



Hinweis zur Konformitätserklärung

Für das Produkt wurde eine Konformitätsbewertung im Sinne der EU-Richtlinien Niederspannung 2014/35/EU, Elektromagnetische Verträglichkeit 2014/30/EU und RoHS 2011 / 65 / EU mit 2015 / 863 EU durchgeführt. Die Konformitätserklärung ist in einem eigenständigen Dokument schriftlich fixiert und kann bei Bedarf angefordert werden.

Hinweis zur EMV-Richtlinie (2014/30/EU)

Das Produkt kann im Sinne der EMV-Richtlinie nicht eigenständig betrieben werden. Erst nach Einbindung des Produkts in ein Gesamtsystem kann dieses bezüglich der EMV bewertet werden. Bei elektronischen Betriebsmitteln wurde die Bewertung für das einzelne Produkt unter Laborbedingungen, jedoch nicht im Gesamtsystem nachgewiesen.

Hinweis zur EU-Richtlinie 2011 / 65 / EU (RoHS II) mit 2015 / 863 EU (RoHS III – ab 22. Juli 2019), diese beschränken die Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten, als auch in Produkten / Komponenten (Kategorie 11) deren ordnungsgemäßer Betrieb von elektrischen Strömen und elektromagnetischen Feldern abhängt.

Hinweis zur Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)

Das Produkt ist eine Komponente für den Einbau in Maschinen nach der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG. In Zusammenhang mit anderen Elementen kann das Produkt sicherheitsgerichtete Anwendungen erfüllen. Art und Umfang der notwendigen Maßnahmen ergeben sich aus der Risikoanalyse der Maschine. Das Produkt ist dann Bestandteil der Maschine und der Maschinenhersteller bewertet die Konformität der Sicherheitseinrichtung zur Richtlinie. Die Inbetriebnahme des Produkts ist solange untersagt, bis sichergestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der Richtlinie entspricht.

Hinweis zur ATEX-Richtlinie

Das Produkt ist ohne diese Konformitätsbewertung nicht geeignet zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen. Für den Einsatz dieses Produktes in explosionsgefährdeten Bereichen muss eine Klassifizierung und Kennzeichnung nach Richtlinie 2014/34/EU vorgenommen werden.

Hinweis zur REACH - Verordnung (EG Nr. 1907 / 2006)

des europäischen Parlaments und des Rates über die Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe. Diese regelt das Herstellen, das Inverkehrbringen und die Verwendung chemischer Stoffe in Zubereitungen, unter bestimmten Bedingungen auch Stoffe in Erzeugnissen. *mayr*® - Antriebstechnik stellt ausschließlich Erzeugnisse (Artikel: Kupplungen, Elektromotoren, Bremsen und hierzu passende Gleichrichter) gemäß Definition des Artikels 3 Abs. 3 der REACH - Verordnung her.

Sicherheits- und Hinweiszeichen

GEFAHR



Unmittelbar drohende Gefahr, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führt.

VORSICHT



Verletzungsgefahr für Menschen und Beschädigung an der Maschine möglich.



Hinweis auf wichtige zu beachtende Punkte.

Allgemeine Sicherheitshinweise

GEFAHR



Lebensgefahr beim Berühren spannungsführender Leitungen und Bauteile.

GEFAHR



Gefahr von Verbrennungen beim Berühren heißer Oberflächen.

VORSICHT



- Gefahr von Geräteausfällen durch Kurz- und Massenschlüsse an den Klemmen.
- Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher.

Bei der notwendigen Risikobeurteilung beim Entwurf der Maschine oder Anlage sind die Gefahren zu bewerten und müssen durch geeignete Schutzmaßnahmen beseitigt werden.

Zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden dürfen nur qualifizierte und geschulte Personen an den Geräten arbeiten. Sie müssen mit Auslegung, Transport, Installation, Inbetriebnahme, Instandhaltung und Entsorgung entsprechend der einschlägigen Normen und Vorschriften vertraut sein.

Allgemeine Sicherheitshinweise



Montage, Wartung und Reparaturen nur im spannungslosen, freigeschalteten Zustand durchführen und Anlage gegen Wiedereinschaltung absichern.



Vor der Installation und Inbetriebnahme ist die Einbau- und Betriebsanleitung sorgfältig zu lesen und die Sicherheitshinweise sind zu beachten, denn falsche Handhabungen können zu Personen- und Sachschäden führen.

Einbau- und Betriebsanleitung für ROBA®-brake-checker plus DC Typ 028.600.2

(B.0286002.DE)

Anwendung

ROBA®-brake-checker plus DC Überwachungsmodule werden verwendet, um freigegebenen ROBA®-stop Sicherheitsbremsen zu versorgen.

Eine Bewegungsüberwachung der Ankerscheibe für freigegebene ROBA-stop® Sicherheitsbremsen ist möglich.

Überwachungsmodul ROBA®-brake-checker DC

- Betrieb des Verbrauchers mit Übererregung und/oder Leistungsabsenkung
- Geregelter Ausgangsspannung (bei Absenkung)
- Automatisches Absenken auf Haltespannung U_H
- Schnelle oder langsame Abschaltung
- Bewegungserkennung der Ankerscheibe (Lüft- und Abfallerkennung)
- Präventive Funktionsüberwachung (Verschleiß- und Fehlererkennung, Funktionsreserve)
- Kontinuierliche Abfallerkennung
- Maximaler Ausgangsstrom $I_{RMS} = 5\text{ A}$
- Maximaler Übererregungsstrom $I_o = 16\text{ A}$
- Überwachung der Schaltzeiten (optional)

VORSICHT



Der ROBA®-brake-checker mit integrierter gleichstromseitiger Abschaltung ist nicht für alleinige Sicherheitsabschaltung geeignet!

Funktion

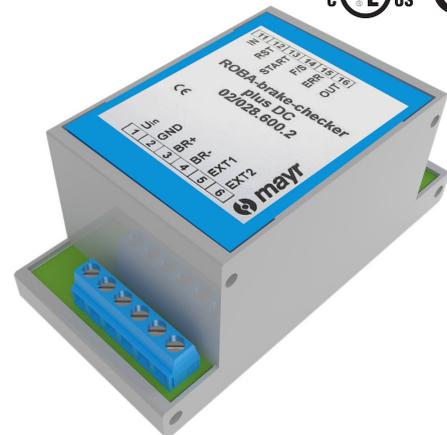
Das ROBA®-brake-checker plus DC Überwachungsmodul ist für eine Eingangsspannung von 24 VDC vorgesehen. Das Überwachungsmodul überwacht die Bewegung der Ankerscheibe und gibt den ermittelten Schaltzustand über eine Steuerklemme (Signal Ausgang) aus.

Kritische Zustände (Leitungsbruch, Verschleiß, Übertemperatur) werden erkannt und über die Steuerklemme (Fehler Ausgang) signalisiert.

An der Steuerklemme kann über den Eingang F/S zwischen schneller und langsamer Abschaltung gewählt werden.

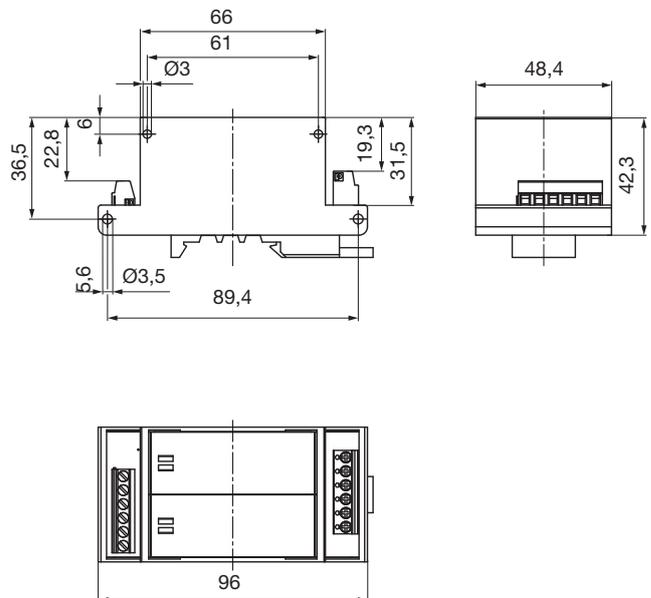
Bei einer schnellen Abschaltung entstehen an der Bremse lautere Schaltgeräusche als bei einer langsamen Abschaltung.

Die Bewegungserkennung der Ankerscheibe beruht auf der Erkennung von elektromagnetischen Änderungen in der Bremse. Wenn durch ungünstige äußere Einflüsse die gesicherte Detektion nicht gewährleistet werden kann, ist es möglich, daß die Signal- und Fehlerausgänge nicht dem zu erwartenden Zustand (Plausibilität) entsprechen.



Angaben zu UL gelten nur wenn das UL-Zeichen auf dem Produktlabel abgebildet ist.

Maßbild (mm)



Die Verwendung des ROBA®-brake-checker in Kombination mit Bremsen anderer Hersteller ist nicht bestimmungsgemäß und von mayr® Antriebstechnik ausdrücklich nicht frei gegeben.

Der Betrieb erfolgt in diesen Fällen auf eigenes Risiko, die Gewährleistung sowie Service und Support seitens mayr® Antriebstechnik entfällt.

Technische Daten				
Versorgungsspannung Leistungsklemme	SELV/PELV Welligkeit ≤ 5 %	U_i	[VDC]	24 (18 - 32)
Ausgangsspannung	± 5 %	U_o	[VDC]	$0,99 \times U_i$
		U_H	[VDC]	4, 6, 8, 12, 16, 20, 24
Ausgangsstrom	bei ≤45 °C	I_{RMS}	[A]	5
	bei ≤60 °C	I_{RMS}	[A]	2,5 
	bei ≤70 °C	I_{RMS}	[A]	2,5 
Verlustleistung			[W]	<3
Geräteabsicherung				$1,2 * I_o$, flink oder Sicherungsautomat 6 A; Charakteristik Z/A
Schutzart				IP20 Klemmen
Steuerklemme				Nennquerschnitt 0,14 - 1,5 mm ² (AWG 26 -16), max. Anzugsmoment Schrauben: 0,4 Nm / 3,6 lb-in
Leistungsklemme				Nennquerschnitt 0,2 - 1,5 mm ² (AWG 22 -14), max. Anzugsmoment Schrauben: 0,4 Nm / 3,5 lb-in
Geräteumgebungstemperatur			[°C]	 -25 bis +70 / -25 bis +60 
Lagertemperatur			[°C]	-40 bis +105
Prüfzeichen				 
Schutzart				IP20
Einbaubedingungen				Die Einbaulage ist beliebig. Auf ausreichende Wärmeabfuhr sowie Luftkonvektion ist zu achten! Der Einbau in der Nähe von starken Wärmequellen ist nicht erlaubt!

Type	Eingangsspannung ±5 % [VDC]	Ausgangsspannung ±5 %		Artikelnummer
		U_o [VDC]	U_H [VDC]	
028.600.2	24	$0,99 \times U_i$	4	8262586
			12	8267308
			16	8267387

Präventive Funktionsüberwachung

Durch die Überwachung verschiedener Parameter erkennt der ROBA®-brake-checker neben akuten Fehlern (z. B. Leitungsbruch) auch im Voraus sicherheitskritische Betriebszustände der Bremse. Diese werden bereits in der Entstehung festgestellt und dem Benutzer als Warnung mitgeteilt, bevor die Bremse nicht mehr betrieben werden kann.

Überprüft wird nur die mechanische Schaltfunktion. Rückschlüsse auf das Bremsmoment sind nicht möglich (z. B. verringerter Reibwert durch Verölung des Bremsbelages)

Mögliche Ursachen für die Warnung:

- zunehmender Verschleiß
- steigende Spulentemperatur
- sinkende Versorgungsspannung
- Spannungsabfall auf Zuleitungen zur Bremse

Einbau- und Betriebsanleitung für ROBA®-brake-checker plus DC Typ 028.600.2

(B.0286002.DE)

Elektrischer Anschluss

Leistungsklemme

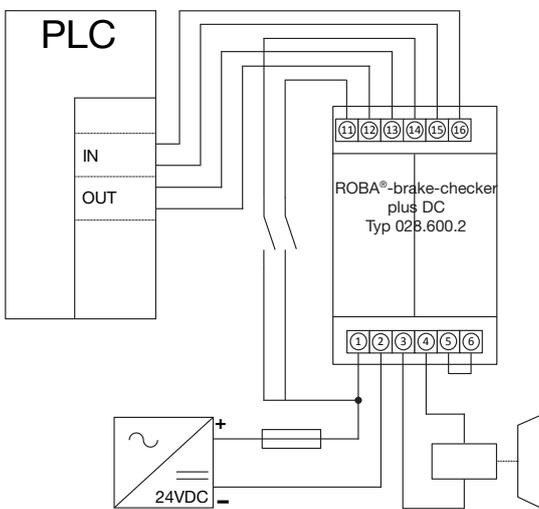
1	Versorgungsspannung +24 VDC
2	Versorgungsspannung 0 VDC
3	Ausgangsspannung +
4	Ausgangsspannung -
5	Kontakt 1 (Externes schnelles Abschalten)
6	Kontakt 2 (Externes schnelles Abschalten)

Elektrischer Anschluss

Steuerklemme

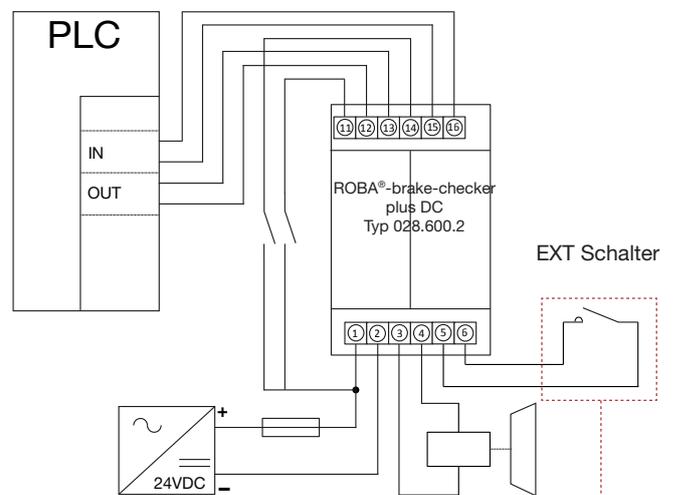
11	IN Modus (Eingang)	IN
12	Reset (Eingang)	RST
13	Start (Eingang)	START
14	Schnell/Langsam (Eingang)	F/S
15	Fehler (Ausgang) max. 100 mA	ERR
16	Signal (Ausgang).. max. 100 mA	OUT

Anschlussbeispiel

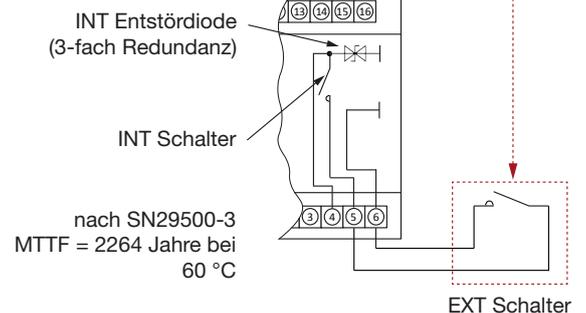


Anschlussbeispiel

(externes schnelles Abschalten)



Ersatzschaltbild



Eingänge

F/S	14	0 VDC (low)	langsame Abschaltung (SLOW)
		24 VDC (high)	schnelle Abschaltung (FAST)
START	13	0 VDC (low)	Bremse wird nicht bestromt
		24 VDC (high)	Bremse wird bestromt
IN	11	0 VDC (low)	Zustandserkennung der Ankerscheibe aktiviert
		24 VDC (high)	Zustandserkennung der Ankerscheibe deaktiviert
RST	12	0 VDC (low)	Deaktiviert
		24 VDC (high)	Aktiviert

Beim Aktivieren des Reset-Vorgangs startet der ROBA®-brake-checker neu, dadurch werden alle anliegenden Signale (ERROR) gelöscht.

$t_B = 200 \text{ ms}$ (Boot time)
 $t_C = 400 \text{ ms}$ (Calibration time)
 $t_R = 600 \text{ ms}$ (Reset time)
 $t_P = 10 < 100 \text{ ms}$ (Pulse time → muss kleiner 100 ms, größer als 10 ms sein)



- Alle Eingänge ohne Belegung (nicht angeschlossen) haben den Zustand **0 VDC (low)**.
- Alle Eingänge 24 VDC (high) haben eine Stromaufnahme von ca. 825 μA .

Ausgänge

OUT	16	0 VDC (low)	Bremse nicht bestromt, Bewegung der Ankerscheibe zum Schließen der Bremse.
		$0,99 \times U_i$ (high)	Bremse bestromt, Bewegung der Ankerscheibe zum Öffnen der Bremse.
ERR	15	$0,99 \times U_i$ (high)	keine Fehler
		0 VDC (low)	Bremse öffnet oder schließt nicht, Leitungsunterbrechung, Fehlerdetektion
Warnung ¹⁾			Präventive Funktionsüberwachung (Verschleiß- und Fehlererkennung)

1) Rechteck-Signal 10 Hz

Funktionale Hinweise

Startvorgang

Bei jedem einzelnen Startvorgang werden alle Ausgänge (Signal, Fehler, Warnung) zurückgesetzt. Die Ausgänge müssen auf Plausibilität von Signalzuständen, Signalwechseln und deren richtige zeitliche Abfolge ausgewertet werden.

Tippbetrieb

Beim Tippbetrieb (schnelle Folge von Ein- und Ausschalten) ist keine sichere Detektion möglich.

Nach dem Ende des Tippbetriebs die Überwachungsfunktion wieder starten:

- Bremse stromlos schalten
- Bremse erneut einschalten (bestromen)

Ein erneutes Einschalten (bestromen) bevor die Bremse geschlossen ist, erzeugt beim Erreichen des maximalen Stroms einen Fehler.

Absenkautomatik

Die intelligente Absenkautomatik regelt nach einer bremsenspezifischen Übererregungszeit auf die eingestellte Haltespannung. Eine manuelle Einstellung der Übererregungszeit ist nicht notwendig.

Lüftüberwachung

Die Lüftüberwachung erkennt nach dem Einschalten die Bewegung der Ankerscheibe zum Öffnen der Bremse und nach dem Abschalten die Bewegung der Ankerscheibe zum Schließen der Bremse.

Die Lüftüberwachung muss für bestimmte Anwendungen deaktiviert werden um Fehler zu vermeiden.

Mögliche Anwendungen:

- Parallelbetrieb mehrerer Bremsen
- gedämpfte Bremsen
- unspezifische Bremsen

EIN-Schalten

Das Einschalten der Bremse erfolgt bei angeschlossener Versorgungsspannung (Steuer- und Leistungsklemme) durch das Schließen von Start (Eingang) auf der Signalseite mit der dort anliegenden Spannung 24 VDC oder ein 24 VDC Steuersignal. Eine grüne Leuchtdiode signalisiert den eingeschalteten Zustand. Nach Umschaltung von Übererregungsspannung auf Haltespannung leuchtet die Diode mit verminderter Helligkeit weiter.

AUS-Schalten

Schnelles Abschalten

Sind kurze Einfallzeiten gewünscht, sollte schnell geschaltet werden (FAST).

Die Abschaltspannung wird hierbei vom ROBA®-brake-checker Überwachungsmodul auf ca. 60 VDC begrenzt.

Die gleichstromseitige Abschaltung wird durch ein Aufleuchten der roten Leuchtdiode zum Abschaltzeitpunkt signalisiert.

Optional (kundenseitig): Externes schnelles Abschalten

Durch einen externen Schalterkontakt (siehe Anschlussbeispiel) kann eine einpolige Energietrennung erreicht werden (bewährtes Prinzip nach ISO 13849-2). Je nach gefordertem PL und Kategorie ist das Schaltelement ggf. redundant nach ISO 13849-1 auszulegen.

Ausfallerkennung und entsprechender Diagnosedegrad (ISO 13849-1) können durch folgenden Aufbau des externen Schalter erreicht werden:

- Rückführung mit zwangsgesteuerten Kontakten
- Spiegelkontakte

Die Überwachungsfunktionen bleiben erhalten!

Reihenschaltung der trennenden Kontakte bei einer Kontaktöffnung von $\geq 3\text{mm}$ erhöhen die Zuverlässigkeit und Lebensdauer.

Langsames Abschalten

Sind längere Einfallzeiten oder **leisere Schaltgeräusche** gewünscht, sollte langsam geschaltet werden (SLOW) (Werkseinstellung).

Kontinuierliche Abfallerkennung

Die kontinuierliche Abfallerkennung kann folgende Situation detektieren und an den Ausgängen signalisieren:

Die Bremse ist bestromt --> Ungewollte Bewegung der Ankerscheibe zum Schließen der Bremse (Abfall der Ankerscheibe).

Änderungen der Ausgangssignale:

Steuerklemme 16:	OUT (0,99 x U _i)	--> 0 VDC
Steuerklemme 15:	ERR (0,99 x U _i)	--> 0 VDC

Mögliche Ursachen:

- zu hohe Temperatur
- grenzwertige Auslegung
- mechanische Einflüsse

Zuverlässigkeitskennwerte

MTTF	160 Jahre bei 60 °C
	250 Jahre bei 40 °C
Gebrauchsdauer	20 Jahre

Grundlage der MTTF-Berechnung bilden (soweit vorhanden) die Angaben der Bauteilhersteller und ergänzend die Angaben aus der Siemens-Norm SN 29500. Zur Berechnung wurde das vereinfachte Parts-Count-Verfahren angewendet (EN ISO 13849-1)

Zeitliche Verzögerungen

Beim Detektieren und Verarbeiten verschiedener Bremsenzustände, Ein- und Ausgangssignale können Verzögerungen auftreten.

Einschaltverzögerung	Normalbetrieb	≤ 4 ms
	Störbetrieb	≤ 4 ms
Abschaltverzögerung		≤ 4 ms
Signalverzögerung		≤ 20 ms

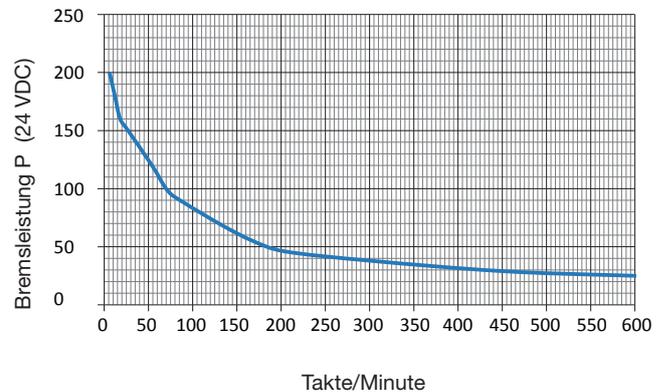
EMV-gerechte Installation



- Antennenwirkungen vermeiden: Zuleitungen möglichst kurz halten, keine Ring- oder Schlaufenbildungen.
- Gute Masseverbindungen am Metallkörper der Bremse anbringen.
- Steuerleitungen (Gesamtlänge <30 m) getrennt von Leistungs- oder stark pulsierenden Zuleitungen verlegen.
- Beim Betrieb mit langen Leitungen kann Spannungsabfall auftreten.
 - ▶ die Haltespannung an der jeweiligen Bremse prüfen.

Takthäufigkeit

Um eine thermische Überlast zu vermeiden, muss bei besonders leistungsstarken Bremsen im Betrieb mit schneller Abschaltung eine Taktobergrenze eingehalten werden.



Für Bremsen, die keine Übererregung benötigen darf die Haltespannung kleiner als die Nennspannung sein, z. B. Leistungsabsenkung zur Verminderung der Spulentemperatur.

Bestimmungsgemäße Verwendung

ROBA®-brake-checker sind als elektronische Betriebsmittel entwickelt, gefertigt und geprüft in Übereinstimmung mit der Norm DIN EN 61000, entsprechend der EMV-Richtlinie. Bei Einbau, Betrieb und Wartung des Produktes sind die Anforderungen der Norm zu beachten. ROBA®-brake-checker sind für den Einbau in Anlagen, Maschinen und Geräten bestimmt und dürfen nur für den bestellten und bestätigten Zweck verwendet werden. Die Produkte sind für den Einbau in elektrischen Schaltschränke und Anschlusskästen vorgesehen. Die Verwendung außerhalb der jeweiligen technischen Angaben gilt als sachwidrig.

Geräteabsicherung

Einbau einer Geräteabsicherung in die Leitung für die Versorgungsspannung des ROBA®-brake-checker Überwachungsmoduls.

Kurz- oder Masseschlüsse können zu Ausfällen des ROBA®-brake-checker Überwachungsmoduls führen. Nach Ansprechen von Sicherungselementen muss das ROBA®-brake-checker Überwachungsmodul auf seine Funktions- und Betriebssicherheit überprüft werden (Übererregungsspannung, Abschaltspannung, Abschaltzeit, Haltespannung). Gleiches gilt auch nach dem Ausfall einer Magnetspule der Bremse.

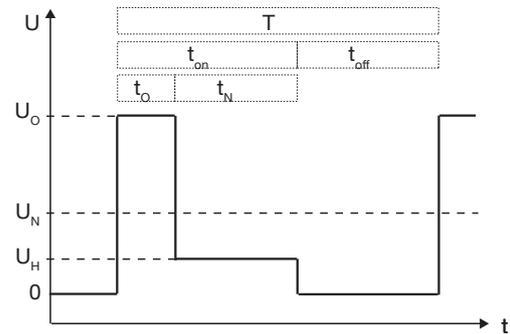


Ist die Schalthäufigkeit größer als 1 Takt pro Minute oder die Übererregungszeit t_o länger als die doppelte Trennzeit t_2 so ist folgendes zu beachten:

$$P \leq P_N$$

Spulenleistung P darf nicht größer als P_N sein, bzw. der Nennstrom I , der durch das ROBA®-brake-checker Überwachungsmodul fließt darf nicht überschritten werden, da sonst die Spule und der ROBA®-brake-checker Überwachungsmodul durch thermische Überlast ausfallen können.

Zeitdiagramm:



Berechnungen:

P [W] Effektive Spulenleistung in Abhängigkeit von Schalthäufigkeit, Übererregung sowie Einschalt-dauer

$$P = \frac{P_o \times t_o + P_N \times t_N}{T}$$

P_N [W] Spulennennleistung (Katalogangabe, Typenschild)

P_o [W] Spulenleistung bei Übererregung

$$P_o = \left(\frac{U_o}{U_N} \right)^2 \times P_N$$

P_H [W] Spulenleistung bei Leistungsabsenkung

$$P_H = \left(\frac{U_H}{U_N} \right)^2 \times P_N$$

t_o [s] Übererregungszeit

t_H [s] Zeit des Betriebes mit Leistungsabsenkung

t_N [s] Zeit des Betriebes mit Spulennennspannung

t_{off} [s] Zeit ohne Spannung

t_{on} [s] Zeit mit Spannung

T [s] Gesamtzeit ($t_o + t_N + t_{off}$)

U_o [V] Übererregungsspannung

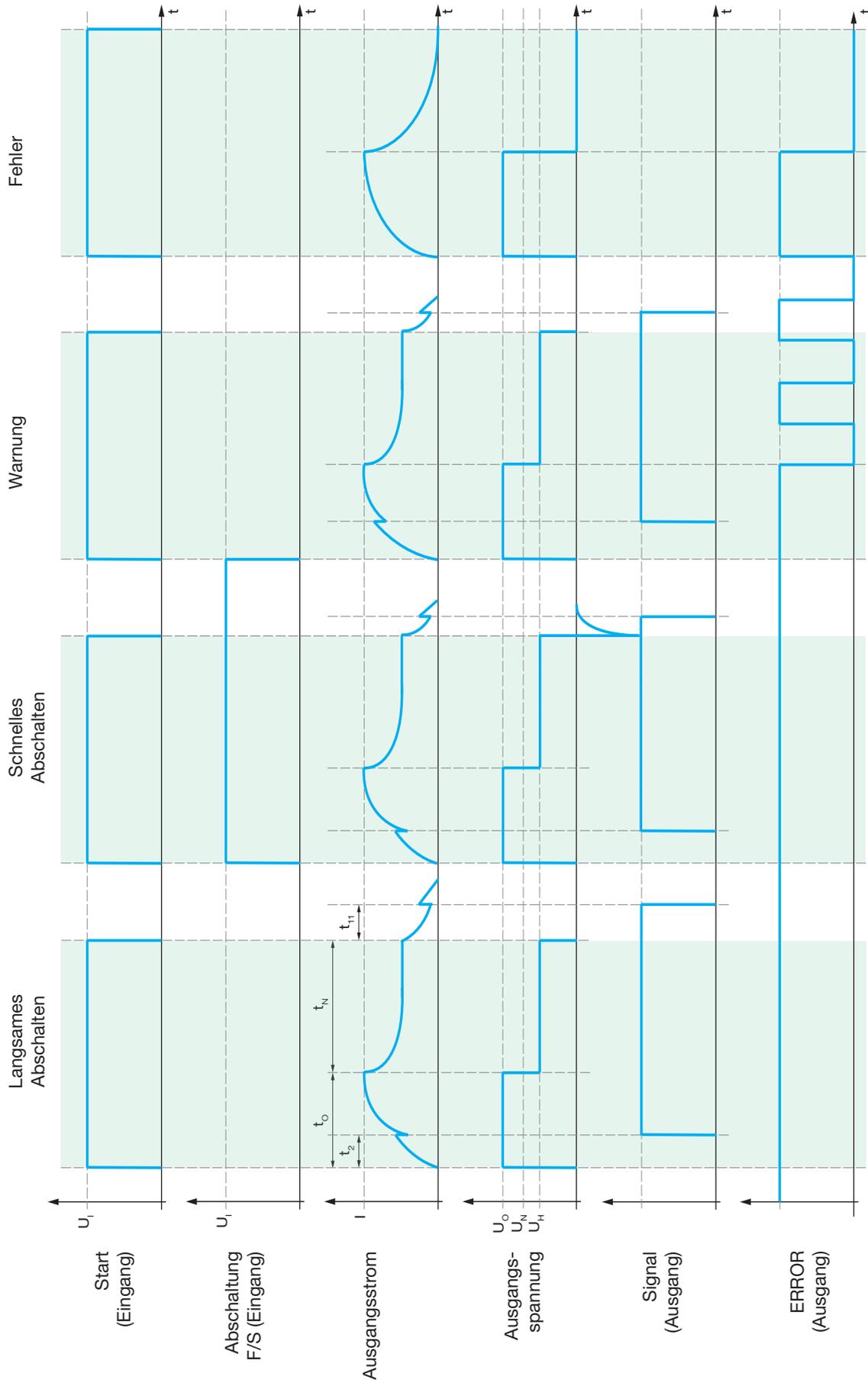
U_H [V] Haltespannung

U_N [V] Spulennennspannung

I [V] Effektiver Strom in Abhängigkeit von Schalthäufigkeit, Übererregungszeit und Einschalt-dauer

$$I = \sqrt{\frac{P \times P_N}{U_N^2}}$$

Funktionsablaufdiagramm



Einbau- und Betriebsanleitung für ROBA®-brake-checker plus DC Typ 028.600.2

(B.0286002.DE)

Normen

Produktnorm

VDE 0160/DIN EN 50178:1998-04

Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln

EMV-Prüfungen

EN 61000-6-2:2006-03

Störfestigkeit

EN 61000-6-4:2007-09

Störaussendung

EN 61000-6-3:2011-09

Störaussendung für Wohnbereich

Isolationskoordination

nach VDE 0110 / EN 60664:2008-01

Verschmutzungsgrad 2

Bemessungsisolationsspannung 63 VDC

Zuverlässigkeitskennwerte

SN 29500, T = 60 °C / Ausfallraten Bauelemente

EN ISO 13849-1

Hinweis zur WEEE - Richtlinie 2012 / 96 / EU

Vermeidung von Abfällen von Elektro- und Elektronikgeräten und der Reduzierung solcher Abfälle durch Wiederverwendung (Recycling).

Unsere elektromagnetischen Produkte (ROBA-stop® / ROBA-quick® / ROBATIC®-Kupplungen), sowie die zur Ansteuerung und Überwachung notwendigen Komponenten (Gleichrichter / Brake-checker), als auch die Gleichstrommotoren (tendo®- PM) werden unabhängig geltender Produktkategorien häufig in Elektro- und Elektronikgeräten vorgesehen, die in den entsprechenden Anwendungsbereich von WEEE fallen.

Die genannten Produkte fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser Richtlinie.

Sie sind als elektromagnetische - / elektronische Komponenten (VDE0580) bzw. als elektronische Betriebsmittel (EN 50178) eingestuft und bei „bestimmungsgemäßem Gebrauch“ zum Einbau in Geräte bestimmt. Unter die Registrierungspflicht fallen nur Produkte, die als Geräte im Sinne der Richtlinie anzusehen sind, nicht als Bauteile oder Komponenten.

Entsorgung

Elektronische Bauelemente

Die unzerlegten Produkte können nach Schlüssel Nr. 160214 (gemischte Materialien) bzw. Bauteile nach Schlüssel Nr. 160216 (Schlüssel Nr. gemäß 200/532/EG) der Verwertung zugeführt, oder durch ein zertifiziertes Entsorgungsunternehmen entsorgt werden.

Betriebsstörungen

Störung	Mögliche Ursachen	Maßnahmen
Bremse lüftet nicht	Versorgungsspannung nicht vorhanden	Spannung an Eingangsklemme überprüfen
	Bremsenleitung unterbrochen	Bremsenzuleitung kontrollieren (Durchgang prüfen)
	Spannungsabfall auf langer Leitung	Spannung an der Bremse überprüfen
	Luftspalt nicht in Ordnung	Bremse öffnen, reinigen und Luftspalt prüfen. Wenn möglich, Luftspalt einstellen.
Kein Signal	Nicht freigegebene Bremse	Auf freigegebene Bremse zurückgreifen
	Bremse verschlissen	Bremse öffnen, reinigen und Luftspalt prüfen; Bremse gegebenenfalls tauschen
	Falsche Polung der Eingangsspannung	Eingangsspannung prüfen und gegebenenfalls drehen
Fehler (Dauersignal)	Lüften der Bremse wird nicht erkannt	Prüfen: Nicht freigegebene Bremse, Falsches Überwachungsmodul (Bremsennennspannung)
	Abfallen der Bremse wird nicht erkannt	Nicht freigegebene Bremse Funktion des Überwachungsmoduls überprüfen
	Einbruch Bremsenspannung	Netzstabilität prüfen und herstellen
	Gerätetemperatur über 90 °C	Umgebungstemperatur überprüfen ggf. für bessere Kühlung sorgen!
Warnung	Spulentemperatur der Bremse zu hoch	Prüfung der effektiven Spulenleistung, ext. Temperatur, Reibleistung
	Verschleiß	Rotor tauschen
	Versorgungsspannung zu niedrig	Versorgungs- / Ausgangsspannung des Überwachungsmoduls überprüfen bzw. erhöhen, Leitungslänge prüfen
	Taktrate oder P_N (Spulennennleistung) zu hoch	Taktrate oder P_N (Spulennennleistung) verringern
	Gerätetemperatur über 85 °C	Umgebungstemperatur überprüfen. Taktrate und P_N überprüfen.