

Bestimmungen für Meßwandler

Teil 3 Besondere Bestimmungen
für induktive Spannungswandler

VDE 0414**Teil 3 / 12.70**

Dies sind VDE-Bestimmungen im Sinne von VDE 0022/1.64.

Inhalt

- Zu Teil 1 § 1 Gültigkeit
 - c) Geltungsbeginn
 - d) Geltungsbereich
- Zu Teil 1 § 2 Begriffserklärungen
 - d) Allgemeine Begriffe
 - e) Fehlerverhalten
- Zu Teil 1 § 4 Technische Anforderungen
 - e) Gebräuchliche Nennspannungen, Nennleistungen und Nenn-Spannungsfaktoren
 - f) Klassen
 - g) Erwärmung
 - h) Teilentladungen
- Zu Teil 1 § 5 Prüfungen
 - c) Typenprüfungen
 1. Prüfung der Anschlußbezeichnung
 2. Nachweis des Isoliervermögens bei Wechselspannung
 3. Teilentladungsprüfung
 4. Prüfung auf sichtbares und hörbares Glimmen
 5. Nachweis des Isoliervermögens bei Stoßspannung
 6. Erwärmungsprüfung
 7. Richtigkeitsprüfung
 - d) Stückprüfungen
 1. Prüfung der Anschlußbezeichnung
 2. Nachweis des Isoliervermögens bei Wechselspannung
 3. Teilentladungsprüfung
 4. Richtigkeitsprüfung
- Zu Teil 1 § 6 Kennzeichnung
 - d) Anschlußbezeichnung
 - e) Leistungsschild
 - Erläuterungen

Die Bestimmungen des Teiles 3 gelten nur zusammen mit den Aussagen des Teiles 1 (Allgemeine Bestimmungen).

Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V.

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

VDE-Verlag GmbH, 1 Berlin 12 (Charlottenburg)



VDE-Vertr.-Nr. 0414003
Documents

Document Sharing Hub

Vorbemerkung

Die in diesem Teil in eckigen Klammern angeführten Nummern beziehen sich auf die Nummern der entsprechenden Abschnitte und Absätze der IEC-Publikation 186 (1. Ausgabe 1969). Die Bezüge zu den noch nicht veröffentlichten Kapiteln III und IV der IEC-Empfehlungen werden durch [...] angegeben.

Zu Teil 1, § 1
G ü l t i g k e i t ¹⁾

c) Geltungsbeginn

Diese Bestimmungen gelten ab 1. Dezember 1970.

Daneben gilt für die Herstellung VDE 0414/5.67 „Regeln für Meßwandler“ noch bis zum 30. November 1972.

d) Geltungsbereich

Diese Bestimmungen gelten für induktive Spannungswandler für Meßzwecke und für Schutzzwecke zusätzlich zu den im Teil 1 festgelegten allgemeinen Bestimmungen. Sie gelten für einpolig und zweipolig isolierte Spannungswandler. Sie betreffen Wandler mit getrennten Wicklungen, haben aber auch, soweit anwendbar, für Wandler in Sparschaltung Gültigkeit. Kapazitive Spannungswandler siehe Teil 4, zusammengebaute Strom- und Spannungswandler siehe Teil 5. [1]

Zu Teil 1, § 2
B e g r i f f s e r k l ä r u n g e n [4]

d) Allgemeine Begriffe

1. S p a n n u n g s w a n d l e r ist ein Meßwandler, dessen Sekundärspannung der Primärspannung praktisch proportional ist und ihr gegenüber um einen Winkel abweicht, der für einen entsprechenden Anschlußsinn annähernd gleich Null ist. [4.2]
2. S p a n n u n g s w a n d l e r f ü r M e ß z w e c k e ist ein Spannungswandler, der für den Anschluß von Meßinstrumenten, Zählern und ähnlichen Geräten vorgesehen ist. [20.1]
3. S p a n n u n g s w a n d l e r f ü r S c h u t z z w e c k e ist ein Spannungswandler, der zum Anschluß von Schutzeinrichtungen bestimmt ist. [—]
4. Z w i s c h e n s p a n n u n g s w a n d l e r ist ein Spannungswandler, dessen Primärwicklung an die Sekundärwicklung eines vorgeschalteten Spannungswandlers zum Zwecke der Anpassung angeschlossen wird. [—]

¹⁾ Genehmigt vom Vorstand des VDE im Oktober 1970, bekanntgegeben in ETZ-B 21 (1969) Heft 4 und 22 (1970) Heft 24.

Entwicklungsgang von VDE 0414 siehe Teil 1.

5. **Kaskadenspannungswandler** ist ein Spannungswandler, bei dem in mehreren magnetischen Kreisen bei gleichzeitiger Potentialunterteilung transformiert wird. [—]
6. **Zweipolig isolierter Spannungswandler** ist ein Spannungswandler, bei dem die ganze Primärwicklung und alle primären Anschlüsse entsprechend dem Isolationspegel der höchsten dauernd zulässigen Betriebsspannung (U_m) isoliert sind. [4.3]
7. **Einpole isolierter Spannungswandler** ist ein Spannungswandler, bei dem ein Ende der Primärwicklung und der dazu gehörende Anschluß nicht entsprechend dem Isolationspegel der höchsten dauernd zulässigen Betriebsspannung isoliert sind, da dieser Anschluß im Betrieb geerdet wird. [4.4]
8. **Primäre Nennspannung** ist der auf dem Leistungsschild angegebene Wert der primären Spannung. Sie wird bei einpolig isolierten Wandlern für Drehstromnetze in der Form $U/\sqrt{3}$, bei Wandlern für Einphasennetze mit isoliertem oder über Löschspule geerdetem Mittelpunkt in der Form $U/2$ angegeben, wobei U die Spannung zwischen den Außenleitern ist. [4.8]
9. **Sekundäre Nennspannung** ist der auf dem Leistungsschild angegebene Wert der sekundären Spannung. Sie wird in derselben Form angegeben wie die primäre Nennspannung; ausgenommen davon ist die Nennspannung einer Wicklung für Erdschlußfassung, die bei einpolig isolierten Wandlern für Drehstromnetze in der Form $U/3$ angegeben wird, wobei U die resultierende Spannung an den in Reihe geschalteten drei Wicklungen für Erdschlußfassung eines Drehstromsatzes bei sattem Erdschluß eines Außenleiters ist. [4.9]
10. **Nenn-Spannungsfaktor** ist das Vielfache der Nennspannung, mit dem einpolig isolierte Spannungswandler mit Rücksicht auf die Erwärmung zeitlich begrenzt beansprucht werden dürfen. [4.27]
11. **Übersetzung** eines Spannungswandlers ist das Verhältnis der primären Spannung zur sekundären Spannung. [4.10]
12. **Nenn-Übersetzung** eines Spannungswandlers ist das Verhältnis der primären Nennspannung zur sekundären Nennspannung. Sie wird als ungekürzter Bruch angegeben. [4.11]
13. **Wicklung für Erdschlußfassung** bei einpolig isolierten Spannungswandlern für Drehstromnetze ist eine Sekundärwicklung, die dazu bestimmt ist, in einem Satz von drei Wandlern eines Drehstromnetzes in Reihe mit den entsprechenden Wicklungen der beiden anderen Wandler geschaltet zu werden. Entsprechendes gilt für Wandler für Einphasennetze von Bahnanlagen. [—]

An der Reihenschaltung (offenes Dreieck) ergibt sich dann bei symmetrischem Netz die Grundwellenspannung Null, bei sattem Erdschluß eines Leiters eine Spannung gleich dem Dreifachen der Nennspannung der Wicklung für Erdschlußfassung.

14. **Nenn-Langzeitstrom der Wicklung für Erdschlußfassung** ist der Strom, den diese Wicklung im Erdschlußfall bei 1,9facher primärer Nennspannung bei Belastung der übrigen Wicklungen mit ihren Nennbürden 4 oder 8 h aushält, ohne daß die zulässige Übertemperatur an irgendeinem Teil des Wandlers um mehr als 10 grd überschritten wird [siehe auch § 5 c) 6.2]. [—]

15. **Sekundärer thermischer Grenzstrom** ist der Strom, den die Sekundärwicklungen des Wandlers, ohne Belastung der Wicklungen für Erdschlußfassung, bei primärer Nennspannung dauernd aushalten, ohne daß die zulässige Übertemperatur an irgendeinem Teil des Wandlers überschritten wird. [—]

e) **Fehlverhalten**

1. **Spannungsfehler** eines Spannungswandlers bei gegebener Primärspannung ist die prozentuale Abweichung der mit der Nenn-Übersetzung multiplizierten Sekundärspannung von der Primärspannung. Der Spannungsfehler wird positiv gerechnet, wenn der tatsächliche Wert der Sekundärspannung größer ist als der Sollwert. [4.12]

Der Spannungsfehler eines Spannungswandlers beträgt:

$$F_u = 100 \cdot \frac{U_2 \cdot K_N - U_1}{U_1}$$

Hierin bedeuten: F_u Spannungsfehler in %,
 U_1 primäre Spannung in V,
 U_2 sekundäre Spannung in V,
 K_N Nennübersetzung.

2. **Fehlwinkel** eines Spannungswandlers ist die Phasenverschiebung der Sekundärspannung gegen die Primärspannung; die Ausgangsrichtungen sind hierbei so vorausgesetzt, daß sich bei Fehlerfreiheit des Wandlers eine Verschiebung von 0° ergibt. Der Fehlwinkel wird in (Winkel)-Minuten oder Centiradianen [1 Centiradian (1 crad) $\triangleq$ 34.4 Minuten] angegeben und positiv gerechnet, wenn die sekundäre Spannung der primären vorausseilt. [4.13]

3. **Bürde** eines Spannungswandlers ist der durch Betrag in Siemens und Bürdenleistungsfaktor $\cos \beta$ ausgedrückte Scheinleistung des Sekundärkreises [siehe Teil 1, § 2 a) 4]. [4.15]

4. **Nennbürde** ist die Bürde, auf die sich die Anforderungen des § 4 f) 2 beziehen. [4.16]

5. **Nennleistung** eines Spannungswandlers ist die Scheinleistung bei sekundärer Nennspannung und Nennbürde. [4.17]

Zu Teil 1, § 4

Technische Anforderungen

e) Gebräuchliche Nennwerte

1. **Primäre Nennspannungen** [5.1]
Genormte Werte sind die in DIN 42600 und 42601 festgelegten Spannungswerte.
2. **Sekundäre Nennspannungen** [5.2]
Genormte Werte sind die in DIN 42600 und 42601 festgelegten Spannungswerte. Für Einphasen-Bahnanlagen mit $16\frac{2}{3}$ Hz 100 V und 100/2 V.
3. **Nennleistungen** [6]
 - 3.1. Die Meß- und Schutzwicklungen mit Ausnahme der Wicklungen für Erdschlußfassung sind für folgende Nennleistungen auszulegen:
10, 15, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300 VA.
Bevorzugte Werte siehe DIN 42600 und 42601.
 - 3.2. **Nenn-Langzeitstrom der Wicklung für Erdschlußfassung** [—]
Die Wicklung für Erdschlußfassung ist vorzugsweise für folgende Nenn-Langzeitströme auszulegen:

höchste dauernd zulässige Betriebsspannung U_m in kV	Nenn-Langzeitstrom in A
bis 12	1, 3, 6
> 12 bis 36	3, 6, 9
> 36 bis 72,5	6, 9, 12
> 72,5	6, 9, 15, 25

Dabei muß die Wicklung für Erdschlußfassung den zehnfachen Nenn-Langzeitstrom 30 s aushalten. Die Einhaltung dieser Anforderung wird durch die Prüfung mit dem Nenn-Langzeitstrom nachgewiesen.

4. **Nenn-Spannungsfaktoren und Dauer der Beanspruchung mit erhöhter Spannung:** [7]
 - 4.1. Wandler mit der Kennzeichnung $1,5 U_N$ 30 s müssen so beschaffen sein, daß sich keines ihrer Teile bei Anlegen des 1,5fachen der primären Nennspannung in 30 s um mehr als 10 grd erwärmt. Sie dürfen nur in einem wirksam geerdeten Drehstromnetz eingesetzt werden, bei dem bei Erdschluß die Leiter-Erdspannung der nicht mit Erdschluß behafteten Außenleiter höchstens auf das 1,5fache der Nennspannung steigen kann und der Erdschluß innerhalb 30 s abgeschaltet wird.

- 4.2. Wandler mit der Kennzeichnung $1,9 U_N 30\text{ s}$ müssen so beschaffen sein, daß sich keines ihrer Teile bei Anlegen des 1,9fachen der primären Nennspannung in 30 s um mehr als 10 grd erwärmt. Sie dürfen auch in einem nicht wirksam geerdeten Drehstromnetz eingesetzt werden, bei dem also bei Erdschluß die Leiter-Erdspannung der nicht mit Erdschluß behafteten Außenleiter auf das 1,9fache der Nennspannung steigen kann, wenn sichergestellt ist, daß der mit Erdschluß behaftete Netzteil innerhalb 30 s abgeschaltet wird.
- 4.3. Wandler mit der Kennzeichnung $1,9 U_N 4\text{ h}$ bzw. $1,9 U_N 8\text{ h}$ müssen so beschaffen sein, daß keines ihrer Teile bei Anlegen des 1,9fachen der primären Nennspannung in 4 bzw. 8 h die für die Isolierstoffklasse höchstzulässige Dauertemperatur um mehr als 10 grd überschreitet, wenn sie nach vorangegangener Beanspruchung mit der 1,2fachen Nennspannung die Beharrungs-übertemperatur erreicht haben. Sie dürfen auch in einem Drehstromnetz mit isoliertem bzw. über Erdschlußspule geerdeten Sternpunkt eingesetzt werden, bei dem also im Erdschlußfall die Leiter-Erdspannung der nicht mit Erdschluß behafteten Außenleiter auf das 1,9fache der Nennspannung steigen kann und das bis zu 4 bzw. 8 h im Erdschluß betrieben werden kann.
- 4.4. Wandler mit der Kennzeichnung $2,2 U_N 4\text{ h}$ müssen so beschaffen sein, daß keines ihrer Teile bei Anlegen des 2,2fachen der primären Nennspannung in 4 h die für die Isolierstoffklasse höchstzulässige Dauertemperatur um mehr als 10 grd überschreitet, wenn sie nach vorangegangener Beanspruchung mit 1,2facher Nennspannung die Beharrungsübertemperatur erreicht haben. Sie werden für Einphasennetze mit isoliertem oder über Erdschlußspule geerdetem Mittelpunkt verwendet. [—]

f) Klassen

1. **K l a s s e n z e i c h e n** [21]
- 1.1. Die Klasse der Spannungswandler für Meß- und Schutzzwecke ist zu kennzeichnen durch eine Zahl, die die Grenze des prozentualen Spannungsfehlers bei Nennspannung angibt. [21]
- 1.2. Die Klasse der Spannungswandler für Schutzzwecke ist zu kennzeichnen durch eine Zahl als Grenze des prozentualen Spannungsfehlers bei $0,05 \cdot$ Nennspannung und bei Nennspannung $\cdot$ Nenn-Spannungsfaktor sowie durch den Buchstaben P. [...]

Tafel 12
Klassenzeichen für Spannungswandler

Wandler	Klassenzeichen	
für Meß- und Schutzzwecke	0,1; 0,2; 0,5; 1; 3	
für Schutzzwecke	3 P	6 P