

■ Inhaltsverzeichnis

Einführung	2
Beschreibung des Bremssystems	2
Beispiele	3
Beispiel 1 - Förderband	3
Beispiel 2 - Zentrifuge	5
Berechnung des Bremswiderstands	6
Bremsschaltung	6
Berechnung von Bremswiderstandswerten	6
Berechnung der Bremsleistung	7
Berechnung der Spitzenleistung des Bremswiderstands	8
Berechnung der Durchschnittsleistung des Bremswiderstands	8
Bremsen	9
Trägheitsbremsung	9
Kontinuierliches Bremsen	9
Gleichstrominduktionsbremsung	9
Wechselstrombremsung VLT 2800 und FCD 300	9
Optimales Bremsen	9
Bremskabel	10
Schutzmaßnahmen bei der Installation	10
Beschreibung der VLT 5000 Bremse	11
Programmierung	12
VLT 5000 Process Parameter	12
VLT 5000 FLUX Parameter	12
VLT 2800 Parameter	13
FCD 300 Parameter	13
Bremswiderstand-Übersicht	14
Bremswiderstand für VLT 5001-5500 10% Arbeitszyklus Daten und Codenummer	14
Bremswiderstand für VLT 5001-5102 40% Arbeitszyklus Daten und Codenummer	16
Bremswiderstand für VLT 2803-2882 Arbeitszyklus 40% Daten und Codenummer	17
Bremswiderstand für VLT FCD 303-335 Arbeitszyklus 40% Daten und Codenummer	18
Bremswiderstand für VLT 5001-5500 10% Arbeitszyklus Kabelbuchse, Gewicht und Zeichnungsnummer	19
Bremswiderstand für VLT 5001-5102 40% Arbeitszyklus Kabelbuchse, Gewicht und Zeichnungsnummer	20
Bremswiderstand für VLT 2803-2882 40% Arbeitszyklus Kabelbuchse, Gewicht und Zeichnungsnummer	21
Bremswiderstand für VLT FCD 303-335 40% Arbeitszyklus Kabelbuchse, Gewicht und Zeichnungsnummer	21
Zeichnungen 1 - 19	22

Danfoss bietet eine Palette von Bremswiderständen für Frequenzwandler der Baureihen 2800, 5000, 5000 FLUX und FCD 300.

■ Beschreibung des Bremssystems

Bei Reduzierung des Drehzahlsollwerts eines Frequenzumrichters fungiert der Motor als Generator und bremst. Ein als Generator fungierender Motor liefert Energie an den Frequenzumrichter, die im Zwischenkreis gesammelt wird. Die Funktion des Bremswiderstands besteht darin, beim Bremsen einen Verbraucher für den Zwischenkreis bereitzustellen und auf diese Weise die Bremsenergie zu absorbieren.

Ohne den Einsatz eines Bremswiderstands würde die Spannung des Zwischenkreises immer weiter steigen, bis die entsprechende Sicherung auslöst und den Stromkreis unterbricht. Der Vorteil bei der Verwendung eines Bremswiderstands besteht darin, dass hohe Lasten wie zum Beispiel Förderbänder schnell gebremst werden können.

Danfoss hat sich für eine Lösung entschieden, bei der der Bremswiderstand kein integraler Bestandteil des Frequenzumrichters ist.

Dem Anwender bieten sich hierdurch folgende Vorteile:

- Die Zyklusdauer des Widerstands kann den Anforderungen entsprechend gewählt werden.
- Die beim Bremsen erzeugte Wärmeenergie kann aus dem Schaltschrank geleitet und ggf. genutzt werden.
- Es gibt keine Überhitzung elektronischer Bauteile, selbst wenn der Bremswiderstand überlastet ist.

■ Systemkenntnis

Für die Auswahl des geeigneten Bremswiderstands ist es erforderlich zu wissen, wie häufig und wie stark die Motoren bremsen müssen.

Nachstehend einige Beispiele zur Berechnung der benötigten Bremsleistung bei einem Förderband bzw. bei einer Zentrifuge.

■ **Beispiel 1 - Förderband**

Abb. 1 zeigt das Verhältnis von Bremsleistung zu Beschleunigung/Verzögerung eines Förderbands. Wie man sieht, ist die Motorleistung beim Bremsen negativ, da auch das Drehmoment an der Motorwelle negativ ist. Die Bremsleistung, d.h. die an den Bremswiderstand gelieferte Energie, entspricht annähernd der negativen Motorleistung, wenn man die Verluste im Motor und im Frequenzumrichter berücksichtigt. Das Beispiel veranschaulicht außerdem, dass die Motorleistung zeitabhängig ist.

Kinetische Energie (E) in Förderband und Motor:

$$E = 0,5 \times m \times v^2 + 0,5 \times j \times \omega^2 \text{ [Ws]}$$

m = Masse mit linearer Bewegung [kg]

v = Geschwindigkeit der Masse mit linearer Bewegung [m/s]

j = Trägheit von Motor und Getriebe (kgm²)

$$\omega = \text{Motordrehzahl} = \frac{n \times 2\pi}{60} \text{ [rad/s]}$$

Diese Formel kann auch wie folgt ausgedrückt werden:

$$E = 0,5 \times m \times v^2 + 0,0055 \times j \times n^2 \text{ [Ws]}$$

Jedoch muss nicht die gesamte Energie an den Bremswiderstand übermittelt werden. Auch die Reibung des Förderbands und der Leistungsverlust des Motors tragen zur Bremsfunktion bei. Daher lautet die Formel für die Energieübertragung (E_b) an den Bremswiderstand wie folgt:

$$E_b = (0,5 \times m \times v^2 + 0,5 \times j \times \omega^2 - 0,5 \times M_f \times \omega) \times \eta_{\text{Motor}} \text{ [Ws]}$$

M_f = Reibungsmoment [Nm]

η_M = Motorwirkungsgrad

Bei

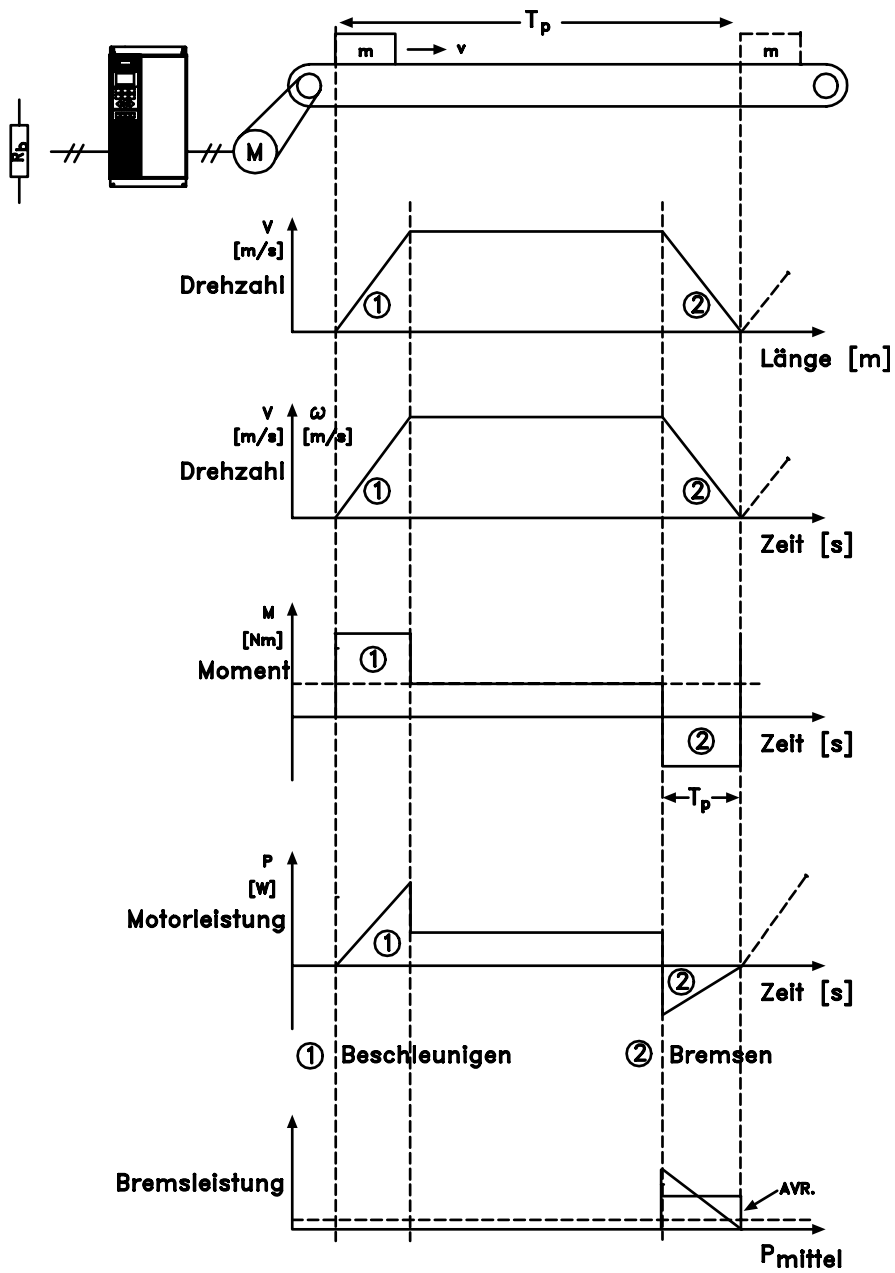
$$\omega = \frac{n \times 2\pi}{60}$$

lautet das Ergebnis wie folgt:

$$E_b = (0,5 \times m \times v^2 + 0,0055 \times j \times n^2 - 0,052 \times n \times M_f) \times \eta_M \text{ [Ws]}$$

■ Abb. 1

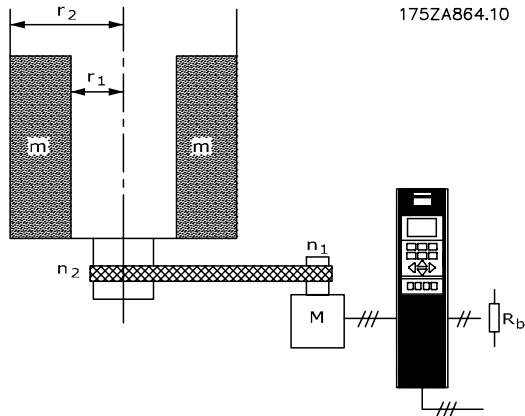
Verhältnis zwischen Bremsleistung und Beschleunigung/Verzögerung eines Förderbands



175ZA397.11

■ Beispiel 2 - Zentrifuge

Ein weiteres typisches Anwendungsbeispiel für Bremsfunktionen sind Zentrifugen. Das Gewicht des Zentrifugeninhalts ist m .



- $j_C =$ Zentrifugenträgheit = $\frac{1}{2} \times m \times (r_1^2 + r_2^2)$ [kgm²]
- $j_M =$ Getriebemotorträgheit [kgm²]
- $\eta_M =$ Getriebemotorwirkungsgrad
- $n_1 =$ Motorhöchstdrehzahl [1/min]
- $n_2 =$ Zentrifugenhöchstdrehzahl [1/min]

$$E_b = (0,0055 \times j_c \times n_2^2 + 0,0055 \times j_M \times n_1^2) \times \eta_M \text{ [Ws]}$$

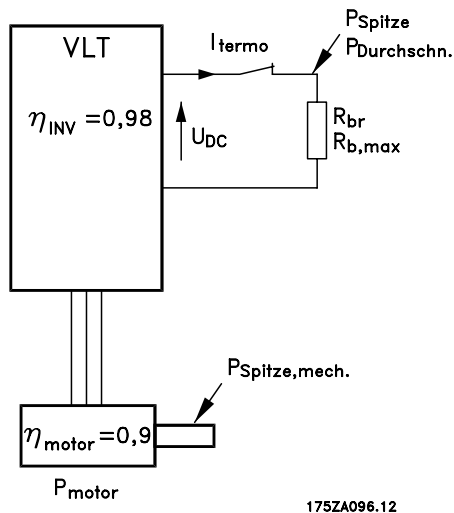
Beispiele

■ **Bremsschaltung**

In Abb. 2 ist eine Bremsschaltung unter Verwendung eines Frequenzumrichters dargestellt.

In den folgenden Abschnitten werden Begriffe und Abkürzungen unter Bezug auf eine Bremsschaltung gemäß Abb. 2 verwendet.

Abb. 2



■ **Berechnung von Bremswiderstandswerten**

Um eine Schutzunterbrechung des VLT-Frequenzumrichters beim Bremsen des Motors zu verhindern, müssen die Widerstandswerte auf Grundlage der Spitzenbremsleistung und der Zwischenkreisspannung bestimmt werden:

$$R_{br} = \frac{U_{dc}^2}{P_{peak}} \quad [\Omega]$$

Man erkennt, dass der Bremswiderstand von der Zwischenkreisspannung (Udc) abhängig ist.

Udc ist die Spannung, bei der die Bremse aktiviert wird. Die Werte sind weiter unten in der vorliegenden Anleitung aufgeführt.

Eine weitere Möglichkeit besteht in der Verwendung des von Danfoss empfohlenen Bremswiderstands (Rrec). Auf diese Weise ist gewährleistet, dass der Frequenzumrichter mit dem maximalen Bremsmoment (Mbr) bremsen kann, d.h. 160% / 150% / 100%. Siehe Tabellen weiter unten in der vorliegenden Anleitung.

$$1) \quad R_{rec} = \frac{U_{dc}^2 \times 100}{P_{motor} \times M_{BR}(\%) \times \eta_{motor} \times \eta_{vlt}} \quad [\Omega]$$


ACHTUNG!

Denken Sie daran, zu prüfen, ob der verwendete Bremswiderstand für die jeweilige Zwischenspannung (U_{dc} für den jeweiligen Antrieb in nachstehender Tabelle aufgeführt) geeignet ist, falls Sie keine Bremswiderstände von Danfoss einsetzen.

η_{Motor} liegt normalerweise bei 0,9, während η_{Vlt} normalerweise bei 0,98 liegt. R_{rec} kann wie folgt formuliert werden:			
VLT-Typ	U_{dc}	Max. Bremsmoment	$R_{rec} =$
5001-5027 Process und FLUX / 200 - 240 Volt	397 Volt	160 %	$\frac{111,7}{P_{Motor} [kW]} [\Omega]$
5032-5052 Process und FLUX / 200 - 240 Volt	390 Volt	150 %	$\frac{115,0}{P_{Motor} [kW]} [\Omega]$
5001-5062, 5072 und 5102 Process und FLUX / 380 - 500 Volt	822 Volt	160 %	$\frac{478,8}{P_{Motor} [kW]} [\Omega]$
5075, 5100 und 5125-5500 Process / 380 - 500 Volt	795 Volt	150 %	$\frac{477,7}{P_{Motor} [kW]} [\Omega]$
5075, 5100 und 5125-5500 FLUX / 380 - 500 Volt	795 Volt	100 %	$\frac{477,7}{P_{Motor} [kW]} [\Omega]$
5001-5250 Process / 550 - 600 Volt	958 Volt	160 %	$\frac{650,3}{P_{Motor} [kW]} [\Omega]$
2803-2840 / 200 - 240 Volt	385 Volt	160 %	$\frac{105,0}{P_{Motor} [kW]} [\Omega]$
2805-2882 und FCD 303-335 / 380 - 480 Volt	770 Volt	160%	$\frac{420,1}{P_{Motor} [kW]} [\Omega]$

Berechnung des Bremswiderstands


ACHTUNG!

Wählen Sie einen Bremswiderstand, der maximal 10% unter dem von Danfoss empfohlenen Wert liegt.

Bei Auswahl eines größeren Bremswiderstands kann ein Bremsmoment von 160% / 150% / 100% nicht erreicht werden. Außerdem besteht die Gefahr, dass die Schutzunterbrechung des Frequenzumrichters ausgelöst wird.

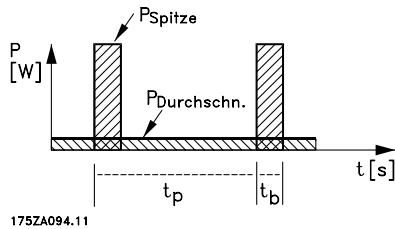
Wenn die Bremsung z.B. nur mit 80% des Drehmoments erfolgt, kann ein größerer Bremswiderstand installiert werden, dessen Größe anhand der Formel R_{rec} , Nr. 1 berechnet werden kann.

■ Berechnung der Bremsleistung

Beim Berechnen der Bremsleistung muss darauf geachtet werden, dass der Bremswiderstand sowohl für die durchschnittliche Leistung als auch für die Spitzenleistung geeignet ist. Die Durchschnittsleistung wird anhand der Prozessdauer bestimmt. Dabei handelt es sich um die Länge der Bremsdauer im Verhältnis zur Prozessdauer. Die Spitzenleistung wird durch das Bremsmoment bestimmt, d.h., dass der Bremswiderstand beim Bremsen die Energiezufuhr abführen kann.

In Abb. 3 ist das Verhältnis zwischen Durchschnitts- und Spitzenleistung dargestellt.

Abb. 3



■ Berechnung der Spitzenleistung des Bremswiderstands

$P_{\text{peak, mec}}$ ist die Spitzenleistung, mit der der Motor an der Motorwelle bremst. Sie wird wie folgt berechnet:

$$P_{\text{peak, mec}} = P_{\text{Motor}} \times M_{\text{BR}}(\%) \quad [\text{W}]$$

P_{peak} ist die verwendete Bezeichnung für die beim Bremsen des Motors an den Bremswiderstand abgeführte Leistung.

P_{peak} ist kleiner als $P_{\text{peak, mec}}$, da die Leistung durch den Wirkungsgrad von Motor und VLT-Frequenzumrichter verringert wird.

Die Spitzenleistung wird wie folgt berechnet:

$$P_{\text{peak}} = P_{\text{Motor}} \times M_{\text{BR}}(\%) \times \eta_{\text{Motor}} \times \eta_{\text{VLT}} \quad [\text{W}]$$

Bei Auswahl des von Danfoss empfohlenen Bremswiderstands (R_{rec}) anhand der Tabelle weiter oben in der vorliegenden Anleitung ist gewährleistet, dass der Bremswiderstand ein Bremsmoment von 160% / 150% / 100% an der Motorwelle ermöglicht.

■ Berechnung der Durchschnittsleistung des Bremswiderstands

Die Durchschnittsleistung wird anhand der Prozessdauer bestimmt. Dabei handelt es sich um die Länge der Bremsdauer im Verhältnis zur Prozessdauer.

Wenn der Betrag der bei den einzelnen Bremssequenzen an den Bremswiderstand abgeführten kinetischen Energie (E_b) (siehe Beispiele 1 und 2) bekannt ist, kann die Durchschnittsleistung des Widerstands wie folgt berechnet werden:

$$P_{\text{avg}} = \frac{E_b}{T_p} \quad [\text{W}]$$

T_p = Prozessdauer in Sekunden (siehe Zeichnung auf Seite 3).

Wenn der Betrag der bei den einzelnen Bremssequenzen an den Bremswiderstand abgeführten kinetischen Energie nicht bekannt ist, kann die Durchschnittsleistung anhand der Prozessdauer und der Bremsdauer berechnet werden.

Der Arbeitszyklus des Bremsvorgangs wird folgendermaßen berechnet:

$$\text{Arbeitszyklus} = \frac{T_b \times 100}{T_p} \quad [\%]$$

T_p = Prozessdauer in Sekunden.

T_b = Bremsdauer in Sekunden.

Danfoss bietet Bremswiderstände mit einem Arbeitszyklus von max. 10 bzw. 40% an (einige Antriebe sind nur mit einem Arbeitszyklus von max. 10% verfügbar). Bei einem Arbeitszyklus von 10% kann der Bremswiderstand die Spitzenleistung P_{peak} für 10% der Prozessdauer absorbieren. Die verbleibenden 90% der Prozessdauer werden zur Abstrahlung von überschüssiger Wärmeenergie genutzt.

Die Durchschnittsleistung bei einem Arbeitszyklus von 10% kann wie folgt berechnet werden:

$$P_{\text{avg}} = P_{\text{peak}} \times 10\% \quad [\text{W}]$$

Die Durchschnittsleistung bei einem Arbeitszyklus von 40% kann wie folgt berechnet werden:

$$P_{\text{avg}} = P_{\text{peak}} \times 40\% \quad [\text{W}]$$

Die Berechnungen beziehen sich auf intermittierendes Bremsen bei einer Prozessdauer von 120/300 Sekunden (120 oder 300 Sekunden noch zu definieren. Siehe Tabelle weiter unten.)



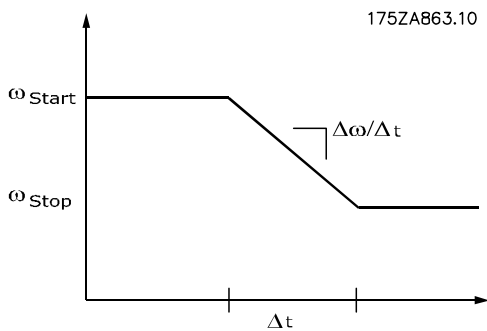
ACHTUNG!

Bei Überschreitung der angegebenen Bremsdauer kann der Widerstand überhitzen.

■ Trägheitsbremsung

Beim Bremsen großer Trägheitsmassen an der Motorwelle können die Bremswiderstandswerte anhand der Trägheit $\Delta\omega$, Δt ermittelt werden. Siehe Abb. 4.

Abb. 4



Δt wird über die Rampenzeit Ab in Parameter 208 bestimmt.



ACHTUNG!

Die Rampenzeit Ab reicht von der Nennfrequenz laut Parameter 104 bis 0 Hz.

P_{peak} kann wie folgt berechnet werden:

$$P_{peak} = \eta_{Motor} \times \eta_{vlt} \times \omega_{Start} \times j \times \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$$

$$P_{peak} = \eta_{Motor} \times \eta_{vlt} \times n_{Start} \times j \times \left(\frac{2 \times \pi}{60} \right)^2 \times \frac{\Delta n}{\Delta t}$$

j ist die Massenträgheit der Motorwelle. Berechnen Sie den für den Bremswiderstand geltenden Wert wie zuvor beschrieben.

■ Kontinuierliches Bremsen

Wählen Sie für kontinuierliches Bremsen einen Bremswiderstand, dessen Dauerbremsleistung nicht über der Durchschnittsbremsleistung P_{avg} des Bremswiderstands liegt.



ACHTUNG!

Wenden Sie sich für weitere Informationen bitte an Ihren Danfoss-Lieferanten.

■ Gleichstrominduktionsbremsung

Wenn die dreiphasige Statorwicklung Gleichstrom erhält, wird ein stationäres Magnetfeld Φ in der Statorbohrung erzeugt, das wiederum eine Spannung in den Stäben des Rotorkäfigs induziert, solange der Rotor in Bewegung ist. Da der elektrische Widerstand des Rotorkäfigs äußerst gering ist, können

selbst kleine Induktionsspannungen einen hohen Rotorstrom erzeugen. Dieser Strom erzeugt eine starke Bremswirkung auf die Stäbe und somit auf den Rotor. Bei abnehmender Geschwindigkeit sinkt die Frequenz der induzierten Spannung und damit die induktive Impedanz. Der ohmsche Widerstand des Rotors wird zunehmend bestimmender und erhöht somit die Bremswirkung bei abnehmender Drehzahl. Das erzeugte Bremsmoment fällt kurz vor dem Stillstand jäh ab und verschwindet völlig, sobald die Bewegung endet. Die Gleichstrominduktionsbremsung ist daher nicht zum Halten von Lasten geeignet.

■ Wechselstrombremsung VLT 2800 und FCD 300

Wenn der Motor als Bremse fungiert, steigt die Zwischenkreisspannung, da Energie an den Zwischenkreis zurückgeführt wird. Das Funktionsprinzip der Wechselstrombremsung besteht darin, die Magnetisierung beim Bremsen zu erhöhen und auf diese Weise die thermischen Verluste des Motors zu steigern. Über den Parameter 144 in VLT 2800 und FCD 300 kann das Generatormoment eingestellt werden, das auf den Motor wirken kann, ohne dass die Zwischenkreisspannung den Warnpegel übersteigt.

Das Bremsmoment ist drehzahlabhängig. Bei aktivierter Wechselstrombremsung und Parameter 144 = 1,3 (Werkseinstellung) ist es möglich, mit etwa 50% des nominalen Drehmoments unterhalb 2/3 der Nenndrehzahl sowie mit 25% bei Nenndrehzahl zu bremsen. Bei niedrigen Drehzahlen (unterhalb 1/3 der Nenndrehzahl des Motors) ist die Funktion wirkungslos. Der Betrieb mit Parameter 144 größer als 1,2 ist nur für etwa 30 Sekunden möglich.



ACHTUNG!

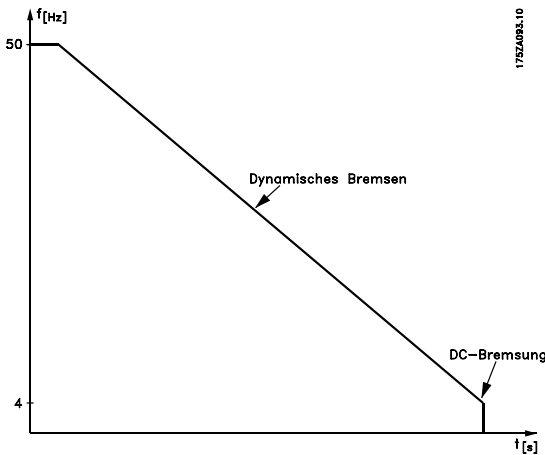
Wenn der Wert in Parameter 144 erhöht wird, erhöht sich auch gleichzeitig der Motorstrom beträchtlich, wenn Generatorlasten wirken. Der Parameter sollte deshalb nur geändert werden, wenn durch Messungen garantiert ist, dass der Motorstrom in allen Betriebssituationen niemals den zulässigen Wert überschreitet. Bitte beachten: Die Stromstärke kann nicht von der Anzeige abgelesen werden.

■ Optimales Bremsen

Dynamisches Bremsen eignet sich von der Maximaldrehzahl bis herab zu einer bestimmten Frequenz. Unterhalb dieser Frequenz muss je nach Bedarf die DC-Bremsung erfolgen. Am wirkungsvollsten ist eine Kombination aus dynamischer

und DC-Bremmung. Siehe Abb. 5. Die Parameter befinden sich weiter unten in der vorliegenden Anleitung.

Abb. 5



ACHTUNG!:

Beim Wechsel von dynamischer zu DC-Bremmung gibt es einen kurzen Zeitraum (2 - 6 Millisekunden) mit sehr geringem Bremsmoment.

So berechnen Sie die optimale Aktivierungsfrequenz für DC-Bremmungen:

$$\text{Schlupf } S = \frac{n_0 - n}{n_0} \times 100 \quad [\%]$$

$$\text{Synchrondrehzahl } n_0 = \frac{f \times 60}{p} \quad [1/\text{min}]$$

f = Frequenz
p = Anzahl Polpaare
n_n = Rotordrehzahl

$$\text{Aktivierungsfrequenz DC-Bremse} = 2 \times \frac{S \times f}{100} \quad [\text{Hz}]$$

■ Schutzmaßnahmen bei der Installation

Bei der Installation von Bremswiderständen muss alles unternommen werden, um Überlastungen zu verhindern, da aufgrund der starken Hitzeentwicklung des Bremswiderstands Brandgefahr besteht.



ACHTUNG!:

Der Bremswiderstand muss auf nicht entflammbarem Material installiert werden.

Zum Schutz der Installation muss ein Thermorelais für den Frequenzumrichter montiert werden, das den Frequenzumrichter bei zu hohem Bremsstrom abschaltet.

Berechnen Sie den Auslösebremsstrom für das Thermorelais wie folgt:

$$I_{\text{Thermorelais}} = \sqrt{\frac{P_{\text{Bremswiderstand max}}}{R_{\text{Bremswiderstand}}}}$$

R_{br} ist der aktuelle Bremswiderstandswert laut Berechnung im Abschnitt "Berechnung von Bremswiderstandswerten". In Abb. 6 ist eine Installation mit Thermorelais dargestellt.

Der Auslösebremsstrom des Thermorelais für Danfoss Bremswiderstände ist in den Tabellen weiter unten in der vorliegenden Anleitung aufgeführt.

■ Bremskabel

Max. Länge [m]: 20 m

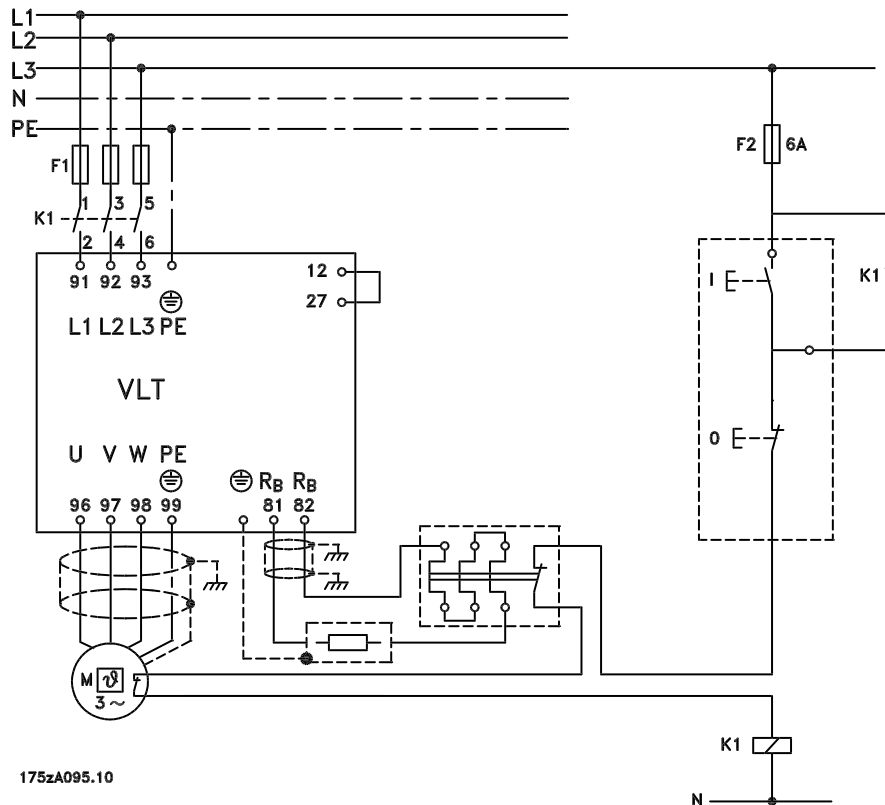
Das Anschlusskabel des Bremswiderstands muss abgeschirmt sein. Abschirmung mit geeigneten Klemmen an der leitfähigen Rückseite des Frequenzumrichters und am Metallgehäuse des Bremswiderstands anschließen.



ACHTUNG!:

Falls keine Bremswiderstände von Danfoss zum Einsatz kommen, muss sichergestellt werden, dass die verwendeten Bremswiderstände induktionsfrei sind.

Abb. 6



175zA095.10

Einige Danfoss Bremswiderstände enthalten einen Thermoschalter (siehe Tabellen weiter unten in der vorliegenden Anleitung). Dabei handelt es sich um einen NC-Schalter (= Öffner), der z.B. für Motorfreilauf zwischen Klemme 12 und 27 verwendet werden kann. Der Antrieb läuft dann bei geöffnetem Thermoschalter im Freilauf.



ACHTUNG!:

Der Thermoschalter ist keine Schutzvorrichtung. Verwenden Sie als Schutzvorrichtung einen Thermoschalter, wie in Abb. 6 dargestellt.



ACHTUNG!:

Das Bremsüberwachungssystem ist keine Schutzvorrichtung. Verwenden Sie als Schutzvorrichtung einen Thermoschalter, wie in Abb. 6 dargestellt.

Über die Digital-/Relaisausgänge können Statusmeldungen (z.B. Bremsfehlfunktionen) abgerufen werden. Außerdem verfügt die Baureihe VLT 5000 über eine integrierte Funktion, mit der geprüft wird, ob der Bremswiderstand beim Einschalten angeschlossen/fehlerfrei ist.

Darüber hinaus wird die Bremse vor Kurzschlüssen durch den Bremswiderstand geschützt. Der Bremskreis ist nicht erdungssicher.

■ Beschreibung der VLT 5000 Bremse

Die Danfoss Baureihe VLT 5000 ermöglicht die Aktivierung einer integrierten Bremsüberwachung, um sicherzustellen, dass die Bremsleistung einen bestimmten Grenzwert nicht überschreitet.

Die Berechnung der Leistung erfolgt aufgrund des ohmschen Widerstands (Parameter 401), der Zwischenkreisspannung sowie der Betriebszeit des Widerstands. Weitere Informationen, siehe Seite 10.

■ VLT 5000 Process Parameter

Es folgt eine Liste mit Parametern für die Baureihe VLT 5000 Process, die für dynamische Bremsen oder Gleichstrombremsen von Bedeutung sind.

Parameter	Vorgeschlagene Einstellungen
125 Gleichspannungsbremsstrom	Abhängig vom gewünschten Bremsmoment
126 Gleichstrombremszeit	Gewünschte Gleichstrombremszeit einstellen.
127 Aktivierungsfrequenz der Gleichstrombremse	Gewünschte Aktivierungsfrequenz der Gleichstrombremse einstellen.
222 Drehmomentgrenzwert für generatorischen Betrieb	160 %
319 Ausgang (Klemme 42)	Bremse ohne Warnmeldung, Bremse OK, kein Fehler oder Bremse fehlerhaft
321 Ausgang (Klemme 45)	Identisch mit 319
323 Ausgang (Relais 01)	Identisch mit 319
326 Ausgang (Relais 4)	Identisch mit 319
400 Bremsfunktion/Überspannungssteuerung	Mit Bremswiderstand
401 Bremswiderstand, Ohm	Je nach Gerät, siehe Tabellen weiter unten in der vorliegenden Anleitung
402 Leistungsgrenze, kW	Je nach Gerät, siehe Tabellen weiter unten in der vorliegenden Anleitung
403 Leistungsüberwachung	Warnmeldung oder Auslösung
404 Bremsfunktionstest	Warnmeldung oder Auslösung

■ VLT 5000 FLUX Parameter

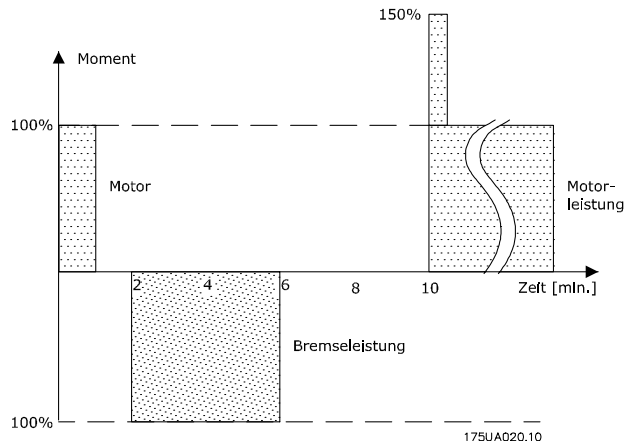
Es folgt eine Liste mit Parametern für die Baureihe VLT 5000 FLUX, die für dynamische Bremsen oder Gleichstrombremsen von Bedeutung sind.

Parameter	Vorgeschlagene Einstellungen
125 Gleichspannungsbremsstrom	Abhängig vom gewünschten Bremsmoment
126 Gleichstrombremszeit	Gewünschte Gleichstrombremszeit einstellen.
127 Aktivierungsfrequenz der Gleichstrombremse.	Gewünschte Aktivierungsfrequenz der Gleichstrombremse einstellen.
222 Drehmomentgrenzwert für generatorischen Betrieb	160 %
323 Ausgang (Relais 01)	Bremse ohne Warnmeldung, Bremse OK, kein Fehler oder Bremse fehlerhaft
326 Ausgang (Relais 4)	Identisch mit 323
341 Ausgang (Klemme 46)	Identisch mit 323
355 Ausgang (Klemme 26)	Identisch mit 323
400 Bremsfunktion/Überspannungssteuerung	Mit Bremswiderstand
401 Bremswiderstand, Ohm	Je nach Gerät, siehe Tabellen weiter unten in der vorliegenden Anleitung
402 Leistungsgrenze, kW	Je nach Gerät, siehe Tabellen weiter unten in der vorliegenden Anleitung
403 Leistungsüberwachung	Warnmeldung oder Auslösung
404 Bremsfunktionstest	Warnmeldung oder Auslösung

Die Ausführungen VLT 5125 und 5150 verfügen über eine bessere dynamische Bremsleistung als die vergleichbaren Ausführungen von VLT 5000 Process.

Innerhalb eines Gesamtzyklus kann während 4 von 10 Min. gebremst werden (Arbeitszyklus S% 40% EN 60034-1)

VLT 5125 FLUX und VLT 5150 FLUX



■ VLT 2800 Parameter

Es folgt eine Liste mit Parametern für die Baureihe VLT 2800, die für dynamische Bremsen oder Gleichstrombremsen von Bedeutung sind.

Parameter	Vorgeschlagene Einstellungen
126 Gleichstrombremszeit	Gewünschte Gleichstrombremszeit einstellen.
127 Aktivierungsfrequenz der Gleichstrombremse	Gewünschte Aktivierungsfrequenz der Gleichstrombremse einstellen.
132 Gleichstrombremsspannung	Abhängig vom gewünschten Bremsmoment
400 Bremsfunktion	Widerstand oder Wechselstrombremse
456 Bremsspannungsreduzierung	Sollte nur benutzt werden, wenn Überspannungsprobleme im Zwischenkreis auftreten.

■ FCD 300 Parameter

Es folgt eine Liste mit Parametern für die Baureihe VLT FCD 300, die für dynamische Bremsen oder Gleichstrombremsen von Bedeutung sind.

Parameter	Vorgeschlagene Einstellungen
126 Gleichstrombremszeit	Gewünschte Gleichstrombremszeit einstellen.
127 Aktivierungsfrequenz der Gleichstrombremse	Gewünschte Aktivierungsfrequenz der Gleichstrombremse einstellen.
132 Gleichstrombremsspannung	Abhängig vom gewünschten Bremsmoment
400 Bremsfunktion	Widerstand oder Wechselstrombremse
456 Bremsspannungsreduzierung	Sollte nur benutzt werden, wenn Überspannungsprobleme im Zwischenkreis auftreten.

**■ Bremswiderstand für VLT 5001-5500 10%
Arbeitszyklus Daten und Codenummer**

VLT-Typ P=Process F=FLUX	Intermit- tierende Bremsdauer [Sekunden]	P _{Motor} [kW]	R _{min.} [Ω]	R _{rec} [Ω]	P _{b, max.} [kW]	Thermo- Relais [A]	Code- nummer 175Uxxxx	Kabel- quer- schnitt [mm²]
5001 P, F (200 V)	120	0,75	130	145	0,065	0,7	1820	1,5*****
5002 P, F (200 V)	120	1,1	81	90	0,095	1,0	1821	1,5*****
5003 P, F (200 V)	120	1,5	58	65	0,25	2,0	1822	1,5*****
5004 P, F (200 V)	120	2,2	45	50	0,285	2,4	1823	1,5*****
5005 P, F (200 V)	120	3,0	31	35	0,43	2,5	1824	1,5*****
5006 P, F (200 V)	120	4,0	22	25	0,8	5,7	1825	1,5*****
5008 P, F (200 V)	120	5,5	18	20	1,0	7,1	1826	1,5*****
5011 P, F (200 V)	120	7,5	13	15	2,0	11	1827	1,5*****
5016 P, F (200 V)	120	11,0	9,0	10	2,8	17	1828	2,5*****
5022 P, F (200 V)	120	15,0	6,3	7,0	4,0	24	1829	4*****
5027 P, F (200 V)	120	18,5	5,2	6,0	4,8	28	1830	4*****
5032 P, F (200 V)	300	22,0	4,2	4,7	6,0	36	1954	10*****
5042 P, F (200 V)	300	30,0	3,0	3,3	8,0	49	1955	10*****
5052 P, F (200 V)	300	37,0	2,4	2,7	10,0	61	1956	16*****
5001 P, F (500 V)	120	0,75	557	620	0,065	0,3	1840	1,5*****
5002 P, F (500 V)	120	1,1	382	425	0,095	0,5	1841	1,5*****
5003 P, F (500 V)	120	1,5	279	310	0,25	0,9	1842	1,5*****
5004 P, F (500 V)	120	2,2	189	210	0,285	1,2	1843	1,5*****
5005 P, F (500 V)	120	3,0	135	150	0,43	1,7	1844	1,5*****
5006 P, F (500 V)	120	4,0	99	110	0,6	2,3	1845	1,5*****
5008 P, F (500 V)	120	5,5	72	80	0,85	3,3	1846	1,5*****
5011 P, F (500 V)	120	7,5	58,5	65	1,0	3,9	1847	1,5*****
5016 P, F (500 V)	120	11,0	36	40	2,0	7,1	1848	1,5*****
5022 P, F (500 V)	120	15,0	27	30	2,8	9,7	1849	1,5*****
5027 P, F (500 V)	120	18,5	22	25	3,5	12	1850	1,5*****
5032 P, F (500 V)	120	22,0	18	20	4,0	14	1851	1,5*****
5042 P, F (500 V)	120	30,0	13	15	4,8	18	1852	2,5*****
5052 P, F (500 V)	120	37,0	10,8	12	5,5	21	1853	2,5*****
5060 P, F (500 V)****	300	45,0	7,0	7,8	12	39	n.v.	10*****
5062 P, F (500 V)	120	45,0	9,8	9,8	15	39	2008	10*****
5072 P, F (500 V)	120	55,0	7,3	7,3	13	42	0069	10*****
5075 P (500 V)*	300	55,0	5,1	5,7	14	50	1958	10*****
5075 F (500 V) *	600*****	55,0	5,1	5,7	21	61	0076	16*****
5100 P (500 V)**	300	75,0	4,2	4,7	18	62	1959	16*****
5100 F (500 V)**	600*****	75,0	4,2	4,7	29	79	0077	25*****
5102 P, F (500 V)	120	75,0	5,7	6,33	15	49	0067	10*****
5125 P (500 V)	300	90,0	3,4	3,8	22	76	1960	25*****
5125 F (500 V)	600*****	90,0	3,4	3,8	36	97	0078	35*****
5150 P (500 V)	300	110	2,9	3,2	27	92	1961	35*****
5150 F (500 V)	600*****	110	2,9	3,2	42	115	0079	50*****
5200 P, F (500 V)	300	132	2,3	2,6	32	111	1962	50*****
5250 P, F (500 V)	300	160	1,9	2,1	39	136	1963	70*****

VLT-Typ P=Process F=FLUX	Intermittierende Bremsdauer [Sekunden]	P _{Motor} [kW]	R _{min.} [Ω]	R _{rec} [Ω]	P _{b, max.} [kW]	Thermo- Relais [A]	Code- nummer 175Uxxxx	Kabel- quer- schnitt [mm ²]
5300 P, F (500 V)	300	200	3,14	3,3	56	130	2 x 1061***	50*****
5350 P, F (500 V)	300	250	2,47	2,6	72	166	2 x 1062***	70*****
5450 P, F (500 V)	300	315	2,19	2,3	90	198	2 x 1063***	95*****
5500 P, F (500 V)	300	355	2,00	2,1	100	218	2 x 1064***	120*****
5001 P (600 V)	120	0,75	797	797	a.v.W.	****	n.v.	
5002 P (600 V)	120	1,1	534	534	a.v.W.	****	n.v.	
5003 P (600 V)	120	1,5	398	398	a.v.W.	****	n.v.	
5004 P (600 V)	120	2,2	267	267	a.v.W.	****	n.v.	
5005 P (600 V)	120	3,0	199	199	a.v.W.	****	n.v.	
5006 P (600 V)	120	4,0	149	149	a.v.W.	****	n.v.	
5008 P (600 V)	120	5,5	107	107	a.v.W.	****	n.v.	
5011 P (600 V)	120	7,5	80	80	a.v.W.	****	n.v.	
5016 P (600 V)	120	11,0	53,4	53,4	a.v.W.	****	n.v.	
5022 P (600 V)	120	15,0	39,8	39,8	a.v.W.	****	n.v.	
5027 P (600 V)	120	18,5	32,0	32,0	a.v.W.	****	n.v.	
5032 P (600 V)	120	22,0	26,7	26,7	a.v.W.	****	n.v.	
5042 P (600 V)	120	30,0	19,9	19,9	a.v.W.	****	n.v.	
5052 P (600 V)	120	37,0	16,0	16,0	a.v.W.	****	n.v.	
5062 P (600 V)	120	45,0	13,3	13,3	a.v.W.	****	n.v.	
5075 P (600 V)	300	55,0	11,0	11,0	a.v.W.	****	n.v.	
5100 P (600 V)	300	75,0	8,2	8,2	a.v.W.	****	n.v.	
5125 P (600 V)	300	90,0	6,8	6,8	a.v.W.	****	n.v.	
5150 P (600 V)	300	110	5,6	5,6	a.v.W.	****	n.v.	
5200 P (600 V)	300	132	4,3	4,3	a.v.W.	****	n.v.	
5250 P (600 V)	300	160	3,3	3,3	a.v.W.	****	n.v.	

Bremswiderstand
-Übersicht

*durch VLT 5072 zu ersetzen

**durch VLT 5102 zu ersetzen

***Bestellung 2 Stück

****durch VLT 5062 ersetzt

*****Thermorelais = $\sqrt{\frac{P_{\text{Bremswiderstand max}}}{R_{\text{Bremswiderstand}}}}$

*****Nationale und örtliche Vorschriften sind stets zu beachten.

***** Siehe Zeichnung zu VLT 5000 FLUX Parametern

- P_{Motor} : Nominale Motorgröße für VLT-Typ
- R_{min} : Zulässiger Mindestbremswiderstand
- R_{rec} : Empfohlener Bremswiderstand (Danfoss)
- P_{b, max} : Nennleistung des Bremswiderstands laut Zulieferer
- Thermorelais : Auslösebremsstrom des Thermorelais
- Codenummer : Bestellnummern für Bremswiderstände von Danfoss
- Kabelquerschnitt : Empfohlener Mindestwert bei PVC-isoliertem Kupferkabel, 30°C Umgebungstemperatur und normaler Wärmeableitung
- a.v.W. : abhängig vom Widerstand

**■ Bremswiderstand für VLT 5001-5102 40%
Arbeitszyklus Daten und Codenummer**

VLT-Typ P=Process F=FLUX	Intermittierende Bremsdauer [Sekunden]	P _{Motor} [kW]	R _{min.} [Ω]	R _{rec} [Ω]	P _{b, max} [kW]	Ther- morelais [A]	Code- nummer 175Uxxxx	Kabel- quer- schnitt [mm ²]
5001 P, F (200 V)	120	0,75	130	145	0,26	1,3	1920	1,5**
5002 P, F (200 V)	120	1,1	81	90	0,43	2,2	1921	1,5**
5003 P, F (200 V)	120	1,5	58	65	0,8	3,5	1922	1,5**
5004 P, F (200 V)	120	2,2	45	50	1,0	4,5	1923	1,5**
5005 P, F (200 V)	120	3,0	31	35	1,35	6,2	1924	1,5**
5006 P, F (200 V)	120	4,0	22	25	3,0	11,0	1925	1,5**
5008 P, F (200 V)	120	5,5	18	20	3,5	13,0	1926	1,5**
5011 P, F (200 V)	120	7,5	13	15	5,0	18,0	1927	2,5**
5016 P, F (200 V)	120	11,0	9	10	9,0	30,0	1928	10**
5022 P, F (200 V)	120	15,0	6,5	7	10,0	38,0	1929	16**
5027 P, F (200 V)	120	18,5	5,2	6	12,7	46,0	1930	16**
5001 P, F (500 V)	120	0,75	557	620	0,26	0,6	1940	1,5**
5002 P, F (500 V)	120	1,1	382	425	0,43	1,0	1941	1,5**
5003 P, F (500 V)	120	1,5	279	310	0,8	1,6	1942	1,5**
5004 P, F (500 V)	120	2,2	189	210	1,35	2,5	1943	1,5**
5005 P, F (500 V)	120	3,0	135	150	2,0	3,7	1944	1,5**
5006 P, F (500 V)	120	4,0	99	110	2,4	4,7	1945	1,5**
5008 P, F (500 V)	120	5,5	72	80	3,0	6,1	1946	1,5**
5011 P, F (500 V)	120	7,5	59	65	4,5	8,3	1947	1,5**
5016 P, F (500 V)	120	11,0	36	40	5,0	11	1948	1,5**
5022 P, F (500 V)	120	15,0	27	30	9,3	18	1949	2,5**
5027 P, F (500 V)	120	18,5	22	25	12,7	23	1950	4**
5032 P, F (500 V)	120	22,0	18	20	13,0	25	1951	4**
5042 P, F (500 V)	120	30,0	14	15	15,6	32	1952	10**
5052 P, F (500 V)	120	37,0	10	12	19,0	40	1953	16**
5062 P, F (500 V)	120	45,0	9,8	9,8	38,0	62	2007	16**
5072 P, F (500 V)	120	55,0	7,3	7,3	38,0	72	0068	25**
5102 P, F (500 V)	120	75,0	5,7	6,0	45,0	87	0066	25**
5125 F (500 V)	600***	90,0	3,4	3,8	75	140	2 x 0072	2 x 70 **
5150 F (500 V)	600***	110	2,9	3,2	90	168	2 x 0073	2 x 70 **
5001 P (600 V)	120	0,75	797	797	a.v.W.	*	n.v.	
5002 P (600 V)	120	1,1	534	534	a.v.W.	*	n.v.	
5003 P (600 V)	120	1,5	398	398	a.v.W.	*	n.v.	
5004 P (600 V)	120	2,2	267	267	a.v.W.	*	n.v.	
5005 P (600 V)	120	3,0	199	199	a.v.W.	*	n.v.	
5006 P (600 V)	120	4,0	149	149	a.v.W.	*	n.v.	
5008 P (600 V)	120	5,5	107	107	a.v.W.	*	n.v.	
5011 P (600 V)	120	7,5	80	80	a.v.W.	*	n.v.	
5016 P (600 V)	120	11,0	53,4	53,4	a.v.W.	*	n.v.	
5022 P (600 V)	120	15,0	39,8	39,8	a.v.W.	*	n.v.	
5027 P (600 V)	120	18,5	32,0	32,0	a.v.W.	*	n.v.	

VLT-Typ P=Process F=FLUX	Intermittierende Bremsdauer [Sekunden]	P _{Motor} [kW]	R _{min.} [Ω]	R _{rec} [Ω]	P _{b, max} [kW]	Ther- morelais [A]	Code- nummer 175Uxxxx	Kabel- quer- schnitt [mm ²]
5032 P (600 V)	120	22,0	26,7	26,7	a.v.W.	*	n.v.	
5042 P (600 V)	120	30,0	19,9	19,9	a.v.W.	*	n.v.	
5052 P (600 V)	120	37,0	16,0	16,0	a.v.W.	*	n.v.	
5062 P (600 V)	120	45,0	13,3	13,3	a.v.W.	*	n.v.	

$$*I_{\text{Thermorelais}} = \sqrt{\frac{P_{\text{Bremswiderstand max}}}{R_{\text{Bremswiderstand}}}}$$

**Nationale und örtliche Vorschriften sind stets zu beachten.

*** Siehe Zeichnung zu VLT 5000 Flux Parametern

- P_{Motor} : Nominale Motorgröße für VLT-Typ
R_{min} : Zulässiger Mindestbremswiderstand
R_{rec} : Empfohlener Bremswiderstand (Danfoss)
P_{b, max} : Nennleistung des Bremswiderstands laut Zulieferer
Thermorelais : Auslösebremsstrom des Thermorelais
Codenummer : Bestellnummern für Bremswiderstände von Danfoss
Kabelquerschnitt : Empfohlener Mindestwert bei PVC-isoliertem Kupferkabel, 30°C Umgebungstemperatur und normaler Wärmeableitung
a.v.W. : abhängig vom Widerstand

■ **Bremswiderstand für VLT 2803-2882 Arbeitszyklus
40% Daten und Codenummer**

VLT-Typ	Intermittierende Bremsdauer [Sekunden]	P _{Motor} [kW]	R _{min.} [Ω]	R _{rec} [Ω]	P _{b, max} [kW]	Thermore- lais [A]	Code nummer 175Uxxxx	Kabelquer- schnitt [mm ²]
2803 (200 V)	120	0,37	297	330	0,16	0,7	1900*	1,5**
2805 (200 V)	120	0,55	198	220	0,25	1,1	1901*	1,5**
2807 (200 V)	120	0,75	135	150	0,32	1,5	1902*	1,5**
2811 (200 V)	120	1,1	99	110	0,45	2,0	1975*	1,5**
2815 (200 V)	120	1,5	74	82	0,85	3,2	1903*	1,5**
2822 (200 V)	120	2,2	50	56	1,00	4,2	1904*	1,5**
2840 (200 V)	120	3,7	22	25	3,00	11,0	1925	1,5**
2805 (400 V)	120	0,55	747	830	0,45	0,7	1976*	1,5**
2807 (400 V)	120	0,75	558	620	0,32	0,7	1910*	1,5**
2811 (400 V)	120	1,1	387	430	0,85	1,4	1911*	1,5**
2815 (400 V)	120	1,5	297	330	0,85	1,6	1912*	1,5**
2822 (400 V)	120	2,2	198	220	1,00	2,1	1913*	1,5**
2830 (400 V)	120	3,0	135	150	1,35	3,0	1914*	1,5**
2840 (400 V)	120	4,0	99	110	1,60	3,8	1979*	1,5**
2855 (400 V)	120	5,5	80	80	2,00	5,0	1977*	1,5**
2875 (400 V)	120	7,5	56	56	3,00	6,8	1978*	1,5**
2880 (400 V)	120	11	40	40	5,00	11,2	1997*	1,5**
2881 (400 V)	120	15	30	30	10,0	18,3	1998	2,5**
2882 (400 V)	120	18,5	25	25	13,0	22,8	1999	4**

*Mit KLIXON Schalter

**Nationale und örtliche Vorschriften sind stets zu beachten.

**■ Bremswiderstand für VLT FCD 303-335
Arbeitszyklus 40% Daten und Codenummer**

VLT-Typ	Intermittierende Bremsdauer [Sekunden]	P _{Motor} [kW]	R _{min.} [Ω]	R _{rec} [Ω]	P _{b, max} [kW]	Thermorelais [A]	Codenummer 175Uxxxx	Kabelquerschnitt [mm ²]
303 (400 V)	120	0,37	520	830	0,45	0,7	1976	1,5*
305 (400 V)	120	0,55	405	830	0,45	0,7	1976	1,5*
307 (400 V)	120	0,75	331	620	0,32	0,7	1910	1,5*
311 (400 V)	120	1,1	243	430	0,85	1,4	1911	1,5*
315 (400 V)	120	1,5	197	330	0,85	1,6	1912	1,5*
322 (400 V)	120	2,2	140	220	1,00	2,1	1913	1,5*
330 (400 V)	120	3,0	104	150	1,35	3,0	1914	1,5*
335 (400 V)	120	3,3	104	150	1,35	3,0	1914	1,5*

*Nationale und örtliche Vorschriften sind stets zu beachten.

- P_{Motor} : Nominale Motorgröße für VLT-Typ
- R_{min} : Zulässiger Mindestbremswiderstand
- R_{rec} : Empfohlener Bremswiderstand (Danfoss)
- P_{b, max} : Nennleistung des Bremswiderstands laut Zulieferer
- Thermorelais : Auslösebremsstrom des Thermorelais
- Codenummer : Bestellnummern für Bremswiderstände von Danfoss
- Kabelquerschnitt : Empfohlener Mindestwert bei PVC-isoliertem Kupferkabel, 30°C Umgebungstemperatur und normaler Wärmeableitung

■ **Bremswiderstand für VLT 5001-5500 10%**
Arbeitszyklus Kabelbuchse, Gewicht und
Zeichnungsnummer

VLT-Typ P=Process F=FLUX	Kabelbuchse	Gewicht [kg]	Code- nummer 175Uxxxx	Zeichnungs- Nr.
5001 P, F (200 V)	PG 9	1,1	1820	1
5002 P, F (200V)	PG 9	1,1	1821	1
5003 P, F (200V)	PG 9	2,1	1822	3
5004 P, F (200V)	PG 9	2,1	1823	3
5005 P, F (200V)	PG 9	2,2	1824	4
5006 P, F (200V)	PG 9	3,0	1825	6
5008 P, F (200V)	PG 9	3,5	1826	7
5011 P, F (200V)	PG 16	5,8	1827	9
5016 P, F (200V)	PG 21	13,5	1828	12
5022 P, F (200V)	PG 21	15,0	1829	12
5027 P, F (200V)	PG 21	16,5	1830	12
5032 P, F (200V)	PG 21	19,0	1954	12
5042 P, F (200V)	PG 21	20,0	1955	13
5052 P, F (200V)	PG 21	32,0	1956	14
5001 P, F (500 V)	PG 9	1,1	1840	1
5002 P, F (500 V)	PG 9	1,2	1841	2
5003 P, F (500 V)	PG 9	2,1	1842	3
5004 P, F (500 V)	PG 9	2,1	1843	3
5005 P, F (500 V)	PG 9	2,2	1844	4
5006 P, F (500 V)	PG 9	2,4	1845	5
5008 P, F (500 V)	PG 9	3,0	1846	6
5011 P, F (500 V)	PG 9	3,5	1847	7
5016 P, F (500 V)	PG 16	5,8	1848	9
5022 P, F (500 V)	PG 16	13,5	1849	12
5027 P, F (500 V)	PG 16	15,0	1850	12
5032 P, F (500 V)	PG 16	15,0	1851	12
5042 P, F (500 V)	PG 21	16,5	1852	12
5052 P, F (500 V)	PG 21	19,0	1853	12
5062 P, F (500 V)	PG 21	36,0	2008	15
5072 P, F (500 V)	PG 21	40,0	0069	15
5075 P (500 V)	PG 21	49,0	1958	15
5075 F (500 V)	PG 29	65,0	0076	17
5100 P (500 V)	PG 21	52,0	1959	15
5100 F (500 V)	PG 36	67,0	0077	17
5102 P, F (500 V)	PG 21	40,0	0067	15
5125 P (500 V)	PG 29	56,0	1960	16
5125 F (500 V)	PG 36	90,0	0078	18
5150 P (500 V)	PG 29	66,0	1961	17
5150 F (500 V)	PG 36	94,0	0079	18
5200 P, F (500 V)	PG 36	72,0	1962	17
5250 P, F (500 V)	PG 36	125,0	1963	18
5300 P, F (500 V)	PG 36	70/Stck.	2 x 1061	2 x 17
5350 P, F (500 V)	PG 36	90/Stck.	2 x 1062	2 x 18
5450 P, F (500 V)	PG 36	90/Stck.	2 x 1063	2 x 18
5500 P, F (500 V)	PG 42	125/Stck.	2 x 1064	2 x 19

Bremswiderstand
-Übersicht

■ **Bremswiderstand für VLT 5001-5102 40%**
Arbeitszyklus Kabelbuchse, Gewicht und
Zeichnungsnummer

VLT-Typ P=Process F=FLUX	Kabelbuchse	Gewicht [kg]	Code- nummer 175Uxxxx	Zeichnungs- Nr.
5001 P, F (200V)	PG 9	2,1	1920	3
5002 P, F (200V)	PG 9	2,2	1921	4
5003 P, F (200V)	PG 9	3,0	1922	6
5004 P, F (200V)	PG 9	3,5	1923	7
5005 P, F (200V)	PG 16	4,6	1924	8
5006 P, F (200V)	PG 16	13,5	1925	12
5008 P, F (200V)	PG 16	15,0	1926	12
5011 P, F (200V)	PG 21	16,5	1927	12
5016 P, F (200V)	PG 21	25,0	1928	14
5022 P, F (200V)	PG 21	25,0	1929	14
5027 P, F (200V)	PG 21	32,0	1930	15
5001 P, F (500 V)	PG 9	2,1	1940	3
5002 P, F (500 V)	PG 9	2,2	1941	4
5003 P, F (500 V)	PG 9	3,0	1942	6
5004 P, F (500 V)	PG 16	4,6	1943	8
5005 P, F (500 V)	PG 16	5,8	1944	9
5006 P, F (500 V)	PG 16	7,2	1945	10
5008 P, F (500 V)	PG 16	7,6	1946	11
5011 P, F (500 V)	PG 16	16,5	1947	12
5016 P, F (500 V)	PG 16	17,0	1948	12
5022 P, F (500 V)	PG 21	25,0	1949	14
5027 P, F (500 V)	PG 21	32,0	1950	14
5032 P, F (500 V)	PG 21	34,0	1951	15
5042 P, F (500 V)	PG 21	35,0	1952	15
5052 P, F (500 V)	PG 29	47,0	1953	16
5062 P, F (500 V)	PG 36	95,0	2007	18
5072 P, F (500 V)	PG 36	125	0068	18
5102 P, F (500 V)	PG 36	150	0066	18
5125 F (500 V)	PG 36	90/Stck.	2 x 0072	2 x 18
5150 F (500 V)	PG 36	95/Stck.	2 x 0073	2 x 18

■ **Bremswiderstand für VLT 2803-2882 40%**
Arbeitszyklus Kabelbuchse, Gewicht und
Zeichnungsnummer

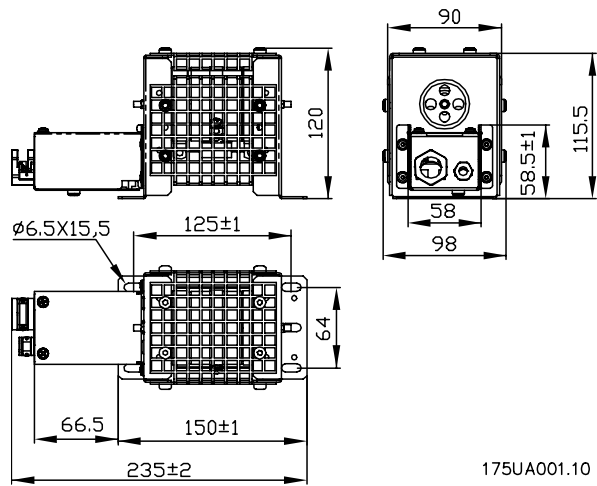
VLT-Typ	Kabelbuchse	Gewicht [kg]	Code-nummer 175Uxxxx	Zeichnungs-Nr.
2803 (200 V)	PG 7 (Thermo) / PG 9 (Strom)	1,2	1900	2
2805 (200 V)	PG 7 (Thermo) / PG 9 (Strom)	2,1	1901	3
2807 (200 V)	PG 7 (Thermo) / PG 9 (Strom)	2,1	1902	3
2811 (200 V)	PG 7 (Thermo) / PG 9 (Strom)	2,2	1975	4
2815 (200 V)	PG 7 (Thermo) / PG 9 (Strom)	2,4	1903	5
2822 (200 V)	PG 7 (Thermo) / PG 9 (Strom)	3,5	1904	7
2840 (200 V)	PG 16	13,5	1925	12
2805 (400 V)	PG 7 (Thermo) / PG 9 (Strom)	2,2	1976	4
2807 (400 V)	PG 7 (Thermo) / PG 9 (Strom)	2,2	1910	4
2811 (400 V)	PG 7 (Thermo) / PG 9 (Strom)	2,4	1911	5
2815 (400 V)	PG 7 (Thermo) / PG 9 (Strom)	3,0	1912	6
2822 (400 V)	PG 7 (Thermo) / PG 9 (Strom)	3,5	1913	7
2830 (400 V)	PG 7 (Thermo) / PG 16 (Strom)	4,6	1914	8
2840 (400 V)	PG 7 (Thermo) / PG 16 (Strom)	4,6	1979	8
2855 (400 V)	PG 7 (Thermo) / PG 16 (Strom)	5,8	1977	9
2875 (400 V)	PG 7 (Thermo) / PG 16 (Strom)	7,6	1978	11
2880 (400 V)	PG 21	17	1997	12
2881 (400 V)	PG 21	25	1998	14
2882 (400 V)	PG 21	34	1999	15

Bremswiderstand
-Übersicht

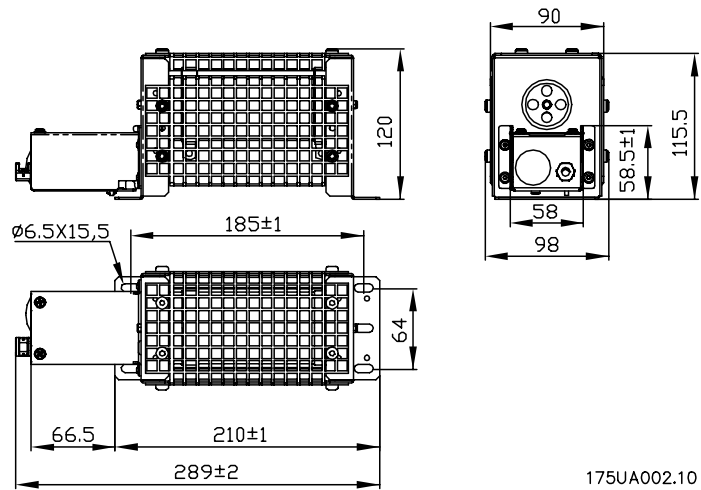
■ **Bremswiderstand für VLT FCD 303-335 40%**
Arbeitszyklus Kabelbuchse, Gewicht und
Zeichnungsnummer

VLT-Typ	Kabelbuchse	Gewicht [kg]	Code-nummer 175Uxxxx	Zeichnungs-Nr.
303 (400 V)	PG 7 (Thermo) / PG 9 (Strom)	2,2	1976	4
305 (400 V)	PG 7 (Thermo) / PG 9 (Strom)	2,2	1976	4
307 (400 V)	PG 7 (Thermo) / PG 9 (Strom)	2,2	1910	4
311 (400 V)	PG 7 (Thermo) / PG 9 (Strom)	2,4	1911	5
315 (400 V)	PG 7 (Thermo) / PG 9 (Strom)	3,0	1912	6
322 (400 V)	PG 7 (Thermo) / PG 9 (Strom)	3,5	1913	7
330 (400 V)	PG 7 (Thermo) / PG 16 (Strom)	4,6	1914	8
335 (400 V)	PG 7 (Thermo) / PG 16 (Strom)	4,6	1914	8

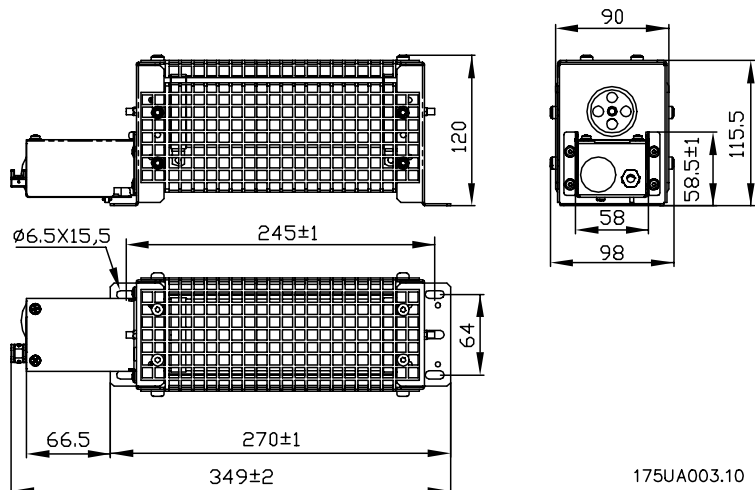
■ Zeichnung Nr. 1



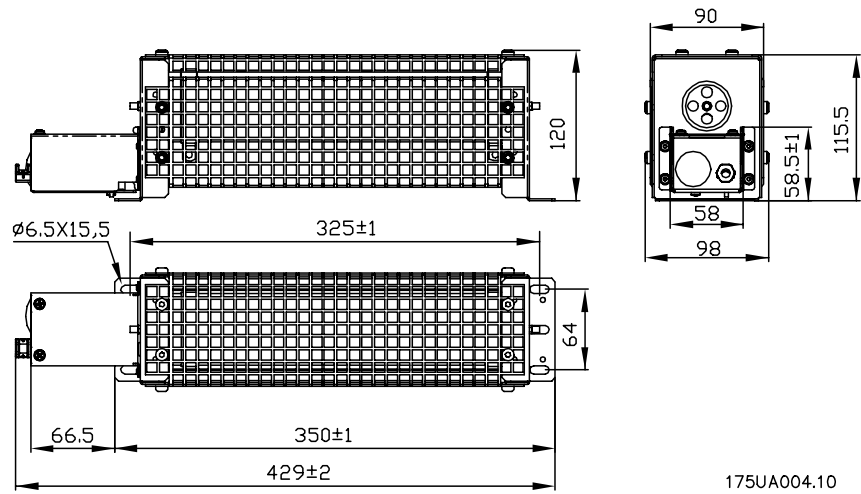
■ Zeichnung Nr. 2



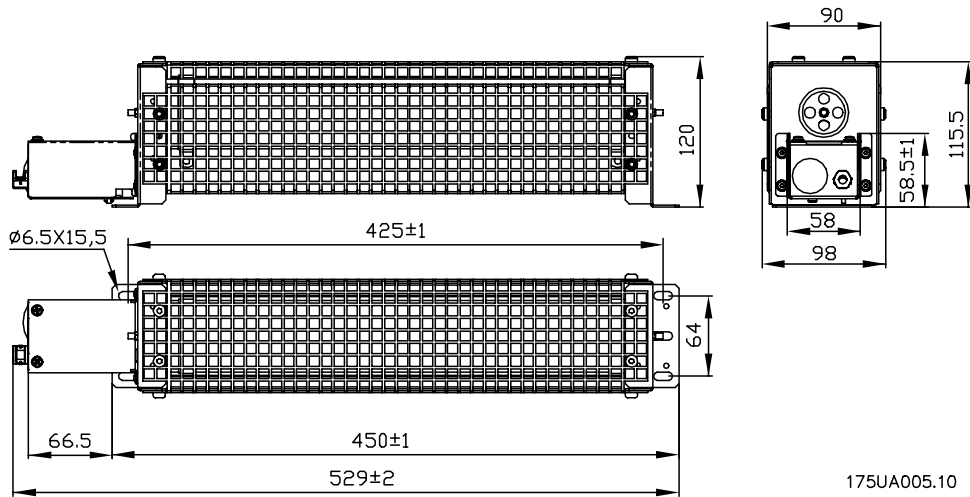
■ Zeichnung Nr. 3



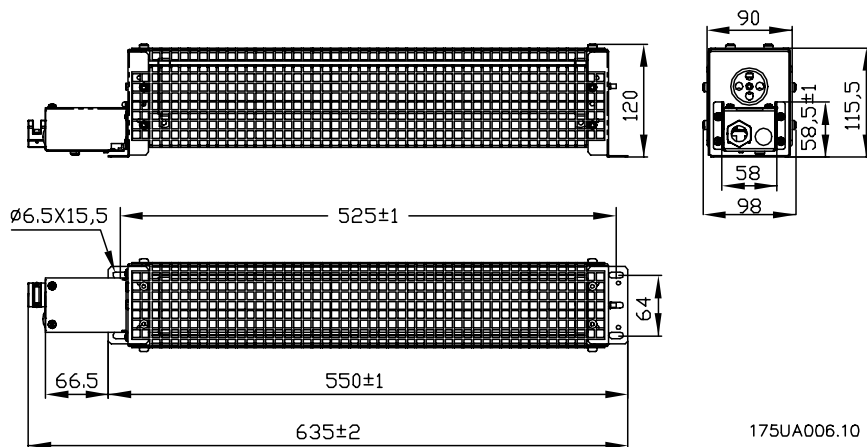
■ Zeichnung Nr. 4



■ Zeichnung Nr. 5

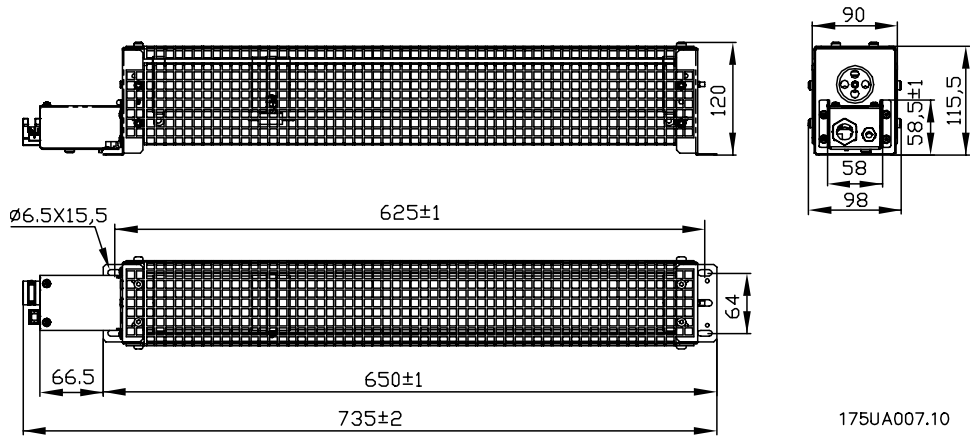


■ Zeichnung Nr. 6

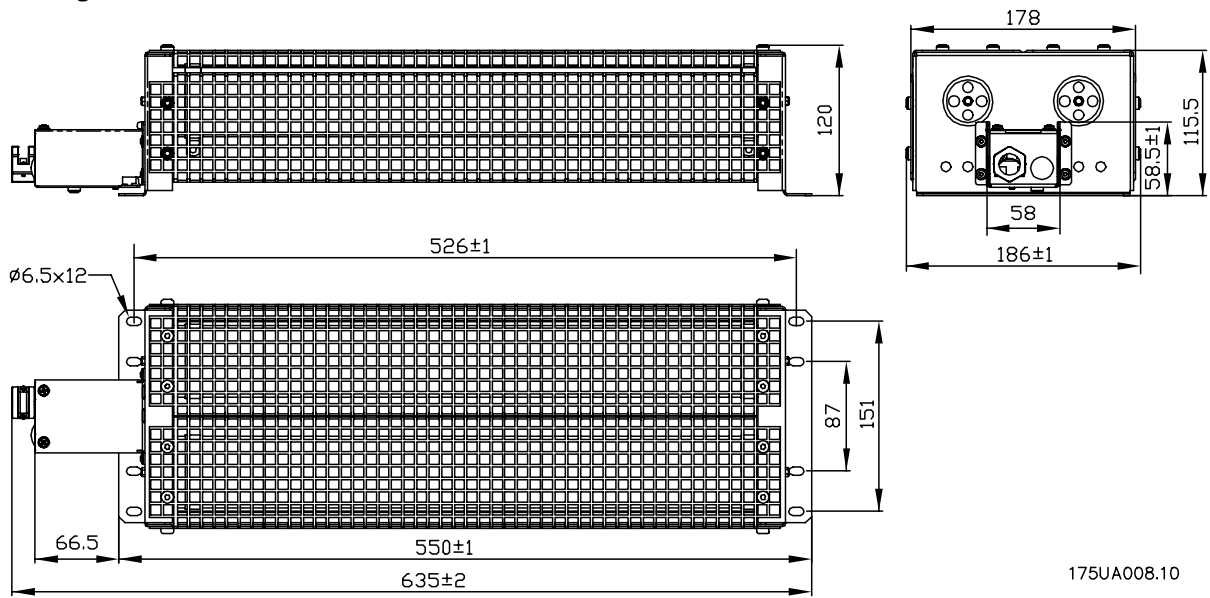


Zeichnungen 1
- 19

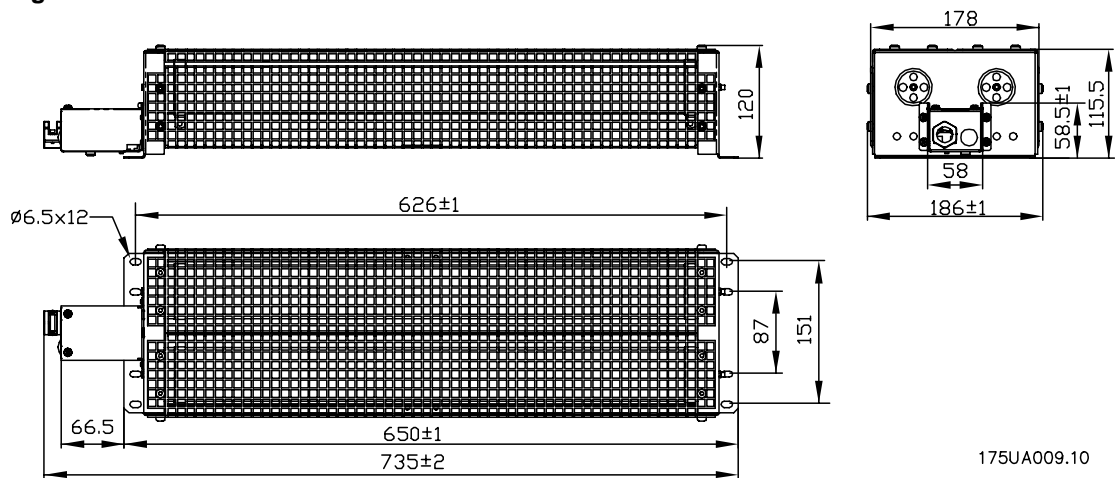
■ Zeichnung Nr. 7



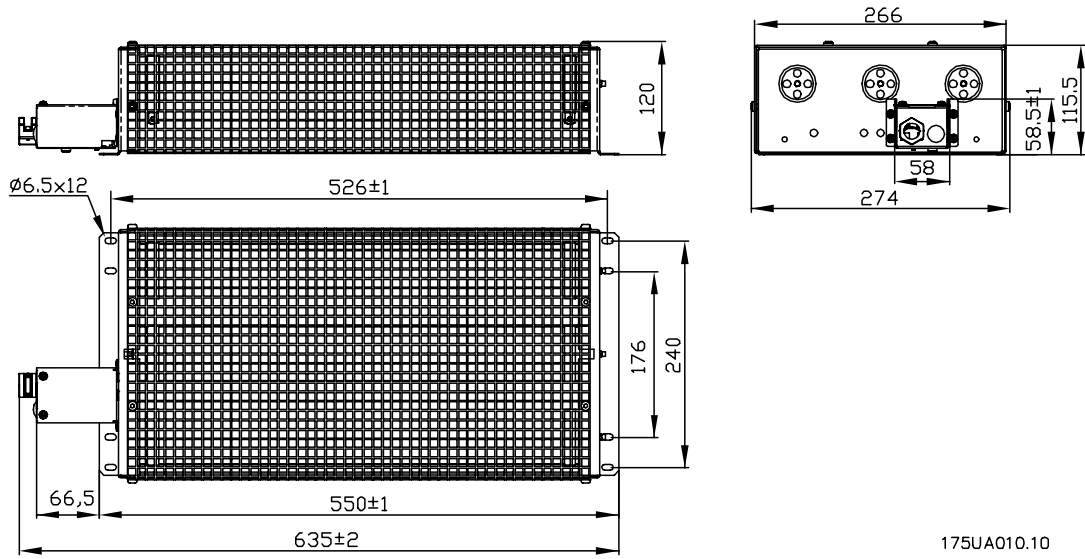
■ Zeichnung Nr. 8



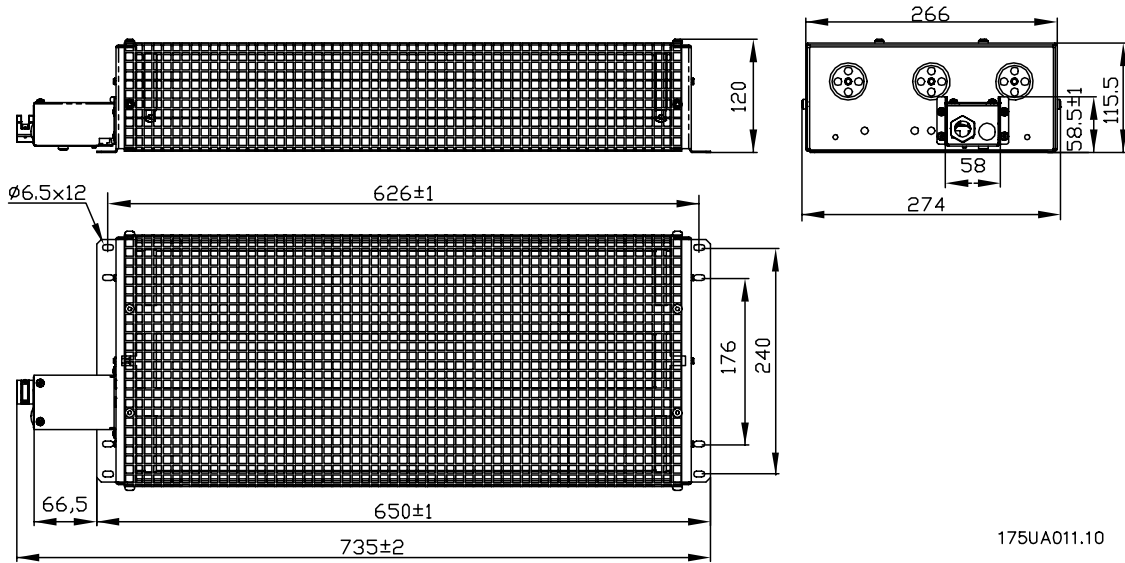
■ Zeichnung Nr. 9



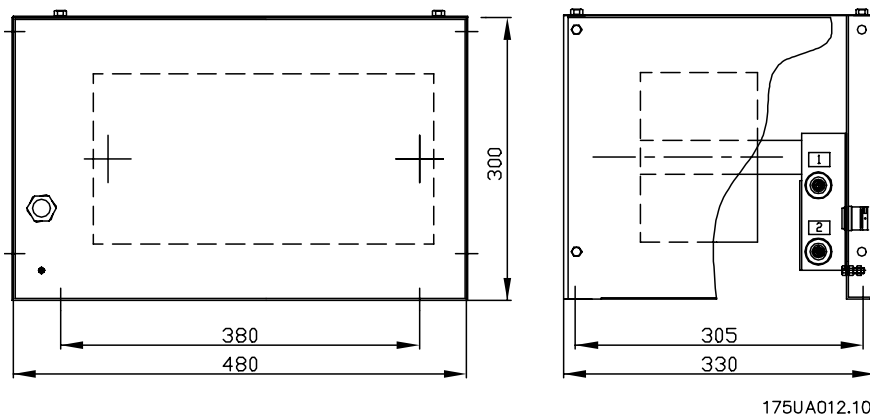
■ Zeichnung Nr. 10



■ Zeichnung Nr. 11

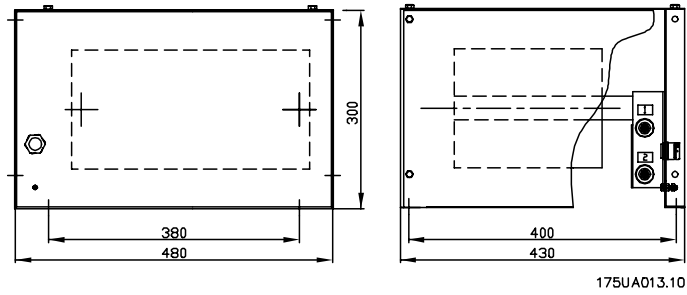


■ Zeichnung Nr. 12

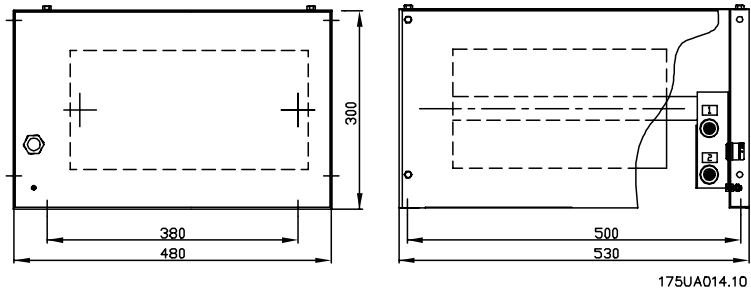


Zeichnungen 1
- 19

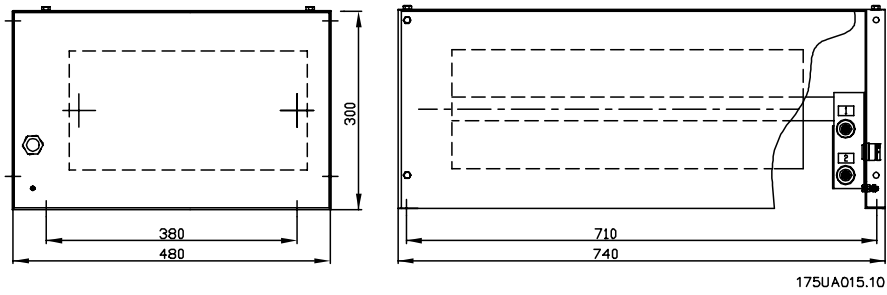
■ Zeichnung Nr. 13



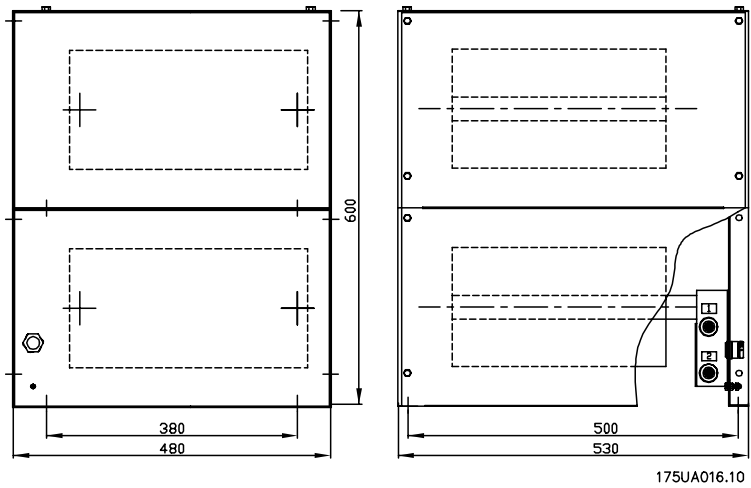
■ Zeichnung Nr. 14



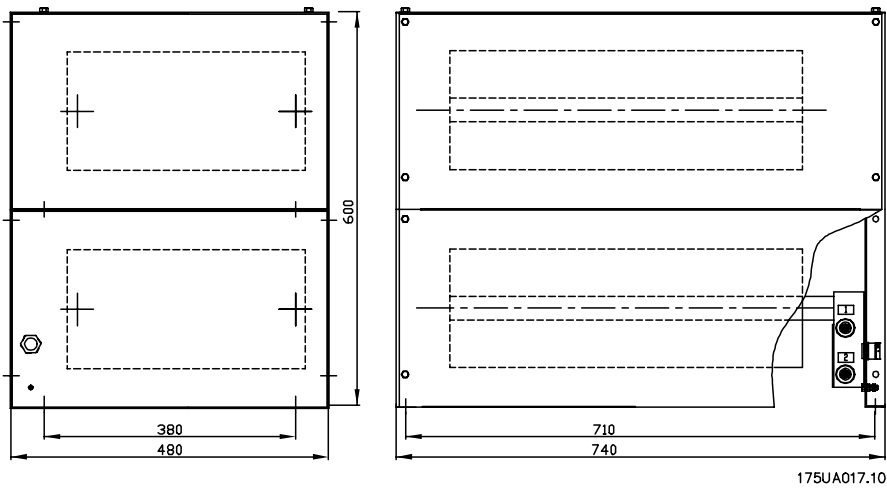
■ Zeichnung Nr. 15



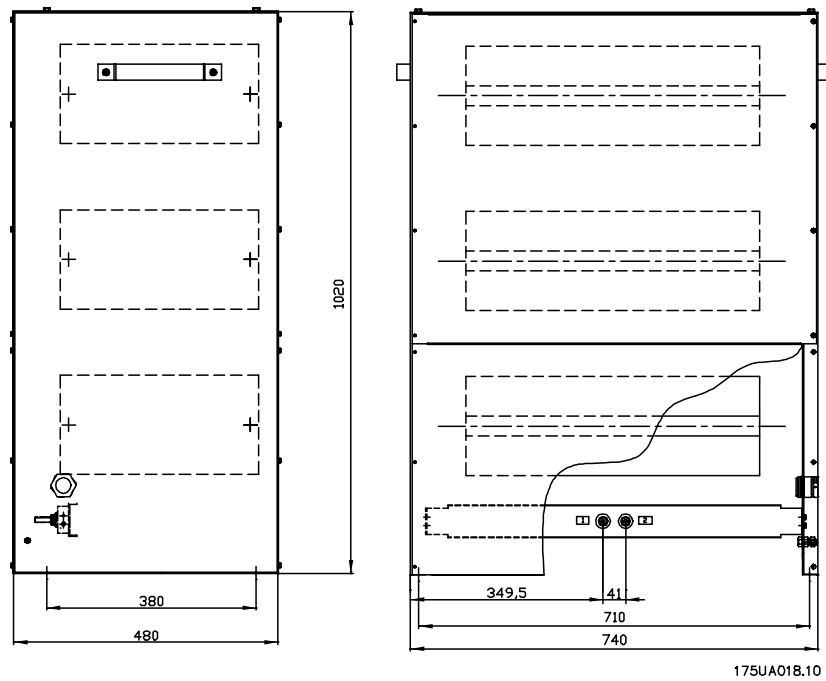
■ Zeichnung Nr. 16



■ Zeichnung Nr. 17

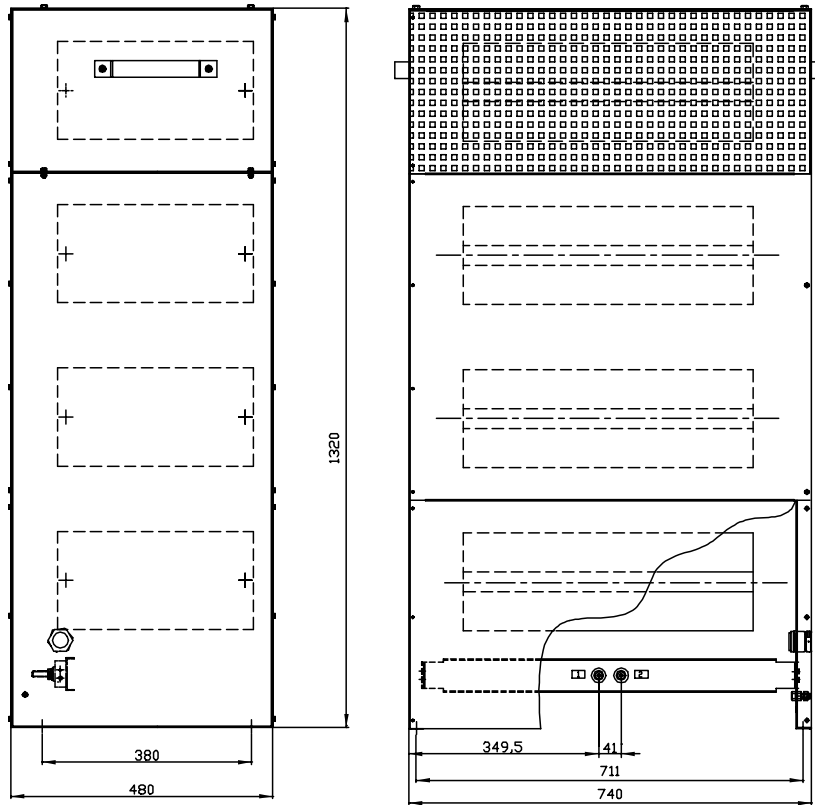


■ Zeichnung Nr. 18



Zeichnungen 1
- 19

■ Zeichnung Nr. 19



175UA019.10