

Ortsveränderliche Schutzeinrichtungen zur
Schutzpegelerhöhung für Nennwechselspannung $U_n = 230\text{ V}$,
Nennstrom $I_n = 16\text{ A}$,
Nenn Differenzstrom $I_{\Delta n} \leq 30\text{ mA}$

DIN
VDE 0661

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.

Portable protective devices intended for an increase in the protection level for 230 V a.c. rated voltage, 16 A rated current, rated residual current $I_{\Delta n} \leq 30\text{ mA}$.

Dispositifs de protection mobiles destinés à l'augmentation du niveau de protection pour tension nominale de 230 V c.a., courant nominal de 16 A, courant différentiel nominal $I_{\Delta n} \leq 30\text{ mA}$

Für den Anwendungsbereich dieser Norm bestehen keine entsprechenden regionalen oder internationalen Normen.

Maße in mm

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. April 1988.

Entwurf war veröffentlicht als DIN VDE 0661/10.86.

Inhalt

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

Fortsetzung Seite 2 bis 14

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

1 Anwendungsbereich und Zweck

1.1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für ortsveränderliche Schutzeinrichtungen mit Fehlerstrom-(FI-) bzw. mit netzspannungsabhängiger Differenzstrom-(DI-)Auslösung für

- Nennwechselspannungen von $U_n = 230 \text{ V}$
- Nennstrom von $I_n \leq 16 \text{ A}$
- Nenn Differenz-(Fehler-)Strom von $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$

Die Schutzeinrichtungen sind geeignet für den Einsatz bei Umgebungstemperaturen von -25°C bis $+45^\circ\text{C}$, wobei ein täglicher Mittelwert von 35°C nicht überschritten werden soll. Sie sind im gebrauchsfertigen Zustand für die Verwendung durch Laien und Fachkräfte vorgesehen.

Für Räume, in denen ungünstige Bedingungen vorherrschen, z.B. starke Hitze, Kälte, Feuchte oder Staubablagerungen, können besondere Bauarten notwendig sein.

1.2 Zweck

Die ortsveränderlichen Schutzeinrichtungen dienen dem Schutz von Personen und Sachen. Durch sie kann eine Schutzpegelerhöhung der in elektrischen Anlagen angewendeten Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme im Sinne von **DIN VDE 0100 Teil 410** erreicht werden. Sie sind so zu gestalten, daß sie durch einen unmittelbar angebauten Stecker an der Schutzvorrichtung bzw. über einen Stecker mit kurzer Zuleitung betrieben werden.

Die Schutzeinrichtungen können Fehler-/Differenzströme erfassen

- die von betriebsstromführenden aktiven Leitern (Außenleitern/Neutralleitern) im Fehlerfall gegen Erde fließen
- die von fehlerhaft spannungsführendem Schutzleiter (z.B. bei einer falsch angeschlossenen Netzsteckdose) von den unter Spannung stehenden Schutzkontakten über den Schutzleiter der Einrichtung gegen Erde fließen.

Beim Überschreiten des Ansprechwertes werden die beiden aktiven Leiter (Außen-Neutralleiter) und der Schutz-(PE-)Leiter vom Netz getrennt.

Die Schutzeinrichtungen bieten

- zusätzlichen Schutz bei direktem Berühren bei einem Fehlerstrom $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$ im Sinne von **DIN VDE 0100 Teil 410**
- bedingten Brandschutz.

Die ortsveränderliche Schutzeinrichtung löst aus bei Auftreten von

- Wechselfehlerströmen und/oder
- pulsierenden Gleichfehlerströmen, die innerhalb jeder Periode der Netzfrequenz mindestens eine Halbperiode lang Null oder nahezu Null werden können.

2 Begriffe

2.1 Ortsveränderliche Schutzeinrichtungen sind Schutzschalter, die über genormte Steckvorrichtungen zwischen Verbrauchsgeräte und eine festinstallierte Steckdose geschaltet werden können (siehe [Abschnitt 5.3a](#))).

2.1.1 Steckergeräte sind gekapselte Schutzeinrichtungen, die mit fest angeformtem Steckerteil zur Aufnahme in festinstallierte Steckdosen ausgerüstet sind.

2.1.2 Tischgeräte sind gekapselte Schutzeinrichtungen, die über eine in der Länge begrenzte flexible Leitung mit Steckern nach DIN 49400 und der festinstallierten Steckdose verbunden werden können.

2.2 Ansprechstrom der PE-Überwachung ist derjenige Strom, der im Fehlerfall über den PE-Leiter zum Netz zurückfließt oder in einem fehlerhaft spannungsführenden, netzseitigen Schutzleiter über die Schutzeinrichtung zur Erde hin abfließt.

2.3 Differenzstrom (Fehlerstrom) ist die Differenz des über eine Meßeinrichtung in den elektrischen Verbraucher hineinfließenden und über diese Meßeinrichtung aus dem elektrischen Verbraucher herausfließenden Stromes.

Anmerkung: Bei Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach den Normen der Reihe DIN VDE 0664 wird der Differenzstrom mit „Fehlerstrom“ bezeichnet.

2.4 Meßeinrichtung, z. B. Differenzstromwandler, ist eine Einrichtung, die den Differenzstrom erfaßt und auf den Auslöser einwirkt.

2.5 Verstärker ist eine Einrichtung, welche die von der Meßeinrichtung abgegebene Energie verstärkt.

2.6 Auslöser ist eine Einrichtung, die in Abhängigkeit vom Differenzstrom die Abschaltung durch die ortsveränderliche Schutzeinrichtung einleitet.

2.7 Freiauslösung ist eine Eigenschaft von Schaltern, die eine Behinderung des Auslösens durch das Betätigungsorgan ausschließt.

2.8 Nenn Differenzstrom (Nennfehlerstrom) $I_{\Delta n}$ ist der Differenzstrom, für den die ortsveränderliche Schutzeinrichtung gebaut und mit dessen Wert sie gekennzeichnet ist.

2.9 Auslösestrom ist der Differenzstrom, bei dem die ortsveränderliche Schutzeinrichtung unter festgelegten Bedingungen zum Ansprechen gebracht wird.

2.10 Ausschaltzeit ist die Zeitspanne vom Zeitpunkt, in dem der Auslösestrom erreicht ist bis zu dem Zeitpunkt, in dem die Lichtbögen in allen Polen gelöscht sind.

2.11 Basisisolierung ist die Isolierung von aktiven Teilen, um den grundlegenden Schutz gegen direktes Berühren zu gewährleisten.

2.12 Schutzisolierung ist eine Schutzmaßnahme und wird hergestellt

- durch eine zusätzliche Isolierung zur Basisisolierung oder
- durch eine Verstärkung der Basisisolierung

in einer solchen Art, daß bei einem Versagen der einfachen Basisisolierung kein direktes Berühren spannungsführender Teile möglich werden kann.

2.13 Der Steuerwinkel (α) eines Stromrichters entspricht der Zeitspanne, um die der Zündzeitpunkt gegenüber dem Zündzeitpunkt bei Vollaussteuerung nacheilend

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

2.14 Eine nichtwiederanschließbare, ortsveränderliche Schutzeinrichtung ist eine Schutzeinrichtung, die so gebaut ist, daß sie eine bauliche Einheit mit der flexiblen Leitung bildet.

2.15 Eine wiederanschließbare, ortsveränderliche Schutzeinrichtung ist eine Schutzeinrichtung, die so gebaut ist, daß sie den Anschluß an bewegliche Leitungen erlaubt.

2.16 Unterspannungsauslöser ist ein Auslöser, der das Öffnen der Kontakte einer ortsveränderlichen Schutzeinrichtung mit oder ohne Verzögerung bewirkt, wenn die Spannung an seinen Anschlüssen einen vorgegebenen Wert unterschreitet.

3 Allgemeine Anforderungen

Ortsveränderliche Schutzeinrichtungen müssen so gebaut sein, daß sie in beliebiger Gebrauchslage bei bestimmungsgemäßer Verwendung nach Herstellerangaben zuverlässig arbeiten. Sie dürfen keine Gefahr für Personen und Sachen verursachen. Hierfür müssen alle folgenden Anforderungen und Prüfungen erfüllt werden.

4 Allgemeines über Prüfungen

Bei allen Prüfungen ist bei spannungsabhängigen Schutzeinrichtungen wie beim bestimmungsgemäßen Betrieb die Nennspannung anzulegen, soweit nicht anderes vorgeschrieben ist.

4.1 Typprüfung

Die Prüfung ist an neuen Prüflingen vorzunehmen. Die Prüfungen werden in der in Tabelle 1 angegebenen Reihenfolge und Anzahl in beliebiger Gebrauchslage der Prüflinge durchgeführt. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn alle Prüflinge die Anforderungen ihrer Prüfreihe erfüllen.

Besteht ein Prüfling die Prüfung nicht, so darf diese Prüfreihe einmal wiederholt werden. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn bei der Wiederholung kein Ausfall auftritt.

4.2 Stückprüfung

4.2.1 Differenzstrom-Auslösung

Die Auslösung der ortsveränderlichen Schutzeinrichtung ist sowohl mit einem Wechseldifferenzstrom, der von einem Drittel des Nenndifferenzstromes bis zur Auslösung gesteigert wird, als auch mit einem pulsierenden Gleichdifferenzstrom ($\alpha = 0^{\circ}$ el), der von Null beginnend bis zur Auslösung gesteigert wird, zu prüfen. Die Auslösung muß innerhalb der vorgeschriebenen Grenzwerte stattfinden.

4.2.2 Prüfeinrichtung

Die Schutzeinrichtung ist durch Betätigung der Prüfeinrichtung bei Nennspannung auszulösen.

5 Aufschriften, Nennwerte und Klassifikation

5.1 Aufschriften

5.1.1 Ortsveränderliche Schutzeinrichtungen müssen folgende Aufschriften tragen:

- Ursprungszeichen
- Typbezeichnung des Herstellers
- Nennstrom in A
- Nennspannung in V
- Nenndifferenzstrom in mA
- Bildzeichen für Art des Differenzstromes  nach DIN 30600, Reg.-Nr. 1655
- Schutzartbezeichnung nach DIN 40050

Tabelle 1. Übersicht über die Prüfreiheiten

Prüfreihe	nach Abschnitt	durchzuführende Prüfungen	Anzahl der Prüflinge
1	5 bis 10 11.5 und 11.6 13 19 16 20 11.5.3	grundsätzliche Anforderungen Differenzstrom-Auslösung Verhalten bei Spannungsunterbrechung und -absenkung Spannungsfestigkeit der Isolierung Gerätelebensdauer Mechanische Festigkeit Differenzstrom-Auslösung	1
2	11.5.3 12 15 18 11.5.3	Differenzstrom-Auslösung Prüfeinrichtung Stoßspannungs- und Stoßstromfestigkeit Kurzschlußfestigkeit Differenzstrom-Auslösung	1
3	11.5.3 17 21 22 11.5.3	Differenzstrom-Auslösung Schaltvermögen Korrosionsschutz Schutzarten Differenzstrom-Auslösung	1
4	14 11.5.3	Erwärmung Differenzstrom-Auslösung	1
5	23	Auslöseverhalten bei tiefen Temperaturen	3

- Bildzeichen für tiefe Temperaturen nach DIN 30600, Reg.-Nr. 491 
- Bildzeichen für die Schutzisolierung  nach DIN 30600, Reg.-Nr. 154
- Kennzeichen T für die Prüfeinrichtung
- Herstellungsjahr und Monat
- Kennzeichen für Schutzleiterklemmen*).

5.1.2 Weitere Aufschriften, falls erforderlich z.B. Nennfrequenz, wenn von 50 Hz abweichend.

5.1.3 Aufschriften müssen dauerhaft ausgeführt und an der ortsveränderlichen Schutzeinrichtung gut lesbar sein. Sie müssen zusätzlich am Hauptteil der Einrichtung angebracht werden, wenn beim Vertauschen der Abdeckungen Irrtümer entstehen können.

5.1.4 Falls für Aufschriften Abkürzungen verwendet werden, so sind die Nennspannung mit U_n , der Nennstrom mit I_n , der Nenndifferenzstrom mit $I_{\Delta n}$ und die Stromart Wechselstrom mit $\sim$ nach DIN 40004 zu bezeichnen.

5.1.5 Prüfung zum [Abschnitt 5.1](#) durch Besichtigung und durch den Versuch, die Aufschriften von Hand 15 s lang mit einem wassergetränkten Stofflappen und danach 15 s lang mit einem benzingetränkten Stofflappen abzureiben. Danach müssen die Aufschriften noch leicht lesbar sein; Bezeichnungsschilder dürfen nicht leicht entfernbar sein; sie dürfen sich nicht einrollen.

5.2 Nennwerte

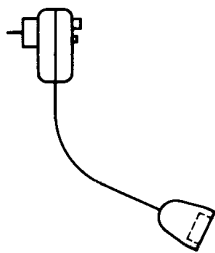
- Nennstrom: 16 A
- Nennspannung: $\sim$ 230 V
- Nenndifferenzstrom: 10 oder 30 mA.

5.3 Klassifikation

Ortsveränderliche Schutzeinrichtungen werden unterteilt

a) nach der Bauart:

Ausführungsbeispiele für Steckergeräte

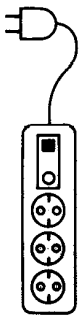


Stecker

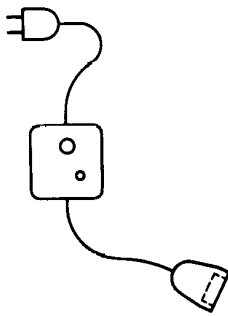


Zwischenstecker

Tischgeräte



Tischsteckdose



Verlängerungsleitung

b) nach der Art der Auslösefunktion:

- FI-Auslöseprinzip nach **DIN VDE 0664 Teil 1**
- FI-Auslöseprinzip mit Unterspannungsauslösung
- DI-Auslöseprinzip nach DIN VDE 0641 Teil 4 (z. Z. Entwurf)
- DI-Auslöseprinzip mit Unterspannungsauslösung

c) nach der Art der Ausführung:

- abgedeckte Ausführung
- tropfwwassergeschützte Ausführung
- spritzwassergeschützte Ausführung.

6 Aufbau

6.1 Ortsveränderliche Schutzeinrichtungen müssen so gebaut sein, daß ihre Wirkungsweise bei sachgemäßer Handhabung und sachgemäßem Anschließen der Leitungen nicht beeinträchtigt werden kann.

6.2 Eine nichtwiederanschließbare Schutzeinrichtung muß so gebaut sein, daß

- die flexible Leitung von der ortsveränderlichen Schutz-einrichtung nicht getrennt werden kann,
- die ortsveränderliche Schutzeinrichtung nicht von Hand unter Verwendung eines allgemein üblichen Werkzeuges, z.B. eines Schraubendrehers, geöffnet werden kann, ohne daß die Einheit oder die Schutz-einrichtung für die weitere Verwendung unbrauchbar wird.

Eine nichtwiederanschließbare, ortsveränderliche Schutz-einrichtung gilt als unbrauchbar für die weitere Verwendung, wenn für den Wiederausbau der Schutz-einrichtung andere Teile oder Materialien als die ursprünglichen benutzt werden müssen.

6.3 Schaltschloß, Prüfeinrichtung, Auslöser, Wandler und Verstärker müssen so abgedeckt sein, daß beim sachgemäßen Befestigen sowie Anschließen und Auswechseln der Leitung ein unbeabsichtigtes Beschädigen dieser Teile verhindert wird.

6.4 Einführungsöffnungen für Leitungen müssen so ausgebildet sein, daß die Knickschutztüllen der Leitungen mit in das Gehäuse oder mit in die Abdeckung eingeführt werden können.

6.5 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 Einbringen der Leitungen muß möglich sein, ohne daß deren Isolierung leitende oder auch bewegliche Teile des Mechanismus berühren kann.

Prüfung zu den Abschnitten 6.1 bis 6.5: Besichtigung und Probemontage.

6.6 Bei wiederanschließbaren, ortsveränderlichen Schutz-einrichtungen für den Anschluß von äußeren flexiblen Leitungen muß für den Schutzleiter genügend Anschlußraum vorhanden sein. Falls die Zugentlastung ver-

*) Gilt nur für wiederanschließbare ortsveränderliche Schutz-einrichtungen.

sagt und die Zuleitung einer übermäßigen Zugbeanspruchung ausgesetzt wird, darf der Schutzleiter erst nach den stromführenden Leitern abreißen.

Prüfung: Die stromführenden Leiter werden auf möglichst kurzem Weg zu den Klemmen geführt und angeschlossen. Die Schutzleiterader wird 8 mm länger gelassen, als es für den Anschluß erforderlich wäre. Es muß möglich sein, die Schutzleiterader im Anschlußraum unterzubringen, ohne daß sie von der aufgesetzten Abdeckung zusammengequetscht wird.

6.7 In ortsveränderlichen Schutzeinrichtungen verwendete Materialien müssen wärme- und klimabeständig sein und im Gerät bei Betrieb unter Spannung als auch nach langem spannungslosen Zustand ein sicheres Langzeitverhalten haben. Die Auslöseeigenschaften der Schutzeinrichtungen dürfen nicht beeinträchtigt werden.

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

Prüfung durch Beanspruchung der ortsveränderlichen Schutzeinrichtung für die

- Wärmebeständigkeit nach [Abschnitt 14.2](#)
- Klimabeständigkeit nach [Abschnitt 21.2](#)

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

Diese Angaben müssen erfolgen:

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

Entsprechende Unterlagen des Bauelemente-Herstellers sind bei der Antragstellung mit einzureichen.

6.8 Für Anschlußleitungen müssen vor und hinter der ortsveränderlichen Schutzeinrichtung mindestens solche Leitungsarten verwendet werden, die als Gummischlauchleitungen H05 RN-F nach [DIN VDE 0282 Teil 817](#), mit einem Mindest-Cu-Querschnitt von 1 mm², entsprechen. Die Länge vor der Schutzeinrichtung muß 1,5 m + 10 % betragen. Die Länge hinter der Schutzeinrichtung muß mindestens 1,5 m betragen.

Prüfung: durch Besichtigung und Messung.

6.9 Steckgeräte und Steckvorrichtungen müssen [DIN VDE 0620](#) entsprechen.

Prüfung: nach [DIN VDE 0620](#).

6.10 Ortsveränderliche Schutzeinrichtungen müssen so konstruiert sein, daß die Schutzwirkung des an der speisenden Netzsteckdose vorhandenen Schutzes bei indirektem Berühren nach [DIN VDE 0100 Teil 410](#) nicht unzulässig verändert wird.

Prüfung: Messung des Durchgangswiderstandes im Schutzleiterstrompfad. Der ohmsche Widerstand vom Schutzleitereingangspol bis zum Schutzleiterausgangspol darf nicht größer sein als 1 Ω, gemessen mit Nennspannung und einem Vorwiderstand von 5 Ω.

6.11 Ortsveränderliche Schutzeinrichtungen müssen so gebaut sein, daß die beweglichen Leitungen an der Eintrittsstelle gegen übermäßige Biegung geschützt sind. Hierzu vorgesehene Knickschutztüllen müssen aus Isolierstoff bestehen und zuverlässig befestigt sein. Blanke oder mit

Teil des schwenkbaren Teiles
zur Befestigung des Prüflings

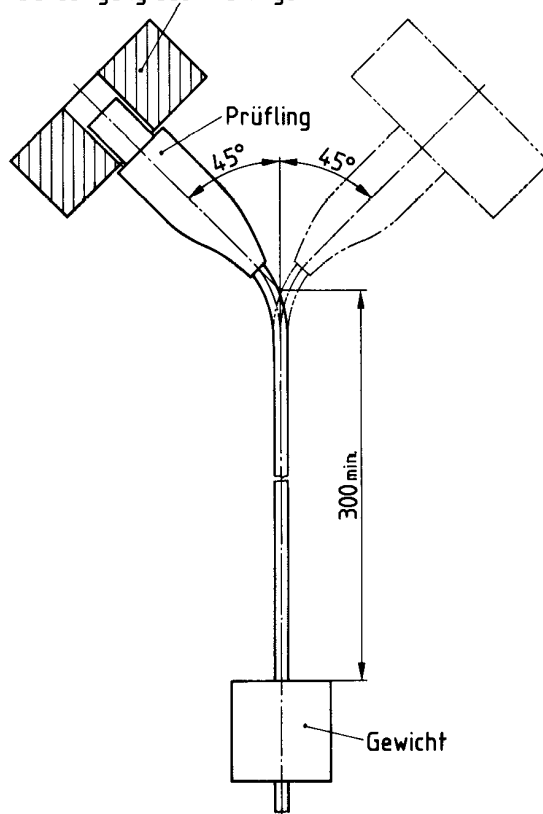


Bild 1. Biegeprüfgerät