoffe der Wicklung dürfen nur bis zu einer festgelegten Grenztemperatur erwärmt werden. Bezüglich der Grenztemperaturen gelten die Werte von VDE 0580 Art.33 Tafel 4.

4.Bau- und Prüfbestimmungen

4.1.Typenprüfung

Die Typenprüfung umfasst folgende Prüfungen:

- Anschlüsse gemäss VDE 0580 Art. 29f,
- Schutzleiteranschlüsse gemäss VDE 0580 Art. 30d,
- Abdeckungen gemäss VDE 0580 Art 31b,
- Kriech-, Luftstrecken und Abstände gemäss VDE 0580 Art. 32b,
- Erwärmungsprüfung gemäss VDE 0580 Art. 34 bis 36,
- Spannungsprüfung gemäss VDE 0580 Art. 37 bis 40,
- Isolationswiderstand gemäss EN 60204 (13.1 Isolationsprüfung)
- Funktionsprüfung gemäss VDE 0580 Art. 42 bis 44.

4.2.Stückprüfung

Die Stückprüfung umfasst folgende Prüfungen:

- Prüfung der Schutzleiteranschlüsse gemäss VDE 0580 Art. 30d,
- Spannungsprüfung gemäss VDE 0580 Art. 37 bis 40,
- Dichtheit gemäss WAG-Richtlinien
- Funktionsprüfung gemäss WAG-Richtlinien
- Aufschriften gemäss VDE 0580 Art. 46g.

Bemerkung

Bei Gleichstrommagneten darf die Spannungsprüfung nur in Ausnahmefällen (z.B. bei Abnahmen) wiederholt werden. Dabei darf nur noch 80% der vorgesehenen Prüfspannung angelegt werden.

Bei Wechselstrommagneten darf die Spannungsprüfung wegen der integrierten Gleichrichtung nicht wiederholt werden.

5. Einbaurichtlinien

Mechanisch

Die Magnete müssen mit der dafür vorgesehenen Befestigung fachgerecht auf einen Ventil- oder vergleichbaren Körper (Anschlussbild den Datenblättern entnehmen) mit den in den Datenblättern angegebenen minimalen Aussenmassen montiert werden. Nur so kann eine optimale Dichtheit und eine genügende Wärmeableitung garantiert werden.

Elektrisch

Die Erdungsschraube im Stecker muss angeschlossen sein oder es ist anderweitig für Erdung des Gerätes zu sorgen.

Der Stecker muss fachgerecht montiert und befestigt werden.

6. Normale Betriebsbedingungen

Feuchtigkeit

Die relative Feuchtigkeit der Umgebungsluft soll 50% bei 40°C nicht überschreiten. Bei geringeren Temperaturen können höhere Luftfeuchtigkeiten zugelassen werden, z.B. 90% bei 20°C. Bei gelegentlich auftretenden, mässigen Kondenswasserbildungen sind Schutzmassnahmen zu treffen.

Temperatur

Die in den Datenblättern angegebenen Bezugs- und Mediums-Temperaturen dürfen nicht überschritten werden.

Schalzhäufigkeit

Die in den Datenblättern angegebene maximale Schalzhäufigkeit darf nicht überschritten werden.

Umgebung

Die Belastung der Umgebung bezüglich Berührung, Fremdkörper und Wasser darf den dafür vorgesehenen Schutz (DIN 40050) nicht überschreiten. Im weiteren darf die Umgebungsluft nicht wesentlich durch aggressive Gase oder Dämpfe sowie Salzgehalt verunreinigt sein.

Einschaltdauer

WAG-Magnete sind standartmässig für Dauerbetrieb (100%ED), gemäss Definition 3.8 konzipiert. Somit kann die Beharrungstemperatur des Magneten erreicht werden. Dies ist bei DB nach ca. 1,5 bis 2 Stunden der Fall. Vor allem bei hohen Umgebungs- resp. Bezugstemperaturen muss nach dieser Zeit eine stromlose Pause erfolgen, um den Magneten wieder auf die Bezugstemperatur abkühlen zu lassen, bevor der Magnet wieder eingeschaltet wird.

Für DB- Einsätze, welche die oben erwähnte Einschaltdauer überschreiten, bieten wir Magnete mit reduzierter Leistung an.

Medium

Geeignet sind neutrale flüssige Medien. Bei Medium Öl muss darauf geachtet werden, dass keine aggressiven Stoffe enthalten sind, da diese Dichtungen und Werkstoffe angreifen können. Öle mit mineralischer Basis sind im allgemeinen gut geeignet. Das Medium muss gut gereinigt und frei von Schmutzpartikeln sein.

6.1. Abweichungen

Treten in der Praxis Abweichungen zu den normalen Betriebsbedingungen auf, so müssen entsprechende Massnahmen, wie höhere Schutzart, Spezialoberflächenschutz, Vergiessen der Magnete, reduzierte Leistung usw. getroffen werden. In solchen Fällen bitten wir unter Angabe der vorliegenden Betriebsbedingungen um Rückfrage.

7. Lebensdauer

Die Gerätelebensdauer und die Lebensdauer der Verschleissteile elektromagnetischer Geräte ist nicht nur von der Bauart, sondern in starkem Masse von äusseren Bedingungen, wie Einbaulage, Art und Höhe der Belastung abhängig. Deshalb unterliegen Aussagen über die Lebensdauer (Anforderungen und Prüfungen) keinen einheitlichen Festlegungen.

8. Haftung

An den Magneten dürfen keine Veränderungen vorgenommen werden. Die Magnete dürfen nicht demontiert werden. Von den unter Punkt 5. aufgeführten normalen Betriebsbedingungen darf nicht abgewichen werden. Bei nicht Beachten der obigen Punkte können wir weder Garantie noch Haftung übernehmen.