

## Montage- und Bedienungsanleitung für Leistungsschalter mit Fehlerstromschutz der Baureihe DFL 8 B SK

### Elektrischer Anschluss

Alle aktiven Leiter (Außenleiter L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> und den Neutralleiter MP/N) durch den Schalter führen. Dabei ist die Energieflussrichtung zu beachten, d. h., die Einspeisung erfolgt an den unteren Klemmen. Aluminiumleiter unmittelbar vor dem Anklempfen schaben und fetten.

### Funktion und Anwendungsbereich

Die Geräte der Baureihe DFL 8 B SK sind allstromsensitive Leistungsschalter mit Fehlerstromauslösung zur Erfassung von Fehlerströmen des Typs B. Sie bestehen aus einem netzspannungsunabhängigen Teil zur Erfassung von sinusförmigen Wechsel- und pulsierenden Gleichfehlerströmen mit der Grundfrequenz 50 Hz oder 60 Hz sowie einem netzspannungsabhängigen Teil zur Erfassung von Fehlerströmen im Frequenzbereich 0 Hz bis 100 kHz.

Die Geräte sind für den Einsatz in ein- und mehrphasigen Wechselstromnetzen vorgesehen. Sie sind nicht zum Einsatz in Gleichstromnetzen bestimmt.

Um über den gesamten erfassten Frequenzbereich Schutz bei indirektem Berühren mit einer maximalen Berührungsspannung von 50 V bzw. 25 V sicherzustellen, muss der Erdungswiderstand laut nachstehender Tabelle eingehalten werden.

Baureihe	maximale Berührungsspannung 25 V	maximale Berührungsspannung 50 V
DFL 8 B SK	8,3 Ω	16,6 Ω

Für Frequenzen > 1 kHz liegt der Auslösestrom für den DFL 8 B SK bei bis ca. 3 A. So wird eine Unempfindlichkeit gegen hohe Ableitströme im oberen Frequenzbereich gewährleistet.

### Prüfungen und Funktionskontrolle

Die Prüfung der gesamten Schutzmaßnahme bei Inbetriebnahme muss gemäß den Angaben in den nationalen gültigen Errichtungsbestimmungen erfolgen. Eine Isolationsprüfung der Verbraucheranlage ist nach DIN EN 61557-2 auszuführen. Sie darf nur erfolgen, wenn das Gerät ausgeschaltet ist. Eine Isolationsprüfung bei eingeschaltetem Gerät oder eine Isolationsprüfung auf der EinspeiseSeite kann zu fehlerhaften Messwerten führen. Eine Funktionskontrolle des Leistungsschalters mit Fehlerstromauslösung selbst ist bei anliegender Netzspannung durch Drücken der Prüftaste T möglich und soll wie bei der gewerblichen Nutzung (BGV A3) bei ortsfesten Anlagen mindestens alle sechs Monate und bei nicht ortsfesten Anlagen arbeitstäglich wiederholt werden.

Die grüne Leuchtdiode signalisiert, dass die interne Betriebsspannung für die allstromsensitive Fehlerstromerkennung (Fehlerströme des Typs AC, A und B) ausreicht. Leuchtet die Leuchtdiode nicht, so ist nur noch eine Auslösung durch Fehlerströme des Typs AC und A gewährleistet. Die interne Versorgung des Gerätes erfolgt über die unteren Klemmen. Mindestens zwei beliebige Leiter müssen für die allstromsensitive Fehlererkennung eine Wechselspannung größer 50 V führen.

### Wichtige Hinweise zum Betrieb mit elektronischen Betriebsmitteln (wie z. B. Frequenzumrichter, Wechselrichter usw.)

- Elektronische Betriebsmittel und deren zugehörige EMV-Schutzmaßnahmen wie z. B. integrierte oder vorgeschaltete EMV-Filter sowie geschirmte Leitungen können hohe Ableitströme erzeugen.
- Die maximale Anzahl der dem Gerät nachgeschalteten elektronischen Betriebsmittel richtet sich nach der Höhe der auftretenden Ableitströme. Zu hohe Ableitströme können dann trotz des speziellen Auslösefrequenzganges des Gerätes zu ungewollten Auslösungen führen. Entsprechende Informationen bezüglich der erzeugten Ableitströme sind bei den Herstellern der elektronischen Betriebsmittel zu erfragen.
- Beim Betrieb mit Frequenzumrichter können lange abgeschirmte Motorleitungen zu hohen Ableitströmen bei der Reglerfreigabe des Frequenzumrichters führen, welche zu einer ungewollten Auslösung führen. Gegebenenfalls sollte dann ein Sinusausgangfilter direkt hinter dem Frequenzumrichter (vor der abgeschirmten Motorleitung) verwendet werden.
- Vorschriftsgemäß sollte einem handelsüblichen Dreileiter-EMV-Filter nur das zugehörige elektronische Betriebsmittel nachgeschaltet sein. Um die Filterwirkung nicht zu beeinträchtigen, sollten keinesfalls weitere einphasige Verbraucher wie z. B. Glühlampen auf der Ausgangsseite des EMV-Filters angeschlossen werden.
- Bei elektronischen Betriebsmitteln können in der Regel verschiedene Taktfrequenzen (Chopper) gewählt werden. Im ungünstigen Fall kann die Taktfrequenz zu einer Schwingneigung eines vorgeschalteten EMV-Filters und somit zu stark überhöhten Ableitströmen führen, welche dann eine Auslösung des Gerätes bewirken. In diesem Fall ist die Taktfrequenz zu ändern.

### Anwendungs- und Warnhinweise

Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, sind folgende Hinweise und Warnvermerke zu beachten:

- Die Installation darf nur durch eine autorisierte Fachkraft erfolgen, die mit den einschlägigen nationalen Errichtungsvorschriften vertraut ist.
- Leistungsschalter mit Fehlerstromauslösung dürfen ohne zusätzliche Schutzgehäuse nur in trockener staubarmer Umgebung gelagert und betrieben werden. Eine aggressive Atmosphäre ist ebenfalls zu vermeiden.
- Der Anwender ist auf die Wiederholungsprüfungen mittels der Taste T hinzuweisen.
- Auslösungen durch stoßspannungsbedingte Ableitströme sind auch bei stoßstromfesten Leistungsschaltern mit erhöht stoßstromfesten, zeitverzögerten Leistungsschaltern mit Fehlerstromauslösung und vorgeschalteten Überspannungsableitern ausgeführt werden. In besonderen Fällen sollte der Schaltzustand mittels eines Hilfskontaktes im Leistungsschalter und einer geeigneten Signaleinrichtung überwacht werden.

### Gewährleistung

Für fachgerecht montierte, unveränderte Geräte gilt ab Kauf durch den Endverbraucher die gesetzliche Gewährleistungsfrist. Die Gewährleistung bezieht sich nicht auf Transportschäden sowie Schäden, die durch Kurzschluss, Überlastung oder bestimmungswidrigen Gebrauch entstanden sind. Bei Fertigungs- und Materialfehlern, die innerhalb der Gewährleistungsfrist erkannt werden, leistet unser Werk kostenlos Reparatur oder Ersatz. Der Gewährleistungsanspruch erlischt, wenn das Gerät unbefugt geöffnet wurde.

### Technische Daten

DFL 8 B SK / SK X / SK V / SK X V		100 A	125 A	160 A	200 A	250 A
Bemessungsstrom I <sub>n</sub>		100 A	125 A	160 A	200 A	250 A
Bemessungsfehlerstrom I <sub>Δn</sub>	Standard	0,03 A				
	Ausführung X	einstellbar: 0,3 A; 0,5 A; 1,0 A				
Erfassungsbereich des Fehlerstromes		0 – 100 kHz, 50 oder 60 Hz				
Bemessungsbetriebsspannung U <sub>e</sub>	Standard	230/400 V AC				
	Ausführung V	290/500 V AC				
Bemessungsfrequenz		50 Hz oder 60 Hz				
min. Betriebsspannung	zur Erfassung von Fehlerströmen Typ A/AC	0 V (netzspannungsunabhängig)				
	zur Erfassung von Fehlerströmen Typ B	50 V AC				
Eigenverbrauch		max. 2,5 – 3 W				
Arbeitsbereich der Prüfeinrichtung	Standard	50 V AC – 400 V AC				
	Ausführung V	50 V AC – 500 V AC				
Polzahl		vierpolig				
Verlustleistung P <sub>V</sub> (typ.)		35 W	43 W	55 W	72 W	85 W
Kurzschlussicherung <sup>1)</sup>		250 A/gG				
Anspruchszeiten	Standard	1 x I <sub>Δn</sub> ≤ 300 ms; 5 x I <sub>Δn</sub> ≤ 40 ms				
	Ausführung X	Bereich I = 60 – 120 ms Bereich II = 150 – 250 ms Bereich III = 300 – 420 ms Bereich IIII = 450 – 600 ms				
Grenzzeit-auslösezeit	Standard	unverzögert				
	Ausführung X	Bereich I = < 60 ms Bereich II = < 150 ms Bereich III = < 300 ms Bereich IIII = < 450 ms				
Bemessungsgrenzkurzschlussausschaltvermögen I <sub>cu</sub>		50 kA bei 400/415 V AC				
Bemessungsbetriebskurzschlussausschaltvermögen I <sub>cs</sub>		50 kA bei 400/415 V AC				
Bemessungsfehlerkurzschluss- und ausschaltvermögen I <sub>Δm</sub>		50 kA bei 400/415 V AC				
Stoßstromfestigkeit		Nachweis der Festigkeit von CBRs gegen unbeabsichtigtes Ansprechen durch Stoßströme infolge von Stoßspannungen EN 60947-2:2003 (B.8.6)				
Schockfestigkeit		20 g / 20 ms Dauer (IEC 60068-2-27)				
Schwingfestigkeit		1,0 g (f = 2 – 100 Hz) (IEC 60068-2-6)				
Schutzart		IP 20				

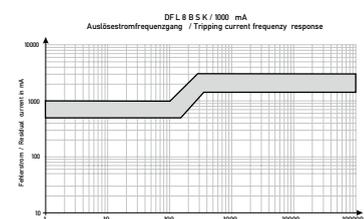
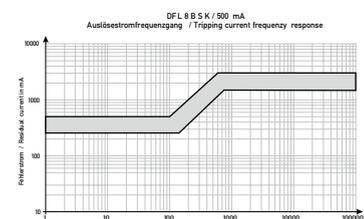
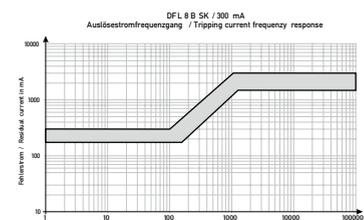
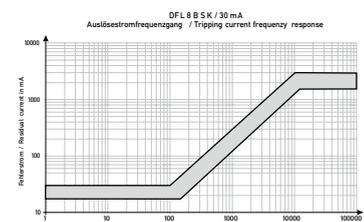
<sup>1)</sup> DIN VDE 0636, IEC 60269

DFL 8 B SK / SK X / SK V / SK X V		
Einbaulage		senkrecht bzw. 90° gekippt
EinspeiseSeite		unten
Umgebungstemperatur		-25 °C bis +70 °C
Umweltprüfung		IEC 60068
trockene Wärme		IEC 60068-2-2
feuchte Wärme	konstant	IEC 60068-2-78
	zyklisch	IEC 60068-2-30
Anschlussquerschnitt	eindrätig	1 x (4 mm <sup>2</sup> – 16 mm <sup>2</sup> ); 2 x (4 mm <sup>2</sup> – 16 mm <sup>2</sup> )
	mehrdrätig	1 x (25 mm <sup>2</sup> – 185 mm <sup>2</sup> ); 2 x (25 mm <sup>2</sup> – 70 mm <sup>2</sup> )
Anzugsdrehmoment		14 Nm
Lebensdauer	mechanisch	> 2.000 Schaltspiele
	elektrisch	> 2.000 Schaltspiele
Bauvorschriften	Überstromauslösung	VDE 0660 / EN 60947-2
	Fehlerstromauslösung	VDE 0660 / EN 60947-2 Anhang B
elektromagnetische Verträglichkeit		EN 60947-2 Anhang J
Gewicht		ca. 5.600 g

<sup>1)</sup> DIN VDE 0636, IEC 60269

Hilfsschalter		
Belastbarkeit		AC-15: 230 V / 6 A; 400 V / 4 A; 500 V / 2 A DC-13: 24 V / 3 A; 110 V / 0,8 A; 220 V / 0,3 A
Bemessungsbetriebsspannung U <sub>e</sub>		230/400 V AC
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit U <sub>imp</sub>		6 kV
Bemessungs-isolationsspannung U <sub>i</sub>		500 V
Anschlussquerschnitte ein- und feindrätig mit Aderendhülsen		1 x (0,75 mm <sup>2</sup> – 2,5 mm <sup>2</sup> ); 2 x (0,75 mm <sup>2</sup> – 1,5 mm <sup>2</sup> )

### Kennlinien



## Installation and Operating Manual for circuit-breakers with residual current trip of series DFL 8 B SK

### Electrical connection

Guide all active conductors (outer cables L1, L2, L3 and the neutral conductor MP/N) through the switch. The energy flow direction must be observed, i. e. the mains or consumer unit has to be connected to the lower terminal block. Scrape and grease aluminium conductors immediately before connection.

### Function and area of application

The devices of the DFL 8 B series are circuit-breakers with residual current trip sensitive to all current types for the detection of residual currents of type B. They consist of a section independent of the mains voltage for the detection of sinusoidal AC and pulsing DC residual currents with the rated frequency 50 Hz or 60 Hz and a section dependent on the mains voltage for the detection of residual currents in the frequency range 0 Hz to 100 kHz.

The devices are intended for use in single and multiple phase AC networks. They are not intended for use in DC networks.

In order to ensure protection across the total frequency range covered in the event of indirect contact with a maximum contact voltage of 50 V or 25 V respectively, the earth resistance must be in accordance with the table given below.

Series	maximum touch voltage 25 V	maximum touch voltage 50 V
DFL 8 B SK	8.3 Ω	16.6 Ω

For frequencies > 1 kHz the tripping current for the DFL 8 B SK is up to approx 3 A. This ensures its insensitivity to high leakage currents in the upper frequency range.

### Testing and functional check

The testing of all safety measures on commissioning must be carried out according to the information in the valid national installation regulations. An insulation test of the user equipment is to be carried out in accordance with DIN EN 61557-2. This may only be done when the device is switched off. Insulation testing when the device is switched on or insulation testing on the input side may lead to incorrect measured values. A functional inspection of the circuit-breaker with residual current trip itself is possible with connected mains voltage by pressing the test button T and, as in commercial use (BGV A3), should be carried out at least every six months in the case of stationary systems and should be repeated every working day in the case of non-stationary systems.

The green LED signals that the internal operating voltage is sufficient for AC-DC sensitive residual current detection (residual currents of type AC, A and B). If the LED does not illuminate, then only tripping via type AC and A residual currents is still guaranteed. The internal supply of the device is via the bottom terminals. At least two arbitrary conductors must conduct AC voltage of greater than 50 V in order to guarantee AC-DC sensitive residual current detection.

### Important information on operation with electronic equipment (such as frequency converters, inverters etc.)

- Electronic equipment and its associated EMC protective provisions, such as e. g. integrated or in series-connected EMC filters, as well as shielded cables, can give rise to high capacitive leakage currents.
- The maximum number of items of electronic equipment connected downstream of the device is based on the level of leakage currents that occur. Excessive leakage currents may lead to undesired tripping in spite of the tripping current frequency response of the device. Relevant information concerning the discharge currents that are produced can be requested from the manufacturers of the electronic equipment.
- During operation with frequency converters long, shielded motor cables may lead to high discharge currents in the event of the controller release of the frequency converter, which lead to undesired tripping. If necessary, a sinusoidal output filter should then be used directly behind the frequency converter (before the shielded motor cable).
- According to the instructions, a conventional 3-conductor EMC filter should only be connected in series with the relevant electronic equipment. So that the filter effect is not impaired, under no circumstances should further single-phase consumers such as incandescent bulbs be connected on the output side of the EMC filter.
- As a rule, different clock frequencies (chopper) can be selected in the case of electronic equipment. In an unfavourable case, the clock frequency may lead to a tendency to oscillation in an upstream EMC filter and therefore to greatly increased leakage currents, which then result in a tripping of the device. In this case, the clock frequency must be changed.

### Application instructions and warnings

The following notes and warnings must be observed in order to ensure safe operation:

- Installation may only be carried out by an authorised specialist, who is familiar with the relevant national installation regulations.
- Without an additional protective housing, the circuit-breaker with residual current trip may only be stored and operated in a dry, low-dust environment. An aggressive atmosphere must also be avoided.
- The user must be made aware of repeat testing using the button T.
- Using surge current strength CBRs cannot absolutely guarantee to rule out trips due to leakage currents caused by surge voltage. In cases where an interruption of the power supply may lead to potential dangers for humans and animals or damage to property, residual current protection should be implemented by means of increased surge current strength, selective CBRs and upstream surge arresters. In specific cases, the switching status should be monitored by means of an auxiliary contactor at the circuit-breaker and an appropriate signalling device.

### Guarantee

All professionally installed, unaltered devices are covered by warranty during the statutory guarantee period from the day of purchase by the end user. The guarantee is not applicable to damage incurred during transport or caused by short-circuit, overloading or improper use. In the event of defects in workmanship or material, which are discovered within the guarantee period, the company will provide a repair or replacement free of charge. The guarantee will be rendered null and void if the device is opened without authorization.

### Technical Data

DFL 8 B SK / SK X / SK V / SK X V		100 A	125 A	160 A	200 A	250 A
Rated current I <sub>n</sub>		100 A	125 A	160 A	200 A	250 A
Rated residual current I <sub>Δn</sub>	standard	0.03 A				
	series X	adjustable: 0.3 A, 0.5 A, 1.0 A				
Detection range of residual current		0 – 100 kHz, 50 or 60 Hz				
Rated operating voltage U <sub>e</sub>	standard	230/400 V AC				
	series V	290/500 V AC				
Rated frequency		50 Hz or 60 Hz				
min. operating voltage	for detection of residual currents Type A/AC	0 V (mains independent)				
	for detection of residual currents Type B	50 V AC				
Internal consumption		max. 2.5 – 3 W				
operating range of test circuit	standard	50 V AC – 400 V AC				
	series V	50 V AC – 500 V AC				
number of poles		four-pole				
Dissipation power P <sub>V</sub> (typ.)		35 W	43 W	55 W	72 W	85 W
Short-circuit fuse <sup>1)</sup>		250 A/gG				
Response times	standard	1 x I <sub>Δn</sub> ≤ 300 ms; 5 x I <sub>Δn</sub> ≤ 40 ms				
	series X	Range I = 60 – 120 ms Range II = 150 – 250 ms Range III = 300 – 420 ms Range IIII = 450 – 600 ms				
Non-response lag time	standard	undelayed				
	series X	Range I = < 60 ms Range II = < 150 ms Range III = < 300 ms Range IIII = < 450 ms				
Rated short-circuit disconnecting capacity limit I <sub>cu</sub>		50 kA at 400/415 V AC				
Rated operation short-circuit disconnecting capacity I <sub>cs</sub>		50 kA at 400/415 V AC				
Rated residual current short-circuit disconnecting capacity I <sub>Δm</sub>		50 kA at 400/415 V AC				
Surge current strength		Proof of the resistance of CBRs to unintended tripping from surge currents resulting from surge voltages EN 60947-2:2003 (B.8.6)				
Shock resistance		20 g / 20 ms duration (IEC 60068-2-27)				
Vibration resistance		1.0 g (f = 2 – 100 Hz) (IEC 60068-2-6)				
Type of protection		IP 20				
Installation position		vertical or tilted by 90°				
Supply side		bottom				
Ambient temperature		-25 °C to +70 °C				
<sup>1)</sup> DIN VDE 0636, IEC 60269						

DFL 8 B SK / SK X / SK V / SK X V		IEC 60068
Environmental testing		IEC 60068-2-2
dry heat	constant	IEC 60068-2-78
	cyclic	IEC 60068-2-30
Cross sections	solid	1 x (4 mm <sup>2</sup> – 16 mm <sup>2</sup> ); 2 x (4 mm <sup>2</sup> – 16 mm <sup>2</sup> )
	stranded	1 x (25 mm <sup>2</sup> – 185 mm <sup>2</sup> ); 2 x (25 mm <sup>2</sup> – 70 mm <sup>2</sup> )
Tightening torque		14 Nm
Endurance	mechanical	> 2,000 cycles
	electrical	> 2,000 cycles
Design requirements	Overload tripping	VDE 0660 / EN 60947-2
	Residual current tripping	VDE 0660 / EN 60947-2 Appendix B
Electromagnetic compatibility		EN 60947-2 Appendix J
Weight		approx. 5,600 g
<sup>1)</sup> DIN VDE 0636, IEC 60269		

### Auxiliary switch

Load rating	AC-15: 230 V / 6 A; 400 V / 4 A; 500 V / 2 A DC-13: 24 V / 3 A; 110 V / 0.8 A; 220 V / 0.3 A
Rated operating voltage U <sub>e</sub>	230/400 V AC
Rated impulse withstand voltage U <sub>imp</sub>	6 kV
Rated insulation voltage U <sub>i</sub>	500 V
Cross-sections solid and flexible with ferrules	1 x (0.75 mm <sup>2</sup> – 2.5 mm <sup>2</sup> ); 2 x (0.75 mm <sup>2</sup> – 1.5 mm <sup>2</sup> )

### Characteristics

