

Fehlerstrom-SchutzeinrichtungenFehlerstrom-Schutzschalter
für Wechselspannung bis 500 V und bis 63 A**DIN****VDE 0664**

Teil 1

Diese auch vom Vorstand des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. genehmigte Norm ist damit zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter obenstehender Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.

Residual current-operated protective devices;
residual current-operated circuit breakers
rated up to 500 V a.c. and up to 63 A

Dispositifs à courant de défaut;
disjoncteurs à courant de défaut
jusqu'à 500 V de tension alternative
et jusqu'à 63 A

Ersatz für
DIN 57664 Teil 1/
VDE 0664 Teil 1/05.81,
DIN 57664 Teil 1 A1/
VDE 0664 Teil 1 A1/02.84

Für den Anwendungsbereich dieser Norm bestehen keine entsprechenden regionalen oder internationalen Normen, siehe jedoch Erläuterungen.

Maße in mm

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. Oktober 1985

Daneben gilt DIN 57664 Teil 1/VDE 0664 Teil 1/05.81 zusammen mit DIN 57664 Teil A1/VDE 0664 Teil 1 A1/02.84 noch bis zum 30. Juni 1986.

Fortsetzung Seite 2 bis 17

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	2	15 Stoßspannungsfestigkeit und	
2 Zweck	2	Stoßstromfestigkeit	9
3 Begriffe	2	16 Gerätelebensdauer	9
4 Allgemeine Anforderungen	3	17 Schaltvermögen	10
5 Allgemeines über Prüfungen	3	18 Kurzschlußfestigkeit	11
6 Aufschriften, Nennwerte und Klassifikation	3	19 Spannungsfestigkeit der Isolierung	12
7 Aufbau	5	20 Erschütterungsfestigkeit	14
8 Berührungsschutz		21 Korrosionsschutz	15
(Schutz durch Schutzisolierung)	5	22 Fremdkörperschutz	15
9 Luft- und Kriechstrecken	6	23 Mechanische Festigkeit	15
10 Abschaltung und Schaltfolge	6	24 Auslöseverhalten bei tiefen Temperaturen;	
11 Fehlerstromauslösung	6	Sonderausführung	15
12 Prüfeinrichtung	8	25 Selektive FI-Schutzschalter;	
13 Verhalten bei Spannungsunterbrechung ...	8	Sonderausführung	16
14 Erwärmung	9	Zitierte Normen und andere Unterlagen	16
		Erläuterungen	17

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für Fehlerstrom-Schutzschalter (im folgenden: FI-Schutzschalter) bis zu einer Nennspannung von ~ 500 V und bis zu einem Nennstrom von 63 A. Diese FI-Schutzschalter lösen bei Wechsel- und bei pulsierenden Gleich-Fehlerströmen, die innerhalb jeder Periode der Netzfrequenz mindestens eine Halbperiode lang Null oder nahezu Null werden, aus. Pulsierende Gleich-Fehlerströme können entstehen z.B. bei Anwendung von:

- Einweg-Gleichrichtung ohne Glättung,
- Graetz-Brückenschaltung ohne/mit Glättung,
- bei unsymmetrischer Phasenanschnittsteuerung.

Die Auslösefunktion darf nicht netz- bzw. hilfsspannungsabhängig sein.

Der Einsatz der FI-Schutzschalter nach dieser Norm ist vorgesehen für eine Umgebungstemperatur von -5 °C bis $+40$ °C bei einem täglichen Mittelwert, der 35 °C nicht überschreitet.

1.2 Für selektive FI-Schutzschalter, die bei Fehlerströmen bis mindestens 500 A zeitlich verzögert sind, und die durch Stoßströme (Normstoß 8/20) von 3000 A nicht zum Auslösen gebracht werden, gilt zusätzlich Abschnitt 25; diese Geräte sind auch für Reihenschaltung mit Geräten nach Abschnitt 1.1 geeignet.

1.3 Für FI-Schutzschalter nach den Abschnitten 1.1 oder 1.2, die zum Einsatz bei tiefen Temperaturen (bis zu -25 °C) bestimmt sind, gilt zusätzlich der Abschnitt 24 mit den dort genannten Prüfungen.

1.4 Für FI-Schutzschalter zum Einbau in Verteilern nach DIN VDE 0603 Teil 1, DIN VDE 0659 und DIN VDE 0660 Teile 500 und 501 gelten die Maße nach DIN 43880.

Anmerkung: Für FI-Schutzschalter für Wechselspannung über 500 V oder Nennstrom über 63 A ist ein Norm-Entwurf in Vorbereitung. Für Fehlerstrom- und Fehlerstromauslösung/Relais ist ebenfalls ein Norm-Entwurf in Vorbereitung.

2 Zweck

Der FI-Schutzschalter ist ein Abschaltorgan zum Schutz von Personen, Nutztieren und Sachen gegen Wechsel- und pulsierende Gleich-Fehlerströme.

3 Begriffe

3.1 FI-Schutzschalter sind Schutzschalter, die ausschalten, wenn der Fehlerstrom einen bestimmten Wert überschreitet.

3.1.1 Selektive FI-Schutzschalter sind Schutzschalter, die zeitlich verzögert sind, und die durch Stoßströme bestimmter Höhe nicht auslösen.

3.2 Fehlerstrom im Sinne dieser Norm ist die Differenz der über eine Meßeinrichtung in die Anlage hineinfließenden und über diese Meßeinrichtung aus der Anlage herausfließenden Ströme.

3.3 Meßeinrichtung, z.B. Summenstromwandler, ist eine Einrichtung, die den Fehlerstrom erfaßt und einen Auslöser beeinflusst.

3.4 Verstärker ist eine Einrichtung, die die von der Meßeinrichtung gegebene Energie verstärkt.

3.5 Auslöser ist eine Einrichtung, die in Abhängigkeit vom Fehlerstrom den FI-Schutzschalter auslöst.

3.6 Freiauslösung ist eine Eigenschaft von FI-Schutzschaltern, die eine Behinderung des Auslösens durch das Betätigungsorgan ausschließt.

3.7 Nenn-Fehlerstrom ($I_{\Delta n}$) ist der Fehlerstrom, für den der FI-Schutzschalter gebaut und mit dessen Wert er gekennzeichnet ist.

3.8 Auslösestrom ist der Fehlerstrom, bei dem der FI-Schutzschalter unter festgelegten Bedingungen zum Ansprechen gebracht wird.

3.9 Nennspannung (U_n) ist die Spannung, für die der FI-Schutzschalter bestimmt und mit deren Wert er gekennzeichnet ist.

3.10 Nennstrom (I_n) ist der Strom, für den der FI-Schutzschalter bestimmt und gekennzeichnet ist, und den er dauernd führen kann.

3.11 Betriebsisolierung ist die für die Reihenspannung bemessene Isolierung betriebsmäßig unter Spannung stehender Teile gegeneinander sowie gegen nicht unter Spannung stehende leitfähige Teile zum Schutz gegen zufälliges Berühren.

3.12 Schutzisolierung ist eine zusätzliche Isolierung zur Betriebsisolierung, die von dieser unabhängig ist.

3.13 Der **Steuerwinkel** (α) eines Stromrichters entspricht der Zeitspanne, um die der Zündzeitpunkt dem Zündzeitpunkt bei Vollaussteuerung nacheilend verschoben ist.

Der Steuerwinkel wird in elektrischen Graden ($^{\circ}$ el) angegeben.

3.14 Stoßstromfestigkeit ist die Spannungsfestigkeit der Isolierung gegenüber Spannungsimpulsen bestimmter Kurvenform und Amplitude.

3.15 Stoßspannungsfestigkeit ist die Unempfindlichkeit der Auslösung von FI-Schutzschaltern gegenüber Stoßströmen bestimmter Kurvenform und Amplitude.

3.16 Prospektiver Kurzschlußstrom ist der eingeschlossene Strom nach DIN VDE 0102 Teil 2, der in einem bestimmten Stromkreis unter angegebenen Bedingungen dauernd fließen würde, wenn der FI-Schutzschalter durch eine vernachlässigbare Impedanz ersetzt ist.

4 Allgemeine Anforderungen

FI-Schutzschalter müssen so gebaut sein, daß sie im bestimmungsgemäßen Gebrauch zuverlässig arbeiten. Sie dürfen keine Gefahr für Personen oder Sachen verursachen. Hierfür müssen alle folgenden Anforderungen und Prüfungen erfüllt werden.

5 Allgemeines über Prüfungen

5.1 Typprüfung

Die Prüfung ist an neuen Prüflingen in der Gebrauchslage vorzunehmen. Die Prüfungen werden in der in Tabelle 1, Prüfprogramm 1, angegebenen Reihenfolge und Anzahl durchgeführt.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn alle Prüflinge ihre Prüfreihe erfüllen. Besteht ein Prüfling die Prüfung nicht, so kann diese nicht bestandene Prüfreihe wiederholt werden; die Prüfung gilt als bestanden, wenn bei der Wiederholung kein Ausfall auftritt.

Bei Einreichung einer Serie baugleicher Prüflinge, die sich nur im Nennstrom und/oder Nenn-Fehlerstrom und/oder in der Polzahl voneinander unterscheiden, wird wie folgt geprüft:

Als Ecktypen werden die Prüflinge mit dem größten Nennstrom, dem niedrigsten Nenn-Fehlerstrom sowie der größten Polzahl und der Prüfling mit dem niedrigsten Nennstrom, dem niedrigsten Nenn-Fehlerstrom und der geringsten Polzahl nach Tabelle 1, Prüfprogramm 1 (volles Prüfprogramm), geprüft.

Wird von einem Ecktyp die Prüfung nicht bestanden, dann muß die nicht bestandene Prüfreihe an drei weiteren Prüflingen wiederholt werden.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn bei der Wiederholung keine weiteren Prüflinge ausfallen.

Die übrigen FI-Schutzschalter werden nach Tabelle 1, Spalte 2, geprüft.

Besteht ein Prüfling eine Prüfung nach Prüfprogramm 2 nicht, kann mit einem neuen Prüfling eine Wiederholungsprüfung durchgeführt werden. Diese Wiederholungsprüfung ist jedoch immer nach Prüfprogramm 1 durchzuführen und erstreckt sich somit auf alle Prüfungen derjenigen Prüfreihe, zu der die nichtbestandene Prüfung gehört.

Die gesamte Prüfung gilt als bestanden, wenn dieser Prüfling die Prüfung besteht.

5.2 Stückprüfung

5.2.1 Fehlerstromauslösung

Die Auslösung der FI-Schutzschalter ist in der Gebrauchslage sowohl mit einem Wechsel-Fehlerstrom, der von einem Drittel des Nenn-Fehlerstromes bis zur Auslösung gesteigert wird, als auch mit einem pulsierenden Gleich-Fehlerstrom ($\alpha = 0^{\circ}$ el), der von Null beginnend bis zur Auslösung gesteigert wird, zu prüfen. Die Auslösung muß innerhalb der vorgeschriebenen Grenzwerte erfolgen.

5.2.2 Prüfeinrichtung

FI-Schutzschalter sind durch Betätigen der Prüfeinrichtung bei Nennspannung auszulösen.

6 Aufschriften, Nennwerte und Klassifikation

6.1 Aufschriften für FI-Schutzschalter

6.1.1 FI-Schutzschalter müssen folgende Aufschriften tragen:

6.1.1.1 Fehlerstrom-Schutzschalter oder FI-Schutzschalter

6.1.1.2 Ursprungszeichen

6.1.1.3 Nennspannung/Nennspannungsbereich

6.1.1.4 Polzahl¹⁾

6.1.1.5 Stromart

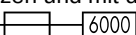
6.1.1.6 Nennstrom

6.1.1.7 Nenn-Fehlerstrom

6.1.1.8 Schutzartbezeichnung nach DIN 40050

6.1.1.9 Kennzeichen T für die Prüfeinrichtung

6.1.1.10 Bildzeichen für die Art des Fehlerstromes  nach DIN 30600 Reg.-Nr 1655

6.1.1.11 Die Nenn-Kurzschlußfestigkeit in Verbindung mit einer Sicherung ist in Ampere ohne Einheitenzeichen in einem Rechteck anzugeben. Das Bildzeichen der Sicherung ohne Nennstromangabe ist dem Rechteck voranzusetzen und mit diesen zu verbinden, z.B. 

6.1.2 Weitere Aufschriften, falls erforderlich:

6.1.2.1 Nennfrequenz, wenn von 50 Hz abweichend

6.1.2.2 Gebrauchslage

6.1.2.3 Schaltbild

6.1.2.4 Bildzeichen für tiefe Temperaturen nach DIN 30600 Reg.-Nr 491



¹⁾ Der geschaltete Neutralleiter (N) gilt als Pol.

Tabelle 1. Übersicht über Prüfreihe und Prüfprogramm

Prüf- reihe	nach Abschnitt	durchzuführende Prüfungen	Prüfprogramm 1		Prüfprogramm 2		
			Anzahl der Prüflinge	durch- zuführende Prüfungen	Anzahl der Prüflinge	durch- zuführende Prüfungen	
1	6 bis 10 11.5 11.6 13 15 16 23 11.5.4	Grundsätzliche Bestimmungen Prüfung bei Wechsel-Fehlerströmen Prüfung bei pulsierenden Gleich- Fehlerströmen Verhalten bei Spannungsunter- brechung Stoßspannungsfestigkeit und Stoßstromfestigkeit Gerätelebensdauer Mechanische Festigkeit Fehlerstromauslösung	1	x x x x x x x x	1	x x x x	
2	11.5.1.1 und 11.5.4 12 19 18 20 11.5.4	Fehlerstromauslösung Prüfeinrichtung Spannungsfestigkeit der Isolierung Kurzschlußfestigkeit Erschütterungsfestigkeit Fehlerstromauslösung	1	x x x x x x		x x	
3	11.5.1.1 und 11.5.4 17 21 22 11.5.4	Fehlerstromauslösung Schaltvermögen Korrosionsschutz Fremdkörperschutz Fehlerstromauslösung	1	x x x x x		x	
4	14	Erwärmung	1	x			
5	24	Sonderausführung Auslöseverhalten bei tiefen Temperaturen	3	x		1	x
6	25	Sonderausführung; selektive FI-Schutzschalter	*)			*)	
*) Die in Abschnitt 25 festgelegten Werte werden in den Reihen 1 bis 4 bzw. 5 geprüft; ein zusätzlicher Prüfling ist daher nicht erforderlich.							

6.1.2.5 Bildzeichen für selektive FI-Schutzschalter  nach DIN 30600 Reg.-Nr 1708 und Angabe des max. zulässigen Erdungswiderstandes (R_A) für 25 V und 50 V dauernd zulässige Berührungsspannung.

Berechnungsbeispiel:

$$R_A \cdot I_a \leq U_L$$

für selektive FI-Schutzschalter gilt:

$$I_a = 2 \cdot I_{\Delta n} \text{ und damit } R_A \leq \frac{U_L}{2 I_{\Delta n}}$$

für $U_L = 50 \text{ V}$ und $I_{\Delta n} = 0,1 \text{ A}$ wird $R_{A \max} = 250 \Omega$.

6.1.3 Aufschriften müssen dauerhaft ausgeführt und am eingebauten und angeschlossenen FI-Schutzschalter gut lesbar sein. Sie müssen zusätzlich am Hauptteil des FI-Schutzschalter angebracht werden, wenn beim Vertauschen von Abdeckungen Irrtümer entstehen können.

6.1.4 Die Anschlußklemmen für Netz und Verbraucher sind zu kennzeichnen, wenn der FI-Schutzschalter nur in einer Anschlußrichtung bestimmungsgemäß arbeitet.

Anmerkung: Kennzeichnung des Anschlusses des Neutralleiters (N) nach Abschnitt 10.2.

6.1.5 Falls für Aufschriften Abkürzungen verwendet werden, so sind die Nennspannung mit U_n , der Nennstrom mit I_n , der Nenn-Fehlerstrom mit $I_{\Delta n}$, die Stromart Wechselstrom mit $\sim$ nach DIN 40004 und die Gebrauchslage mit einem Kurzzeichen, z.B. senkrechte Gebrauchslage $\perp$, zu bezeichnen.

6.1.6 Es sind Kennzeichen anzubringen, aus denen der Hersteller das Herstellungsjahr und den -monat erkennen kann.

6.1.7 Die Prüfung zu den Abschnitten 6.1 bis 6.1.6 erfolgt durch Besichtigung und durch den Versuch, von Hand die Aufschriften und das Schaltbild 15 s lang mit einem wassergetränkten Stofflappen und danach 15 s lang mit einem in Benzin getränkten Stofflappen abzureiben. Danach müssen die Aufschriften noch lesbar sein; Bezeichnungsschilder dürfen nicht leicht entfernbar sein, und sie dürfen sich nicht einrollen.

6.1.8 Für FI-Schutzschalter, die dieser Norm (VDE-Bestimmung) entsprechen, erteilt die VDE-Prüfstelle, Merianstraße 28, 6050 Offenbach am Main, nach ihrer Prüfordnung auf Antrag die Genehmigung zum Benutzen des gesetzlich geschützten VDE-Zeichens.

6.2 Nennwerte

6.2.1 Vorzugswerte für Nennspannung sind:

- 220 V, 230 V oder 240 V für zweipolige FI-Schutzschalter zur Verwendung in einphasigen Stromkreisen
- 220/380 V, 230/400 V oder 240/415 V für vierpolige FI-Schutzschalter zur Verwendung in einphasigen und mehrphasigen Stromkreisen
- 380 V, 400 V, 415 V und 500 V für dreipolige FI-Schutzschalter zur Verwendung in dreiphasigen Stromkreisen ohne Neutralleiter.

6.2.2 Die FI-Schutzschalter werden nach dem Nennstrom und dem Nenn-Fehlerstrom benannt.

Vorzugswerte für den Nennstrom sind:

16 A, 25 A, 40 A, 63 A

Vorzugswerte für Nenn-Fehlerströme sind:

- für FI-Schutzschalter nach Anwendungsbereich des Abschnittes 1.1 (wahlweise kombiniert mit Abschnitt 1.3): 0,01 A und 0,03 A.
- für selektive FI-Schutzschalter nach Anwendungsbereich des Abschnittes 1.2 (wahlweise kombiniert mit Abschnitt 1.3): 0,1 A und 0,3 A.

6.2.3 Als Nenn-Kurzschlußfestigkeit dürfen nur die Werte 3000 A, 6000 A und 10 000 A gewählt werden.

6.3 Klassifikation

FI-Schutzschalter werden unterteilt:

- a) Klassifikation nach dem Nennstrom.
- b) Klassifikation nach dem Nenn-Fehlerstrom.
- c) Klassifikation nach der Polzahl:
 - zweipolige FI-Schutzschalter
 - dreipolige FI-Schutzschalter
 - vierpolige FI-Schutzschalter
- d) Klassifikation nach der Art ihrer Installation:
 - Aufbau-FI-Schutzschalter für Einzelmontage
 - FI-Schutzschalter mit Schnellbefestigung für Tragschiene nach DIN EN 50022 in den Maßen nach DIN 43880
 - Einbau-FI-Schutzschalter für Einzelmontage
 - FI-Schutzschalter für Schalttafelmontage
 - FI-Schutzschalter zum Einbau in ein besonderes Gehäuse.

7 Aufbau

7.1 FI-Schutzschalter müssen so gebaut sein, daß ihre Wirkungsweise bei sachgemäßer Montage und Anschluß der Leitungen nicht beeinträchtigt werden kann.

7.2 Schaltschloß, Prüfeinrichtung, Auslöser und dergleichen müssen so abgedeckt sein, daß beim sachgemäßen Befestigen und Anschließen der Leitungen ein unbeabsichtigtes Beschädigen dieser FI-Schutzschalterteile verhindert wird.

7.3 Einführungsöffnungen für Leitungen müssen so ausgebildet sein, daß die Schutzumhüllungen der Leitungen

mit in das Gehäuse oder die Abdeckung eingeführt werden können. Dies gilt nicht für Einbau-FI-Schutzschalter.

7.4 Der Anschlußraum für die Zu- und Ableitungen muß so ausreichend bemessen sein, daß die Abdeckungen nach dem Anschließen der Leitungen leicht befestigt werden können. Das Anbringen der Leitungen muß möglich sein, ohne daß deren Isolierung leitende oder bewegliche Teile des Mechanismus berühren kann.

Müssen die Leiter vor dem Anschließen durch einen Summenstromwandler geführt werden, der mit dem Hauptteil des FI-Schutzschalters eine bauliche Einheit bildet, dann ist dies nur zulässig, wenn ein Anschluß unter Umgehung des Summenstromwandlers ausgeschlossen ist.

7.5 Die Prüfung zu Abschnitt 7.1 bis Abschnitt 7.4 erfolgt durch Besichtigung und Probemontage.

7.6 In FI-Schutzschaltern verwendete Materialien müssen wärme- und klimabeständig sein und sowohl im bestimmungsgemäßen Betrieb unter Spannung als auch nach langem spannungslosen Zustand ein sicheres Langzeitverhalten haben. Die Auslösebedingungen der FI-Schutzschalter dürfen nicht beeinträchtigt werden.

Bis zur Festlegung von Zuverlässigkeitsangaben in internationalen Normen für elektronische Bauelemente wird die Forderung gestellt, daß diese mindestens der Anwendungsklasse HPE/LQ nach DIN 40040 entsprechen müssen.

7.7 Prüfung zu Abschnitt 7.6 erfolgt durch Beanspruchung der FI-Schutzschalter für

- die Wärmebeständigkeit nach Abschnitt 14.1
- die Klimabeständigkeit nach Abschnitt 21.2

und durch Besichtigung und Vergleich mit den Angaben der Hersteller von elektronischen Bauelementen.

Die Angaben müssen erfolgen durch

- Angaben nach DIN 40040, oder, falls nicht möglich,
- durch vergleichbare Zuverlässigkeitsberechnungen nach MIL-Handbook 217.

Entsprechende Unterlagen des Bauelementeherstellers sind bei der Antragstellung mit einzureichen.

7.8 Für Anschlußklemmen gilt DIN VDE 0641 Teil 2.

8 Berührungsschutz (Schutz durch Schutzisolierung)

Der FI-Schutzschalter muß im eingebauten Zustand den Bedingungen der Schutzisolierung entsprechen.

Wenn sich am Isolierstoffgehäuse berührbare Metallteile, wie Befestigungsschrauben, ein Typschild oder dergleichen befinden, müssen diese Teile folgenden Anforderungen entsprechen:

Die Luft- und Kriechstrecken von der berührbaren Oberfläche zu aktiven und inaktiven Teilen innerhalb des Betriebsmittels dürfen in dem aus dem Geräteausschnitt herausragenden Bereich die Werte nach DIN VDE 0110, Isolationsgruppe C, nicht unterschreiten. Hierbei dürfen Spalten und Fugen des Gehäuses maximal 1 mm breit sein.

Prüfung durch Besichtigung und Messung.

9 Luft- und Kriechstrecken

9.1 Für die Betriebsisolierung der Luft- und Kriechstrecken gelten die Werte nach DIN VDE 0110, Isolationsgruppe C.

9.2 Prüfung zu Abschnitt 9.1 durch Messung. Sie wird am gebrauchsfertigen FI-Schutzschalter mit Zuleitungen vom größten und kleinsten Querschnitt ausgeführt. Die Berührbarkeit wird mit den IEC-Prüffinger nach DIN VDE 0470 Teil 1 geprüft.

10 Abschaltung und Schaltfolge

10.1 FI-Schutzschalter müssen allpolig einschließlich des Neutralleiters abschalten und Freiauslösung haben.

10.2 Die Schaltstücke des Neutralleiters müssen, wenn nicht Sprungbetätigung für Ein- und Ausschaltung vorliegt, bei vierpoligen FI-Schutzschaltern früher schließen und später öffnen als die Schaltstücke der Außenleiter. In diesem Fall sind die Anschlüsse des Neutralleiters besonders zu kennzeichnen.

Die Prüfung zu den Abschnitten 10.1 und 10.2 erfolgt durch Besichtigung und Messung.

11 Fehlerstromauslösung

11.1 FI-Schutzschalter dürfen nur für den auf dem Typschild angegebenen Nenn-Fehlerstrom bestimmt sein.

Vorzugswerte für den Nenn-Fehlerstrom $I_{\Delta n}$ sind in Abschnitt 6.2.2 angegeben.

11.2 FI-Schutzschalter dürfen bei einem Wechsel-Fehlerstrom bis zum 0,5fachen des Nenn-Fehlerstromes nicht auslösen. Bei pulsierenden Gleich-Fehlerströmen richtet sich der Stromwert, bis zu dem keine Auslösung eintreten darf, nach der Größe des Steuerwinkels α .

Es gelten folgende Werte:

$$\alpha = 0^\circ \text{ el} \quad 0,35 I_{\Delta n}$$

$$\alpha = 90^\circ \text{ el} \quad 0,25 I_{\Delta n}$$

$$\alpha = 135^\circ \text{ el} \quad 0,11 I_{\Delta n}$$

Die FI-Schutzschalter müssen auslösen, wenn bei einem Wechsel-Fehlerstrom der Nenn-Fehlerstrom und bei einem pulsierenden Gleich-Fehlerstrom der 1,4fache Wert des Nenn-Fehlerstromes überschritten wird.

Bei Überlagerungen mit einem glatten Gleich-Fehlerstrom von 6 mA darf der Auslösewert um 6 mA höher liegen.

Die Grenzwerte der Auslösung müssen unabhängig von der Belastung eingehalten werden.

Alle Fehlerströme sind als Effektivwerte zu messen.

11.3 Für FI-Schutzschalter nach Abschnitt 1.1 gelten die in den Abschnitten 11.5 und 11.6 festgelegten Auslösezeiten.

Für FI-Schutzschalter nach Abschnitt 1.2 gelten abweichend davon die Auslösezeiten nach Abschnitt 25.

11.4 Bei FI-Schutzschaltern muß die Auslösung auch sichergestellt sein, wenn ein oder mehrere Außenleiter oder/und der Neutralleiter ausgefallen sind. Dies gilt nicht für die Prüfeinrichtung.

11.5 Prüfungen bei Wechsel-Fehlerströmen

11.5.1 Die Auslösung ist nach Bild 1, wie in den Abschnitten 11.5.1.1 bis 11.5.1.3 angegeben, zu prüfen.

11.5.1.1 Die Auslösung des FI-Schutzschalters ist in der Gebrauchslage mit einem Prüfstrom zu prüfen, der im Laufe von etwa 30 s von einem Drittel des Nenn-Fehlerstromes bis zur Auslösung gesteigert wird. Diese muß zwischen dem 0,5- und 1fachen des Nenn-Fehlerstromes eintreten.

Es sind der Reihe nach die verbraucherseitigen Anschlüsse des FI-Schutzschalters mit dem netzseitigen Anschluß des Neutralleiters nach Bild 1 über den Meßwiderstand zu verbinden (Prüfung A, B und C). Dabei darf netzseitig jeweils nur der den Meßstrom führende Außenleiter angeschlossen werden. Bei einer weiteren Prüfung ist ein netzseitiger Außenleiter über den Meßwiderstand mit dem verbraucherseitigen Anschluß des Neutralleiters nach Bild 1 zu verbinden (Prüfung D).

11.5.1.2 Jede nach Abschnitt 11.5.1.1 genannte Prüfung ist 5mal durchzuführen.

11.5.1.3 Die Prüfung ist je 1mal auch mit einer Abweichung von 5° von der Gebrauchslage nach vorn und hinten und nach rechts und links vorzunehmen.

11.5.2 Bei betriebsmäßig angeschlossenen FI-Schutzschaltern, jedoch 1,1facher Nennspannung, ist 50mal in Abständen von je 10 s über einen Strompfad ein Fehlerstrom in Höhe des 1,25fachen FI-Schutzschalter-Nennstromes zu leiten und der FI-Schutzschalter damit auszulösen. Im Verlauf dieser Prüfung dürfen keine Auslöseversager auftreten.

11.5.3 Die Prüfung nach Abschnitt 11.5.1.1 ist zu wiederholen, jedoch nur in der Gebrauchslage.

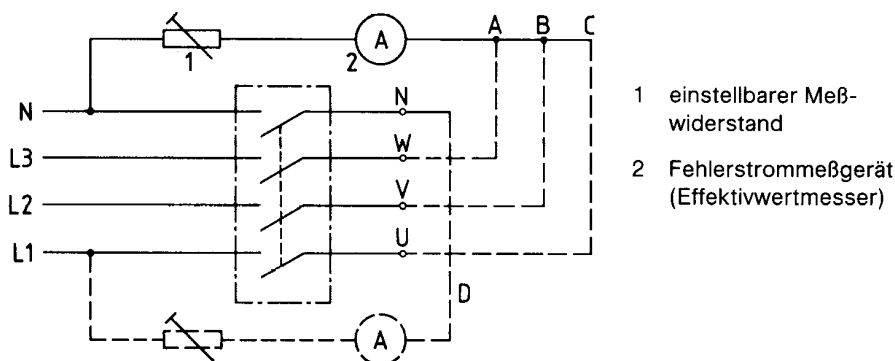


Bild 1. Prüfanordnung zu Abschnitt 11.5