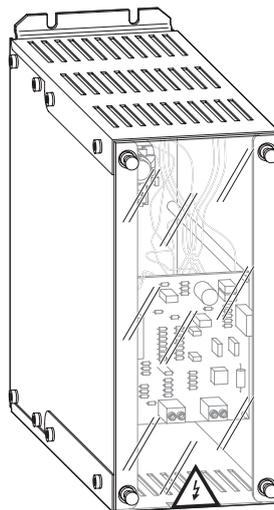


BU-UFS

Bremseinheit

Bedienungsanleitung



Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung zur Installation, Einrichtung und Inbetriebnahme der Bremsenheiten BU-UFS.

Sollten sich Fragen bezüglich des Betriebs des in diesem Handbuch beschriebenen Geräts ergeben, zögern Sie nicht, Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagrückseite) zu kontaktieren.
Aktuelle Informationen sowie Antworten auf häufig gestellte Fragen erhalten Sie über die Mitsubishi-Homepage unter www.mitsubishi-automation.de.

Die MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V behält sich vor, jederzeit technische Änderungen oder Änderungen dieses Handbuchs ohne besondere Hinweise vorzunehmen.

Bedienungsanleitung BU-UFS Artikel-Nr.: 135200			
Version			Änderungen/Ergänzungen/Korrekturen
A	09/01	pdp	Erste Ausgabe
B	12/01	pdp	Abs. 2.2.2: Korrektur der Einschaltdauer für UFS100 Abs. 2.2.4: Angabe der Belastungskurven Abs. 2.4: Diverse Ergänzungen zur Einstellung der Bremsspannung Abs. 2.6: Angabe der Oberflächentemperaturentwicklung der Bremswiderstände Abs. 3.2: Modifikation des Anschlussplans
C	07/05	pdp	Allgemein: Ergänzung durch Daten bei geänderter Bremsspannung

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	
1.1	Allgemeines	8
1.2	Funktionsweise	8
1.3	Bremsleistung	9
1.4	Alarm-LEDs	10
1.5	Ein- und Ausschalten	10
2	Technische Daten	
2.1	Allgemeine Merkmale	11
2.2	Bremseinheit UFSxx	11
2.2.1	Merkmale der Bremseinheit UFSxx	11
2.2.2	Verlustleistung der Bremseinheit UFSxx	13
2.2.3	Auswahlhilfe	13
2.2.4	Bremswiderstände für die Bremseinheit UFSxx	14
2.3	Bremseinheit UFSxxJ	16
2.3.1	Merkmale der Bremseinheit UFSxxJ	16
2.3.2	Verlustleistung der Bremseinheit UFSxxJ	16
2.3.3	Auswahlhilfe	17
2.3.4	Bremswiderstände für die Bremseinheit UFSxxJ	17
2.4	Einstellung der Bremsspannung über DIP-Schalter	18
2.5	S1-Betrieb	20
2.6	Oberflächentemperaturentwicklung der Bremswiderstände	21
3	Anschluss	
3.1	Klemmenbezeichnung	24
3.2	Anschluss mehrerer Bremseinheiten	25
4	Installation	
4.1	Montage	27
4.2	Thermische Bemessung des Schaltschranks	27
5	Abmessungen	
5.1	Abmessungen der Bremseinheiten	28

Sicherheitshinweise

Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an anerkannt ausgebildete Elektrofachkräfte, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut sind. Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte dürfen nur von einer anerkannt ausgebildeten Elektrofachkraft, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut ist, durchgeführt werden. Eingriffe in die Hard- und Software unserer Produkte, soweit sie nicht in diesem Handbuch beschrieben sind, dürfen nur durch unser Fachpersonal vorgenommen werden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Frequenzumrichter sind nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in der Bedienungsanleitung beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Die Produkte wurden unter Beachtung der Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Bei Beachtung der für Projektierung, Montage und ordnungsgemäßen Betrieb beschriebenen Handhabungsvorschriften und Sicherheitsanweisungen gehen vom Produkt im Normalfall keine Gefahren für Personen oder Sachen aus. Unqualifizierte Eingriffe in die Hard- oder Software bzw. Nichtbeachtung der in diesem Handbuch angegebenen oder am Produkt angebrachten Warnhinweise können zu schweren Personen- oder Sachschäden führen. Es dürfen nur von MITSUBISHI ELECTRIC empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte in Verbindung mit den Frequenzumrichtern benutzt werden.

Jede andere darüberhinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Sicherheitsrelevante Vorschriften

Bei der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte müssen die für den spezifischen Einsatzfall gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden.

Es müssen besonders folgende Vorschriften (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) beachtet werden:

- VDE-Vorschriften
 - VDE 0100
Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000 V
 - VDE 0105
Betrieb von Starkstromanlagen
 - VDE 0113
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
 - VDE 0160
Ausrüstung von Starkstromanlagen und elektrischen Betriebsmitteln
- Niederspannungsrichtlinie Nr. 73/23 - 93/68
- Maschinenrichtlinie 89/392 - 91/368 - 93/44
- Brandverhütungsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften
 - VBG Nr.4: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Erläuterung zu den Gefahrenhinweisen

In diesem Handbuch befinden sich Hinweise, die wichtig für den sachgerechten sicheren Umgang mit dem Gerät sind.

Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:



GEFAHR:

Bedeutet, dass eine Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Anwenders besteht, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



ACHTUNG:

Bedeutet eine Warnung vor möglichen Beschädigungen des Gerätes oder anderen Sachwerten sowie fehlerhaften Einstellungen, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die folgenden Gefahrenhinweise sind als generelle Richtlinie für Frequenzumrichter in Verbindung mit anderen Geräten zu verstehen. Sie müssen bei Projektierung, Installation und Betrieb der elektrotechnischen Anlage unbedingt beachtet werden.



GEFAHR:

- *Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen im spannungslosen Zustand erfolgen.*
- *Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen in einem berührungssicheren Gehäuse mit einer bestimmungsgemäßen Abdeckung und Schutzeinrichtung installiert werden.*
- *Bei Geräten mit einem ortsfesten Netzanschluss müssen ein allpoliger Netztrennschalter und eine Sicherung in die Gebäudeinstallation eingebaut werden.*
- *Überprüfen Sie spannungsführende Kabel und Leitungen, mit denen die Geräte verbunden sind, regelmäßig auf Isolationsfehler oder Bruchstellen. Bei Feststellung eines Fehlers in der Verkabelung müssen Sie die Geräte und die Verkabelung sofort spannungslos schalten und die defekte Verkabelung ersetzen.*
- *Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.*
- *Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0641 Teil 1-3 sind als alleiniger Schutz bei indirekten Berührungen in Verbindung mit Frequenzumrichtern nicht ausreichend. Hierfür sind zusätzliche bzw. andere Schutzmaßnahmen zu ergreifen.*
- *NOT-AUS-Einrichtungen gemäß VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten der Steuerung wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.*
- *Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Steuerung führen kann, sind hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.*



ACHTUNG:

Beim Einsatz der Frequenzumrichter muss stets auf die strikte Einhaltung der Kenndaten für elektrische und physikalische Größen geachtet werden. Der Frequenzumrichter ist ausschließlich für den Betrieb mit Drehstrom-Induktionsmotoren konstruiert. Für andere Anwendungsfälle ist die Eignung gegebenenfalls zu prüfen.

Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Bremseinheit BU-UFS erfüllt die Anforderungen nach EN 50081-2 für die von der Brems-einheit ausgehenden Störungen und EN 50082-2 für die von außen auf die Bremseinheit einwirkenden Störungen. Die erforderlichen Prüfungen wurden von einem unabhängigen Labor durchgeführt und positiv bewertet.

Die CE-Kennzeichnung erfolgt hinsichtlich der Konformität zur Niederspannungs-Richtlinie 73/23-93/68 und zur EMV-Richtlinie 89/336.

Die Bremseinheit ist eine externe Option und arbeitet in Abhängigkeit des Frequenzumrichters, über den sie sowohl die Steuer- als auch die Versorgungsspannung erhält. Da die Bremseinheit nicht direkt an das Versorgungsnetz angeschlossen ist, sind die elektromagnetischen Störungen, die von der Bremseinheit in die Netzversorgung gelangen, vernachlässigbar, da sie fast vollständig durch das Funkentstörfilter des Frequenzumrichters (falls vorhanden) unterdrückt werden (siehe auch Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters).

Die Bremseinheit sollte in unmittelbarer Nähe des Frequenzumrichters montiert werden, um eine möglichst niederohmige und hochfrequent gut leitende Erdungsverbindung zu erreichen (z. B. über die Rückwand des Schaltschranks).

Die Leistungs- und Steuerleitungen zu den Bremseinheiten und Bremswiderständen sollten so kurz wie möglich sein. Es muss beachtet werden, dass sie EMV-Störungen auf benachbarte Leitungen (vor allem Steuerleitungen) übertragen können und dass ein Mindestabstand von 150 mm eingehalten werden sollte. Leitungskreuzungen sollten, wo nötig, im 90°-Winkel vorgenommen werden. Insbesondere längere parallele Leitungsführungen von potentiell störenden (Leistungs-) Leitungen und potentiell störempfindlichen (Steuer-) Leitungen müssen vermieden werden. Der Anschluss an PE sollte sternförmig an einen zentralen PE-Punkt erfolgen, um Potentialverschleppungen und Ausgleichsströme zu vermeiden.

Im Fall des Master-Slave-Betriebs ist zu beachten, dass die Steuerleitungen (Anschluss an OUTA/OUTB) ebenfalls gestört werden können und dass das zu Fehlfunktionen führen kann. Sie sollten daher verdrillt, von ausreichendem Querschnitt (0,25 bis 0,5 mm²) und maximal 300 mm lang sein. Steuerleitungen sind getrennt von Leistungsleitungen und sonstigen potentiell störenden Leitungen zu verlegen.

Der Anschluss des Bremswiderstandes an die Bremseinheit sollte über eine abgeschirmte Leitung erfolgen. Zur Unterdrückung von Störstrahlungen sind die Bremswiderstände durch ein Metallgehäuse oder eine Ummantelung abgeschirmt.

Bei Einsatz mehrerer Bremseinheiten (z. B. im Master-Slave-Betrieb) hat sich aus EMV-mäßiger Sicht deren Montage nebeneinander und mit jeweils 150 mm Montageabstand als vorteilhafter erwiesen als eine Montage übereinander.

Für die Einhaltung der EMV-Richtlinien der installierten Einheiten ist der Endaufsteller verantwortlich.

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

Dieses Handbuch informiert über die technischen Daten und die Handhabung der Bremseinheiten vom Typ BU-UFS.

Die als Sonderzubehör erhältliche Option BU-UFS wird, in Verbindung mit externen Bremswiderständen, zur Erhöhung des Bremsvermögens, bei Lasten mit hohem Massenträgheitsmoment oder aktiv treibenden Lasten eingesetzt.

1.2 Funktionsweise

Die Bremseinheit dient zum Abbau der in der Schwungmasse des Antriebs gespeicherten Energie während des Bremsbetriebs. Beim Bremsen wird die Energie in den Zwischenkreis zurückgespeist. Die Zwischenkreisspannung steigt an. Damit der Anstieg der Zwischenkreisspannung bei größeren Bremsenergien keine Gefährdung der elektronischen Bauteile zur Folge hat, muss sie begrenzt werden. Dies geschieht durch Einschalten von Bremswiderständen über einen Brems-Chopper, die die Bremsenergie in Wärme umwandeln.

Bei Applikationen, deren Bremsleistungen die Bremsfähigkeiten der (soweit vorhanden) in die Frequenzrichter eingebauten Bremstransistoren mit Bremswiderständen übersteigen, bei Frequenzrichtern ohne eingebaute Bremsoption oder sehr kurzen geforderten Bremszeiten müssen optionale externe Bremseinheiten BU-UFS mit den jeweils dazu passenden Bremswiderständen verwendet werden.

Die Bremseinheiten BU-UFS verfügen über einen Synchronisationskreis, der beim Anschluss mehrerer Bremseinheiten für einen Master-/Slave-Betrieb über eine Zweidrahtleitung verbunden wird. Das ermöglicht den Anschluss mehrerer Bremseinheiten – auch unterschiedlicher Größe – an dieselbe Gleichspannungsversorgung (Gleichspannungs-Zwischenkreis des Frequenzrichters), wobei jede Bremseinheit ausschließlich mit den ihr zugeordneten Bremswiderständen betrieben darf.

Zum Schutz der externen Bremswiderstände ist die Bremseinheit mit einem Thermorelais sowie dazugehörigen Hilfskontakten ausgerüstet, die für Meldezwecke genutzt werden können.

Der Schutz der Bremseinheit erfolgt über einen Bimetallkontakt, der auf dem Kühlkörper angebracht ist und die Bremseinheit bei Überlastung vorübergehend abschaltet.

1.3 Bremsleistung

Die Bremsleistung wird unter Berücksichtigung des aktuellen Bremszyklus inklusive der Pausen berechnet:

$$P = \frac{1}{2} \cdot J \cdot \omega^2 \cdot \frac{1}{t_{\text{brems}}} \quad (1 \text{ rad/s} = 9,55 \text{ U/min})$$

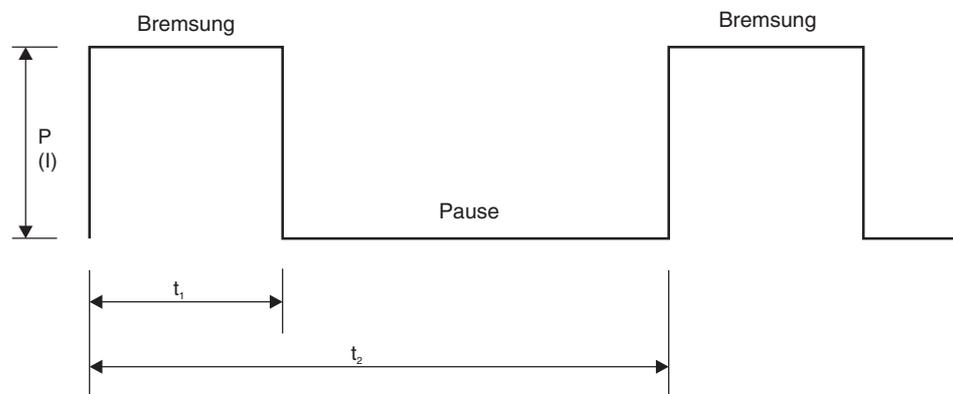
Leistung P in W

Winkelgeschwindigkeit ω in rad/s

Zeit t in s

Massenträgheitsmoment J in kgm^2 an der Motorwelle

Die Bremsleistung vermindert sich um den Betrag, der sich durch die Bremswirkung der Last selbst ergibt. Der Motor selbst absorbiert aufgrund seiner Verluste etwa 10 % seiner Nennleistung. Unter Berücksichtigung der Pausen ergibt sich der Mittelwert der Bremsleistung wie folgt:



$$P_M = P \cdot \frac{t_1}{t_2}$$

$$I_{\text{eff}} = I \cdot \sqrt{\frac{t_1}{t_2}}$$

Die angeschlossenen Bremswiderstände müssen so ausgelegt werden, dass ihre Spitzenleistung nicht kleiner als die effektiv umzusetzende Spitzen-Bremsleistung ist und dass ihre Dauerleistung nicht kleiner als die zu erwartende mittlere Bremsleistung P_M ist.

Beachten Sie die in den folgenden Tabellen aufgeführten Angaben zur Auswahl der Bremsenheiten und Bremswiderstände entsprechend den Betriebsarten S1 und S3 und der zulässigen Einschaltdauer und den jeweils dafür zulässigen Spitzenströmen.

Sollte die Applikation es zulassen, dass die Bremsleistungen bzw. ED geringer sind als in den Tabellen aufgeführt, können die Bremsenheiten und/oder Bremswiderstände kleiner gewählt werden.

Gegebenenfalls muss das Thermorelais in der Bremsenheit gemäß nachstehender Formel neu eingestellt bzw. überbrückt (und durch einen externen Schutz ersetzt) werden, wenn der Einstellbereich des eingebauten Thermorelais verlassen wird.

$$I = \sqrt{\frac{P_R \cdot 0,8}{R}}$$

1.4 Alarm-LEDs

Die grüne LED (ON) zeigt an, dass die Bremseinheit an der DC-Spannungsversorgung (DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters) angeschlossen ist. Im Normalfall leuchtet sie. Die rote LED (BR) leuchtet, wenn die Bremseinheit vom Antrieb kommende Energie an die Bremswiderstände überträgt. Im Normalfall ist sie erloschen und blinkt im Bremsbetrieb.

1.5 Ein- und Ausschalten

Die Spannungsversorgung der Bremseinheit erfolgt durch direkten Anschluss an die Klemmen P bzw. + und N bzw. – des Frequenzumrichters (DC-Zwischenkreis). Um ein fehlerhaftes Einschalten der Bremseinheit zu vermeiden, ist das interne Schaltsignal gegenüber der Zwischenkreisspannung um 300 ms verzögert. Die Verzögerung ist bei kurzzeitigen Spannungseinbrüchen (bis 1,5 s) nicht aktiv.

2 Technische Daten

2.1 Allgemeine Merkmale

Merkmal	Technische Daten
Abweichung der Schaltspannung	0,8 %
Hysterese	Ca. 2 % der Schaltspannung
Umgebungstemperatur	0–40 °C
Maximale Bremsdauer (im S3-Betrieb bei I _P)	10 s
Schutzart	IP 20
Thermoschutz	Manuell/automatisch rücksetzbar (voreingestellt ist manueller Reset)

Seit Mitte 2001 verfügen die Bremsseinheiten BU-UFS auch über die UL/cUL-Zulassung nach UL 508 C (Dokument-Nummer E213814).

2.2 Bremsseinheit UFSxx

2.2.1 Merkmale der Bremsseinheit UFSxx

- Versorgungsspannung: 450 V DC–746 V DC
- Maximal zulässige Spannung: 800 V DC
- Netzspannung: 380 V AC–480 V AC ± 10 % (siehe auch Abs. 2.4)

Typ	Brems- spannung [V] (SW1-4 = EIN)	Max. Spitzen- strom I _P [A] (S3)	Max. Kurzzeit- leistung P _{max} [kW] (S3)	Am Thermo- relais einstellbarer Strom I _{th} [A]	Max. Ein- schaltdauer (S3)	Min. R _F [Ω] (S3)
UFS15	745	18	14	4–6	10 %	> 40
UFS22		34	25	7–11		> 22
UFS40		55	41	12–18		> 13,5
UFS110		140	105	23–32	5 %	> 5,3

Typ	Brems- spannung [V] (SW1-1 = EIN)	Max. Spitzen- strom I _P [A] (S3)	Max. Kurzzeit- leistung P _{max} [kW] (S3)	Am Thermo- relais einstellbarer Strom I _{th} [A]	Max. Ein- schaltdauer (S3)	Min. R _F [Ω] (S3)
UFS15	778	18	14,1	4–6	10 %	> 43,2
UFS22		34	26,4	7–11		> 22,9
UFS40		55	43	12–18		> 14,1
UFS110		140	109	23–32	5 %	> 5,55

HINWEISE

Die verwendeten Widerstände müssen eine hohe Überlastfähigkeit (20/1) aufweisen. Verwenden Sie daher Zementwiderstände mit Kühlrippen.

Die angegebenen Widerstandswerte beziehen sich auf eine Einstellung der Standard-Bremsspannung bei einer Netzspannung bis 440 V AC (SW1-4 = EIN = 745 V) und auf eine Einstellung der maximalen Bremsspannung bei einer Netzspannung von 460 V AC und 480 V AC (SW1-1 = EIN = 778 V).

Bei Einstellung anderer Bremsspannungen (siehe Abs. 2.4) muss bei der Auswahl der Widerstände beachtet werden, dass der maximale Spitzenstrom I_p nicht überschritten wird.

Beachten Sie, dass die Spitzenströme und damit die Spitzenleistung (durch Einsatz entsprechend dimensionierter Bremswiderstände) verringert werden müssen, falls im S3-Betrieb mit Bremszeiten > 10 s gearbeitet werden muss.

Beachten Sie ferner die zu den Bremswiderständen und Bremsmodulen gegebenen Hinweise zu zulässigen ED, insbesondere wenn nicht die weiter unten erläuterten SCS-Bremswiderstände angeschlossen werden.

2.2.2 Verlustleistung der Bremseinheit UFSxx

- Verlustleistung der Bremseinheiten im Standby-Betrieb bei 746 V DC: 32 W
- Verlustleistung der Bremseinheiten beim Bremsen bei 745 V DC und 778 V DC

Typ	Verlustleistung beim Bremsen mit $I = I_p$ (SW1-4 = EIN: 745 V DC)	Verlustleistung beim Bremsen mit $I = I_p$ (SW1-1 = EIN: 778 V DC)
UFS15	33 W (ED = 10 %)	37 W (ED = 10 %)
UFS22	37 W (ED = 10 %)	42 W (ED = 10 %)
UFS40	42 W (ED = 10 %)	47 W (ED = 10 %)
UFS110	48 W (ED = 5 %)	48 W (ED = 5 %)

HINWEIS

Die angegebene Verlustleistung beinhaltet nicht die Verlustleistung der Bremswiderstände.

2.2.3 Auswahlhilfe

Folgende Tabelle zeigt die Auswahl der Bremseinheit unter Verwendung der in Abs. 2.2.4 aufgelisteten Bremswiderstände in Abhängigkeit der Motorleistung und des Bremsmomentes bezogen auf das Nenndrehmoment. Die angegebenen Werte sind nur als Richtwerte zu verstehen. Eine einwandfreie Funktion der Bremseinheit ist von der Anwendung abhängig. Die fehlerfreie Funktion von Bremseinheit und Anwendung kann nur während des Betriebs überprüft oder durch exakte Berechnung der regenerativen Energie während der Bremsphase sichergestellt werden.

Brems- moment	Motorleistung [kW]															
	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	220
150 % – 5 s	UFS15		UFS22		UFS40		UFS110				2 × UFS110		3 × UFS110			
100 % – 15 s	UFS15/UFS22			UFS22			UFS40			UFS110			2 × UFS110			
50 % – 15 s	UFS15					UFS22		UFS40			UFS110			2 × UFS110		

2.2.4 Bremswiderstände für die Bremsseinheit UFSxx

Bei den meisten Anwendungen besteht ein Arbeitszyklus aus einer Bremszeit kleiner 2 s und einer Pause von etwa 40 s (ED = 5 %). Aus diesen Bedingungen ergeben sich die in der folgenden Tabelle dargestellten Kombinationen von Bremswiderständen und Bremsseinheiten.

Netzspannung bis 440 V AC (+10 % max.)

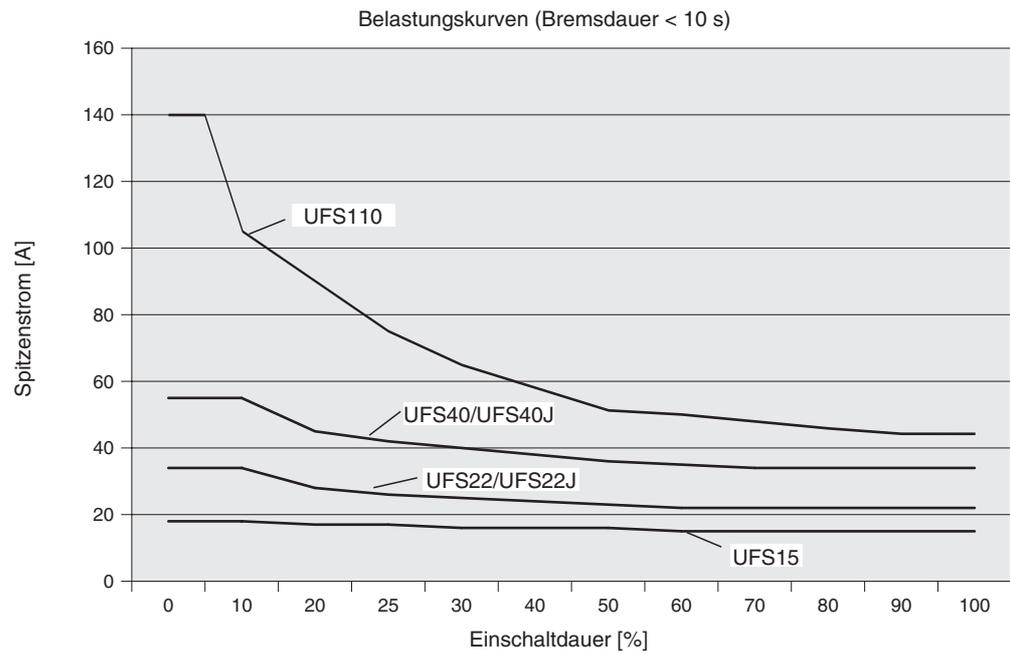
Typ	SCS-Bremswiderstand		Anschlussschema	Gesamtwiderstand	Bremsleistung im Dauerbetrieb (S1)	Spitzen-Bremsleistung im Zyklusbetrieb S3, 5 % (max. 2 s kont.)	Abmessungen des Bremswiderstands 1 Stk. L/B/H [mm]
UFS15	RUFC15	1 × 40 Ω 1200 W		40 Ω, -0 %/+10 %	1,2 kW	14 kW	310/100/75
UFS22	RUFC22	1 × 24 Ω 2000 W		24 Ω, -0 %/+10 %	2 kW	23 kW	365/100/75
UFS40	RUFC40	2 × 6,8 Ω 2000 W		13,6 Ω, -0 %/+10 %	4 kW	40 kW	365/100/75
UFS110	RUFC110	4 × 6,8 Ω 2000 W		6,8 Ω, -0 %/+10 %	8 kW	81 kW	365/100/75

Netzspannung von 460 V AC und 480 V AC (+10 % max.)

Typ	SCS-Bremswiderstand		Anschlussschema	Gesamtwiderstand	Bremsleistung im Dauerbetrieb (S1)	Spitzen-Bremsleistung im Zyklusbetrieb S3, 5 % (max. 2 s kont.)	Abmessungen des Bremswiderstands 1 Stk. L/B/H [mm]
UFS15	RUFC15/ 480	1 × 44 Ω 1200 W		44 Ω, -0 %/+10 %	1,2 kW	14 kW	310/100/75
UFS22	RUFC22/ 480	1 × 27 Ω 2000 W		27 Ω, -0 %/+10 %	2 kW	23 kW	365/100/75
UFS40	RUFC40/ 480	2 × 7,5 Ω 2000 W		15 Ω, -0 %/+10 %	4 kW	40 kW	365/100/75
UFS110	RUFC110/ 480	4 × 7,5 Ω 2000 W		7,5 Ω, -0 %/+10 %	8 kW	81 kW	365/100/75

Die Bremsseinheiten können mit höheren ED als in vorstehenden Tabellen betrieben werden (siehe Tabelle in Abs. 2.2.1). Es können daher andere als die in oben stehender Tabelle aufgeführten Widerstände verwendet werden. Es dürfen jedoch **unter keinen Umständen** die in Abs. 2.2.1 aufgeführten Spitzenströme I_p überschritten werden, da sonst die Bremsseinheit beschädigt werden kann.

Folgende Diagramme zeigen die maximal möglichen Belastungen der Bremseinheiten UFSxx.



Bei Bremszeiten im S3-Betrieb > 10 s müssen die Spitzenströme wie folgt deklassiert werden (d. h. die Hyperbelfunktionen sind dann ausgehend von nachstehenden Spitzenströmen zu berechnen):

Bremszeit [s]	Spitzenstrom [A]			
	BU-UFS110	BU-UFS40/40J	BU-UFS22/22J	BU-UFS15
20	133	53	32	17
30	130	52	28	17
60	122	48	26	15
120	105	45	25	15

2.3 Bremseinheit UFSxxJ

Die Ausführung UFSxxJ der Bremseinheit ist für eine Bremsspannung von 375 V ausgelegt. Die Funktionsweise ist jedoch dieselbe wie die der Bremseinheit UFSxx.

2.3.1 Merkmale der Bremseinheit UFSxxJ

- Versorgungsspannung: 234 V DC–373 V DC
- Maximal zulässige Spannung: 400 V DC
- Netzspannung von 200 V AC bis 240 V AC \pm 10 % (siehe auch Abs. 2.4)

Typ	Bremsspannung [V] (SW1-4 = EIN)	Max. Spitzenstrom I_P [A] (S3)	Max. Kurzzeitleistung P_{max} [kW] (S3)	Am Thermostrelais einstellbarer Strom I_{th} [A]	Max. Einschaltdauer (S3)	Min. R_F [Ω] (S3)
UFS22J	375	34	12,7	7–11	10 %	> 11
UFS40J		55	20	12–18		> 6,8

Typ	Bremsspannung [V] (SW1-1 = EIN)	Max. Spitzenstrom I_P [A] (S3)	Max. Kurzzeitleistung P_{max} [kW] (S3)	Am Thermostrelais einstellbarer Strom I_{th} [A]	Max. Einschaltdauer (S3)	Min. R_F [Ω] (S3)
UFS22J	390	34	13,2	7–11	10 %	> 12
UFS40J		55	21,4	12–18		> 7,2

HINWEISE

Die angegebenen Widerstandswerte beziehen sich auf eine Einstellung der Standard-Bremsspannung von 375 V (SW1-4 = EIN) oder auf die maximale Bremsspannung von 390 V (SW1-1 = EIN).

Bei Einstellung anderer Bremsspannungen (siehe Abs. 2.4) muss bei der Auswahl der Widerstände beachtet werden, dass der maximale Spitzenstrom I_P nicht überschritten wird.

Beachten Sie, dass die Spitzenströme und damit die Spitzenleistung (durch Einsatz entsprechend dimensionierter Bremswiderstände) verringert werden müssen, falls im S3-Betrieb mit Bremszeiten > 10 s gearbeitet werden muss.

Beachten Sie ferner die zu den Bremswiderständen und Bremsmodulen gegebenen Hinweise zu zulässigen ED, insbesondere wenn nicht die weiter unten erläuterten SCS-Bremswiderstände angeschlossen werden.

2.3.2 Verlustleistung der Bremseinheit UFSxxJ

- Verlustleistung der Bremseinheiten im Standby-Betrieb bei 373 V DC: 14 W
- Verlustleistung der Bremseinheiten beim Bremsen bei 375 V DC und 390 V DC

Typ	Verlustleistung beim Bremsen mit $I = I_P$ (SW1-4 = EIN: 375 V DC)	Verlustleistung beim Bremsen mit $I = I_P$ (SW1-1 = EIN: 390 V DC)
UFS22J	22 W (ED = 10 %)	24 W (ED = 10 %)
UFS40J	28 W (ED = 10 %)	30 W (ED = 10 %)

HINWEIS

Die angegebene Verlustleistung beinhaltet nicht die Verlustleistung der Bremswiderstände.

2.3.3 Auswahlhilfe

Folgende Tabelle zeigt die Auswahl der Bremseinheit unter Verwendung der in Abs. 2.3.4 aufgelisteten Bremswiderstände in Abhängigkeit der Motorleistung und des Bremsmomentes bezogen auf das Nenndrehmoment. Die angegebenen Werte sind nur als Richtwerte zu verstehen. Eine einwandfreie Funktion der Bremseinheit ist von der Anwendung abhängig. Die fehlerfreie Funktion von Bremseinheit und Anwendung kann nur während des Betriebs überprüft oder durch exakte Berechnung der regenerativen Energie während der Bremsphase sichergestellt werden.

Bremsmoment	Motorleistung [kW]										
	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	
150 % – 5 s	UFS22J			UFS40J			2 × UFS40J				
100 % – 15 s	UFS22J					UFS40J		2 × UFS40J			
50 % – 15 s	UFS22J					UFS40J		1 × UFS40J + 1 × UFS22J			

2.3.4 Bremswiderstände für die Bremseinheit UFSxxJ

Bei den meisten Anwendungen besteht ein Arbeitszyklus aus einer Bremszeit kleiner 2 s und einer Pause von etwa 40 s (ED = 5 %). Aus diesen Bedingungen ergeben sich die in der folgenden Tabelle dargestellten Kombinationen von Bremswiderständen und Bremseinheiten.

Typ	SCS-Bremswiderstand		Anschlussschema	Gesamtwiderstand	Bremsleistung im Dauerbetrieb (S1)	Spitzen-Bremsleistung im Zyklusbetrieb S3, 5 % (max. 2 s kont.)	Abmessungen des Bremswiderstands L/B/H [mm]
UFS22J	RUFC22J	1 × 12 Ω 1200 W		12 Ω, –0 %/+10 %	1,2 kW	12 kW	310/100/75
UFS40J	RUFC40J	1 × 7,5 Ω 2000 W		7,5 Ω, –0 %/+10 %	2 kW	19 kW	365/100/75

Die Bremseinheiten können mit höheren ED als in vorstehender Tabelle betrieben werden (siehe Tabelle in Abs. 2.3.1). Es können daher andere als die in oben stehender Tabelle aufgeführten Widerstände verwendet werden. Es dürfen jedoch **unter keinen Umständen** die in Abs. 2.3.1 aufgeführten Spitzenströme I_p überschritten werden, da sonst die Bremseinheit beschädigt werden kann.

Die maximal möglichen Belastungen der Bremseinheiten UFSxxJ sind in der Grafik auf Seite 15 dargestellt.

2.4 Einstellung der Bremsspannung über DIP-Schalter

Die Bremseinheit verfügt über 8 Mikroschalter zur Einstellung der Bremsspannung und des Slave-Betriebs. In der Tabelle werden die Werte der Ein- und Ausschaltspannung der Bremseinheit sowie für die Schaltung als SLAVE angegeben.

SW1								UFSxx		UFSxxJ	
1	2	3	4	5	6	7	8	Beginn Bremsung	Ende Bremsung	Beginn Bremsung	Ende Bremsung
EIN	AUS	778	764	390	384						
AUS	EIN	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	770	757	386	380
AUS	AUS	EIN	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	754	740	379	371
AUS	AUS	AUS	EIN	AUS	AUS	AUS	AUS	745	730	375	367
AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	AUS	AUS	AUS	726	710	364	357
AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	AUS	AUS	703	690	353	346
AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	AUS	690	677	347	340
AUS	EIN	SLAVE	SLAVE	SLAVE	SLAVE						

Werkseinstellung: SW1-4 (S1) = EIN (Stellung ON)



ACHTUNG:

Bei der Einstellung von anderen (insbesondere höheren) Bremsspannungen müssen die Bremswiderstände bezüglich Ohmwert und Leistung (Spitzen- und Dauerleistung) so ausgesucht werden, dass die in den Absätzen 2.2.1 und 2.3.1 genannten Spitzenströme und ED der Bremseinheiten auf keinen Fall überschritten werden. Ansonsten können sowohl Bremseinheit und Bremswiderstand wie auch der Frequenzumrichter ernsthaft beschädigt werden.

Empfohlene Einstellungen der Bremsspannungen in Abhängigkeit von der Netzanschlussspannung der Frequenzumrichter:

	Netzspannung ±10 % [V AC]	FU-Zwischenkreisspannung (bei Netzspannung +10 %) [V DC]	Empfohlene Brems- spannung U_{Br} [V DC]	Hierzu nötige DIP-Schal- terstellung (Schalter- stellung = EIN)	Minimal sinn- volle DIP-Schal- terstellung (Schalter- stellung = EIN)	Maximal sinn- volle DIP-Schal- terstellung (Schalter- stellung = EIN)
UFSxxJ	200	311	347	7	7	5
	210	326	353	6	6	4
	220	342	375	4 ^①	5	3
	230	357	375	4 ^①	4	2
	235	365	386	2	3	2
	240	373	390	1	2	1
UFSxx	380	591	745	4 ^①	7	4
	400	622	745	4 ^①	7	4
	415	645	745	4 ^①	6	3
	420	653	745	4 ^①	5	3
	440	684	745	4 ^①	4	3
	460	715	754	2	4	2
	480	746	778	1	2	1

① Die so gekennzeichneten Stellungen entsprechen der werksseitigen Voreinstellung der BU-UFS.

Theoretische Minimalwerte der anschließbaren Bremswiderstände in Abhängigkeit von der eingestellten Bremsspannung:

SW1	U_{Br} [V DC]	Minimalwerte des anschließbaren Bremswiderstands [Ω]				U_{Br} [V DC]	Minimalwerte des anschließbaren Bremswiderstands [Ω]	
		UFS15 $I_p = 18$ A	UFS22 $I_p = 34$ A	UFS40 $I_p = 55$ A	UFS110 $I_p = 140$ A		UFS22J $I_p = 34$ A	UFS40J $I_p = 55$ A
1	778	43,2	22,9	14,1	5,55	390	11,5	7,1
2	770	42,7	22,6	14,0	5,5	386	11,3	7,0
3	754	41,8	22,2	13,7	5,38	379	11,1	6,9
4	745	41,4	21,9	13,5	5,32	375	11,0	6,8
5	726	40,3	21,3	13,2	5,18	364	10,7	6,6
6	703	39,0	20,7	12,8	5,02	353	10,4	6,4
7	690	38,3	20,3	12,5	4,93	347	10,2	6,3
8	—	—	—	—	—	—	—	—

I_p : Spitzenstrom

U_{Br} : eingestellte Bremsspannung

Der minimal mögliche Bremswiderstandswert wird aus dem Quotienten der eingestellten Bremsspannung und dem in oben stehender Tabelle angegebenen maximalen Strom I_p berechnet

Für eine UFS40 ($I_p = 55$ A) und SW1-1 = ON ($U_{Br} = 778$ V) beispielsweise errechnet sich der minimal mögliche Widerstandswert zu 14,2 Ω .

2.5 S1-Betrieb

Die Bremsseinheiten können auch im S1-Betrieb eingesetzt werden. Dafür müssen andere als die im Abs 2.2.4 und Abs. 2.3.4 aufgeführten Bremswiderstände eingesetzt werden und das interne Thermorelais muss deaktiviert werden. Der angegebene Strom I_C darf nicht überschritten werden. Die Minimal-Widerstandswerte der zu verwendenden Bremswiderstände sind in folgender Tabelle aufgeführt.

Typ	Widerstand für Dauerbetrieb (S1)	I_C [A]
UFS15	50 Ω , 14 kW in Gusseisen oder Wolfram	15
UFS22	33 Ω , 20 kW in Gusseisen oder Wolfram	22
UFS40	25 Ω , 33 kW in Gusseisen oder Wolfram	30
UFS110	17 Ω , 42 kW in Gusseisen oder Wolfram	44
UFS22J	17 Ω , 10 kW in Gusseisen oder Wolfram	22
UFS40J	13 Ω , 15 kW in Gusseisen oder Wolfram	30

HINWEIS

Die angegebenen Widerstandswerte beziehen sich auf die Standard-Bremsspannung (SW1-4 (S1) = EIN) von 745 V DC. Bei einer Bremsspannung von 778 V DC (SW1-1 = EIN) und anderen Werten muss die Auslegung so erfolgen, dass der Strom I_C nicht überschritten werden kann.

Beispiel ▾

Für die Bremsseinheit UFS15 ergibt sich bei einer Bremsspannung von 778 V DC:
 $R = 778/15 = 51,6 \Rightarrow 52 \Omega, 14 \text{ kW}$

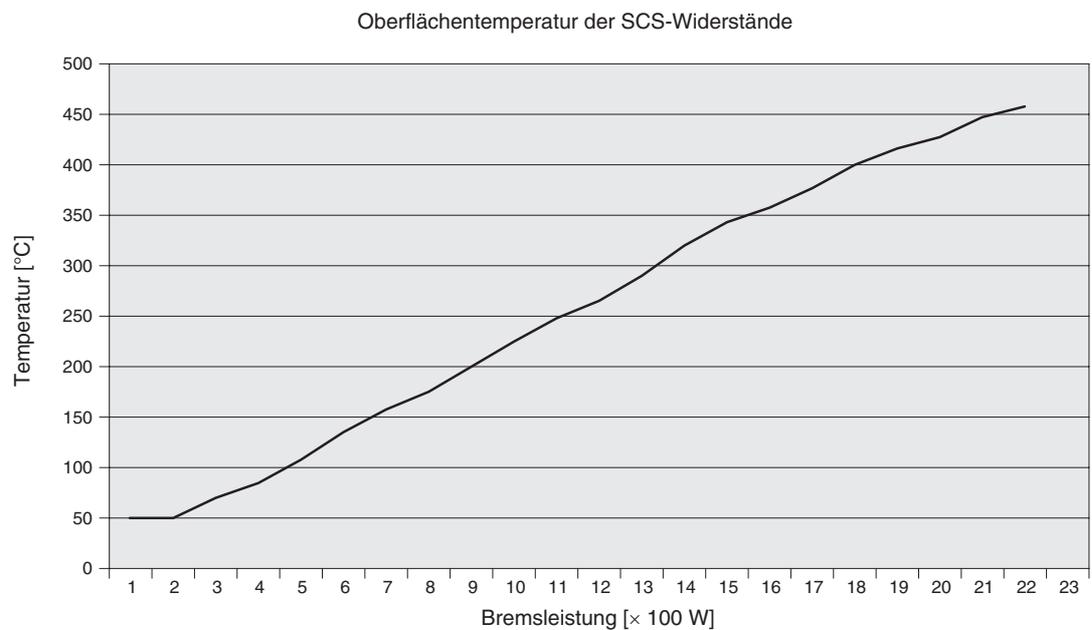
△

Zur Deaktivierung des Thermorelais in der Bremsseinheit BU-UFS ist die Verdrahtung zu ändern. Dabei müssen zum Kurzschließen Leitungen des gleichen Querschnitts wie in der Bremsseinheit verwendet werden. Für die Bremswiderstände ist ein Schutz durch Sicherungen oder Thermoschalter, die auf die Bremswiderstände montiert werden, vorzusehen. Sicherungen und Leitungsquerschnitte sind dabei für den Strom I_C auszulegen, der Thermoschalter ist in die Frequenzumrichter-Ansteuerung einzubeziehen.

2.6 Oberflächentemperaturentwicklung der Bremswiderstände

Folgende Grafik zeigt beispielhaft die Entwicklung der Oberflächentemperatur der in den Tabellen in Abs. 2.2.4 und Abs. 2.3.4 charakterisierten SCS-Bremswiderstände RUF22/40/40J.

Beachten Sie, dass die SCS-Widerstände für eine maximale Bremszeit von 2 s bei einer ED von 5 % ausgelegt sind.



HINWEISE

Die Verbindung zwischen den Klemmen +(P) und -(N) des Frequenzumrichters und den Klemmen P und N der Bremseinheit muss mit verdrehten Leitungen erfolgen. Die Länge der P- und N-Leitung darf jeweils 3 m nicht überschreiten. Beim Anschluss mehrerer Bremseinheiten an ein und denselben Umrichter muss beachtet werden, dass die P- und N-Leitungen zu den Bremseinheiten jeweils die gleiche Länge haben und sie alle am gleichen Anschlusspunkt angeschlossen sind. Die maximale Länge der Anschlussleitung zum Bremswiderstand darf 5 m nicht überschreiten.

Bei der Bremseinheit UFS110 sind die Kontakte des Thermorelais erst nach Entfernen der durchsichtigen Abdeckung zugänglich.

Die Abbildung auf Seite 22 zeigt den Anschluss einer Bremseinheit an einen Frequenzumrichter mit dreiphasiger Netzeinspeisung. Der Anschluss einer Bremseinheit an einen Frequenzumrichter mit einphasigem Netzanschluss erfolgt ebenfalls an die Klemmen + bzw. P und - bzw. N des Frequenzumrichters. Beachten Sie unbedingt die folgenden Warnhinweise.

Die Elemente innerhalb des gestrichelten Bereichs sind bereits vorhanden und verdrahtet.

**ACHTUNG:**

- **Beachten Sie, dass die Bremseinheiten in zwei verschiedenen Spannungsversionen verfügbar sind. An die Frequenzumrichter mit 200–240 V AC Netzspannungsversorgung werden die Bremseinheiten vom Typ BU-UFSxxJ und an Frequenzumrichter mit 380–480 V AC Netzspannungsversorgung werden die Bremseinheiten vom Typ BU-UFSxx angeschlossen.**
Bei Anschluss der Bremseinheiten BU-UFSxxJ an Frequenzumrichter mit einer Netzspannungsversorgung von 380–480 V AC werden die Frequenzumrichter und die Bremseinheiten schwer beschädigt und es besteht Brandgefahr.
Beim Anschluss der Bremseinheiten BU-UFSxx an Frequenzumrichter mit 200–240 V AC Netzspannungsversorgung können die Bremseinheiten nicht arbeiten und sind praktisch wirkungslos.
- **Nehmen Sie den leistungsseitigen Anschluss der Bremseinheit an den Frequenzumrichter wie in der Abbildung auf Seite 22 gezeigt vor. Verwechseln Sie nicht die P1-Leistungsklemme des Frequenzumrichters mit der P1-Klemme der Bremseinheit.**
Klemme P bzw. + des Frequenzumrichters wird an Klemme P der Bremseinheit und Klemme N bzw. – des Frequenzumrichters wird an Klemme N der Bremseinheit verdrahtet. Der Bremswiderstand selbst wird an die Klemmen P1 und F der Bremseinheit angeschlossen.
Beachten Sie, dass Falschverdrahtungen den Frequenzumrichter und das Bremsmodul schwer beschädigen können und dass dann Brandgefahr besteht. Weder im Frequenzumrichter noch in den Bremseinheiten sind superflinke Sicherungen eingebaut.
- **Beachten Sie, dass bei den Bremseinheiten BU-UFSxx die Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters (und damit auch die an den Leistungsklemmen der Bremseinheit und des Bremswiderstands anliegende Spannung) bis 800 V DC ansteigen kann und wählen Sie entsprechendes Leitungsmaterial für deren Verdrahtung.**

**GEFAHR:**

Beachten Sie die Angaben zur Entladezeit der Zwischenkreiskondensatoren in den Handbüchern der Frequenzumrichter. Es besteht Lebensgefahr, wenn vor Ablauf dieser Zeiten Anschlussarbeiten an den Zwischenkreisklemmen ausgeführt werden.

3.1 Klemmenbezeichnung

UFS15, UFS22, UFS40, UFS22J und UFS40J

Klemme	Funktion	Ausführung
3	Bezugspotential des Thermorelais	Externe Klemmen; 2,5 mm ²
4	Anschluss des Thermorelais Schließer	
5	Anschluss des Thermorelais Öffner	
P/P1	Positiver Anschluss der Gleichspannungsversorgung	Externe Klemmen; 6 mm ²
N	Negativer Anschluss der Gleichspannungsversorgung	
F	Anschluss des Bremswiderstandes	
	Erdungsanschluss (grün/gelb)	
Klemmen M1 auf der Platine		
M1-1	Anschluss des internen Thermoschalters	Interne Klemmen: nach Entfernen der durchsichtigen Abdeckung zugänglich
M1-2	Anschluss des internen Thermoschalters	
Klemmen M4 auf der Platine: Eingang Synchronisationsbefehl		
M4-1	INA	Interne Klemmen: nach Entfernen der durchsichtigen Abdeckung zugänglich
M4-2	INB	
Klemmen M4 auf der Platine: Ausgang Synchronisationsbefehl		
M5-1	OUTA	Interne Klemmen: nach Entfernen der durchsichtigen Abdeckung zugänglich
M5-2	OUTB	

UFS110

Klemme	Funktion	Ausführung
P/P1	Positiver Anschluss der Gleichspannungsversorgung	Externe Klemmen; 16 mm ²
N	Negativer Anschluss der Gleichspannungsversorgung	
F	Anschluss des Bremswiderstandes	
	Erdungsanschluss (grün/gelb)	
Klemmen M1 auf der Platine		
M1-1	Anschluss des internen Thermoschalters	Interne Klemmen: nach Entfernen der durchsichtigen Abdeckung zugänglich
M1-2	Anschluss des internen Thermoschalters	
Klemmen M4 auf der Platine: Eingang Synchronisationsbefehl		
M4-1	INA	Interne Klemmen: nach Entfernen der durchsichtigen Abdeckung zugänglich
M4-2	INB	
Klemmen M4 auf der Platine: Ausgang Synchronisationsbefehl		
M5-1	OUTA	Interne Klemmen: nach Entfernen der durchsichtigen Abdeckung zugänglich
M5-2	OUTB	
Kontakte des internen Thermorelais		
97-98	Anschluss des Thermorelais Schließer	Interne Klemmen: nach Entfernen der durchsichtigen Abdeckung zugänglich
95-96	Anschluss des Thermorelais Öffner	

3.2 Anschluss mehrerer Bremseinheiten

Sollte die Wirkung einer einzelnen Bremseinheit nicht ausreichen, kann die Bremsleistung durch Anschluss weiterer Bremseinheiten an den Frequenzumrichter erhöht werden. Dabei wird eine Bremseinheit als Master betrieben und alle weiteren Bremseinheiten werden als Slaves geschaltet.

**ACHTUNG:**

Es dürfen maximal 5 Bremseinheiten an einen Frequenzumrichter angeschlossen werden (1 Master und 4 Slaves).

Um eine Bremseinheit in den Slave-Modus zu schalten, muss Schalter 8 des DIP-Schalters SW1 auf „EIN“ gesetzt werden (siehe Abs. 2.4). Zur Weiterschaltung des Bremsbefehls sind die beiden Ausgänge des Masters oder des vorgeschalteten Slaves mit den Eingängen der nachfolgenden Bremseinheit zu verbinden. Beachten Sie, dass es sich bei diesen Leitungen um störempfindliche Steuerleitungen handelt und dass diese so kurz wie möglich (maximal jedoch 30 cm) und verdreht sein sollen. Siehe hierzu auch Seite 7 „Elektromagnetische Verträglichkeit“.

In folgender Grafik ist der Anschluss mehrerer Bremseinheiten an einen Frequenzumrichter dargestellt.

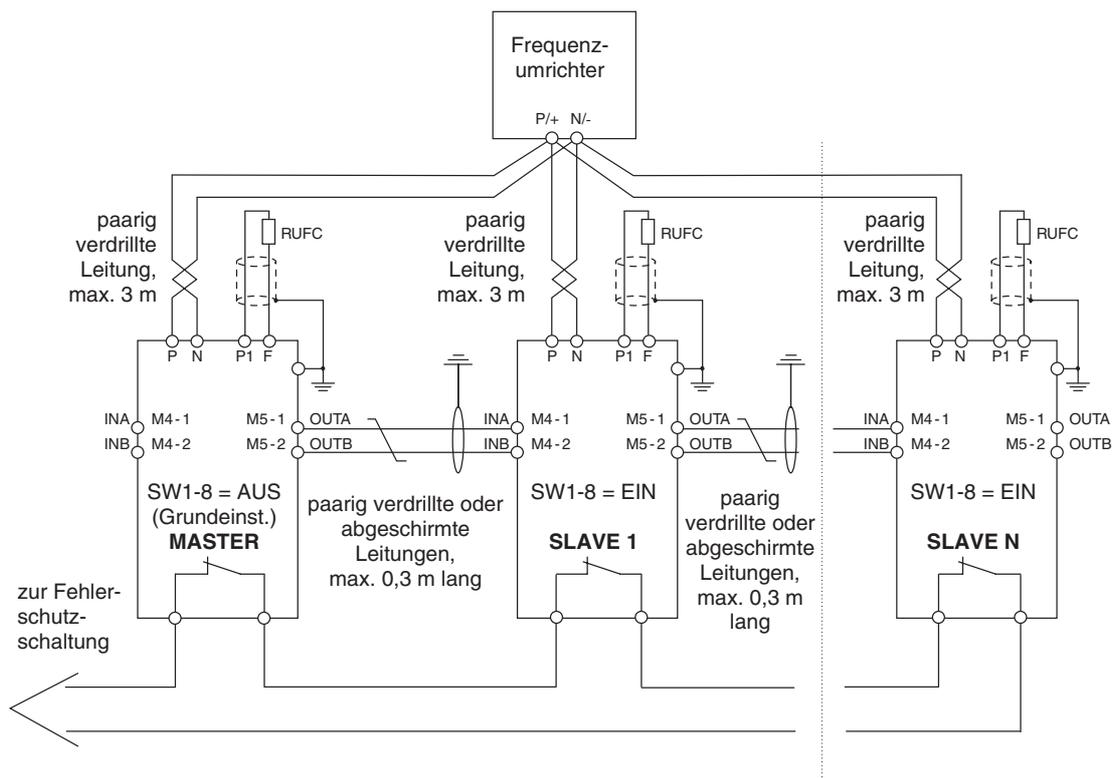
Damit kein Störimpuls in der Gleichspannungsversorgung durch das gleichzeitige Einschalten aller Bremseinheiten entsteht, verzögert jede Bremseinheit den Bremsbefehl um ca. 0,11 ms und bleibt nach Wegnahme des Bremsbefehls noch für ca. 0,1 ms aktiv. Diese Verzögerung hat keine Auswirkung auf den Normalbetrieb des Antriebs. Wird ein Frequenzumrichter z. B. mit 5 Bremseinheiten betrieben, so startet die letzte Bremseinheit den Bremsvorgang nach 0,44 ms.

Weiterhin ist der gleichzeitige Anschluss von Bremseinheiten unterschiedlicher Größe möglich (z. B. 1 UFS110 und 1 UFS40). Dabei darf jede Bremseinheit nur mit den Bremswiderständen betrieben werden, die für die Ausführung zulässig sind (z. B. SCS-Satz, siehe Abs. 2.2.4 und Abs. 2.3.4).

**ACHTUNG:**

Die Bremseinheiten sind nicht kurzschlussfest. Durch den fehlerhaften Anschluss eines Bremswiderstandes können die Bremseinheit und der angeschlossene Frequenzumrichter zerstört werden.

Anschluss mehrerer Bremsenheiten an einen Frequenzumrichter

**ACHTUNG:**

Die Verbindung zwischen den Klemmen + (P) und – (N) des Frequenzumrichters und den Klemmen P und N der Bremsenheit muss mit verdrehten Leitungen erfolgen. Die Länge der P- und N-Leitung darf jeweils 3 m nicht überschreiten. Beim Anschluss mehrerer Bremsenheiten an ein und denselben Umrichter muss beachtet werden, dass die P- und N-Leitungen zu den Bremsenheiten jeweils die gleiche Länge haben und sie alle am gleichen Anschlusspunkt angeschlossen sind.

Die maximale Leitungslänge der Anschlussleitung zum Bremswiderstand darf 5 m nicht überschreiten.

Aus EMV-mäßiger Sicht hat sich die Montage mehrerer Bremsenheiten nebeneinander mit jeweils 150 mm Montageabstand als vorteilhafter erwiesen als die Montage übereinander.

4 Installation

4.1 Montage

Die Montage der Bremseinheit muss an einem gut belüfteten Ort erfolgen. Die Bremseinheit muss so montiert werden, dass ein ausreichender Kühlluftstrom gewährleistet ist. Der Mindestabstand in horizontaler Richtung beträgt 150 mm und in vertikaler Richtung 400 mm.

Bei Installation einer Bremseinheit in der Umgebung anderer wärmeerzeugender Betriebsmittel ist darauf zu achten, dass die in Kapitel 2 „Technische Daten“ angegebene maximal zulässige Temperatur nicht überschritten wird.

4.2 Thermische Bemessung des Schaltschranks



GEFAHR:

Am Ende der Bremsphase kann die Oberfläche des Bremswiderstandes Temperaturen von bis zu 450 °C erreichen. Installieren Sie den Widerstand daher nur in Bereichen, in denen durch die Hitze keine Brandgefahr entstehen kann. Achten Sie insbesondere darauf, dass sich keine brennbaren oder hitzeempfindlichen Materialien in der unmittelbaren Umgebung des Widerstandes befinden.

Für die Energie, die durch den Bremswiderstand absorbiert wird, gilt:

$$E = P_{\max} \cdot t$$

E in J

P_{\max} in W

t in s

Dabei muss die maximal in einem Zyklus abgegebene Leistung \leq der Maximalleistung des Widerstandes (für die SCS-Widerstände siehe Tabellen in Abs. 2.2.4 und 2.3.4) sein.

Für den zur Belüftung notwendigen Luftstrom ergibt sich:

$$Q = \frac{P \cdot 50}{\Delta T}$$

Q in m³/h

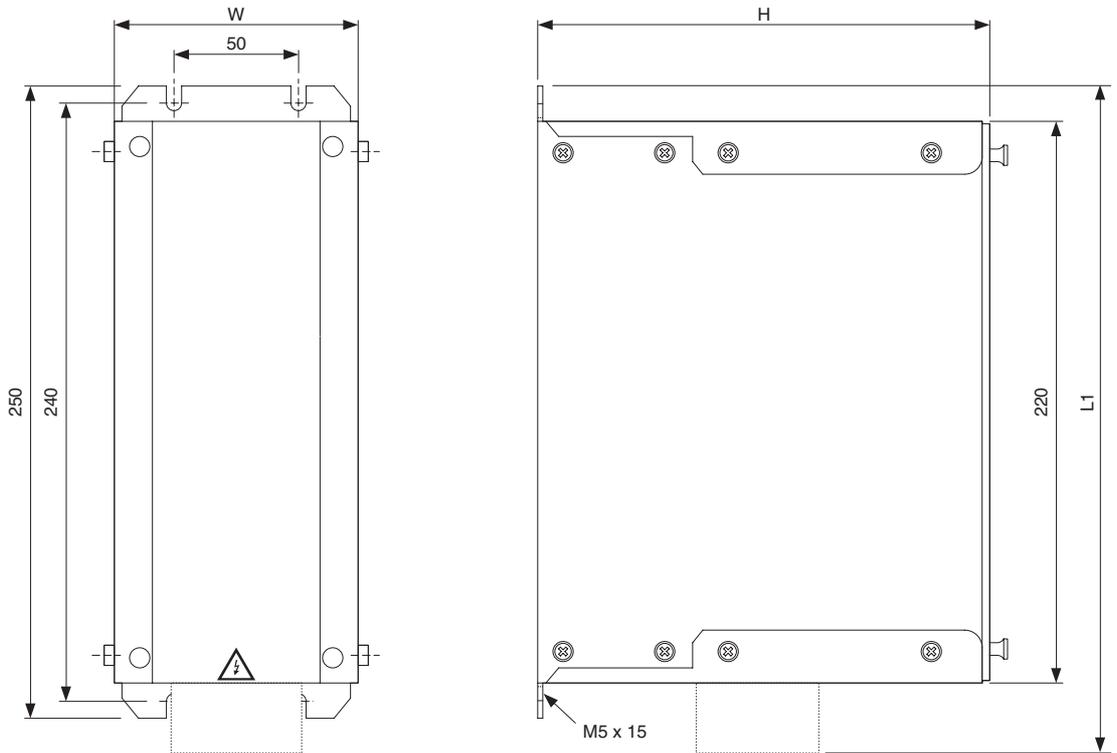
P in kW

ΔT = Temperaturdifferenz Umgebung/Schaltschrank (gewöhnlich 3–5 °C)

5 Abmessungen

5.1 Abmessungen der Bremsseinheiten

UFS15, UFS22, UFS40, UFS110, UFS22J und UFS40J



Einheit: mm

Typ	W [mm]	L1 [mm]	H [mm]	Gewicht [kg]
UFS15, 22, 40 UFS22J, 40J	100	—	175	2,5
UFS110	107	270	195	3,9

HEADQUARTERS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. EUROPA
German Branch
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Telefon: 02102 / 486-0
Telefax: 02102 / 4 86-11 20
E-Mail: megfamail@meg.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. FRANKREICH
French Branch
25, Boulevard des Bouvets
F-92741 Nanterre Cedex
Telefon: +33 1 55 68 55 68
Telefax: +33 1 55 68 56 85
E-Mail: factory.automation@fra.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. IRLAND
Irish Branch
Westgate Business Park, Ballymount
IRL-Dublin 24
Telefon: +353 (0) 1 / 419 88 00
Telefax: +353 (0) 1 / 419 88 90
E-Mail: sales.info@meir.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. ITALIEN
Italian Branch
Via Paracelso 12
I-20041 Agrate Brianza (MI)
Telefon: +39 039 60 53 1
Telefax: +39 039 60 53 312
E-Mail: factory.automation@it.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. SPANIEN
Spanish Branch
Carretera de Rubí 76-80
E-08190 Sant Cugat del Vallés
Telefon: +34 9 3 565 3160
Telefax: +34 9 3 589 1579
E-Mail: industrial@sp.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. UK
UK Branch
Travellers Lane
GB-Hatfield Herts. AL10 8 XB
Telefon: +44 (0)1707 276100
Telefax: +44 (0)1707 278695
E-Mail: automation@meuk.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION JAPAN
Office Tower "Z" 14 F
8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku
Tokyo 104-6212
Telefon: +81 3 622 160 60
Telefax: +81 3 622 160 75

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION USA
500 Corporate Woods Parkway
Vernon Hills, IL 60061
Telefon: +1 847 478 21 00
Telefax: +1 847 478 22 83

KUNDEN-TECHNOLOGIE-CENTER DEUTSCHLAND

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Kunden-Technologie-Center Nord
Revierstraße 5
D-44379 Dortmund
Telefon: (0231) 96 70 41-0
Telefax: (0231) 96 70 41-41

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Kunden-Technologie-Center Süd-West
Kurze Straße 40
D-70794 Filderstadt
Telefon: (0711) 77 05 98 0
Telefax: (0711) 77 05 98 79

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Kunden-Technologie-Center Süd-Ost
Am Söldnermoos 8
D-85399 Hallbergmoos
Telefon: (0811) 99 87 40
Telefax: (0811) 99 87 410

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

Koning & Hartman b.v. BELGIEN
Researchpark Zellik
Pontbeeklaan 43
BE-1731 Brussels
Telefon: +32 (0)2 / 467 17 44
Telefax: +32 (0)2 / 467 17 48
E-Mail: info@koningenhartman.com

TELECON CO. BULGARIEN
Andrej Ljapchev Lbvud. Pb 21 4
BG-1756 Sofia
Telefon: +359 (0)2 / 97 44 058
Telefax: +359 (0)2 / 97 44 061
E-Mail: —

louis poulsen DÄNEMARK
industri & automation
Geminivej 32
DK-2670 Greve
Telefon: +45 (0)43 / 95 95 95
Telefax: +45 (0)43 / 95 95 91
E-Mail: lpia@lpmail.com

UTU Elektrotehnika AS ESTLAND
Pärnu mnt.1601
EE-10621 Tallinn
Telefon: +372 (0)6 / 51 72 80
Telefax: +372 (0)6 / 51 72 88
E-Mail: utu@utu.ee

UTU POWEL OY FINNLAND
Box 236
FIN-28101 Pori
Telefon: +358 (0)2 / 550 800
Telefax: +358 (0)2 / 550 8841
E-Mail: tehoelektronika@urhotuominen.fi

UTECO A.B.E.E. GRIECHENLAND
5, Mavrogenous Str.
GR-18542 Piraeus
Telefon: +302 (0)10 / 42 10 050
Telefax: +302 (0)10 / 42 12 033
E-Mail: uteco@uteco.gr

SIA POWEL LETTLAND
Lienes iela 28
LV-1009 Riga
Telefon: +371 784 / 2280
Telefax: +371 784 / 2281
E-Mail: utu@utu.lv

UAB UTU POWEL LITAUEN
Savanoriu Pr. 187
LT-2053 Vilnius
Telefon: +370 (0) 5 232 3101
Telefax: +370 (0) 5 232 2980
E-Mail: powel@utu.lt

Intehsis Srl MOLDAWIEN
Cuza-Voda 36/1-81
MD-2061 Chisinau
Telefon: +373 (0)2 / 562 263
Telefax: +373 (0)2 / 562 263
E-Mail: intehsis@mdl.net

Koning & Hartman b.v. NIEDERLANDE
Donauweg 2 B
NL-1000 AK Amsterdam
Telefon: +31 (0)20 / 587 76 00
Telefax: +31 (0)20 / 587 76 05
E-Mail: info@koningenhartman.com

Motion Control NIEDERLANDE
Automation b.v.
Markenweg 5
NL-7051 HS Varsseveld
Telefon: +31 (0)315 / 257 260
Telefax: +31 (0)315 / 257 269
E-Mail: sales@mcabv.nl

Beijer Electronics AS NORWEGEN
Teglværksveien 1
NO-3002 Drammen
Telefon: +47 (0)32 / 24 30 00
Telefax: +47 (0)32 / 84 85 77
E-Mail: info@beijer.no

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

GEVA ÖSTERREICH
Wiener Straße 89
AT-2500 Baden
Telefon: +43 (0)2252 / 85 55 20
Telefax: +43 (0)2252 / 488 60
E-Mail: office@geva.at

MPL Technology Sp. z o.o. POLEN
ul. Sliczna 36
PL-31-444 Kraków
Telefon: +48 (0)12 / 632 28 85
Telefax: +48 (0)12 / 632 47 82
E-Mail: krakow@mpl.pl

Sirius Trading & Services srl RUMÄNIEN
Str. Biharica Nr. 67-77
RO-013981 Bucuresti 1
Telefon: +40 (0) 21 / 201 1146
Telefax: +40 (0) 21 / 201 1148
E-Mail: sirius@siriustrading.ro

Beijer Electronics AB SCHWEDEN
Box 426
S-20124 Malmö
Telefon: +46 (0)40 / 35 86 00
Telefax: +46 (0)40 / 35 86 02
E-Mail: info@beijer.de

ECONOTEC AG SCHWEIZ
Postfach 282
CH-8309 Nürensdorf
Telefon: +41 (0)1 / 838 48 11
Telefax: +41 (0)1 / 838 48 12
E-Mail: info@econotec.ch

AutoCont Control s.r.o. SLOWAKEI
Radlinského 47
SK-02601 Dolný Kubín
Telefon: +421 435868210
Telefax: +421 435868210
E-Mail: info@autocontcontrol.sk

INEA d.o.o. SLOWENIEN
Stegne 11
SI-1000 Ljubljana
Telefon: +386 (0)1 513 8100
Telefax: +386 (0)1 513 8170
E-Mail: inea@inea.si

AutoCont TSCHECHISCHE REPUBLIK
Control Systems s.r.o.
Nemocnicni 12
CZ-70200 Ostrava 2
Telefon: +420 59 / 6152 111
Telefax: +420 59 / 6152 562
E-Mail: consys@autocont.cz

GTS TÜRKIEI
Darülaceze Cad. No. 43a Kat: 2
TR-80270 Okmeydani-Istanbul
Telefon: +90 (0)212 / 320 1640
Telefax: +90 (0)212 / 320 1649
E-Mail: gts@turk.net

CSC Automation Ltd UKRAINE
15, M. Raskova St., Fl. 10, Office 1010
UA-02002 Kiev
Telefon: +380 (0)44 / 494 33 55
Telefax: +380 (0)44 / 494 33 66
E-Mail: csc-a@csc-a.kiev.ua

Meltrade Ltd. UNGARN
Fertő Utca 14.
HU-1107 Budapest
Telefon: +36 (0)1 / 431-9726
Telefax: +36 (0)1 / 431-9727
E-Mail: office@meltrade.hu

TEHNIKON WEISSRUSSLAND
Oktjabrskaya 16/5, Off. 704
BY-220030 Minsk
Telefon: +375 (0)17 / 2104626
Telefax: +375 (0)17 / 2104626
E-Mail: tehnikon@belsonet.net

VERTRETUNGEN EURASIEN

Kazpromautomatics Ltd. KASACHSTAN
2, Scladskaya Str.
KAZ-470046 Karaganda
Telefon: +7 3212 50 11 50
Telefax: +7 3212 50 11 50
E-Mail: info@kpkaz.com

Avtomatika Sever Ltd. RUSSLAND
Lva Tolstogo Str. 7, Off. 311
RU-197376 St Petersburg
Telefon: +7 812 / 718 32 38
Telefax: +7 812 / 718 32 39
E-Mail: as@avtsev.spb.ru

CONSYS RUSSLAND
Promyshlennaya St. 42
RU-198099 St Petersburg
Telefon: +7 812 / 325 36 53
Telefax: +7 812 / 147 20 55
E-Mail: consys@consys.spb.ru

Electrotechnical Systems Siberia RUSSLAND
Shetinkina St. 33, Office 116
RU-630088 Novosibirsk
Telefon: +7 3832 / 119598
Telefax: +7 3832 / 119598
E-Mail: info@eltechsystems.ru

Elektrostyle RUSSLAND
Krasnij Prospekt 220-1
Office No. 312
RU-630049 Novosibirsk
Telefon: +7 3832 / 10 6618
Telefax: +7 3832 / 10 6626
E-Mail: info@estl.ru

ELEKTROSTYLE RUSSLAND
Poslannikov Per., 9, Str.1
RU-107005 Moscow
Telefon: +7 095 / 542-4323
Telefax: +7 095 / 956-7526
E-Mail: info@estl.ru

ICOS RUSSLAND
Industrial Computer Systems Zao
Ryazanskij Prospekt 8a, Office 100
RU-109428 Moscow
Telefon: +7 095 / 232 - 0207
Telefax: +7 095 / 232 - 0327
E-Mail: mail@icos.ru

STC Drive Technique RUSSLAND
Poslannikov Per. 9, str.1
RU-107005 Moscow
Telefon: +7 095 / 790-72-10
Telefax: +7 095 / 790-72-12
E-Mail: info@privod.ru

VERTRETUNG MITTLERER OSTEN

SHERF Motion Techn. Ltd ISRAEL
Rehov Hamerkava 19
IL-58851 Holon
Telefon: +972 (0)3 / 559 54 62
Telefax: +972 (0)3 / 556 01 82
E-Mail: —

VERTRETUNG AFRIKA

CBI Ltd SÜDAFRIKA
Private Bag 2016
ZA-1600 Isando
Telefon: +27 (0)11 / 928 2000
Telefax: +27 (0)11 / 392 2354
E-Mail: cbi@cbi.co.za