

**Richtlinien für Überspannungsschutzgeräte
Teil 1 Ventilableiter für Wechselspannungsnetze**

**VDE 0675
Teil 1/5.72**

Dies sind VDE-Richtlinien im Sinne von VDE 0022/1.64

Inhalt

Vorbemerkung

I. Gültigkeit

- § 1 Geltungsbeginn
- § 2 Geltungsbereich

II. Begriffserklärungen

- § 3 Überspannungen
- § 4 Ventilableiter
- § 5 Arbeitswerte
- § 6 Prüfarten

III. Anforderungen

- § 7 Betriebsbedingungen
- § 8 Kennwerte
- § 9 Leistungsschild

IV. Prüfungen

- § 10 Aufgabe der Prüfungen
- § 11 Allgemeine Hinweise
- § 12 Typen-, Stück-, Abnahmeprüfungen
- § 13 Prüfspannungen und Prüfströme
- § 14 Ansprech-Wechselspannung
- § 15 Ansprech-Blitz-Stoßspannung
- § 16 Ansprech-Schalt-Stoßspannung
- § 17 Restspannung
- § 18 Hochstoßstrom
- § 19 Langwellen-Stoßstrom
- § 20 Arbeitsprüfung
- § 21 Abtrennvorrichtung für Ableiter bis 1000 V
- § 22 Druckentlastung für Ableiter über 1 kV
- § 23 Isolation für Ableiter bis 1000 V

**Deutsche Elektrotechnische Kommission · Fachnormenausschuß Elektro-
technik im DNA gemeinsam mit Vorschriftenausschuß des VDE**

Die vorliegende Fassung gilt, bis eine Änderung oder Neufassung gemäß
einer Bekanntmachung in der ETZ in Kraft tritt.

VDE-Vertr.-Nr. 0675001

VDE-Verlag GmbH, 1 Berlin 12 (Charlottenburg)

0675 Teil 1**§ 1****Anhang**

- A. Prüfschaltung für die Arbeitsprüfung
- B. Langwellen-Stoßstromprüfung mit vorgeeichetem Kettenleiter
- C. Fremdschichtprüfung von Ableitern
- D. Abweichungen gegenüber IEC-Publ. 99-1 (Ausgabe 1970)

Erläuterungen**Vorbemerkung**

Dieser Entwurf ist so weit wie möglich mit der IEC-Publikation 99-1, zweite Ausgabe 1970, harmonisiert. Die Abweichungen gegenüber der genannten IEC-Publikation sind im Anhang D aufgeführt.

I. Gültigkeit**§ 1 Geltungsbeginn**

- a) Diese Richtlinien gelten ab 1. Mai 1972 ¹⁾.
- b) Neben diesen Richtlinien gelten die bisherigen Bestimmungen in VDE 0675/9.57 „Leitsätze für den Schutz elektrischer Anlagen gegen Überspannungen“ noch wie folgt:
 - 1.
VDE 0675/9.57 Abschnitte II und III A...C
gelten noch bis 31. Dezember 1973.
 - 2.
VDE 0675/9.57 Abschnitte III E und F und IV C
gelten noch bis zur Inkraftsetzung von VDE 0845/...66 *)
„Bestimmungen für den Schutz von Fernmeldeanlagen gegen Überspannungen“.
 - 3.
VDE 0675/9.57 Abschnitte IV A und B sowie III D
gelten bis auf weiteres. Sie werden zur Zeit überarbeitet.

1) Genehmigt vom Vorstand des VDE im Januar 1972, bekanntgegeben in ETZ-B 22 (1970) Seite M 149 und 24 (1972) Heft 9.

Entwicklungsgang:	Genehmigt:	Gültig ab:	Bekanntmachung in ETZ:
0675/1.38	1.38	1.7.38	1933 S. 114; 1937 S. 589, S. 615, 1938 S. 131, S. 589
0675/9.57	7.57	1.9.57	A 1953 S. 656, S. 663 1956 S. 95 1957 S. 170, S. 175, S. 558 1959 S. 75
0675 Teil 1/1.72 in Vorbereitung.	1.72	1.5.72	B 1970 S. M 149, 1972 Heft 9

*)

§ 2 Geltungsbereich

Diese Richtlinien gelten für Ventilableiter zur Verwendung in Anlagen mit Wechselspannung unter normalen Betriebsbedingungen.

Für Sonderableiter können die Richtlinien sinngemäß angewendet werden.

II. Begriffserklärungen

§ 3 Überspannungen

Überspannung ist eine meist kurzzeitig zwischen den Leitern oder gegen Erde auftretende Spannung, die den höchsten dauernd zulässigen Wert der Betriebsspannung überschreitet, jedoch nicht Betriebsfrequenz hat.

- a) Innere Überspannung ist eine Überspannung, die durch gewollte oder ungewollte Schaltvorgänge, z.B. Erd- und Kurzschlüsse, sowie durch Resonanzwirkungen (auch jede Art von Ferroresonanz) entsteht.
- b) Äußere Überspannung ist eine Überspannung, die durch Einwirkung von Gewittern entsteht.

§ 4 Ventilableiter

- a) **Ventilableiter**, im folgenden kurz Ableiter genannt, ist ein Betriebsmittel, das im wesentlichen aus in Reihe geschalteten Funkenstrecken und spannungsabhängigen Widerständen besteht. Er dient dazu, andere elektrische Betriebsmittel gegen Überspannungen zu schützen.

Der unter dem Einfluß der Betriebsspannung nach dem Ansprechen fließende Folgestrom wird im wesentlichen durch die spannungsabhängigen Widerstände begrenzt und durch die Funkenstrecken unterbrochen.

Anmerkung:

Ventilableiter sind durch ihre Löschspannung gekennzeichnet. Im allgemeinen werden sie zwischen Leiter und Erde geschaltet; aber auch zwischen die Leiter und parallel zu Wicklungen.

- b) **Teilableiter** ist der Teil eines Ableiters mit Funkenstrecken und spannungsabhängigen Widerständen, der in einem proportionalen Verhältnis zum vollständigen Ableiter steht.

Teilableiter ist auch ein für Prüfw Zwecke in ein Gehäuse eingebauter Teil eines Ableiters. Dabei stehen alle Bauteile, wie Funkenstrecken und spannungsabhängige Widerstände, in einem solchen Verhältnis zum gesamten Ableiter, daß bei der entsprechenden Prüfung die zu erfassenden Eigenschaften richtig dargestellt werden.

- c) **Ableiter-Bauglied** ist ein in einem Gehäuse eingebauter Teil eines Ableiters, der mit anderen Baugliedern zu einem vollständigen Ableiter oder einem Ableiter für höhere Betriebsspannungen zusammengesetzt wird.

0675 Teil 1**§§ 4 . . . 5**

- d) **Druckentlastungseinrichtung** soll den Ableiter bei Überbeanspruchung von innerem Überdruck entlasten.
- e) **Abtrennvorrichtung** soll nach einer Überbeanspruchung den Anschluß an den Leiter oder an die Erdungsanlage auftrennen und dies sichtbar anzeigen.

§ 5 Arbeitswerte

- a) **Ansprechen** eines Ableiters ist das Durchzünden seiner im Gehäuse befindlichen Funkenstrecken.
- b) **Ansprechspannung** (u_a) ist der höchste Augenblickswert der Spannung an den Klemmen des Ableiters vor dem Ansprechen.
- c) **Ansprechzeit** (T_{az}) ist die Zeit vom Nennbeginn [§ 13a)] einer Stoßspannung bis zum Ansprechen.
- d) **Ansprechkennlinie** gibt die Ansprechspannung abhängig von der Ansprechzeit an.
- e) **100-%-Ansprechspannung** ($u_{a\ 100}$) ist die Ansprechspannung für eine bestimmte Wellenform, die nach §§ 15 und 16 zum Ansprechen führt. Es werden verwendet zur Ermittlung
 1.
der **Ansprechblitzstoßspannung** ($u_{as\ 100}$) die Blitzstoßspannung 1,2|50 (§ 15)
 2.
der **Ansprechschaltstoßspannung** ($u_{ai\ 100}$) die Schaltstoßspannung mit der Stirnzeit 200 μs (§ 16).
- f) **Stirn-Ansprechstoßspannung** (u_{ast}) ist die Ansprechspannung in der Stirn einer mit möglichst gleichmäßiger Steilheit steigenden Stoßspannung.
- g) **Ansprechwechselspannung** (u_{aw}) ist die Ansprechspannung bei sinusförmiger Spannung mit Betriebsfrequenz. Sie wird als Scheitelwert geteilt durch $\sqrt{2}$ angegeben.
- h) **Ableitstoßstrom** (i_s) ist der Stoßstrom, der durch den Ableiter nach seinem Ansprechen fließt. Er wird als Scheitelwert angegeben. Der Nenn-Ableitstoßstrom (i_{sN}) hat die Wellenform 8|20.
- i) **Folgestrom** (I_f) ist der dem Ableitstoßstrom unter dem Einfluß der Betriebsspannung folgende Strom. Es wird als Scheitelstrom angegeben.

- j) **Hochstoßstrom** (i_{sh}) ist ein Prüfstrom der Form 4|10.
- k) **Langwellenstoßstrom** (i_{sl}) ist ein Stoßstrom, der schnell auf einen Maximalwert ansteigt, diesen eine zeitlang beibehält und dann schnell auf null abfällt. Er ist definiert durch seinen Scheitelwert und seine Dauer.

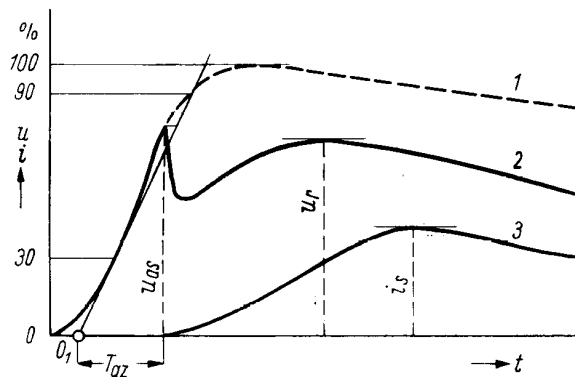


Bild 1. Arbeitswerte von Ventilableitern

0_1	Nennbeginn der Stoßspannung
u_{as}	Ansprech-Blitzstoßspannung
u_r	Restspannung
i_s	Ableitstoßstrom
T_{az}	Ansprechzeit
1	Stoßspannung ohne Ansprechen des Ableiters
2	Stoßspannung am Ableiter
3	Stoßstrom durch den Ableiter

- l) **Restspannung** (u_r) ist der Höchstwert der Spannung am Ableiter während des Durchganges des Ableitstoßstromes.
- m) **Löschspannung** (U_l) ist die höchste Spannung mit Betriebsfrequenz am Ableiter, bei der der Folgestrom unterbrochen wird. Sie kann ständig am Ableiter liegen, ohne daß sich seine Betriebseigenschaften ändern. Sie wird als Effektivwert angegeben.
- n) **Begrenzungsspannung** ist
1.
bei Blitzstoßspannung der höchste der folgenden Werte:
Stirn-Ansprechstoßspannung geteilt durch 1,15,
100%-Ansprechblitzstoßspannung,
Restspannung beim Nennableitstoßstrom,
 2.
bei Schaltstoßspannung:
100%-Ansprechschaltstoßspannung (noch in Beratung).

0675 Teil 1

§§ 5 . . . 7

- o) **Nennwerte** sind Werte, die auf bestimmte Betriebsbedingungen abgestimmt sind und unter bestimmten Prüfbedingungen nachgewiesen werden (siehe Tabellen 1 und 2).

§ 6 Prüfarten

- a) **Typenprüfungen** sind Prüfungen, die zum Abschluß der Entwicklung einer Ableiterkonstruktion gemacht werden.

Hiermit wird die Einhaltung dieser Richtlinien nachgewiesen. Diese Prüfungen brauchen nur dann wiederholt zu werden, wenn Änderungen der Konstruktion auch Änderungen der bisher nachgewiesenen Eigenschaften zur Folge haben.

- b) **Stückprüfungen** sind Prüfungen, die an jedem Ableiter oder an Teilen davon durchgeführt werden.

Hiermit wird nachgewiesen, daß jeder Ableiter einwandfrei hergestellt ist.

- c) **Abnahmeprüfungen** sind Prüfungen, die nach Übereinkunft zwischen Hersteller und Abnehmer an Stücken einer Liefermenge gemacht werden.

III. Anforderungen

§ 7 Betriebsbedingungen

Ventilableiter für normale Betriebsbedingungen sollen so gebaut sein, daß sie den Prüfungen dieser Richtlinien entsprechen.

Als normale Betriebsbedingungen gelten:

- a) Umgebungstemperatur zwischen +40 und –40 °C,
- b) Höhenlage bis 1000 m über NN,
- c) Frequenz der Betriebsspannung zwischen 48 und 62 Hz,
- d) Betriebsfrequente Spannung zwischen den Klemmen des Ableiters nicht größer als die Löschspannung,
- e) Einbauabstand zu geerdeten und unter Spannung stehenden Teilen für Ableiter über 1 kV gemäß VDE 0101.

Für besondere Verschmutzungsbedingungen sind entsprechende Maßnahmen vorzusehen, die zwischen Hersteller und Anwender abzustimmen sind. Eine Fremdschichtprüfung ist in Vorbereitung (siehe Anhang C).

§ 8 Kennwerte

- a) Ventilableiter werden durch Löschspannung und Nennableitstoßstrom gekennzeichnet.
- b) In Tabelle 1 sind die Grenzwerte für die Ansprechspannungen und Restspannungen angegeben.
Grenzwerte für die Ansprech-Schaltstoßspannung sind noch nicht festgelegt (§ 16).
- c) In Tabelle 2 sind die den Löschspannungen und Nennableitstoßströmen zugeordneten Prüfströme angegeben.
- d) Die Einhaltung der Kennwerte wird durch die in Tabelle 3 zusammengestellten Prüfungen nachgewiesen.

§ 9 Leistungsschild

Jeder Ventilableiter soll deutlich und dauerhaft folgende Angaben tragen:

- a) Hersteller
- b) Typenbezeichnung
- c) Löschspannung
- d) Nennableitstoßstrom
- e) Baujahr
- f) Fabrik-Nummer bei Ableitern, die aus Baugliedern bestehen
- g) Nennfrequenz, sofern diese von 50 oder 60 Hz abweicht.

Ventilableiter in Sonderbauart erfordern zusätzliche Angaben.

IV. Prüfungen

§ 10 Aufgabe der Prüfungen

a) Ansprechverhalten

Das Ansprechverhalten der Ableiter ist wesentlich für die Begrenzung von Überspannungen und den Schutzbereich. Die Ansprechwechselspannung nach § 14 gibt einen Anhalt für das Ansprechen bei inneren Überspannungen. Da für das Ansprechen bei Schaltstoßspannungen einer bestimmten Wellenform noch keine Grenzwerte festgelegt werden können, ist für Ableiter mit Löschspan-

0675 Teil 1**§§ 10 . . . 11**

nungen über 100 kV nach § 16 zunächst nur die Ermittlung der Ansprechwerte nach besonderer Vereinbarung vorgesehen. Das Ansprechverhalten der Ableiter bei Überspannungen durch Gewittereinwirkung ist mit Blitz-Stoßspannungen nach § 15 zu prüfen. Die Grenzwerte für die Ansprechspannungen sind in Tabelle 1 angegeben.

b) Verhalten bei Belastung

Die Prüfung mit Stoßströmen verschiedener Art hat das einwandfreie Verhalten der Bauelemente der Ableiter bei Blitzströmen (Restspannung § 17) und Entladeströmen bei inneren Überspannungen (Langwelle § 19) innerhalb festgelegter Grenzen nachzuweisen. Ergänzt werden diese Prüfungen durch die Hochstromprüfung nach § 18, die dem Nachweis der einwandfreien Isolation der Ableitwiderstände und der mechanischen Festigkeit der Funkenstrecke dient. Die Nennwerte der Prüfströme sind in Tabelle 2 angegeben, die Grenzwerte der Restspannung in Tabelle 1.

Die Arbeitsprüfung nach § 20 dient dem Nachweis, daß der Ableiter bei anliegender Löschspannung nach Belastung mit seinem Nennableitstoßstrom einwandfrei löscht.

c) Verhalten bei Überlastung

Die Prüfungen nach § § 21 und 22 haben die Aufgabe, das Verhalten der Ableiter mit Druckentlastung oder Abtrennvorrichtung bei einer Überlastung zu zeigen.

§ 11 Allgemeine Hinweise

a) Alle Spannungsprüfungen nach § § 14 bis 16 sollen an demselben Ableiter durchgeführt werden. Dieser soll neu und sauber sein. Der Aufbau bei der Prüfung muß entsprechend der Einbauanweisung vorgenommen werden.

b) Für alle Stromprüfungen nach § § 17 bis 20 ist für jede Prüfung nach den einzelnen Paragraphen jeweils ein neuer Prüfling, Ableiter oder Tei ableiter, zu verwenden.

Ableiter mit Löschspannungen bis 3 kV werden als solche geprüft. Für Ableiter mit höheren Löschspannungen als 3 kV soll die Löschspannung des Prüflings als Tei ableiter nicht kleiner als 3 kV, braucht aber nicht größer als 6 kV zu sein.

c) Die Meßeinrichtungen sollen VDE 0433 entsprechen. Prüfungen mit Stoßspannung sind nach VDE 0433 durchzuführen; als Meßeinrichtung soll die Kugelfunkenstrecke allein nicht verwendet werden.

d) Prüfungen mit Wechselspannung sollen nach VDE 0433 durchgeführt werden mit einer Frequenz der Wechselspannung zwischen 48 und 62 Hz und annähernd sinusförmiger Spannung.

- e) Auf eine Prüfung der leeren Gehäuse für Ableiter über 1 kV mit Wechsel- oder Stoßspannung wird verzichtet, da Funkenstrecken und Widerstände die Spannungsverteilung ändern. Eine Prüfung der Gehäuse findet bei jeder Spannungsprüfung nach §§ 14 bis 16 statt. Eine Fremdschichtprüfung kann zur Beurteilung der zweckmäßigen Bemessung der Oberflächenform der Gehäuse dienen. Hierzu sollen zunächst Erfahrungen gesammelt werden, um später ein geeignetes Prüfverfahren zu vereinbaren (Anhang C).

§ 12 Typen-, Stück-, Abnahmeprüfungen

- a) Als **Typenprüfungen** sind alle Prüfungen nach den §§ 14 bis 23 durchzuführen.
- b) Als **Stückprüfungen** werden durchgeführt:
1. die Prüfung der Ansprech-Wechselspannung nach § 14, jedoch in trockenem Zustand,
 2. bei gesteuerten Ableitern der Nachweis des Steuerstromes bei der Löschspannung,
 3. die Restspannungsprüfung nach § 17 an den einzelnen Widerstandsscheiben beim Nennableitstoßstrom zum Zweck des geeigneten Zusammenbaues im Ableiter.
- c) Sofern **Abnahmeprüfungen** vereinbart werden, sind nachzuweisen:
1. die Ansprech-Wechselspannung des trockenen Ableiters (§ 14),
 2. die 100-%-Ansprech-Blitzstoßspannung (§ 15a).
Weitere Prüfungen bedürfen einer Vereinbarung zwischen Hersteller und Auftraggeber.

§ 13 Prüfspannungen und Prüfströme

- a) Stoßspannungen
1. Die **Blitzstoßspannung** 1,2|50 hat eine Stirnzeit von 1,2 μ s und eine Rückenhalbwertzeit von 50 μ s (VDE 0433 Teil 3/4.66).
Nennbeginn einer Blitzstoßspannung ist in einem Spannungs-Zeit-Diagramm bei Koordinaten mit linearen Maßstäben der Schnittpunkt einer Geraden, die in der Stirn durch den 0,3- und