

	DIN IEC 61869-3 (VDE 0414-9-3)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 17.220.20 Einsprüche bis ((2008-05-31)) Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 60044-2 (VDE 0414-44-2):2003-12 und DIN EN 60044-2 Berichtigung 1 (VDE 0414-44-2 Berichtigung 1): 2004-04 Entwurf Messwandler – Teil 3: Besondere Anforderungen für induktive Spannungswandler (IEC 38/358/CD:2007) Instrument transformers – Part 3: Specific requirement for inductive voltage transformers (IEC 38/358/CD:2007) Transformateur de mesure – Partie 3: Règles particulières pour transformateurs inductifs de tension (CEI 38/358/CD:2007) Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2008-04-21 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten – vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden – oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main. Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 71 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 38/358/CD:2007 „Instrument transformers – Part 3: Specific requirement for inductive voltage transformers“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 38 „Instrument transformers“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 471 „Messwandler“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60044-2 (VDE 0414-44-2):2003-12 und DIN EN 60044-2 Berichtigung 1 (VDE 0414-44-2 Berichtigung 1):2004-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm vollständig in der Struktur der neuen Normenreihe überarbeitet;
- b) die allgemeinen Teile der Norm wurden in DIN EN 61869-1 (VDE 0414-9-1) ausgegliedert, die zusammen mit der neuen Norm angewendet werden muss;
- c) Anforderungen für gasisolierte Messwandler ergänzt;
- d) Stück- und Sonderprüfungen ergänzt;
- e) Anforderungen an den Schutz gegen innere Kurzschlusslichtbögen ergänzt;
- f) Anforderungen an die Schutzgrade durch Gehäuse ergänzt;
- g) Anforderungen an die Korrosionsfestigkeit ergänzt;
- h) Anforderungen an Sicherheit und Umweltschutz ergänzt.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60028	–	–
–	IEC 60038	DIN IEC 60038	–
EN 60068-2 (Reihe)	IEC 60068-2 (Reihe)	DIN EN 60068-2 (Reihe)	–
EN 60071-2	IEC 60071-2	DIN EN 60071-2 (VDE 0111-2)	VDE 0111-2
–	IEC 60121	–	–
EN 60255-22-1	IEC 60255-22-1	DIN EN 60255-22-1 (VDE 0435-3021)	VDE 0435-3021
EN 60455-1	IEC 60455-1	DIN EN 60455-1 (VDE 0355-1)	VDE 0355-1
–	IEC 60565	–	–
EN 60599:1999	IEC 60599:1978 (zurückgezogen) Ersetzt durch: IEC 60599:1999	DIN EN 60599 (VDE 0370-7):1999-12	VDE 0370-7
EN 60660	IEC 60660	DIN EN 60660 (VDE 0441-3)	VDE 0441-3
EN 60664-1	IEC 60664-1 + A1 + A2	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1)	VDE 0110-1
EN 60869-1	IEC 60869-1	DIN EN 60869-1	–
–	IEC 60943	–	–
EN 61000 (Reihe)	IEC 61000 (Reihe)	DIN EN 61000 (VDE 0847) (Reihe)	VDE 0847 (Reihe)
EN 61000-4-4	IEC 61000-4-4	DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4)	VDE 0847-4-4
EN 61000-4-5	IEC 61000-4-5	DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5)	VDE 0847-4-5
EN 61000-4-8	IEC 61000-4-8	DIN EN 61000-4-8 (VDE 0847-4-8)	VDE 0847-4-8

E DIN IEC 61869-3 (VDE 0414-9-3):2008-04

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61000-4-10	IEC 61000-4-10	DIN EN 61000-4-10 (VDE 0847-4-10)	VDE 0847-4-10
EN 61000-4-11	IEC 61000-4-11	DIN EN 61000-4-11 (VDE 0847-4-11)	VDE 0847-4-11
EN 61000-4-12	IEC 61000-4-12	DIN EN 61000-4-12 (VDE 0847-4-12)	VDE 0847-4-12
EN 61000-4-13	IEC 61000-4-13	DIN EN 61000-4-13 (VDE 0847-4-13)	VDE 0847-4-13
EN 61000-4-29	IEC 61000-4-29	DIN EN 61000-4-29 (VDE 0847-4-29)	VDE 0847-4-29
–	IEC 61109 + A1	–	–
EN 61161	IEC 61161	DIN EN 61161	–
EN 61181	IEC 61181	DIN EN 61181 (VDE 0370-13)	VDE 0370-13
–	IEC/TR 61462	–	–
EN 62155	IEC 62155	DIN EN 62155 (VDE 0674-200)	VDE 0674-200
–	IEC 62262	–	–
–	IEC 62271-001	–	–
EN 62271-100 + A1	IEC 62271-100 + A1	DIN EN 62271-100 (VDE 0671-100)	VDE 0671-100
EN 62271-203	IEC 62271-203	DIN EN 62271-203 (VDE 0671-203)	VDE 0671-203
–	CISPR 11	–	–
EN 55016-1-1	CISPR 16-1 (zurückgezogen) Ersetzt durch: CISPR 16-1-1	–	–
EN 3231	ISO 3231	DIN EN ISO 3231	–
–	CISPR 18-2	DIN VDE 0873 Bbl 2 (VDE 0873 Bbl 2)	VDE 0873 Bbl 2

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN IEC 60038, *IEC-Normspannungen*

DIN EN 60068-2 (Reihe), *Umweltprüfungen*

DIN EN 60071-2 (VDE 0111-2), *Isolationskoordination – Teil 2: Anwendungsrichtlinie*

DIN EN 60255-22-1 (VDE 0435-3021), *Elektrische Relais – Teil 22-1: Prüfungen der elektrischen Störfestigkeit von Messrelais und Schutzeinrichtungen – Prüfung der Störfestigkeit gegen 1-MHz-Störgrößen*

DIN EN 60455-1 (VDE 0355-1), *Reaktionsharzmassen für die Elektroisolierung – Teil 1: Begriffe und allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60599 (VDE 0370-7):1999-12, *In Betrieb befindliche, mit Mineralöl imprägnierte elektrische Geräte – Leitfaden zur Interpretation der Analyse gelöster und freier Gase (IEC 60599:1999); Deutsche Fassung EN 60599:1999*

DIN EN 60660 (VDE 0441-3), *Isolatoren – Prüfungen an Innenraum-Stützern aus organischem Werkstoff für Netze mit Nennspannungen über 1 kV bis kleiner 300 kV*

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1), *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen*

DIN EN 60869-1, *Lichtwellenleiter-Dämpfungsglieder – Teil 1: Fachgrundspezifikation*

DIN EN 61000 (VDE 0847) (Reihe), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)*

DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst*

DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen*

DIN EN 61000-4-8 (VDE 0847-4-8), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-8: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen*

DIN EN 61000-4-10 (VDE 0847-4-10), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-10: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen gedämpft schwingende Magnetfelder*

DIN EN 61000-4-11 (VDE 0847-4-11), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-11: Prüf- und Messverfahren – Prüfungen der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen*

DIN EN 61000-4-12 (VDE 0847-4-12), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-12: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen gedämpfte Schwingungen*

DIN EN 61000-4-13 (VDE 0847-4-13), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-13: Prüf- und Messverfahren – Prüfungen der Störfestigkeit am Wechselstrom-Netzanschluss gegen Oberschwingungen und Zwischenharmonische einschließlich leitungsgeführter Störgrößen aus der Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen*

DIN EN 61000-4-29 (VDE 0847-4-29), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-29: Prüf- und Messverfahren; Prüfungen der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen an Gleichstrom-Netzeingängen*

— Entwurf —

E DIN IEC 61869-3 (VDE 0414-9-3):2008-04

DIN EN 61161, *Ultraschall-Leistungsmessung in Flüssigkeiten im Frequenzbereich 0,5 MHz bis 25 MHz*

DIN EN 61181 (VDE 0370-13), *Getränkte Isolierstoffe – Verwendung der Gasanalyse für gelöste Gase (DGA) als Werkprüfungen für elektrische Betriebsmittel*

DIN EN 62155 (VDE 0674-200), *Druckbeanspruchte und drucklose Hohlisolatoren aus keramischem Werkstoff und Glas für Anwendungen in elektrischen Betriebsmitteln mit Nennspannungen über 1 000 V*

DIN EN 62271-100 (VDE 0671-100), *Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 100: Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter*

DIN EN 62271-203 (VDE 0671-203), *Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 203: Gasisolierte metallgekapselte Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 52 kV*

DIN EN ISO 3231, *Beschichtungsstoffe – Bestimmung der Beständigkeit gegen feuchte, Schwefeldioxid enthaltende Atmosphären*

DIN VDE 0873 Beiblatt 2 (VDE 0873 Beiblatt 2) – *Die spezifischen Eigenschaften der von Hochspannungsfreileitungen und -anlagen verursachten Funkstörungen – Teil 2: Messverfahren und Methoden zur Bestimmung von Grenzwerten*

Messwandler – Teil 3: Besondere Anforderungen für induktive Spannungswandler

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	11
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe	11
3.1 Allgemeine Begriffe	11
3.2 Begriffe bezüglich der Messgenauigkeit.....	12
3.3 Begriffe bezogen auf Spannungsgrößen.....	13
3.4 Begriffe bezogen auf Stromgrößen	14
3.5 Begriffe bezogen auf andere Größen	14
3.6 Begriffe bezogen auf die Gasisolierung	14
3.7 Verzeichnis der Abkürzungen.....	15
4 Normale und besondere Betriebsbedingungen.....	15
4.1 Allgemeines	15
4.2 Normale Betriebsbedingungen.....	15
4.3 Besondere Betriebsbedingungen	15
4.4 Netzerdung	16
5 Bemessungswerte	16
5.1 Allgemeines	16
5.2 Höchste Spannung für Betriebsmittel	16
5.3 Bemessungs-Isolationspegel.....	16
5.6 Bemessungs-Genauigkeitsklasse	17
5.300 Normwerte der Bemessungsspannungen	20
5.301 Normwerte des Bemessungs-Spannungsfaktors	21
6 Auslegung und Konstruktion.....	21
6.1 Anforderungen an Flüssigkeiten in Betriebsmitteln	21
6.2 Anforderungen an Gase in Betriebsmitteln	22
6.3 Anforderungen an Feststoffe in Betriebsmitteln	22
6.4 Anforderungen an die Erwärmung von Teilen und Komponenten	22
6.5 Anforderungen an die Erdung der Betriebsmittel	23
6.6 Anforderungen an die äußere Isolierung.....	23
6.7 Mechanische Anforderungen.....	23
6.8 Vielfachstöße an den Primäranschlüssen	23
6.9 Anforderungen an den inneren Kurzschlusslichtbogenchutz	23
6.10 Schutzgrade durch Gehäuse.....	23
6.11 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	23
6.12 Korrosion	24

	Seite
6.13 Kennzeichnungen	24
6.14 Brandgefahr	28
6.300 Kurzschlussfestigkeit	28
7 Prüfungen	28
7.1 Allgemeines	28
7.2 Typprüfungen	30
7.3 Stückprüfungen	33
7.4 Sonderprüfungen	35
7.5 Stichprobenprüfung	36
8 Regeln für Transport, Lagerung, Errichtung, Betrieb und Wartung	36
9 Sicherheit	36
10 Produktauswirkungen auf den natürlichen Lebensraum	36
Bild 1 – Einphasiger Wandler mit vollisolierten Anschlüssen und einzelner Sekundärwicklung	24
Bild 2 – Einphasiger Wandler mit primärem Neutralanschluss mit verringerter Isolierung und einzelner Sekundärwicklung	24
Bild 3 – Dreiphasige Baugruppe mit einzelner Sekundärwicklung	25
Bild 4 – Einphasiger Wandler mit zwei Sekundärwicklungen	25
Bild 5 – Dreiphasige Baugruppe mit zwei Sekundärwicklungen	25
Bild 6 – Einphasiger Wandler mit Mehrfachanzapfung einer Sekundärwicklung	26
Bild 7 – Dreiphasige Baugruppe mit Mehrfachanzapfung einer Sekundärwicklung	26
Bild 8 – Einphasiger Wandler mit zwei mehrfach angezapften Sekundärwicklungen	26
Bild 9 – Einphasiger Wandler mit einer Wicklung zur Erdschlusserfassung	27
Bild 10 – Drehstromwandler mit einer Wicklung zur Erdschlusserfassung	27
Bild 11 – Beispiel für ein typisches Leistungsschild	28
Tabelle 1 – Grenzwerte von Spannungsmessabweichung und Fehlwinkel für Spannungswandler für Messzwecke	18
Tabelle 2 – Grenzwerte von Spannungsmessabweichung und Fehlwinkel für Spannungswandler für Schutzzwecke	19
Tabelle 3 – Bemessungsspannungen für sekundäre Wicklungen zur Erzeugung einer Verlagerungsspannung	21
Tabelle 4 – Normwerte der Bemessungs-Spannungsfaktoren	21
Tabelle 5 – Gasart und Gasdruck während der Typ-, Stück- und Sonderprüfungen	29

Vorwort

- 1) Die IEC (Internationale Elektrotechnische Kommission) ist eine weltweite Normungsorganisation, die alle Nationalen Elektrotechnischen Komitees (Nationale Komitees der IEC) umfasst. Die IEC hat das Ziel, die internationale Zusammenarbeit in allen Fragen der Normung auf dem Gebiet der Elektrotechnik und Elektronik zu fördern. Zu diesem Zweck und neben anderen Aktivitäten veröffentlicht die IEC Internationale Normen, technische Spezifikationen, technische Berichte, öffentlich verfügbare Spezifikationen (PAS) und Leitfäden (im Folgenden als „Publikation(en) der IEC“ bezeichnet). Mit der Vorbereitung sind die Technischen Komitees beauftragt. Jedes Nationale Komitee der IEC, das an dem behandelten Thema interessiert ist, darf an dieser Vorbereitungsarbeit teilnehmen. Internationale, staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die mit der IEC in Verbindung stehen, nehmen ebenfalls an diesen Vorbereitungsarbeiten teil. Die IEC arbeitet eng mit der Internationalen Organisation für Normung (ISO) nach den in der Vereinbarung zwischen beiden Organisationen festgelegten Bedingungen zusammen.
- 2) Die offiziellen Beschlüsse oder Vereinbarungen der IEC über technische Fragen, die in Technischen Komitees von Vertretern aller an dem behandelten Thema besonders interessierten Nationalen Komitees erarbeitet werden, bringen das höchstmögliche Maß internationaler Übereinstimmung für das behandelte Sachgebiet zum Ausdruck.
- 3) Publikationen der IEC haben die Form von Empfehlungen zur internationalen Anwendung und werden von den Nationalen Komitees der IEC in diesem Sinne anerkannt. Obwohl alle möglichen Anstrengungen unternommen werden, um sicherzustellen, dass der fachliche Inhalt ihrer Publikationen korrekt ist, kann die IEC nicht für deren Art der Anwendung oder für eventuelle Fehlinterpretationen durch den Anwender verantwortlich gemacht werden.
- 4) Um die internationale Vereinheitlichung zu fördern, verpflichten sich die Nationalen Komitees der IEC, Publikationen der IEC möglichst unverändert in ihren nationalen und regionalen Normen anzuwenden. Jede Abweichung zwischen der Publikation der IEC und der entsprechenden nationalen oder regionalen Norm muss in dieser deutlich gekennzeichnet werden.
- 5) Die IEC hat kein Verfahren für die Kennzeichnung der Konformität festgelegt und übernimmt keine Verantwortung, wenn ein Gegenstand als konform mit einer ihrer Publikationen erklärt wird.
- 6) Alle Anwender sollten sicherstellen, dass sie über die neueste Ausgabe dieser Publikation verfügen.
- 7) Weder die IEC, deren Geschäftsführung, Angestellte oder sonstige Beteiligte oder Beauftragte der IEC noch einzelne Fachleute oder Mitglieder ihrer Technischen Komitees und Nationalen Komitees der IEC dürfen für Schäden an Personen, Sachen oder sonstige Schäden beliebiger Art, sei es direkt oder indirekt, oder für Kosten (einschließlich Gerichtskosten) oder Ausgaben, die sich aus der Veröffentlichung, Anwendung oder im Vertrauen auf diese oder jede andere Publikation der IEC ergeben, haftbar gemacht werden.
- 8) Zu beachten sind die in dieser Publikation zitierten normativen Verweisungen. Für die korrekte Anwendung dieser Publikation ist die Verwendung der zitierten Publikationen unerlässlich.
- 9) Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

E DIN IEC 61869-3 (VDE 0414-9-3):2008-04

Die Internationale Norm IEC 61869-3 wurde vom Technischen Komitee TC 38 „Instrument transformers“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Das Technische Komitee TC 38 hat beschlossen, den gesamten Satz der Einzelnormen der Reihe IEC 60044-X zu restrukturieren und in eine neue Normenreihe zu überführen, die aus Dokumenten zu Allgemeinen Anforderungen und aus Dokumenten zu Besonderen Anforderungen zusammengesetzt ist.

Die vorliegende Norm ist ein Teil aus dieser neuen Reihe. Sie enthält die Besonderen Anforderungen für induktive Spannungswandler und muss zusammen mit der Norm Allgemeine Anforderungen IEC 61869-1 gelesen werden.

Eine Übersicht über die geplante Normenreihe ist nachfolgend angegeben:

Produktgruppen-Norm	Produkt-Norm	Produkte	Alte Norm	
61869-1 Allgemeine Anforderungen an Messwandler	61869-2	Stromwandler	60044-1	
	61869-3	Induktive Spannungswandler	60044-2	
	61869-4	Kombinierte Wandler	60044-3	
	61869-5	Kapazitive Spannungswandler	60044-5	
	61869-6	Stromwandler für Transientenbetrieb	60044-6	
	61869-9 Zusätzliche Anforderungen und digitale Schnittstelle für elektronische Messwandler	61869-7	Elektronische Spannungswandler	60044-7
		61869-8	Elektronische Stromwandler	60044-8
		61869-10	Leistungsarme autonome Strommessfühler	

Der Text dieser Norm basiert auf folgenden Schriftstücken:

FDIS	Report on voting
38/XX/FDIS	38/XX/RVD

Vollständige Informationen über die Abstimmung zur Annahme dieser Norm können dem in vorstehender Tabelle angeführten report on voting entnommen werden.

Die vorliegende Publikation wurde nach den ISO/IEC-Richtlinien, Teil 2, erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2011-12 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61869 gilt für neue induktive Spannungswandler zur Anwendung mit elektrischen Messgeräten und elektrischen Schutzeinrichtungen bei Frequenzen von 15 Hz bis 100 Hz.

Obwohl sich diese Norm grundsätzlich auf Spannungswandler mit getrennten Wicklungen bezieht, gilt sie auch, soweit anwendbar, für Spannungswandler in Sparschaltung. Diese Norm gilt nicht für Spannungswandler zur Anwendung in Laboratorien.

ANMERKUNG Besondere Anforderungen für Drehstrom-Spannungswandler sind in dieser Norm nicht enthalten, aber soweit sie anwendbar sind, gelten die Anforderungen in den Abschnitten 4 bis 10 für diese Wandler und einige Hinweise auf sie sind in diesen Abschnitten enthalten (z. B. siehe 3.1.302, 5.300.1, 5.300.2 und 6.13.200).

Alle Wandler müssen für Messzwecke geeignet sein, aber zusätzlich können verschiedene Arten auch für Schutzzwecke geeignet sein. Wandler die für die Doppelanwendung von Messung und Schutz verwendet werden, müssen mit allen Abschnitten dieser Norm übereinstimmen.

2 Normative Verweisungen

Abschnitt 2 von IEC 61869-1 ist mit folgender Ergänzung anwendbar.

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60028, *International Standard of resistance for copper*

IEC 60038, *IEC standard voltages*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe in IEC 61869-1 mit den folgenden Ergänzungen:

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1

Messwandler

3.1.2

Gehäuse

3.1.3

Primäranschlüsse

3.1.4

Sekundäranschlüsse

3.1.5

Sekundärkreis

3.1.6

Wicklungsabschnitt

3.1.300

Spannungswandler

ein Messwandler, bei dem die Sekundärspannung bei bestimmungsgemäßen Einsatzbedingungen der Primärspannung im Wesentlichen proportional ist und in der Phasenlage von dieser um einen Winkel abweicht, der für einen passenden Anschlusssinn annähernd null ist

[IEV 321-03-01]

3.1.301

zweipolig isolierter Spannungswandler

ein Spannungswandler, bei dem alle Teile der Primärwicklung einschließlich der Anschlüsse auf einem Pegel entsprechend dem Bemessungs-Isolationspegel gegen Erde isoliert sind

3.1.302

einpolig isolierter Spannungswandler

ein einphasiger Spannungswandler, bei dem ein Ende der Primärwicklung zur direkten Erdung vorgesehen ist oder ein Drehstrom-Spannungswandler, bei dem der Sternpunkt der Primärwicklung zur direkten Erdung vorgesehen ist

3.1.203

Spannungswandler für Messzwecke

ein Spannungswandler, der zur Versorgung von Messgeräten, Elektrizitätszählern und ähnlichen Geräten vorgesehen ist

3.1.304

Spannungswandler für Schutzzwecke

ein Spannungswandler, der zur Versorgung von elektrischen Schutzeinrichtungen vorgesehen ist

3.1.305

Primärwicklung

die Wicklung an der die zu wandelnde Spannung angelegt wird

3.1.306

Sekundärwicklung

die Wicklung, die die Spannungskreise der Messgeräte, Elektrizitätszähler, Schutzrelais oder ähnlicher Geräte versorgt

3.1.307

Wicklung zur Erdschlusserfassung

die Wicklung eines einphasigen Spannungswandlers, die in einem Satz von drei einphasigen Wandlern zum Anschluss im offenen Dreieck vorgesehen ist, um

- a) bei Erdschluss eine Verlagerungsspannung zu erzeugen;
- b) Kippschwingungen zu dämpfen (Ferroresonanzen).

3.2 Begriffe bezüglich der Messgenauigkeit

3.2.1

tatsächliches Übersetzungsverhältnis k

3.2.2

Bemessungs-Übersetzungsverhältnis k_r

3.2.3

Übersetzungsmessabweichung (Spannungsmessabweichung) ε

die Abweichung, die ein Wandler bei der Messung einer Spannung verursacht und die sich daraus ergibt, dass das tatsächliche Übersetzungsverhältnis nicht gleich dem Bemessungs-Übersetzungsverhältnis ist

[IEV 321-03-22 modifiziert]

Die in Prozent ausgedrückte Spannungsmessabweichung ist gegeben durch die Gleichung:

$$\text{Spannungsmessabweichung in \%} = \frac{(K_n U_s - U_p) \times 100}{U_p}$$

Dabei ist

K_n das Bemessungs-Übersetzungsverhältnis;

U_p die tatsächliche Primärspannung;

U_s die tatsächliche Sekundärspannung, wenn U_p unter Messbedingungen angelegt wird.

3.2.4

Fehlwinkel $\Delta\varphi$

3.2.5

Genauigkeitsklasse

3.2.6

Bürde

3.2.7

Bemessungsbürde

3.2.8

Bemessungsleistung S_r

3.3 Begriffe bezogen auf Spannungsgrößen

3.3.1

höchste Systemspannung U_s

3.3.2

höchste Spannung für Betriebsmittel U_m

3.3.3

Bemessungs-Isolationspegel

3.3.4

Netz mit isoliertem Sternpunkt

3.3.5

Netz mit Erdschlusskompensation (durch Petersenspule geerdetes Netz)

3.3.6

Erdfehlerfaktor

3.3.7

Netz mit geerdetem Sternpunkt

3.3.8

Netz mit fest geerdetem Sternpunkt

3.3.9

Netz mit niederohmig geerdetem Sternpunkt

3.3.10

ungeschützte Anlage

3.3.11

geschützte Anlage

3.3.300

Bemessungs-Primärspannung

der Wert der Primärspannung, der in der Bezeichnung des Wandlers enthalten ist und auf dem sein Betriebsverhalten basiert

[IEV 321-01-12 modifiziert]

3.3.301

Bemessungs-Sekundärspannung

der Wert der Sekundärspannung, der in der Bezeichnung des Wandlers enthalten ist und auf dem sein Betriebsverhalten basiert

[IEV 321-01-16 modifiziert]

3.3.302

Bemessungs-Spannungsfaktor

der auf die Bemessungs-Primärspannung anzuwendende Multiplikationsfaktor zur Bestimmung der höchsten Spannung, bei der ein Wandler für eine festgelegte Dauer den entsprechenden thermischen Anforderungen und den entsprechenden Anforderungen an die Genauigkeit entsprechen muss

3.3.303

thermische Grenzleistung

der Wert der Scheinleistung, bezogen auf die Bemessungsspannung, der bei angelegter Bemessungs-Primärspannung an einer Sekundärwicklung entnommen werden kann, ohne die Grenzwerte der Übertemperatur nach 6.4.300 zu überschreiten

ANMERKUNG 1 In diesem Fall dürfen die Grenzwerte der Messabweichung überschritten werden.

ANMERKUNG 2 Falls mehr als eine Sekundärwicklung vorhanden ist, muss die thermische Grenzleistung getrennt angegeben werden.

ANMERKUNG 3 Die gleichzeitige Verwendung von mehr als einer Sekundärwicklung ist ohne Vereinbarung zwischen Hersteller und Käufer nicht zulässig.

3.4 Begriffe bezogen auf Stromgrößen

3.5 Begriffe bezogen auf andere Größen

3.5.1

Bemessungsfrequenz f_R

3.5.2

mechanische Belastung F

3.5.3

Messwandler mit Schutz gegen innere Kurzschlusslichtbögen

3.6 Begriffe bezogen auf die Gasisolierung

3.6.1

Druckentlastungseinrichtung

3.6.2

gasisolierter, metallgekapselter Messwandler

3.6.3

druckdichtes System

3.6.4

Bemessungsfülldruck

3.6.5

Mindestbetriebsdruck

3.6.6

Auslegungsdruck des Gehäuses

3.6.7

Auslegungstemperatur des Gehäuses

3.6.8

absolute Leckrate

3.6.9

relative Leckrate F_{rel}

3.7 Verzeichnis der Abkürzungen

IT	Messwandler
CT	Stromwandler
CVT	kapazitiver Spannungswandler
VT	Spannungswandler
AIS	luft-isolierte Schaltanlage
GIS	gasisolierte Schaltanlage
k	aktuelles Übersetzungsverhältnis
k_r	Bemessungs-Übersetzungsverhältnis
ε	Messabweichung
$\Delta\varphi$	Fehlwinkel
S_r	Bemessungsleistung
U_s	höchste Systemspannung
U_m	höchste Spannung für Betriebsmittel
f_R	Bemessungsfrequenz
F	mechanische Belastung
F_{rel}	relative Leckrate

4 Normale und besondere Betriebsbedingungen

4.1 Allgemeines

4.2 Normale Betriebsbedingungen

4.2.1 Umgebungstemperatur

4.2.2 Höhenlage

4.2.3 Schwingungen oder Erdstöße

4.2.4 Sonstige Betriebsbedingungen für Innenraum-Messwandler

4.2.5 Sonstige Betriebsbedingungen für Freiluft-Messwandler

4.3 Besondere Betriebsbedingungen

4.3.1 Allgemeines

4.3.2 Höhenlage

4.3.2.1 Einfluss der Höhenlage auf die äußere Isolierung

4.3.2.2 Einfluss der Höhenlage auf die Übertemperatur

4.3.3 Umgebungstemperatur

4.3.4 Schwingungen oder Erdstöße

4.3.5 Erdbeben

4.4 Netzerdung

5 Bemessungswerte

5.1 Allgemeines

5.2 Höchste Spannung für Betriebsmittel

5.3 Bemessungs-Isolationspegel

5.3.1 Allgemeines

5.3.2 Bemessungs-Isolationspegel der Primäranschlüsse

5.3.3 Sonstige Anforderungen an die Isolation der Primäranschlüsse

5.3.3.1 Teilentladungen

5.3.3.1 von IEC 61869-1 ist anwendbar mit Folgendem:

ANMERKUNG 1 Falls die Bemessungsspannung eines Spannungswandlers wesentlich niedriger ist als die höchste Systemspannung U_m , können niedrigere Vorbeanspruchungsspannungen und Messspannungen zwischen Hersteller und Käufer vereinbart werden.

5.3.3.2 Abgeschnittene Blitzstoßspannung

5.3.3.3 Kapazität und dielektrischer Verlustfaktor

5.3.3.3 von IEC 61869-1 ist anwendbar mit Folgendem:

ANMERKUNG 1 Bei einigen Ausführungsarten der Spannungswandler kann die Interpretation der Ergebnisse schwierig sein.

5.3.3.300 Stehwechselspannung für erdseitigen Anschluss

Der für die Erdung vorgesehene Anschluss der Primärwicklung muss, wenn er vom Gehäuse oder von der Grundplatte isoliert ist, einer Kurzzeit-Bemessungs-Stehwechselspannung von 3 kV (Effektivwert) standhalten.

5.3.4 Isolationsanforderungen an Teilwicklungen

5.3.5 Isolationsanforderungen an Sekundäranschlüsse

5.4 Bemessungsfrequenz

5.5 Bemessungsleistung

Die Normwerte der Bemessungsleistung sind, ausgedrückt in Voltampere, bei einem Leistungsfaktor von 0,8 induktiv:

10 VA, 15 VA, 25 VA, 30 VA, 50 VA, 75 VA, 100 VA, 150 VA, 200 VA, 300 VA, 400 VA, 500 VA.

Die unterstrichenen Werte sind Vorzugswerte. Die Bemessungsleistung eines Drehstromwandlers muss als Bemessungsleistung je Phase angegeben werden.

ANMERKUNG Für einen gegebenen Wandler ist, unter der Voraussetzung, dass einer der Werte der Bemessungsleistung genormt und mit einer genormten Genauigkeitsklasse verknüpft ist, die Angabe von anderen Bemessungsleistungen, die nicht genormte Werte sein können aber mit anderen genormten Genauigkeitsklassen verknüpft sind, nicht ausgeschlossen.

5.5.300 Leistung für sekundäre Wicklungen von Spannungswandlern für Schutzzwecke zur Erzeugung einer Verlagerungsspannung

5.5.300.1 Bemessungsleistung

Die Bemessungsleistung von Wicklungen, die zur Erzeugung einer Verlagerungsspannung mit gleichartigen Wicklungen im offenen Dreieck geschaltet werden sollen, muss in VA angegeben und aus den in 5.5 festgelegten Werten ausgewählt werden.

5.5.300.2 Thermische Bemessungs-Grenzleistung

Die thermische Bemessungs-Grenzleistung der Wicklung zur Erdschlusserfassung muss in VA angegeben werden; der Wert muss 15 VA, 25 VA, 50 VA, 75 VA, 100 VA und deren dezimales Vielfaches betragen, bezogen auf die sekundäre Bemessungsspannung und einen Leistungsfaktor von 1. Die unterstrichenen Werte sollten bevorzugt werden.

ANMERKUNG Da die Wicklungen zur Erdschlusserfassung im offenen Dreieck geschaltet sind, werden diese Wicklungen nur im Fehlerfall belastet.

Abweichend von der Begriffserklärung in 3.3.303, sollte die thermische Bemessungsleistung der Wicklung zur Erdschlusserfassung auf eine Dauer von 8 h bezogen sein.

5.6 Bemessungs-Genauigkeitsklasse

5.6.300 Genauigkeitsanforderungen für einphasige induktive Spannungswandler für Messzwecke

5.6.300.1 Bezeichnung der Genauigkeitsklasse für Spannungswandler für Messzwecke

Bei Spannungswandlern für Messzwecke wird die Genauigkeitsklasse durch die höchste zulässige prozentuale Spannungsmessabweichung bei Bemessungsspannung und mit Bemessungsbürde bezeichnet, die für die entsprechende Genauigkeitsklasse festgelegt ist.

5.6.300.1.1 Normwerte der Genauigkeitsklassen für Spannungswandlern für Messzwecke

Die Normwerte der Genauigkeitsklassen für einphasige induktive Spannungswandler für Messzwecke sind:

0,1 – 0,2 – 0,5 – 1,0 – 3,0.

5.6.300.2 Grenzwerte von Spannungsmessabweichung und Fehlwinkel für Spannungswandler für Messzwecke

Die Spannungsmessabweichung und der Fehlwinkel bei Bemessungsfrequenz dürfen die in Tabelle 1 angegebenen Werte bei keiner Spannung zwischen 80 % und 120 % der Bemessungsspannung und mit Bürden zwischen 25 % und 100 % der Bemessungsbürde bei einem Leistungsfaktor von 0,8 induktiv überschreiten.

Bei Spannungswandlern der Genauigkeitsklassen 0,1 und 0,2 die eine Bemessungsbürde kleiner 10 VA haben, kann ein erweiterter Bereich der Bürden festgelegt werden. Die Spannungsmessabweichung und der Fehlwinkel dürfen die in Tabelle 1 angegebenen Werte nicht überschreiten, wenn die Sekundärbürde irgendeinen Wert zwischen 0 VA und 100 % der Bemessungsbürde bei einem Leistungsfaktor von 1 annimmt.

ANMERKUNG Diese Anforderung kann für die beglaubigte Genauigkeit von Energiemessungen erforderlich sein.

Die Messabweichungen müssen an den Anschlüssen des Wandlers ermittelt werden und müssen die Einflüsse aller Sicherungen oder Widerstände als feste Bestandteile des Wandlers einschließen.

Tabelle 1 – Grenzwerte von Spannungsmessabweichung und Fehlwinkel für Spannungswandler für Messzwecke

Klasse	Prozentuale Spannungs- messabweichung ±	Fehlwinkel ±	
		Minuten	Zentiradian
0,1	0,1	5	0,15
0,2	0,2	10	0,3
0,5	0,5	20	0,6
1,0	1,0	40	1,2
3,0	3,0	nicht festgelegt	nicht festgelegt

ANMERKUNG Bei der Bestellung von Wandlern mit zwei getrennten Sekundärwicklungen sollte der Anwender, wegen ihrer gegenseitigen Beeinflussung, zwei Leistungsbereiche festlegen, einen für jede Wicklung, wobei der obere Grenzwert jedes Leistungsbereichs einem Normwert der Bemessungsleistung entspricht. Jede Wicklung sollte die jeweiligen Genauigkeitsanforderungen innerhalb des Leistungsbereiches erfüllen, während gleichzeitig die andere Wicklung einen Leistungswert von 0 % bis 100 % des oberen Grenzwerts des Leistungsbereichs annimmt, der für die andere Wicklung festgelegt ist. Zum Nachweis dieser Anforderung genügt eine Prüfung bei den Extremwerten. Falls keine Festlegung der Leistungsbereiche erfolgt, werden diese Bereiche mit 25 % bis 100 % der Bemessungsleistung für jede Wicklung angenommen.

Wenn eine der Wicklungen nur gelegentlich kurzzeitig belastet oder nur als Wicklung zur Erdschlusserfassung verwendet wird, kann ihr Einfluss auf andere Wicklungen vernachlässigt werden.

5.6.301 Zusätzliche Anforderungen für einphasige induktive Spannungswandler für Schutzzwecke

5.6.301.1 Bezeichnung der Genauigkeitsklasse für Spannungswandler für Schutzzwecke

Alle Spannungswandler, die für Schutzzwecke vorgesehen sind, mit Ausnahme solcher mit Wicklungen für Erdschlusserfassung, müssen einer Genauigkeitsklasse nach 5.6.300.1 und 5.6.300.2 zugeordnet sein. Zusätzlich müssen sie einer der Genauigkeitsklassen zugeordnet sein, die in 5.6.301.1.1 festgelegt sind.

Die Genauigkeitsklasse eines Spannungswandlers für Schutzzwecke ist durch die höchste zulässige prozentuale Spannungsmessabweichung gekennzeichnet, die für die entsprechende Genauigkeitsklasse vorgeschrieben ist, von 5 % der Bemessungsspannung bis zu einer dem Bemessungs-Spannungsfaktor entsprechenden Spannung (siehe 5.301). Dieser Kennzeichnung folgt der Buchstabe P.

5.6.301.1.1 Normwerte der Genauigkeitsklassen für Spannungswandler für Schutzzwecke

Die Normwerte der Genauigkeitsklassen für Spannungswandler für Schutzzwecke sind 3P und 6P und dieselben Grenzwerte von Spannungsmessabweichung und Fehlwinkel werden üblicherweise sowohl bei 5 % der Bemessungsspannung als auch bei der dem Bemessungs-Spannungsfaktor entsprechenden Spannung angewendet. Bei 2 % der Bemessungsspannung werden die Grenzwerte der Messabweichung doppelt so hoch wie bei 5 % der Bemessungsspannung sein.

Wo Wandler unterschiedliche Grenzwerte der Messabweichung bei 5 % der Bemessungsspannung und beim oberen Spannungsgrenzwert haben (d. h. bei der dem Bemessungs-Spannungsfaktor 1,2, 1,5 oder 1,9 entsprechenden Spannung), sollte zwischen Hersteller und Anwender eine Vereinbarung getroffen werden.

5.6.301.2 Grenzwerte von Spannungsmessabweichung und Fehlwinkel für Spannungswandler für Schutzzwecke

Die Spannungsmessabweichung und der Fehlwinkel bei Bemessungsfrequenz dürfen die Werte in Tabelle 2 bei 5 % Bemessungsspannung und bei Bemessungsspannung multipliziert mit dem Bemessungs-Spannungsfaktor (1,2, 1,5 oder 1,9), mit Bürden zwischen 25 % und 100 % der Bemessungsbürde bei einem Leistungsfaktor von 0,8 induktiv, nicht überschreiten.

Bei 2 % der Bemessungsspannung werden die Grenzwerte der Spannungsmessabweichung und des Fehlwinkels mit Bürden zwischen 25 % und 100 % der Bemessungsbürde bei einem Leistungsfaktor von 0,8 induktiv, doppelt so hoch wie die in Tabelle 2 angegebenen Werte sein.

Tabelle 2 – Grenzwerte von Spannungsmessabweichung und Fehlwinkel für Spannungswandler für Schutzzwecke

Klasse	Prozentuale Spannungs- messabweichung ±	Fehlwinkel ±	
		Minuten	Zentiradian
3P	3,0	120	3,5
6P	6,0	240	7,0

ANMERKUNG Bei der Bestellung von Wandlern mit zwei getrennten Sekundärwicklungen sollte der Anwender, wegen ihrer gegenseitigen Beeinflussung, zwei Leistungsbereiche festlegen, einen für jede Wicklung, wobei der obere Grenzwert jedes Leistungsbereichs einem Normwert der Bemessungsleistung entspricht. Jede Wicklung sollte die jeweiligen Genauigkeitsanforderungen innerhalb des Leistungsbereiches erfüllen, während gleichzeitig die andere Wicklung irgendeinen Leistungswert von 0 % bis 100 % des oberen Grenzwerts des Leistungsbereiches annimmt. Zum Nachweis dieser Anforderung ist eine Prüfung nur bei den Extremwerten hinreichend. Falls keine Festlegung der Leistungsbereiche erfolgt, werden diese Bereiche mit 25 % bis 100 % der Bemessungsleistung für jede Wicklung angenommen.

5.6.301.3 Genauigkeitsklasse für sekundäre Wicklungen von Spannungswandlern für Schutzzwecke zur Erzeugung einer Verlagerungsspannung

Die Genauigkeitsklasse einer Wicklung zur Erdschlusserfassung muss 6P sein, wie in 5.6.301.1.1 und 5.6.301.2 festgelegt.

ANMERKUNG 1 Wenn eine Wicklung zur Erdschlusserfassung für einen besonderen Zweck verwendet wird, kann zwischen Hersteller und Käufer ein anderer Normwert der Genauigkeitsklasse nach 5.6.300.1.1, 5.6.300.2, 5.6.301.1.1 und 5.6.301.2 vereinbart werden.

E DIN IEC 61869-3 (VDE 0414-9-3):2008-04

ANMERKUNG 2 Wenn die Wicklung zur Erdschlussfassung nur für Dämpfungszwecke verwendet wird, ist eine Bezeichnung der Genauigkeitsklasse nicht erforderlich.

5.300 Normwerte der Bemessungsspannungen

5.300.1 Primäre Bemessungsspannungen

Die Normwerte der primären Bemessungsspannung von Drehstromwandlern und von einphasigen Wandlern zur Verwendung in einem einphasigen Netz oder zwischen den Leitern in einem Drehstromnetz müssen einem der Werte der Bemessungsnetzspannung entsprechen, die in IEC 60038 als übliche Werte bezeichnet sind. Die Normwerte der primären Bemessungsspannung eines einphasigen Wandlers, der zwischen einem Leiter eines Drehstromnetzes und Erde oder zwischen Sternpunkt des Netzes und Erde geschaltet ist, müssen dem $1/\sqrt{3}$ -fachen eines Wertes der Bemessungsnetzspannung entsprechen.

ANMERKUNG Die Leistungsfähigkeit eines Spannungswandlers als Mess- oder Schutzwandler beruht auf der primären Bemessungsspannung, während sich der Bemessungs-Isolationspegel auf eine der höchsten Spannungen für Betriebsmittel nach IEC 60038 bezieht.

5.300.2 Sekundäre Bemessungsspannung

Die sekundäre Bemessungsspannung muss entsprechend der am Einsatzort des Wandlers üblichen Praxis ausgewählt werden. Die nachstehenden Werte gelten als Normwerte für einphasige Wandler in einphasigen Netzen oder zwischen den Leitern in Drehstromnetzen und für Drehstrom-Spannungswandler.

- a) Auf Basis gängiger Praxis in einer Gruppe europäischer Länder:
 - 100 V und 110 V;
 - 200 V für ausgedehnte Sekundärkreise.
- b) Auf Basis gängiger Praxis in den USA und in Kanada:
 - 120 V für Verteilungsnetze;
 - 115 V für Übertragungsnetze;
 - 230 V für ausgedehnte Sekundärkreise.

Für einphasige Wandler die zum Einsatz zwischen Leiter und Erde in Drehstromnetzen vorgesehen sind, in denen die primäre Bemessungsspannung einem Wert geteilt durch $\sqrt{3}$ entspricht, muss die sekundäre Bemessungsspannung einem der vorstehenden Werte geteilt durch $\sqrt{3}$ entsprechen, so dass der Wert des Bemessungs-Übersetzungsverhältnisses erhalten bleibt.

ANMERKUNG 1 Die sekundäre Bemessungsspannung für Wicklungen zur Erzeugung einer sekundären Verlagerungsspannung ist in 5.300.3 angegeben.

ANMERKUNG 2 : Wann immer möglich, sollte das Bemessungs-Übersetzungsverhältnis einen einfachen Wert haben. Falls einer der folgenden Werte: 10 – 12 – 15 – 20 – 25 – 30 – 40 – 50 – 60 – 80 und ihrer dezimalen Vielfachen für das Bemessungs-Übersetzungsverhältnis zusammen mit einer der sekundären Bemessungsspannungen verwendet wird, wird die Mehrheit der Normwerte der Bemessungsnetzspannungen nach IEC 60038 abgedeckt.

5.300.3 Bemessungsspannungen für Sekundärwicklungen von Spannungswandlern für Schutzzwecke zur Erzeugung einer Verlagerungsspannung

Sekundäre Bemessungsspannungen von Wicklungen, die zur Erzeugung einer Verlagerungsspannung mit gleichartigen Wicklungen im offenen Dreieck geschaltet werden sollen, sind in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3 – Bemessungsspannungen für sekundäre Wicklungen zur Erzeugung einer Verlagerungsspannung

Bevorzugte Werte		Andere (nicht bevorzugte) Werte
V		V
100	110	200
$100/\sqrt{3}$	$110/\sqrt{3}$	$200/\sqrt{3}$
100/3	110/3	200/3
ANMERKUNG Falls die Netzbedingungen derart sind, dass die bevorzugten Werte der sekundären Bemessungsspannungen eine zu niedrige Verlagerungsspannung erzeugen, würden, dürfen die nicht bevorzugten Werte verwendet werden. Dabei ist Aufmerksamkeit auf die Notwendigkeit zu lenken, dass aus Gründen der Sicherheit besondere Vorkehrungen zu treffen sind.		

5.301 Normwerte des Bemessungs-Spannungsfaktors

Der Spannungsfaktor ist durch die höchste im Betrieb auftretende Spannung bestimmt, die wiederum vom Netz und von den Erdungsbedingungen der Primärwicklung des Spannungswandlers abhängt.

Die Normwerte der Spannungsfaktoren, entsprechend den verschiedenen Erdungsbedingungen, sind in der nachfolgenden Tabelle 4 zusammen mit der zulässigen Dauer der höchsten Betriebsspannung (d. h. der Bemessungszeit) angegeben.

Tabelle 4 – Normwerte der Bemessungs-Spannungsfaktoren

Bemessungs-Spannungsfaktor	Bemessungszeit	Anschlussverfahren der Primärwicklung und Bedingungen zur Netzerdung
1,2	Fortlaufend	Zwischen den Leitern in jedem Netz Zwischen Transformator-Sternpunkt und Erde in jedem Netz
1,2	Fortlaufend	Zwischen Leiter und Erde in einem Netz mit wirksam geerdetem Sternpunkt (IEC 61869-1, 3.3.7a))
1,5	30 s	
1,2	Fortlaufend	Zwischen Leiter und Erde in einem Netz mit nicht wirksam geerdetem Sternpunkt (IEC 61869-1, 3.3.7b)) mit automatischer Auslösung bei Erdschluss
1,9	30 s	
1,2	Fortlaufend	Zwischen Leiter und Erde in einem Netz mit isoliertem Sternpunkt (IEC 61869-1, 3.3.4) ohne automatische Auslösung bei Erdschluss oder in einem Netz mit Erdschlusskompensation (IEC 61869-1, 3.3.5) ohne automatische Auslösung bei Erdschluss
1,9	8 h	

ANMERKUNG 1 Die höchste Dauerbetriebsspannung eines induktiven Spannungswandlers ist gleich der höchsten Spannung für Betriebsmittel (geteilt durch $\sqrt{3}$ für Wandler, die zwischen einem Leiter eines Drehstromnetzes und Erde angeschlossen sind) oder der primären Bemessungsspannung multipliziert mit dem Faktor 1,2, je nachdem, welcher Wert niedriger ist.

ANMERKUNG 2 Verkürzte Bemessungszeiten sind nach Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender zulässig.

6 Auslegung und Konstruktion

6.1 Anforderungen an Flüssigkeiten in Betriebsmitteln

6.1.1 Allgemeines

6.1.2 Qualität der Flüssigkeit

6.1.3 Flüssigkeits-Füllstandsanzeige

6.1.4 Flüssigkeitsdichtheit

6.2 Anforderungen an Gase in Betriebsmitteln

6.2.1 Allgemeines

6.2.2 Gasqualität

6.2.3 Gasüberwachungseinrichtung

6.2.4 Gasdichtheit

6.2.4.1 Allgemeines

6.2.4.2 Druckdichte Systeme für Gas

6.2.5 Druckentlastungseinrichtung

6.3 Anforderungen an Feststoffe in Betriebsmitteln

6.4 Anforderungen an die Erwärmung von Teilen und Komponenten

6.4.1 Allgemeines

6.4.2 Einfluss der Höhenlage auf die Erwärmung

6.4.300 Grenzwerte der Erwärmung

Soweit nicht anders angegeben, darf die Übertemperatur eines Spannungswandlers bei festgelegter Spannung, bei Bemessungsfrequenz und Bemessungsbürde oder bei der größten Bemessungsbürde, falls es verschiedene Bemessungsbürden gibt, bei irgendeinem Leistungsfaktor zwischen 0,8 induktiv und 1, die entsprechenden, in Tabelle 5 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Die an den Wandler anzulegende Spannung muss mit den nachstehenden Punkten a), b) oder c), wie geeignet, übereinstimmen.

- a) Alle Spannungswandler, unabhängig von Spannungsfaktor und Bemessungszeit, müssen bei der 1,2fachen primären Bemessungsspannung geprüft werden.

Falls eine thermische Grenzleistung festgelegt ist, muss der Wandler bei primärer Bemessungsspannung mit einer Bürde entsprechend der thermischen Grenzleistung bei einem Leistungsfaktor 1 geprüft werden, ohne Belastung der Wicklung zur Erdschlusserfassung.

Falls eine thermische Grenzleistung für eine oder mehrere Sekundärwicklungen festgelegt ist, muss der Wandler getrennt mit jeder dieser Wicklungen geprüft werden, eine nach der anderen, angeschlossen an eine Bürde entsprechend der maßgeblichen thermischen Grenzleistung bei einem Leistungsfaktor 1.

Die Prüfung ist fortzusetzen, bis die Temperatur des Wandlers den stationären Zustand erreicht hat.

- b) Wandler mit einem Spannungsfaktor von 1,5 für 30 s oder 1,9 für 30 s müssen bei ihrem jeweiligen Spannungsfaktor für 30 s geprüft werden, beginnend nach dem Anlegen der 1,2fachen Bemessungsspannung für eine ausreichende Dauer, um einen thermisch stabilen Zustand zu erhalten; die Übertemperatur darf den in IEC 61869-1, Tabelle 5, festgelegten Wert nicht um mehr als 10 K überschreiten.

Wahlweise dürfen solche Wandler, ausgehend vom kalten Zustand, bei ihrem jeweiligen Spannungsfaktor für 30 s geprüft werden; die Wicklungserwärmung darf 10 K nicht überschreiten.

ANMERKUNG Diese Prüfung darf entfallen, wenn auf andere Weise nachgewiesen werden kann, dass der Wandler unter diesen Bedingungen zufriedenstellend arbeitet.