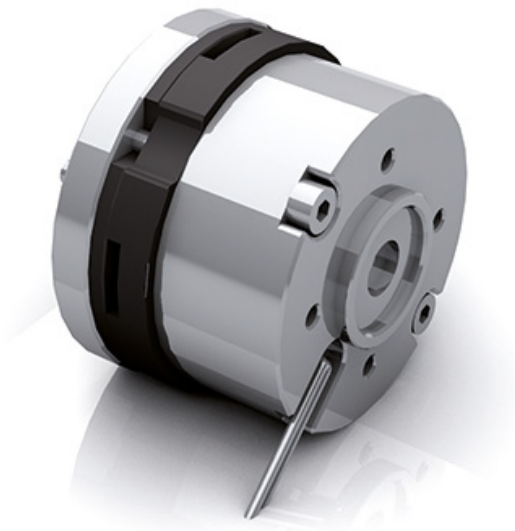


Application Note

Application Note: Performance and rating of brakes

Anwendungshinweis: Verhalten und Leistungsdaten von Bremsen



Dunkermotoren GmbH | Allmendstraße 11 | D-79848 Bonndorf/ Schwarzwald
Phone +49 (0) 7703 930-0 | Fax +49 (0) 7703 930-210/ 212 | info@dunkermotoren.com

Content	Inhalt
2 Introduction.....	2 Beschreibung..... 3
3 Application	3 Anwendung
3.1 Rated voltage and current.....	3.1 Betriebsspannung und Strom..... 3
3.2 Electrical testing	3.2 Elektrische Prüfungen
3.3 Rated torque	3.3 Nenndrehmoment
3.4 Torque selection	3.4 Drehmoment Auswahl
3.5 Operating life.....	3.5 Lebensdauer
3.6 Temperature and Environment	3.6 Temperaturverhalten und Umgebungsbedingungen
3.7 Axial forces.....	3.7 Axiale Kräfte
3.8 Mounting position	3.8 Einbaulage
3.9 IP Protections.....	3.9 IP Schutzart.....
3.10 Disturbance	3.10 Störgrößen
3.11 EMI properties	3.11 EMV-Verhalten
3.12 Safety function	3.12 Sicherheitsfunktion.....
3.13 General remark	3.13 Allgemeine Hinweise
4 Definition	4 Begriffsdefinition
4.1 Power-off- and power on brakes	4.1 Ruhe-/Arbeitsstrombremse
4.1.1 Power-off brakes	4.1.1 Ruhestrombremse.....
4.1.1 Power-on brakes	4.1.1 Arbeitsstrombremse
4.2 Rated torque	4.2 Nenndrehmoment
4.3 Rated Voltage.....	4.3 Nennspannung.....
4.4 Rated Current.....	4.4 Nennstrom.....
4.5 Power	4.5 Leistung.....
4.6 Temperature range.....	4.6 Temperaturbereich
4.7 Duty Cycle.....	4.7 Einschaltdauer
4.8 Switching time	4.8 Schaltzeiten.....

2 Introduction

Dunkermotoren offers brakes with different principle of function, shape and size. The braking torque on all of them is produced by friction between surfaces. Therefore the braking torque depends on several parameters. The impact will be discussed in this application-note.

When selecting a brake the installation situation, variation of braking torque, work of friction, running-in characteristic, wear and the environmental conditions need to be checked and considered.

In case temperature variations occur the braking torque can be reduced e.g. by condensation. In case the brake is not switched for a longer time, the braking surfaces might stick together. Countermeasures have to be taken by the user. The values stated by Dunkermotoren are guidelines and might deviate. The technical specification for brakes are provided on demand.

3 Application

3.1 Rated voltage and current

All rated electrical values are based on nominal voltage supply. In order to assure the function at deviating temperatures, we recommend to drive the brake with constant current.

The supply of the brake with rectified or pulse with modulated voltage may impact the switching behavior and the current flow, thus it needs to be tested and qualified.

3.2 Electrical testing

The insulation testing is performed according to VDE 0580 (1second). For repeated testing the testing-voltage has to be reduced to 80% of the original value. Brakes or components of brakes that were already tested according to VDE 0580, should only be retested with reduced testing-voltage!

3.3 Rated torque

The rated torque is defined as the static holding torque. At speeds of higher than 25rpm the torque might be less. The rated torque is determined at 20°C directly after achieving the maximum friction value e.g. by a running in process. Depending on the model the brake has already passed a run in process at the factory. Nonetheless the braking torque varies with the storage time and environmental impact.

2 Beschreibung

Dunkermotoren bietet Bremsen mit verschiedenen Funktionsprinzipien, Bauformen und Größen an. Allen gemeinsam ist dass das Bremsmoment über Reibschluss erzeugt wird. Dadurch bedingt ist das tatsächliche Bremsmoment von mehreren Parametern abhängig auf die in dieser Beschreibung eingegangen wird.

Bei der Auswahl der Bremsen sind Einbausituationen, Bremsmomentschwankungen, Reibarbeit Einlaufverhalten und Verschleiß sowie die Umgebungsbedingungen sorgfältig zu prüfen und abzustimmen. Bei Temperaturschwankungen kann, z.B. durch Bertaugung, das Drehmoment stark abfallen. Bei längerem Stillstand können sich die Reibbeläge an den Reibflächen festsetzen.

Entsprechende Gegenmaßnahmen sind durch den Anwender vorzusehen.

Die in den Dokumenten angegebenen Daten sind Richtwerte, die in Einzelfällen abweichen können. Die technischen Spezifikationen für die jeweiligen Bremsentypen erhalten Sie auf Anfrage.

3 Anwendung

3.1 Betriebsspannung und Strom

Alle angegebenen elektrischen Werte gelten für die Versorgung der Bremse mit Nennspannung.

Zur Sicherung der Funktion bei großen Temperaturschwankungen wird die Versorgung der Bremse mit konstantem Strom empfohlen.

Die Versorgung der Bremse mit gleichgerichteter oder pulsweitenmodulierter Spannung kann das Schaltverhalten und die Stromaufnahme verändern und ist im Einsatz zu testen und zu qualifizieren.

3.2 Elektrische Prüfungen

Die Isolationsprüfung wird entsprechend VDE 0580 durchgeführt (1s). Wiederholte Prüfungen sind mit 80% der vorherigen Prüfspannung erlaubt. Bei Bremsen oder Einzelteilen, die bereits nach Norm geprüft wurden wird mit entsprechend reduzierter Prüfspannung geprüft.

3.3 Nenndrehmoment

Das angegebene Nenndrehmoment ist als statisches Haltemoment definiert. Bei Drehzahlen > 25rpm können die Drehmomente geringer ausfallen. Das angegebene Nennmoment gilt für 20°C direkt nach Erreichen des max. Reibwertes, z.B. durch einen Einlaufvorgang. Je nach Bremsentyp kann die Bremse bereits ab Werk eingelaufen geliefert werden. In jedem Falle kann sich das Drehmoment durch Lagerzeit und Umwelteinflüsse verändern.

3.4 Torque selection

When picking a brake the nominal torque of the brake must be higher than the in the application required braking torque.

A safety factor needs to be considered. The value of the safety factor depends on the application and should be 1,5 to 2 times higher.

3.5 Operating life

The brakes from Dunkermotoren are solely holding brakes.

The brakes are not designed for dynamic use (closing or opening at speed).

It is not possible to readjust the airgap between rotor and armature.

A general statement in reference, to the lifetime is not possible as many folded parameters such as environmental temperature, torque, switching frequency and so on are taking a high impact.

3.6 Temperature and Environment

The switching performance of coils depend on the current. At constant voltage the switching performance varies with the temperature.

The brakes are designed for operation under normal humidity. If the humidity is very high or very low, the braking torque may differ. The operation under extreme humidity or under condensation needs to be tested and qualified.

The brakes are not equipped with ice guard or anything similar.

The brakes are designed for operation under normal atmospheric pressure. Vacuum or higher air pressure may impact the heat dissipation. The operation under special air pressure needs to be tested and qualified.

The brake is designed for operation under normal atmospheric condition. The operation under different composition, media or substances needs to be tested and qualified.

If the brake is engaged for a long time, the braking surfaces may stick together. In order to avoid this, brakes should be switched once in a while.

3.4 Drehmoment Auswahl

Das Nenn Drehmoment der Bremse muss höher gewählt werden als das in der Anwendung erforderliche Drehmoment.

Es ist ein Sicherheitsfaktor einzurechnen. Die Wahl des Sicherheitsfaktors ist abhängig vom Einsatzfall und sollte das 1,5 bis 2-fache betragen.

3.5 Lebensdauer

Die Bremsen im Programm von Dunkermotoren sind als Haltebremsen ausgelegt.

Für dynamische Einsatzfälle (Schließen oder Öffnen der Bremse bei Drehzahl oder Beschleunigung des Motors) sind die Bremsen nicht geeignet.

Ein Nachstellen des Luftspaltes ist nicht vorgesehen.

Eine allgemeingültige Aussage zur Lebensdauer der Bremse ist aufgrund der vielfältigen Einflussmöglichkeiten in der Anwendung (Umgebungstemperatur, Drehmoment, Schalthäufigkeit usw.) nicht möglich.

3.6 Temperaturverhalten und Umgebungsbedingungen

Das Schaltverhalten einer Bremse mit Magnetspule ist stromabhängig. Bei konstanter Spannung verändert sich das Schaltverhalten in Abhängigkeit von der Temperatur.

Die Bremse ist ausgelegt für Betrieb in normaler Luftfeuchte. Sehr hohe oder sehr niedrige Luftfeuchte kann das Drehmoment und das Schaltverhalten verändern. Der Einsatz in extremer Luftfeuchte oder Feuchte-kondensierender Umgebung ist zu testen und zu qualifizieren.

Ein Vereisungsschutz ist standardmäßig nicht vorgesehen.

Die Bremse ist ausgelegt für Betrieb in normalem Luftdruck. Vakuum oder Überdruck kann die Wärmeabgabe der Bremse verändern.

Der Einsatz in spezieller Luftdruckumgebung ist zu testen und zu qualifizieren.

Die Bremse ist ausgelegt für Betrieb in normaler Atmosphäre. Der Betrieb in anderen Medien oder anderer Zusammensetzung ist zu testen und zu qualifizieren.

Wird die Bremse lange geschlossen gehalten, dann kann sich der Bremsbelag festsetzen.

Durch regelmäßige Betätigung lässt sich ein Festsetzen vermeiden.

3.7 Axial forces

In applications where axial forces are applied to the shaft to which the rotor of the brake is assembled, the function of the brake might be impacted. The rotors of the brakes are assembled to the motor shaft in most cases. In particular the brakes E300A, E300R, E100A and E100R are critical to this. In case in your application occur axial forces of 30N and higher, please contact Dunkermotoren.

3.8 Mounting position

The brakes are specified in horizontal position. Different mounting positions may lead to different behavior. In particular on spring loaded brakes, when the brake is powered the noise, friction and wear will change.

3.9 IP Protections

If not stated differently the protection is IP 20. Depending on motor- and attachment-type protections up to IP 65 are possible.

3.10 Disturbance

Ferromagnetic material or strong magnetic fields in the direct environment of the brake may impact the switching and the torque of the brake. The operation under magnetic- or electrical-fields need to be tested and qualified.

3.11 EMI properties

Brakes are an inductive load and may cause peak voltages when switched. By using circuits including varistors, free-wheeling diodes or similar components these voltage peaks are reduced or eliminated. Using such components in the circuit may impact the switching behavior of the brake. Switching the brake may cause magnetic fields that are interfering with components located near to the brake.

3.12 Safety function

The brakes are not fulfilling any functional safety requirements.

3.13 General remark

In case the brake is normally not switched for a long time, we recommend to switch it once in a while in order to make sure the braking surfaces are not bonded.

3.7 Axiale Kräfte

Treten in der Applikation axiale Kräfte auf die Welle auf, auf die der Ankerteil montiert ist, kann dies zu einer Beeinträchtigung der Bremsfunktion führen. Die Bremsen sind in der Regel auf die Motorwelle montiert. Bremsen sind mit wellenfest-montiertem Ankerteil = reagieren empfindlich auf Veränderung des Luftspaltes. Aus dem Dunkermotoren Portfolio sind dies in erster Linie die Typen E300A, E300R, E100A und E100R. Halten Sie bei Anwendungen mit Axialkräften von 30N und mehr bitte Rücksprache mit Dunkermotoren.

3.8 Einbaulage

Die Bremsen sind in der horizontalen Einbaulage spezifiziert. Davon abweichende Betriebslagen können zu Veränderungen gegenüber der Spezifikation führen. Insbesondere bei Federkraft-Bremsen kann die Gravitation zu verändertem Geräusch, einem Restmoment im gelüfteten Zustand und Reibverschleiß führen.

3.9 IP Schutzart

Falls nicht anders angegeben gilt die Schutzart IP 20. Abhängig vom Motor- und Anbau-Typ sind Schutzarten bis IP 65 möglich.

3.10 Störgrößen

Magnetisch leitendes Material oder starke Magnetfelder in unmittelbarer Umgebung der Bremse können das Schaltverhalten oder das Drehmoment beeinflussen. Der Betrieb in magnetischen oder elektrischen Störfeldern ist zu testen und zu qualifizieren.

3.11 EMV-Verhalten

Bremsen stellen eine induktive Last dar und können beim elektrischen Schalten Spannungsspitzen verursachen. Beschaltungen zur Unterdrückung der Spannungsspitzen wie z.B. mit Freilaufdiodes, Varistoren etc. können das EMV-Verhalten stark verbessern. Die Beschaltung kann sich auf das Schaltverhalten auswirken. Beim Betrieb können magnetische Felder erzeugt werden, die sich auf benachbarte Bauelemente auswirken können.

3.12 Sicherheitsfunktion

Die Bremsen genügen nicht den Anforderungen nach „funktionaler Sicherheit“.

3.13 Allgemeine Hinweise

Bei längerem nicht Gebrauch der Bremsen empfiehlt es sich in regelmäßigen Abständen die Bremse zu betätigen. Dadurch wird die Gefahr des Festsitzens der Bremse verhindert.

4 Definition

4.1 Power-off- and power on brakes

4.1.1 Power-off brakes

Also known as fail safe brakes. The braking force is generated mechanically (spring loaded) or magnetically (permanent magnet). By powering up the coil this force is compensated.

4.1.1 Power-on brakes

The braking force is generated by powering up the coil. Switching the power off causes the brake to open.

4.2 Rated torque

The rated torque is equal to the conveyable torque M4 (static brake away torque according to VDE 0580)

4.3 Rated Voltage

The rated voltage may vary within the specified tolerances. If not stated differently in the corresponding specification, the tolerance is +6% / -10% (referenced to VDE 0580).

4.4 Rated Current

Determines the current draw when the brake is operated at the rated voltage and an environmental temperature of 20°C (referenced to VDE 0580)

4.5 Power

Equals to the typical input power at 20°C, rated voltage and rated current (referenced to VDE 0580).

4.6 Temperature range

If not stated otherwise in the relevant documents, the temperature range is -5 to +35°C and the relative humidity is 50% at +40°C, 90% at 20°C (according to VDE 0580). Please consider that the current draw, power, rated torque, typical switching voltage (open, close) and the typical switching time (open, close) are differing with the temperature. The values are specified at an environmental temperature of 20°C.

4 Begriffsdefinition

4.1 Ruhe-/Arbeitsstrombremse

4.1.1 Ruhestrombremse

Bremswirkung wird mechanisch oder magnetisch erzeugt und durch Bestromung aufgehoben.

4.1.1 Arbeitsstrombremse

Bremswirkung wird durch Bestromung erzeugt und durch Nichtbestromung aufgehoben.

4.2 Nenndrehmoment

Das Nennmoment entspricht dem übertragbaren Moment M4 (statisches Abreißmoment nach VDE 0580).

4.3 Nennspannung

Die Nennspannung ist toleranzbehaftet entsprechend der jeweils gültigen Bremsenspezifikation. Wenn nichts anderes angegeben ist, gilt +6% / -10%. (nach VDE 0580)

4.4 Nennstrom

entspricht der Stromaufnahme bei Nennspannung und +20°C (nach VDE 0580)

4.5 Leistung

entspricht der typischen Leistungsaufnahme bei +20°C = Bemessungsleistung bei Nennspannung und Nennstrom (nach VDE 0580)

4.6 Temperaturbereich

falls keine anderen Angaben gemacht werden, umfasst der zulässige Umgebungstemperaturbereich -5°C... +35°C und eine rel. Luftfeuchte bis 50% bei +40°C, 90% bei 20°C (nach VDE 0580)
Es ist zu beachten, dass z.B. Stromaufnahme, Leistung, Nenndrehmoment, typische Öffnungs- und Schließspannungen und die Schaltzeiten temperaturabhängig sind und in der Spezifikation für +20°C Umgebungstemperatur definiert sind.

4.7 Duty Cycle

If not stated differently in the relevant documents, the duty cycle is $S1 = 100\%$ at 20°C environmental temperature, free convection in air and no hot transition from the motor.

4.8 Switching time

The stated switching times are referring to brakes with nominal air gap and applied nominal torque. The times are determined in combination with typical motors. The motor type is named in the specification. The stated times are average values.

Definition opening time (according to VDE 0580):

Time that expires between switching electrically until mechanical opening (t_2).

Definition closing time (according to VDE 0580):

Time that expires between electrically switching off until mechanical stop (t_2).

4.7 Einschaltdauer

Falls keine anderen Angaben gemacht werden, beträgt die mögliche Einschaltdauer $S1 = 100\%$ bei den Bedingungen: $+20^{\circ}\text{C}$ Umgebungs-temperatur, freier Wärmeabgabe in Raum-Luft und ohne zusätzlichen Wärmeeintrag seitens des angebauten Motors.

4.8 Schaltzeiten

Die genannten Schaltzeiten beziehen sich auf das Bremsen mit Nennluftspalt und anliegendem Nenndrehmoment. Die Zeiten werden mit angebauten Motoren in typischer Kombination gemessen, der Motortyp wird angegeben.

Die angegebenen Zeiten sind Mittelwerte.

Definition Öffnungszeit:

Zeit von elektrischem Schalten bis mechanisch komplett offen (Trennzeit t_2)

Definition Schließzeit:

Zeit von elektrischem Schalten bis mechanisch stillstehend (Anzugszeit t_1)

(Bezeichnungen nach VDE 0580)



Dunkermotoren GmbH | Allmendstraße 11 | D-79848 Bonndorf/Schwarzwald
Phone +49 (0) 7703 930-0 | Fax +49 (0) 7703 930-210/212 | info@dunkermotoren.com
