

	DIN EN 62271-206 (VDE 0671-206)	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 29.130.10

Einsprüche bis 2009-10-31

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61958
(VDE 0670-502):2002-12

Entwurf

**Fabrikfertige Hochspannungs-Schaltanlagen –
Teil 206: Spannungsanzeigesysteme
(IEC 17C/457/CDV:2009);
Deutsche Fassung FprEN 62271-206:2009**

High-voltage prefabricated switchgear and controlgear assemblies –
Part 206: Voltage presence indicating systems
(IEC 17C/457/CDV:2009);
German version FprEN 62271-206:2009

Ensembles préfabriqués d'appareillages haute tension –
Partie 206: Systèmes indicateurs de présence de tension
(CEI 17C/457/CDV:2009);
Version allemande FprEN 62271-206:2009

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2009-08-24 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 47 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments FprEN 62271-206:2009 „Fabrikfertige Hochspannungs-Schaltanlagen – Teil 206: Spannungsanzeigesysteme“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (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. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 17C/457/CDV:2009 „High-voltage prefabricated switchgear and controlgear assemblies – Part 206: Voltage presence indicating systems“ unverändert in den Entwurf FprEN 62271-206:2009 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV 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 SC 17C „High-voltage switchgear and controlgear assemblies“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium UK 432.2 „Typgeprüfte Hochspannungs-Schaltanlagen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

A-Abweichungen

In der DIN EN 61958 (VDE 0670-502):2002-12 sind A-Abweichungen für Deutschland enthalten. Sie werden zz. überarbeitet, da der Text Festlegungen in DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100):2005-07 „Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen“ nicht entspricht (siehe Nationale Fußnote N1) in Abschnitt 1.1 „Anwendungsbereich“. Um Verwirrungen zu vermeiden, wurden in diesem Norm-Entwurf keine A-Abweichungen berücksichtigt. Im Rahmen der Einspruchsberatung werden während der Einspruchsfrist eingegangene und die zz. in Arbeit befindlichen Vorschläge besprochen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61958 (VDE 0670-502):2002-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Normativen Verweisungen wurden aktualisiert;
- b) die Norm wurde in die Reihe DIN EN 62271 (VDE 0671) aufgenommen.

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 60050-601	a)	–
HD 588.1 S1	IEC 60060-1	DIN IEC 60060-1 (VDE 0432-1)	VDE 0432-1
EN 60068-2-14	IEC 60068-2-14	DIN EN 60068-2-14	–
EN 60068-2-75	IEC 60068-2-75	DIN EN 60068-2-75	–
EN 60529	IEC 60529	DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	VDE 0470-1
EN 61243-1	IEC 61243-1	DIN EN 61243-1 (VDE 0682-411)	VDE 0682-411
EN 61243-2	IEC 61243-2	DIN EN 61243-2 (VDE 0682-412)	VDE 0682-412
EN 61243-5	IEC 61243-5	DIN EN 61243-5 (VDE 0682-415)	VDE 0682-415
EN 62271-1:2008	IEC 62271-1:2007	DIN EN 62271-1 (VDE 0671-1):2009-08	VDE 0671-1
EN 62271-200:2004	IEC 62271-200:2003	DIN EN 62271-200 (VDE 0671-200):2004-10	VDE 0671-200
EN 62271-201:2006	IEC 62271-201:2006	DIN EN 62271-201 (VDE 0671-201):2007-07	VDE 0671-201
a) „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, im Rahmen der Datenbank-anwendung DIN-TERM zu beziehen über Beuth Verlag.			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN IEC 60060-1 (VDE 0432-1), *Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Festlegungen und Prüfbedingungen*

DIN EN 60068-2-14, *Umweltprüfungen - Teil 2: Prüfungen - Prüfung N: Temperaturwechsel*

DIN EN 60068-2-75, *Umweltprüfungen - Teil 2: Prüfungen; Prüfung Eh: Hammerprüfungen*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1), *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

DIN EN 61243-1 (VDE 0682-411), *Arbeiten unter Spannung – Spannungsprüfer – Teil 1: Kapazitive Ausführung für Wechselspannungen über 1 kV*

DIN EN 61243-2 (VDE 0682-412), *Arbeiten unter Spannung – Spannungsprüfer – Teil 2: Resistive (ohmsche) Ausführungen für Wechselspannungen von 1 kV bis 36 kV*

DIN EN 61243-5 (VDE 0682-415), *Arbeiten unter Spannung – Spannungsprüfer – Teil 5: Spannungsprüfsysteme (VDS)*

DIN EN 62271-1 (VDE 0671-1):2009-08, *Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 1: Gemeinsame Bestimmungen (IEC 62271-1:2007); Deutsche Fassung EN 62271-1:2008*

DIN EN 62271-200 (VDE 0671-200):2004-10, *Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen – Teil 200: Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV (IEC 62271-200:2003); Deutsche Fassung EN 62271-200:2004*

DIN EN 62271-201 (VDE 0671-201):2007-07, *Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 201: Isolierstoffgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV (IEC 62271-201:2006); Deutsche Fassung EN 62271-201:2006*

Deutsche Fassung

Fabrikfertige Hochspannungs-Schaltanlagen – Teil 206: Spannungsanzeigesysteme

Inhalt

	Seite
1 Allgemeines	4
1.1 Anwendungsbereich	4
1.2 Normative Verweisungen	4
2 Betriebsbedingungen	5
3 Begriffe	5
4 Bemessungsgrößen	6
4.1 Bemessungsspannung	6
4.2 Bemessungs-Isolationspegel	6
4.3 Bemessungsfrequenz	6
5 Konstruktion und Bau	6
5.1 Allgemeines	6
5.1.1 Teile des VPIS	6
5.1.2 Phasenvergleich	6
5.1.3 Schutzgrad (IP Code)	6
5.1.4 Schlagfestigkeit	6
5.1.5 Prüfeinrichtung	7
5.2 Ansprechschwellen für die Spannungsanzeige	7
5.3 Anzeige und Wahrnehmbarkeit	7
5.3.1 Allgemeines	7
5.3.2 Wiederholungsrate	7
5.3.3 Eigenzeit	7
5.3.4 Anzeige bis zur Erschöpfung der Energiequelle	7
5.4 Koppелеlement und spannungsbegrenzendes Gerät	8
5.4.1 Isolation des Koppелеlementes	8
5.4.2 Spannungsbegrenzendes Gerät	8
5.4.3 Ansprechspannung des spannungsbegrenzenden Gerätes	8
5.4.4 Erdfehlerbedingungen	8
5.4.5 Maximaler Strom aus der Anschließstelle	8
5.5 Aufschriften	8
5.6 Phasenvergleich und Anschließstelle	9
5.6.1 Allgemeines	9

	Seite
5.6.2 Eindeutige Anzeige von Phasenvergleichen	9
5.6.3 Wahrnehmbarkeit der Anzeige	9
5.6.4 Anzeige bei fehlender Spannung auf einer Seite	9
5.6.5 Anzeige bei fehlender Spannung auf beiden Seiten	9
5.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	10
6 Typprüfungen	10
6.1 Allgemeines	10
6.1.1 Reihenfolge der Prüfungen	10
6.1.2 Prüflinge/Prüfstücke	10
6.1.3 Vorbehandlung (Konditionierung)	10
6.1.4 Prüfspannungen	10
6.1.5 Prüfbedingungen	10
6.1.6 Strom- und Spannungswerte	11
6.1.7 Toleranzen	11
6.2 Anordnung, Zusammenbau, Aufschriften und Gebrauchsanleitung	11
6.3 Eindeutige Anzeige des VPIS	11
6.4 Eigenzeit des VPIS	12
6.5 Spannungsfestigkeit des Koppel-elementes von VPIS	12
6.6 Maximaler Strom aus der Anschließ-stelle	12
6.7 Spannungsbegrenzendes Gerät	12
6.7.1 Allgemeines	12
6.7.2 Ansprechspannung	12
6.7.3 Stromtragfähigkeit	13
6.8 Zweifelsfreie Wahrnehmbarkeit der optischen Anzeige	13
6.8.1 Prüfspannungen	13
6.8.2 Prüfaufbau	13
6.8.3 Prüfverfahren	13
6.8.4 Prüfbewertung	14
6.8.5 Wahrnehmbarkeit der Anzeige bei höchster Spannung	14
6.8.6 Wahrnehmbarkeit der Anzeige bei geringer Lichtstärke	14
6.9 Schlagprüfung	14
6.10 Eindeutige Anzeige bei Phasenvergleichen	14
6.10.1 Prüfaufbau	14
6.10.2 Phasengleichheit nicht vorhanden	14
6.10.3 Phasengleichheit vorhanden	14
6.10.4 Fehlende Spannung auf einer Seite	15
6.10.5 Fehlende Spannung auf beiden Seiten	15
6.11 Prüfungen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)	15

	Seite
6.12 Anzeige bis zur Erschöpfung der Energiequelle	15
6.12.1 Prüfaufbau	15
6.12.2 Bestimmung der Prüfspannung.....	15
6.12.3 Prüfverfahren.....	15
6.12.4 Wiederholung der Prüfung	16
6.12.5 Mehrere Energiequellen	16
6.12.6 Bewertung der Prüfung.....	16
7 Stückprüfungen	16
7.1 Allgemeines	16
7.2 Eindeutige Anzeige.....	16
8 Anleitung zur Auswahl von VPIS	16
9 Angaben in Anfragen, Angeboten und Bestellungen	16
10 Gebrauchsanleitung	17
10.1 Allgemeines	17
10.2 Gebrauchsanleitungen für VPIS.....	17
10.3 Gebrauchsanleitung für Phasenvergleich	17
11 Sicherheit.....	18
 Bild 1 – Spannungsanzeigesystem.....	 19
Bild 2 – Beispiel für die Messung der Eigenzeit	20
Bild 3 – Prüfaufbau zur Prüfung der zweifelsfreien Wahrnehmbarkeit bei optischer Anzeige	21
 Tabelle 1 – Reihenfolge der Typprüfungen für VPIS und Phasenvergleich (PV)	 18

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Spannungsanzeigesysteme (VPIS) in Wechselspannungs-Schaltanlagen nach IEC 62271-200 und IEC 62271-201.

Spannungsanzeigesysteme sind Geräte, die für den Bediener Informationen über den Spannungszustand in der Hauptstrombahn einer Schaltanlage zur Verfügung stellen, in die sie eingebaut sind.

Für das Feststellen der Spannungsfreiheit ist die Anzeige eines VPIS allein nicht ausreichend^{N1)}: wenn ein Arbeitsverfahren es fordert, müssen Spannungsprüfer (Spannungsprüfsysteme) nach IEC 61243 zum Feststellen der Spannungsfreiheit verwendet werden.

Diese Norm gilt auch für Phasenvergleicher, die für Spannungsanzeigesysteme ausgelegt sind.

1.2 Normative Verweisungen

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 60050(601), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity – General*

IEC 60060-1, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60068-2-14, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-75, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eh: Hammer tests*

IEC 62271-200, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*

IEC 62271-201, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 201: A.C. insulation-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*

IEC 62271-1, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications*

IEC 61243-1, *Live working – Voltage detectors – Part 1: Capacitive type to be used for voltages exceeding 1 kV a.c.*

IEC 61243-2, *Live working – Voltage detectors – Part 2: Resistive type to be used for voltages of 1 kV to 36 kV a.c.*

IEC 61243-5, *Live working – Voltage detectors – Part 5: Voltage detecting systems (VDS)*

^{N1)} Nationale Fußnote: In DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100):2005-07 „Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen“ ist in Abschnitt 6.2.3.103 festgelegt:

„Die Spannungsfreiheit der freigeschalteten Anlagenteile ist festzustellen ...

- mit festeingebauten Messgeräten, Signallampen oder anderen geeigneten Vorrichtungen, wenn beim Ausschalten der Spannung die Veränderung der Anzeige beobachtet wird, oder ...“

2 Betriebsbedingungen

VPIS sind für dieselben Betriebsbedingungen ausgelegt wie die Schaltanlagen, in die sie eingebaut sind, siehe auch Festlegung in IEC 62271-1, Abschnitt 2.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Spannungsanzeigesystem(e)

VPIS

en: voltage presence indicating system (VPIS)

Geräte zum Anzeigen der Betriebsspannung

ANMERKUNG 1 VPIS dürfen zusammen mit Phasenvergleichern verwendet werden.

ANMERKUNG 2 VPIS sind nicht für das Feststellen der Spannungsfreiheit geeignet: zu diesem Zweck müssen Spannungsprüfer oder Spannungsprüfsysteme (VDS nach IEC 61243-5) verwendet werden.

3.2

Koppelement

en: coupling element

mit der Hauptstrombahn verbundener Teil des VPIS, über den der Spannungszustand der Hauptstrombahn an den Anzeigeteil gegeben wird. Für das Koppelement können verschiedene physikalische Prinzipien benutzt werden, z. B. kapazitive, resistive, optische usw.

3.3

Anzeigeteil

en: indicating element

Teil des VPIS, der das vom Koppelement kommende Signal optisch darstellt

3.4

Anschleißstelle

en: connecting point

Anschleißstelle des Anzeigteils, an die ein geeigneter Phasenvergleicher angeschlossen werden kann

3.5

Phasenvergleicher

en: phase comparator

Gerät, das den Phasenzustand zwischen den Anschleißstellen von zwei VPIS anzeigt

3.6

Nennspannung

U_n

en: nominal voltage U_n

ein geeigneter, gerundeter Spannungswert zur Bezeichnung oder Identifizierung eines Netzes
[IEV 601-01-21, modifiziert]

ANMERKUNG 1 Die Nennspannung des VPIS ist der der eindeutigen Anzeige zugeordnete Parameter. VPIS können eine Nennspannung U_n oder einen Nennspannungsbereich haben. Grenzwerte des Nennspannungsbereiches werden mit $U_{n\max}$ und $U_{n\min}$ bezeichnet.

ANMERKUNG 2 In dieser Norm entspricht die Nennspannung eines dreiphasigen Netzes der Leiter-Leiter-Spannung. Die Nennspannung eines einphasigen Netzes entspricht der Betriebsspannung zwischen den Außenleitern.

3.7

spannungsbegrenzendes Gerät

en: voltage limiting device

Schutzeinrichtung, die bei einem Isolationsfehler die Spannung an dem Anschluss des Koppelementes begrenzt

4 Bemessungsgrößen

Die folgenden Bemessungsdaten der Schaltanlage gelten auch für das eingebaute VPIS:

- Bemessungs-Spannung;
- Bemessungs-Isolationspegel;
- Bemessungs-Frequenz.

Zusätzlich ist die Nennspannung oder der Nennspannungsbereich des Netzes festzulegen, in dem das VPIS betrieben werden kann.

4.1 Bemessungsspannung

Siehe IEC 62271-1, 4.1.

4.2 Bemessungs-Isolationspegel

Siehe IEC 62271-1, 4.2.

4.3 Bemessungsfrequenz

Siehe IEC 62271-1, 4.3.

5 Konstruktion und Bau

5.1 Allgemeines

5.1.1 Teile des VPIS

Ein VPIS besteht aus

- einem Kopelement;
- einem Anzeigeteil;
- einer Anschließstelle (optional).

Kopelement und Anzeigeteil sind in die Schaltanlage eingebaut (siehe Bild 1).

5.1.2 Phasenvergleich

VPIS sollten das Feststellen des Phasenzustandes mittels geeigneter Phasenvergleichs ermöglichen. Die Kenndaten des Phasenvergleichs müssen vom Hersteller des VPIS festgelegt werden.

5.1.3 Schutzgrad (IP Code)

Teile des VPIS, die Bestandteil des Schaltanlagegehäuses sind, müssen den Schutzgrad der Schaltanlage erfüllen.

Wenn in Betrieb befindliche VPIS Teile enthält, von denen Gefahr ausgehen kann, muss mindestens der Schutzgrad IP2X nach IEC 60529 erfüllt sein; dies gilt auch beim Austausch von Teilen.

5.1.4 Schlagfestigkeit

Zugängliche Teile des VPIS müssen mechanischen Schlägen widerstehen.

5.1.5 Prüfeinrichtung

VPIS mit eingebauter Energiequelle müssen mit einer Prüfeinrichtung versehen sein, um den Batteriezustand feststellen zu können.

5.2 Ansprechschwellen für die Spannungsanzeige

	Die Anzeige „Spannung vorhanden“	
	muss erscheinen	darf nicht erscheinen
in Drehstromnetzen	bei einer Leiter-Erde-Spannung im Bereich von 45 % der Nennspannung bis zur Bemessungsspannung	bei einer Leiter-Erde-Spannung unter 10 % der Nennspannung
in einseitig geerdeten Einphasennetzen	bei einer Leiter-Erde-Spannung im Bereich von 78 % der Nennspannung bis zur Bemessungsspannung	bei einer Leiter-Erde-Spannung unter 17 % der Nennspannung
in mittig geerdeten Einphasennetzen	bei einer Leiter-Erde-Spannung im Bereich von 39 % der Nennspannung bis 50 % der Bemessungsspannung	bei einer Leiter-Erde-Spannung unter 9 % der Nennspannung

5.3 Anzeige und Wahrnehmbarkeit

5.3.1 Allgemeines

Anzeigeteile von VPIS müssen den Spannungszustand eindeutig sichtbar anzeigen.

Die Anzeige muss vom Bediener eindeutig wahrnehmbar sein, wenn er sich in der empfohlenen Bedienposition bei den betriebsüblichen Lichtbedingungen befindet.

Einige Bauarten der VPIS sind auf die Verwendung im Innenraum beschränkt, andere sind für die Verwendung im Innenraum und im Freien geeignet.

5.3.2 Wiederholungsrate

Bei sich wiederholender optischer Anzeige muss die Frequenz mindestens 1 Hz betragen. Diese Anforderung muss für Leiter-Erde-Spannungen gleich oder größer als 45 % der Nennspannung eingehalten werden. Bei Leiter-Erde-Spannungen unter 10 % der Nennspannung muss die Anzeige „Spannung nicht vorhanden“ erscheinen, wobei für VPIS ohne eigene Energiequelle kein aktives Signal erforderlich ist.

Bei einphasigen Netzen ist die zutreffende Ansprechschwelle nach 5.2 anzuwenden.

5.3.3 Eigenzeit

Anzeigeteile von VPIS müssen die Änderung des Spannungszustandes innerhalb 1 s anzeigen.

5.3.4 Anzeige bis zur Erschöpfung der Energiequelle

VPIS mit eingebauter Energiequelle müssen bis zur Erschöpfung der Energiequelle eindeutig anzeigen, wenn ihr Gebrauch nicht durch die Anzeige der Nichtbetriebsbereitschaft oder selbsttätige Ausschaltung begrenzt wird.

5.4 Koppелеlement und spannungsbegrenzendes Gerät

5.4.1 Isolation des Koppелеlementes

Das Koppелеlement muss zwischen Anschlussklemme und der Hauptstrombahn ausreichende Isolation sicherstellen.

5.4.2 Spannungsbegrenzendes Gerät

Zum Schutz der Bediener gegen an der Anschleißstelle anstehende Spannung muss sichergestellt sein, dass jeglicher Isolationsfehler des Koppелеlementes zwingend zu einem dauernden Erdschluss führt.

Dies muss durch das Verbinden des Anschlusses des Koppелеlementes mit Erde über das spannungsbegrenzende Gerät erreicht werden.

Das spannungsbegrenzende Gerät kann ein entsprechendes Bauteil (z. B. Gasentladungsableiter) oder eine der ständig mit dem Koppелеlement verbundenen Komponenten (z. B. ein Bauteil des Anzeigeteils) sein.

Die Auswirkungen beim Ansprechen des spannungsbegrenzenden Gerätes sind beim Schutzkonzept der Anlage zu berücksichtigen.

5.4.3 Ansprechspannung des spannungsbegrenzenden Gerätes

Die Ansprechschwelle des spannungsbegrenzenden Gerätes muss folgenden Anforderungen genügen:

- sie muss geringer als 30 % der Netz-Nennspannung sein;
- sie muss kleiner sein als der niedrigste Grenzwert des Isoliervermögens der übrigen Bauteile des VPIS.

5.4.4 Erdfehlerbedingungen

Bei Netzen mit isoliertem Sternpunkt oder bei gelöschten Netzen werden Erdschlussströme auf geringe Werte begrenzt, und die Anlagen können unter diesen Bedingungen lange Zeit in Betrieb bleiben.

In diesem Fall müssen zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden, um sicherzustellen, dass entweder der Erdschlusszustand leicht vom Bediener beobachtet werden kann oder keine gefährliche Spannung an der Anschleißstelle während der Dauer des Erdschlusses auftreten kann.

5.4.5 Maximaler Strom aus der Anschleißstelle

Der Strom bei Kurzschluss zwischen Anschleißstelle und Erde darf bei Bemessungsfrequenz und Bemessungsspannung zwischen Leiter und Erde 2 mA nicht überschreiten. Ist der Schutzgrad der Anschleißstelle geringer als IP2X, muss der Stromwert auf 0,5 mA begrenzt werden.

5.5 Aufschriften

Aufschriften müssen gut lesbar und dauerhaft sein. Sie dürfen auf das Gehäuse des VPIS oder die Frontseite der Schaltzelle in der Nähe des Anzeigeteils und der Anschleißstelle gedruckt, graviert oder eingegossen werden.

An Anzeigeteilen oder Anschleißstellen müssen deutlich wahrnehmbar mindestens folgende Aufschriften angebracht sein, deren Schriftzeichen mindestens 3 mm groß sein müssen:

- IEC 62271-206;
- Nennspannung(en) (oder Nennspannungsbereich) des VPIS;
- Phasenbezeichnung (L1, L2, L3).

Alternativ dürfen die beiden ersten Aufschriften auf dem Leistungsschild der Schaltanlage angegeben werden.

5.6 Phasenvergleichler und Anschließstelle

5.6.1 Allgemeines

Der Hersteller von VPIS muss angeben, welche Bauarten von Phasenvergleichern für die Verwendung mit VPIS geeignet sind.

5.6.2 Eindeutige Anzeige von Phasenvergleichern

Phasenvergleichler müssen „Phasengleichheit nicht vorhanden“ anzeigen, wenn die Phasenverschiebung zwischen Leiter-Erde-Spannungen über $\pm 30^\circ$ ist, und „Phasengleichheit vorhanden“, wenn die Phasenverschiebung unter 10° ist.

Phasenvergleichler in VPIS müssen diese Anforderungen für Leiter-Erde-Betriebsspannungen im Bereich von $U_n/\sqrt{3} \pm 8\%$ erfüllen.

Die eindeutige Anzeige eines Phasenvergleichers darf nicht durch die Differenzen der Signale an der Anschließstelle beeinträchtigt werden, die zustande kommen können durch:

- eine Differenz zwischen Betriebsspannungen bis 5 %;
- Bautoleranzen zwischen identischen VPIS.

ANMERKUNG Zwischen Hersteller und Anwender können andere Ansprechwerte für Phasenwinkel je nach beabsichtigter Anwendung vereinbart werden, zum Beispiel:

- wenn der Zweck des Phasenvergleichs der Feststellung dient, dass keine Vertauschungen vorhanden sind, bevor der Stromkreis geschlossen wird, dann darf der obere Ansprechwert von 30° auf zum Beispiel 60° erhöht werden, weil die resultierende Phasendifferenz 120° wäre;
- in einigen besonderen Fällen können zwei verschiedene Netze eine Phasendifferenz von genau 30° haben; in einem solchen Fall sollte der Ansprechwert von 30° auf zum Beispiel 25° verringert werden.

5.6.3 Wahrnehmbarkeit der Anzeige

Phasenvergleichler müssen den Zustand „Phasengleichheit nicht vorhanden“ durch ein aktives Signal anzeigen.

Bei Phasenvergleichern mit eingebauter Energiequelle müssen die beiden Zustände „Phasengleichheit vorhanden“ und „Phasengleichheit nicht vorhanden“ durch aktive Signale angezeigt werden. Die beiden aktiven Signale dürfen nicht allein durch Licht verschiedener Farben wahrnehmbar werden. Zusätzliche Merkmale, wie z. B. räumliche Trennung der Lichtquellen, unterschiedliche Form der Lichtsignale, Blinklicht oder akustische Signale mit vollem Schalldruckpegel müssen verwendet werden.

5.6.4 Anzeige bei fehlender Spannung auf einer Seite

Bei Phasenvergleichern mit nur einem aktiven Signal muss eine Spannung unter 10 % von U_n auf einer Seite und mehr als 45 % von U_n auf der anderen Seite zur Anzeige „Phasengleichheit nicht vorhanden“ führen. Bei Phasenvergleichern mit zwei oder mehr aktiven Signalen muss das Fehlen der Spannung auf einer Seite entweder zum Ausbleiben der Anzeige oder zur Anzeige eines besonderen aktiven Signals führen.

5.6.5 Anzeige bei fehlender Spannung auf beiden Seiten

Spannungen von unter 10 % von U_n auf beiden Seiten dürfen nicht zur Anzeige führen.

5.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Ein VPIS ist ein Bestandteil des Sekundärsystems von Schaltanlagen, wie in IEC 62271-1, 5.18, festgelegt. Aus diesem Grund gilt IEC 62271-1, 5.18 und 6.9, für VPIS.

6 Typprüfungen

6.1 Allgemeines

6.1.1 Reihenfolge der Prüfungen

Die Prüfungen sind für VPIS in Tabelle 1 zusammengestellt. Die Prüfungen sind in der in der Tabelle angegebenen Reihenfolge durchzuführen. Alle Prüfungen sind jeweils an denselben Prüflingen durchzuführen; ausgenommen hiervon ist die Prüfung nach 6.7.3, die gesondert durchzuführen ist.

Die jeweiligen Prüfungen sind an vollständigen Geräten durchzuführen, soweit in den folgenden Prüfbestimmungen nicht Prüfungen an einzelnen Teilen zugelassen werden.

Üblicherweise sind einphasige Prüfungen ausreichend. Dreiphasige Prüfungen werden vorgeschrieben, wenn diese erforderlich sind.

6.1.2 Prüflinge/Prüfstücke

Typprüfungen sind an drei Prüflingen/Prüfstücken und/oder an drei vollständigen Geräten durchzuführen. Besteht ein Prüfstück/Prüfling eine der Typprüfungen nicht, ist an drei weiteren Prüfstücken/Prüflingen das gesamte Programm der Typprüfungen zu wiederholen. Besteht dabei wieder ein Prüfstück/Prüfling eine Typprüfung nicht, hat das Gerät die Prüfung nicht bestanden.

ANMERKUNG Eine einzelne Typprüfung muss im Fall der konstruktiven Änderung eines Bauteils nicht wiederholt werden, wenn der Hersteller nachweisen kann, dass diese Änderung nicht das Ergebnis der einzelnen Typprüfung beeinflusst.

6.1.3 Vorbehandlung (Konditionierung)

Vor den Typprüfungen müssen alle Prüflinge/Prüfstücke als Vorbehandlung einem Klimawechsel nach IEC 60068-2-14, Prüfung Nb, mit folgenden Parametern unterzogen werden:

- die untere Temperatur T_A muss gleich der Mindest-Umgebungstemperatur sein, wie in den Betriebsbedingungen angegeben;
- die obere Temperatur T_B muss 15 K höher als die höchste in den Betriebsbedingungen angegebene Temperatur sein;
- der Temperaturwechsel muss 0,5 °C/min betragen;
- die Dauer der Vorbehandlung t_1 muss 3 h betragen;
- zwei Zyklen sind zu durchfahren.

6.1.4 Prüfspannungen

Sofern nachstehend nicht anders festgelegt, sind Spannungsprüfungen mit Wechselspannung der Bemessungsfrequenz entsprechend IEC 60060-1 durchzuführen.

6.1.5 Prüfbedingungen

Sofern in den einzelnen Prüfabschnitten nicht anders festgelegt, sind die elektrischen Prüfungen bei den folgenden atmosphärischen Normbedingungen durchzuführen:

- Umgebungstemperatur: 15 °C bis 35 °C;
- relative Luftfeuchte: 45 % bis 75 %;
- Luftdruck: 86 kPa bis 106 kPa.

Die atmosphärischen Korrekturfaktoren aus IEC 60060-1 sind, soweit zutreffend, für Spannungsprüfungen zu verwenden.

6.1.6 Strom- und Spannungswerte

Alle Wechselströme und -spannungen sind als Effektivwerte festgelegt und sind auch so anzugeben.

6.1.7 Toleranzen

Für alle geforderten Werte sind Grenزابweichungen von $\pm 5\%$ zulässig, sofern in den einzelnen Prüfabschnitten nichts anderes angegeben ist. Für dielektrische Prüfungen gelten die Prüfspannungen nach IEC 60060-1.

6.2 Anordnung, Zusammenbau, Aufschriften und Gebrauchsanleitung

Es ist durch Besichtigen, Messen oder sonstigen Nachweis zu prüfen, ob, soweit zutreffend, die folgenden Anforderungen erfüllt sind:

- Anordnung nach 5.1.1;
- Kennwerte des Phasenvergleichers nach 5.1.2;
- Schutzgrad nach 5.1.3;
- Eigenprüfeinrichtung nach 5.1.5;
- Bauart des VPIS nach 5.3.1;
- Schutzkonzept nach 5.4.2;
- Aufschriften nach 5.5;
- Anzeige des Phasenvergleichers nach 5.6.4 und 5.6.5;
- Gebrauchsanleitung nach 10.

6.3 Eindeutige Anzeige des VPIS

VPIS für dreiphasige Netze sind in der folgenden Prüfung dreiphasig zu prüfen.

Eine dreiphasige Spannungsquelle ist mit der Hauptstrombahn der Schaltanlage mit Koppelteil und mit dem Erdungsanschluss der Schaltanlage zu verbinden. Es dürfen keine weiteren Geräte wie Phasenvergleichers oder andere Messgeräte angeschlossen sein.

Die Prüfspannung muss erhöht werden, bis „Spannung vorhanden“ angezeigt wird. Die angelegte Leiter-Erde-Spannung U_{vp} ist aufzuzeichnen. Die Leiter-Erde-Spannung ist danach bis zur Bemessungsspannung U_r zu erhöhen.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Spannung U_{vp} in dreiphasiger Anordnung zwischen 10 % von $U_{n\max}$ und 45 % von $U_{n\min}$ liegt und die eindeutige Anzeige „Spannung vorhanden“ im Spannungsbereich von U_{vp} bis U_r erscheint.

Bei wiederholter Anzeige muss zusätzlich nachgewiesen werden, dass die Wiederholfrequenz gleich oder höher als 1 Hz im Spannungsbereich von 45 % der Nennspannung bis U_r ist.

ANMERKUNG Bei Netzen, die nicht dreiphasig sind, sollten die Leiter-Leiter- und die Leiter-Erde-Spannung zum Bestimmen der Obergrenze von U_{vp} , zum Beispiel 78 % der Nennspannung in einseitig geerdeten Einphasennetzen oder 39 % in mittig geerdeten Einphasennetzen, verwendet werden.