

Betriebs- und Montageanleitung für Leistungsschalter mit Fehlerstromschutz der Baureihe DFL 8 B NK und DFL 8 B NK X

Elektrischer Anschluss:

Alle aktiven Leiter, Außenleiter (L1, L2, L3 und den Neutralleiter MP/N) durch den Schalter führen. **Dabei ist die Energieflussrichtung zu beachten**, d.h., die Einspeisung erfolgt an den unteren Klemmen.

Alu-Leiter unmittelbar vor dem Anklemmen schaben und fetten.

Funktion u. Anwendungsbereich:

Die FI - Leistungsschalter der Baureihen DFL 8B NK u. DFL 8B NK X sind allstromsensitive FI - Leistungsschalter 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 Berührspannung von **50 V bzw. 25 V** sicherzustellen, muss daher der Erdungswiderstand lt. nachstehender Tabelle eingehalten werden.

Baureihe Typ	maximale Berührspannung 25V	maximale Berührspannung 50V
DFL 8 B NK	83 Ω	167 Ω
DFL 8 B NK X	25 Ω	50 Ω

Für Frequenzen > 1 kHz liegt der Auslösestrom für den DFL 8B NK mit einem Bemessungsfehlerstrom von 30mA und 300mA unterhalb von 300 mA, so dass in diesem Frequenzbereich, in dem die gängigen Schaltfrequenzen von Frequenzumrichtern liegen, ein Brandschutz gewährleistet ist.

Prüfungen und Funktionskontrolle:

Die Prüfung der gesamten Schutzmaßnahme bei Inbetriebnahme muss gemäß den Angaben in den nationalen gültigen Errichtungsbestimmungen erfolgen. Eine Isolationsprüfung der Verbraucheranlage darf nur erfolgen wenn der DFL 8B NK ausgeschaltet ist. Eine Isolationsprüfung bei eingeschaltetem DFL 8B NK oder eine Isolationsprüfung auf der Einspeiseseite kann die Elektronik zur Allstromerfassung zerstören! Eine Funktionskontrolle des FI-Leistungsschalters selbst, ist bei anliegender Netzspannung durch Drücken der Prüftaste T möglich und soll, wie bei der gewerblichen Nutzung (VBG 4), bei ortsfesten Anlagen mindestens alle 6 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 DFL 8B NK erfolgt über die unteren Klemmen. Mindestens 2 beliebige Leiter müssen für die allstromsensitive Fehlererkennung eine Wechselspannung größer 50V 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 DFL 8B NK nachgeschalteten elektronischen Betriebsmittel, richtet sich nach der Höhe der auftretenden Ableitströme. Zu hohe Ableitströme können dann, trotz des speziellen Auslösefrequenzganges des DFL 8B NK, zu ungewollten Auslösungen führen! (*Entsprechende Informationen bezüglich der erzeugten Ableitströme sind bei den Herstellern der elektronischen Betriebsmittel zu erfragen*)
- Beim Betrieb mit Frequenzumrichtern 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 3-Leiter-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 DFL 8B NK 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.
- FI-Leistungsschalter 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 Prüftaste T hinzuweisen.
- Auslösungen durch stoßspannungsbedingte Ableitströme sind auch bei stoßstromfesten FI-Leistungsschaltern nicht mit letzter Sicherheit auszuschließen. In Fällen, wo eine Unterbrechung der Stromversorgung zu Gefahren für Menschen und Tiere oder zu Sachschäden führen kann, sollte daher der FI-Schutz mit erhöht stoßstromfesten, zeitverzögerten FI-Leistungsschaltern und vorgeschalteten Überspannungsableitern ausgeführt werden. In besonderen Fällen sollte der Schaltzustand mittels eines Hilfskontaktes im FI-Leistungsschalter und einer geeigneten Signaleinrichtung überwacht werden.
- Bei Öffnen des Gerätes erlischt der Garantieanspruch!

Technische Daten DFL 8B NK (X)

Bemessungsstrom I_n	100 A	125 A	160 A	200 A	250 A
Bemessungsfehleransprechstrom $I_{\Delta n}$ DFL 8 B NK DFL 8 B NK X	0,03 A Einstellbar: 0,3 A; 0,5 A; 1,0 A				
Erfassungsbereich des Fehlerstromes	~ 0-100 kHz \square \square 50 Hz oder 60 Hz				
Bemessungsbetriebsspannung U_e	230/400 V AC				
Bemessungsfrequenz	50 Hz oder 60 Hz				
Min. Betriebsspannung zur Erfassung von Fehlerströmen Typ A/AC zur Erfassung von Fehlerströmen Typ B	0 V (netzspannungsunabhängig) 50 V AC				
Eigenverbrauch	max. 2,5 - 3 W				
Arbeitsbereich der Prüfeinrichtung	50 V AC – 400 V AC				
Polzahl	4-polig				
Verlustleistung P_v (typ.)	35 W	43 W	55 W	72 W	85 W
Kurzschlussicherung nach VDE 0636/IEC 60269-1	250 A/gL				
Ansprechzeiten DFL 8 B NK DFL 8 B NK X (Einstellbar) [2 x $I_{\Delta n}$]	1 x $I_{\Delta n} \leq 300$ ms; 5 x $I_{\Delta n} \leq 40$ ms Bereich I = 60 – 120 ms Bereich II = 150 – 250 ms Bereich III = 300 – 420 ms Bereich IIII = 450 – 600 ms				
Grenznichtauslösezeit DFL 8 B NK DFL 8 B NKX (Einstellbar) [2 x $I_{\Delta n}$]	unverzögert Bereich I = <60 ms Bereich II = <150 ms Bereich III = <300 ms Bereich IIII = <450 ms				
Bemessungsgrenzkurzschlussausschaltvermögen I_{cu}	50 kA				
Bemessungsbetriebskurzschlussausschaltvermögen I_{cs}	50 kA				
Bemessungsfehlerkurzschlusssein- und ausschaltvermögen $I_{\Delta m}$	50 kA				
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	1,0g (f = 2 – 100 Hz) (IEC 60068-2-6)				
Schutzart	IP 20				
Einbaulage	Senkrecht, bzw. 90° gekippt				
Einspeiseseite	unten				
Umgebungstemperatur	-25°C bis +70°C				
Umweltprüfung	IEC 60068				
Trockene Wärme	IEC 60068-2-2				
Feuchte Wärme	IEC 60068-2-78				
Konstant	IEC 60068-2-30				
Zyklisch	IEC 60068-2-30				
Anschlussquerschnitte für CU-Leitungen Eindrähtig Mehrdrähtig	1 x (2,5 mm ² – 16 mm ²); 2 x (4 mm ² – 16 mm ²) 1 x (25 mm ² – 185 mm ²); 2 x (27 mm ² – 70 mm ²)				
Anzugsdrehmoment der Anschluss-schrauben	14 Nm				
Lebensdauer, mechanisch	> 2.000 Schaltspiele				
Lebensdauer, elektrisch	> 2.000 Schaltspiele				
Bauvorschriften Überstromauslösung Fehlerstromauslösung	VDE 0660 / EN 60947-2 VDE 0660 / EN 60947-2 Anhang B				
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 60947-2 Anhang J				
Gewicht	Ca. 5.600 g				

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				
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit U_{imp}	6 kV				
Bemessungsisolationsspannung U_i	500 V				
Anschlussquerschnitte ein und feindrähtig mit Aderendhülsen	1 x (0,75 mm ² -2,5 mm ²); 2 x (0,75 mm ² -1,5 mm ²)				
Anzugsdrehmoment	≤ 0,8 Nm				

Operating and Mounting Instructions for Model Ranges DFL 8 B NK and DFL 8 B NK X CBRs with Residual Current Protection

Electrical connection:

Route all live wires, power supply leads (L1, L2, L3 and the neutral wire MP/N) through the device. **Make sure that the current flow direction is correct**, i.e. the input leads should be connected to the lower terminals. Aluminium conductors should be scraped clean and greased immediately prior to connecting.

Function and application:

The devices of the DFS 8B NK and DFL 8B NK X model ranges are AC-DC sensitive CBRs for detecting Type B residual currents. They consist of a mains voltage-independent part for detecting sinusoidal AC and pulsating DC residual currents with a basic frequency of 50 Hz or 60 Hz, as well as a mains voltage-dependent part for detecting residual currents within a frequency range of 0 Hz to 100 kHz.

These devices are designed for use in single- and multi-phase mains systems. They are not intended for use in DC networks. Therefore, in order to ensure protection over the whole detected frequency range in the event of **indirect** contact with a maximum contact voltage of **50 V or 25 V** resp, the earth resistance required must be as listed in the following table.

Model Range Type	Max. Contact Voltage 25 V	max. Contact Voltage 50 V
DFL 8 B NK	83 Ω	167 Ω
DFL 8 B NK X	25 Ω	50 Ω

For frequencies > 1 kHz the tripping current for a DFL 8B NK with a rated residual operating current of 30 mA and 300 mA is below 300 mA. This means that fire protection is ensured in this frequency range, within which the usual switching frequencies of frequency converters are located.

Tests and function checks:

When the system is put into service testing of the complete protective measure has to be carried out in accordance with the relevant national design regulations. Insulation tests of the load equipment may be carried out only when the DFS 8B NK is switched off. An insulation test while the DFS 8B NK is switched on, or an insulation test of the input side, can result in the destruction of the electronics for AC-DC detection! A function test of the CBR itself can be carried out by pressing test button T when mains voltage is applied and - as with devices in industrial use (VBG 4) - should be carried out at least every 6 months in the case of fixed installations, and on mobile equipment repeated every working day.

The green LED signals that the internal operating voltage is sufficient for AC-DC sensitive residual current detection (Types AC, A and B residual currents). If the LED is extinguished then tripping is ensured only if Type AC and A residual currents occur. The internal power supply of the DFS 8B NK is via the lower terminals. At least any 2 of the conductors must have an AC voltage of more than 50V applied in order to ensure AC-DC sensitive residual current detection.

Important notes regarding the operation of electronic equipment (e.g. frequency converters, inverters etc.):

1. 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 leakage currents.
2. The maximum number of electronic equipment connected downstream of the DFL 8B NK depends upon the strength of the occurring leakage current. Despite the special response frequency characteristics of the DFL 8B NK it is possible that excessively high leakage currents can result in unwanted tripping! (*For further information regarding the leakage currents thus arising contact the manufacturers of the electronic equipment*).
3. When operating with frequency converters, long shielded motor cables can cause high leakage currents when the regulator of the frequency converter is enabled; this will result in unwanted tripping. If necessary, a sine output filter should be provided directly downstream of the frequency converter (before the shielded motor cable).
4. In accordance with regulations a conventional 3-lead EMC filter should have only the associated electronic equipment connected downstream of it. In order not to impair the effect of the filter, under no circumstances should any further single-phase loads, such as e.g. incandescent lamps, be connected at the output side of the EMC filter!
5. There is normally a choice of different switching frequencies (choppers) with electronic equipment. In the most adverse cases this switching frequency can lead to the spurious oscillation of the series-connected EMC filter and thereby to excessively high leakage currents which in turn cause the DFS 8B NK to be tripped. In such cases the switching frequency should be changed!

Application and warning notes:

To ensure safe operation the following notes and warnings should be observed.

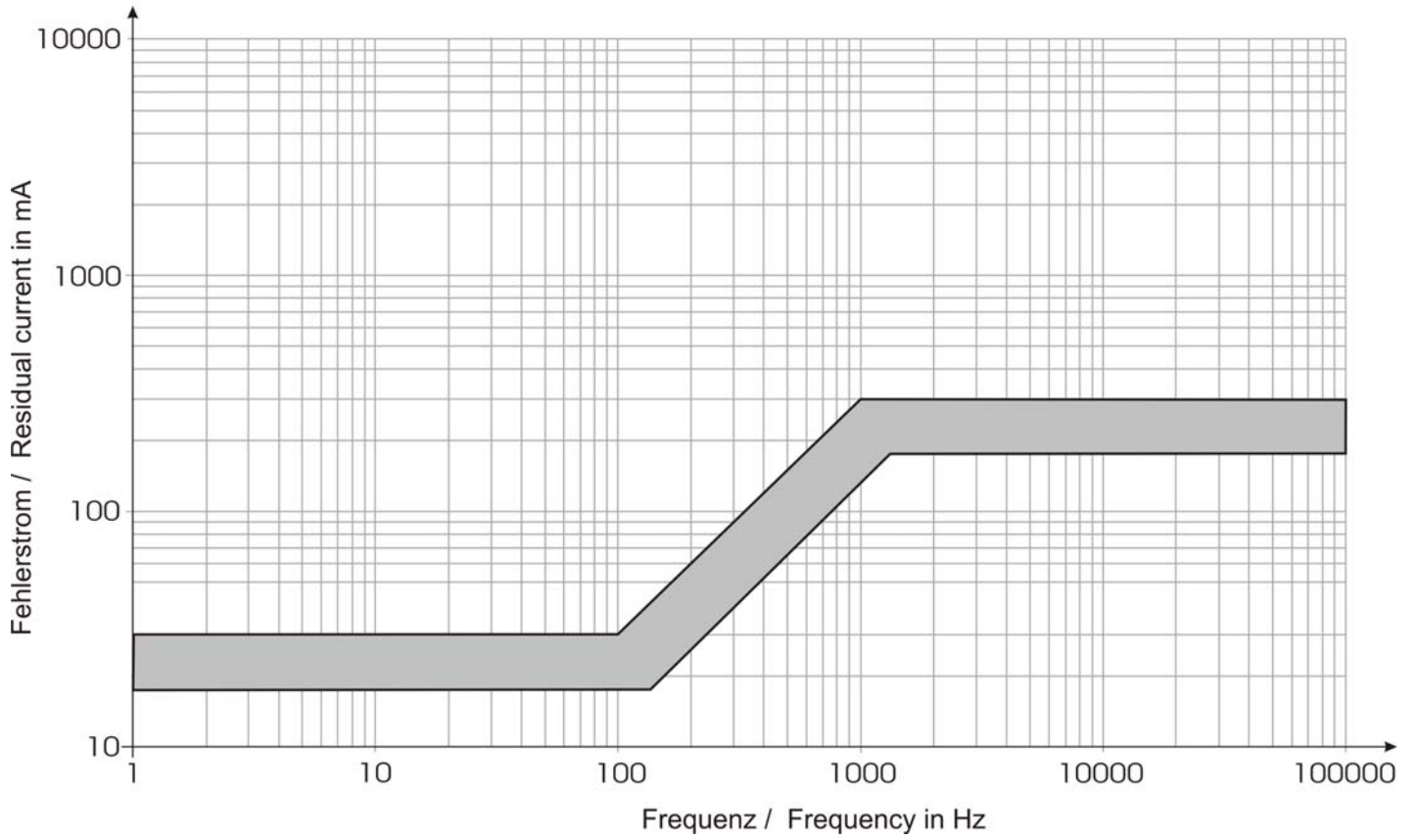
1. Installation may only be carried out by an authorized, trained technician who is familiar with the applicable national design regulations.
2. Unless protected by an additional safety cover, CBRs may only be stored and operated in a dry, dust-free environment. Corrosive atmospheres are also to be avoided.
3. The operator should be made aware of the necessary routine testing using test button T.
4. Tripping due to impulse voltage-triggered leakage currents cannot be completely ruled out, even with surge current resistant CBRs. In cases where disconnection of the power supply could endanger persons or livestock, or cause damage to property, the residual current protection should therefore be provided by means of selective CBRs with higher surge current resistance and in series-connected overvoltage suppressors. In special cases the switch status should be monitored using an auxiliary contact at the CBR plus an appropriate warning facility.
5. Opening the device renders the guarantee null and void!

Technical Data DFL 8B NK (X)

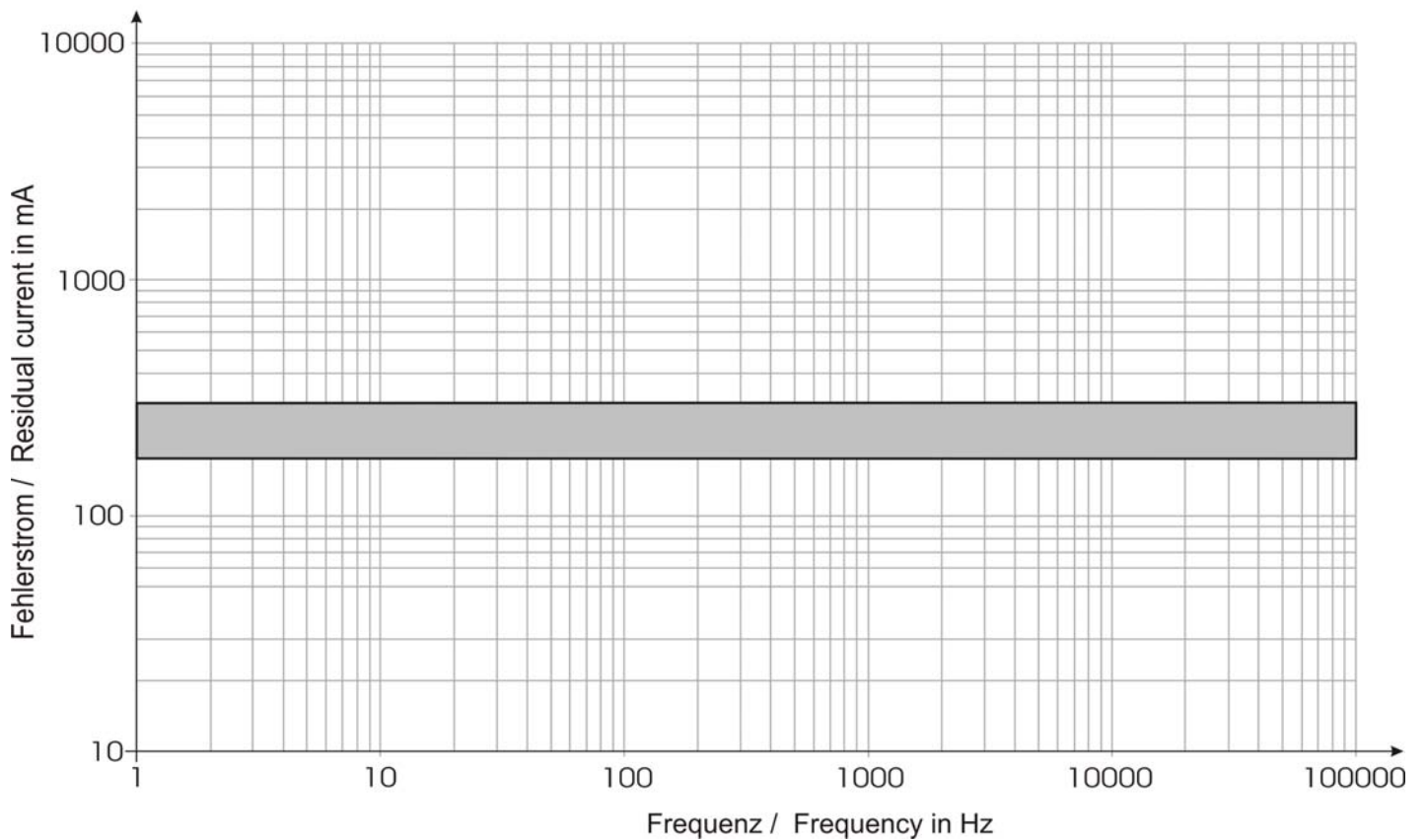
Rated current I_n	100 A	125 A	160 A	200 A	250 A
Rated residual operating current $I_{\Delta n}$ DFL 8 B NK DFL 8 B NK X	0,03 A settable: 0.3 A; 0.5 A; 1.0 A				
Detection range of residual current	~ 0-100 kHz _ _ 50 Hz oder 60 Hz				
Rated operating voltage U_n	230/400 V AC				
Rated frequency	50 Hz or 60 Hz				
Min. operating voltage for detecting Type A/AC residual currents for detecting Type B residual currents	0 V (mains voltage-independent) 50 V AC				
Own consumption	max. 2.5 - 3 W				
Working range of test circuit	50 V AC – 400 V AC				
Number of poles	4-pole				
Dissipated power P_V (typ.)	35 W	43 W	55 W	72 W	85 W
Short-circuit fuse to VDE 0636/IEC 60269-1	250 A/gL				
Response characteristics DFL 8 B NK DFL 8 B NK X (settable)[2 x $I_{\Delta n}$]	1 x $I_{\Delta n} \leq 300$ ms; 5 x $I_{\Delta n} \leq 40$ ms Range I = 60 – 120 ms Range II = 150 – 250 ms Range III = 300 – 420 ms Range IIII = 450 – 600 ms				
Non-trip lag time DFL 8 B NK DFL 8 B NK X (settable)[2 x $I_{\Delta n}$]	no delay feature Range I = <60 ms Range II = <150 ms Range III = <300 ms Range IIII = <450 ms				
Rated short circuit disconnecting capacity limit I_{cu}	50 kA				
Rated operation short circuit disconnecting capacity I_{cs}	50 kA				
Rated short-circuit connection and disconnection capacity $I_{\Delta m}$	50 kA				
Surge current resistance	Verification of CBR resistance to unintentional response due to surge currents caused by impulse voltages EN 60947-2:2003 (B.8.6)				
Impact resistance	20 g /20 ms duration (IEC 60068-2-27)				
Vibration resistance	1.0 g (f = 2 - 100 Hz) (IEC 60068-2-6)				
Enclosure protection type	IP 20				
Positioning	vertical, or tilted 90°				
Input side	below				
Ambient temperature	-25°C to +70°C				
Environmental testing	IEC 60068				
Dry heat	IEC 60068-2-2				
Humid heat constant cyclic	IEC 60068-2-78 IEC 60068-2-30				
Terminal dia. for CU leads single-wire multi-wire	1 x (2.5 mm ² – 16 mm ²); 2 x (4 mm ² – 16 mm ²) 1 x (25 mm ² – 185 mm ²); 2 x (27 mm ² – 70 mm ²)				
Tightening torque of fastening screws	14 Nm				
Service life, mechanical	> 2,000 switching cycles				
Service life, electrical	> 2,000 switching cycles				
Design requirements overload trip residual current trip	VDE 0660 / EN 60947-2 VDE 0660 / EN 60947-2 Appendix B				
Electromagnetic compatibility	EN 60947-2 Appendix J				
Weight	approx. 5,600 g				

Auxiliary switch					
Loading capacity	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 impulse voltage resistance U_{imp}	6 kV				
Rated insulation voltage U_i	500 V				
Terminal dia. single and multi-wire with wire end caps	1 x (0.75 mm ² -2.5 mm ²) ; 2 x (0.75 mm ² -1.5 mm ²)				
Tightening torque	≤ 0.8 Nm				

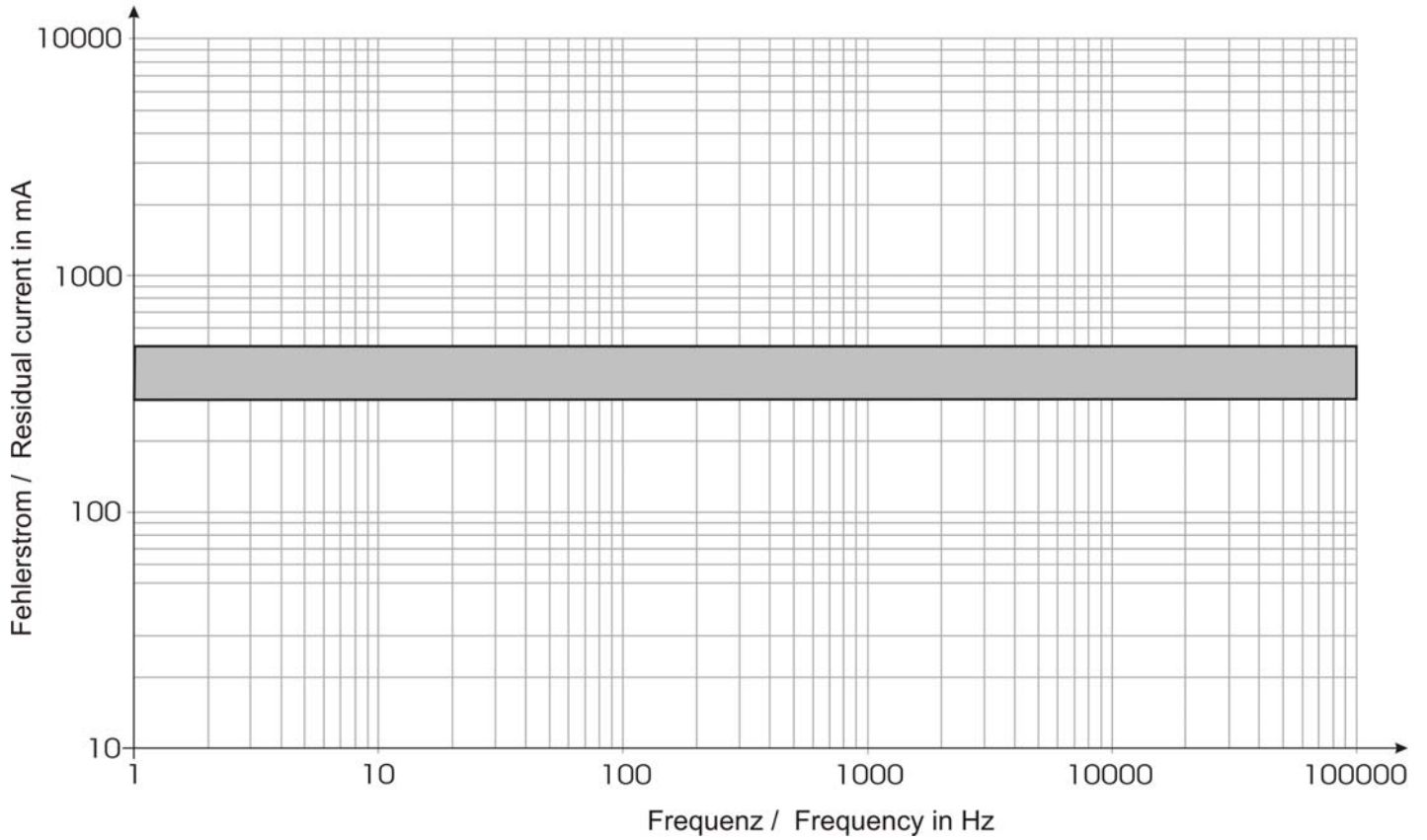
DFL 8 B NK / 30 mA
Auslösestromfrequenzgang / Tripping current frequency response



DFL 8 B NK / 300 mA
Auslösestromfrequenzgang / Tripping current frequency response



DFL 8 B NK / 500 mA
Auslösestromfrequenzgang / Tripping current frequency response



DFL 8 B NK / 1000 mA
Auslösestromfrequenzgang / Tripping current frequency response

