

DIN EN 61643-351
(VDE 0845-5-51)
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 29.120.50

Einsprüche bis 2017-03-20

Entwurf

**Bauelemente für Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung –
Teil 351: Leistungsanforderungen sowie Prüfschaltungen und -verfahren
für Überspannungsisoliertransformatoren in Telekommunikations- und
signalverarbeitenden Netzen
(IEC 37B/155/FDIS:2016);
Deutsche Fassung FprEN 61343-351:2016**

Components for low-voltage surge protective devices –
Part 351: Performance requirements and test methods for telecommunications and signalling
network surge isolation transformers (SIT)
(IEC 37B/155/FDIS:2016);
German version FprEN 61343-351:2016

Composants pour parafoudres basse tension –
Partie 351: Exigences de performance et méthodes d'essai pour les transformateurs
d'isolement contre les surtensions dans les réseaux de signalisation et de télécommunications
(IEC 37B/155/FDIS:2016);
Version allemande FprEN 61343-351:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-01-20 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 52 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments FprEN 61343-351:2016 „Bauelemente für Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung – Teil 351: Leistungsanforderungen sowie Prüfschaltungen und -verfahren für Überspannungsisoliertransformatoren in Telekommunikations- und signalverarbeitenden Netzen“, (Schluss-Entwurf) 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 bei IEC erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur 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 37B/155/FDIS:2016 „Components for low-voltage surge protective devices – Part 351: Performance requirements and test methods for telecommunications and signalling network surge isolation transformers (SIT)“ unverändert in den Schluss-Entwurf FprEN 61343-351:2016 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC/FDIS 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 37B „Specific components for surge arresters and surge protective devices“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 767.6 „Schutz von Einrichtungen der Informationstechnik gegen Überspannungen und niederfrequente Felder“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnichtsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

**Bauelemente für Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung –
Teil 351: Leistungsanforderungen sowie Prüfschaltungen und -verfahren für
Überspannungsisoliertransformatoren in Telekommunikations- und
signalverarbeitenden Netzen**

Inhalt

Seite

Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	4
3.1 Begriffe	4
3.2 Symbole	7
3.3 Abkürzungen	9
4 Einsatzbedingungen	9
4.1 Temperaturbereich	9
4.2 Luftfeuchte	9
4.3 Höhe	9
4.4 Mikroklima	9
5 Überspannungsbedingungen von Überspannungsisoliertransformatoren	10
5.1 Maßnahmen zur Dämpfung von Überspannungen gegenüber Überspannungsisoliertransformatoren	10
5.2 Asymmetrische Stoß- bzw. Überspannungen	12
5.3 Symmetrische Stoß- bzw. Überspannungen	12
6 Eigenschaften	13
6.1 Charakterisierende Messung	13
6.2 Kapazität zwischen der primärseitigen (Eingangs-) und der sekundärseitigen (Ausgangs-)Wicklung	13
6.3 Isolationswiderstand	14
6.4 Spannungs-Zeit-Produkt bei Überspannungsisoliertransformatoren für Signalleitungen	16
7 Bemessungen	17
7.1 Bemessungs-Steh-Stoßspannungsfestigkeit	17
7.2 Bemessungs-Gleichstrom der Wicklungen des Überspannungsisoliertransformators für Signalleitungen	21
8 Identifizierung	22
8.1 Allgemeines	22
8.2 Datenblatt	22
8.3 Kennzeichnung	23
Anhang A (informativ) 1,2/50-µs-Impuls	24
Literaturhinweise	25

Bilder

Bild 1 – Symbol für einen Überspannungsisoliertransformator mit zwei Wicklungen	7
Bild 2 – Symbol für einen Überspannungsisoliertransformator mit zwei Wicklungen mit Polaritätsanzeige	8
Bild 3 – Symbol für einen Überspannungsisoliertransformator mit zwei Wicklungen mit elektrischem Schirm.....	8
Bild 4 – Überspannungsisoliertransformator mit Wicklungen mit Mittenanzapfung	9
Bild 5 – Asymmetrische Überspannungsbedingungen für den Überspannungsisoliertransformator	11
Bild 6 – Asymmetrische Überspannungsbedingungen für einen Überspannungsisoliertransformator mit elektrischem Schirm	12
Bild 7 – Messschaltung für die Messung der internen Wicklungskapazität des Überspannungsisoliertransformators	13
Bild 8 – Messschaltung für die Messung der internen Wicklungskapazität eines Überspannungsisoliertransformators mit elektrischem Schirm	14
Bild 9 – Messschaltung für die Messung des Isolationswiderstands eines Überspannungsisoliertransformators	15
Bild 10 – Messschaltung für die Messung des Isolationswiderstands eines Überspannungsisoliertransformators mit elektrischem Schirm	15
Bild 11 – Messschaltung für die Messung des Spannungs-Zeit-Produkts eines Überspannungsisoliertransformators	16
Bild 12 – Impulsform der sekundärseitigen Spannung am Generator und am Überspannungsisoliertransformator	17
Bild 13 – Messschaltung für die Prüfung eines Überspannungsisoliertransformators mit der Bemessungs-Impulsspannung	18
Bild 14 – Messschaltung für die Prüfung eines Überspannungsisoliertransformators mit elektrischem Schirm mit der Bemessungs-Impulsspannung	18
Bild 15 – Konstruktion der Schablone für das Bestehen/Nicht-Bestehen der Prüfung aus der Leerlaufspannung mit der Impulsform 1,2/50 µs	19
Bild 16 –Schablone für das Bestehen/Nicht-Bestehen der Prüfung und Prüf-Impulsformen	19
Bild 17 – Messschaltung für die Messung des Anstiegs der Temperatur der Leiter der Wicklungen	22
Bild A.1 – 1,2/50-µs-Zeitverlauf und Scheitelwerte der Spannung	24

Tabellen

Tabelle 1 – Klassifizierung der mikroklimatischen Bedingungen	10
Tabelle 2 – Prüfung der Steh-Stoßspannungsfestigkeit bei der Bemessungs-Stoßspannung	20
Tabelle A.1 – Kennwerte des Generators für den Spannungsimpuls mit der Impulsform 1,2/50 µs	24

Einleitung

Diese Teil der IEC 61643 deckt Überspannungsisoliertransformatoren ab, deren Bemessungs-Steh-Stoßspannung mit der erwarteten Umgebung der Anlage (Installation) in Bezug auf Stoß- bzw. Überspannungen koordiniert ist. Diese Art von Überspannungsschutz-Bauelementen (en: SPC) isoliert und dämpft in Zusammenarbeit mit stromteilenden Bauelementen (z. B. GDT, MOV usw.) kurzzeitige transiente Spannungen. Überspannungsisoliertransformatoren können in Überspannungsschutzgeräten (en: SPD) verwendet werden.

1 Anwendungsbereich

Überspannungs- bzw. Blitzisoliertransformatoren (en: SIT) werden für Anwendungen der Signaltransformation mit Signalpegeln mit einem Spitze-Spitze-Wert von bis zu 400 V verwendet. Überspannungsisoliertransformatoren stellen Transformatoren mit oder ohne inneren Schirm zwischen den Wicklungen dar, wobei ihre Bemessungs-Steh-Stoßspannung größer als der Spitzenwert der asymmetrischen Stoß- bzw. Überspannungen in der erwarteten Umgebung ist. Überspannungsisoliertransformatoren sind als Bauelemente für den Überspannungsschutz gegen indirekte und direkte Blitzwirkungen oder andere kurzzeitige (transiente) Überspannungen anwendbar. Sie können verwendet werden, um der weiteren Ausbreitung von asymmetrischen Stoßspannungen entgegen zu wirken. Dieser Teil der IEC 61643 legt Prüfschaltungen und -verfahren zur Bestimmung und Verifizierung der Stoßimpuls-Parameter von Überspannungsisoliertransformatoren (en: SIT) fest. Für die Schlüsselparameter werden bevorzugte Leistungsmerkmale angegeben.

Dieser Teil der IEC 61643 deckt nicht den Betrieb von Überspannungsisoliertransformatoren (en: SIT) unter Bedingungen des Auftretens von symmetrischen Blitzstoßströmen ab.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 60721-3-3, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 3: Stationary use at weatherprotected locations*

IEC TR 60664-2-1:2011, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 2-1: Application guide – Explanation of the application of the IEC 60664 series, dimensioning examples and dielectric testing*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC unterhalten Terminologie-Datenbanken für die Nutzung im Bereich der Normung unter folgenden Adressen:

- IEC Elektropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO-Online-Plattform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1.1

Überspannungsisoliertransformator

SIT

Trenntransformator mit oder ohne elektrischen Schirm zwischen den primärseitigen (Eingangs-) und sekundärseitigen (Ausgangs-)Wicklungen, wobei der Transformator eine hohe Steh-Stoßspannung besitzt

3.1.2

elektrischer Schirm

ES

Schirm aus leitfähigem Material, der dafür vorgesehen ist, das Eindringen eines elektrischen Feldes in einen bestimmten Bereich zu vermindern

[QUELLE: IEC 60050-151:2001, 151-13-10]

3.1.3

Durchschlag

zumindest vorübergehender Fehler der isolierenden Eigenschaften eines isolierenden Mediums unter elektrischer Belastung

[QUELLE: IEC/TR 61340-1:2012, 3.4]

3.1.4

Bauelement-Typ

Herstellertyp eines Bauelements, z. B. Produktname

3.1.5

Luftstrecke

kürzester Abstand zwischen zwei leitfähigen Teilen in Luft

[QUELLE: IEC/TR 60664-2-1:2011, 3.4]

3.1.6

Kriechstrecke

kürzester Abstand auf der Oberfläche eines festen Isolierstoffs zwischen zwei leitfähigen Teilen

[QUELLE: IEC/TR 60664-2-1:2011, 3.7]

3.1.7

Messung mit Schutzvorrichtung (Netzwerk mit drei Anschlüssen) (en: guarded measurement)

Messverfahren, das die korrekte Messung der direkten Impedanz zwischen zwei Anschlüssen in einem Netzwerk mit drei Anschlüssen erlaubt, indem eine Kompensationsspannung gegenüber einem dritten Anschluss angewendet wird, die die Nebenschlusswirkungen von jeglichen Impedanzen gegenüber dem dritten Anschluss beseitigt

3.1.8

Isolationswiderstand

Widerstandswert, gemessen unter festgelegten Bedingungen zwischen zwei leitfähigen Teilen, die durch Isolierstoffe getrennt sind

[QUELLE: IEC/TS 61994-4-2:2011, 3.10]

3.1.9

Steh-Stoßspannung

höchster Spitzenwert der Stoßspannung von festgelegter Wellenform und Polarität, welche unter festgelegten Bedingungen zu keinem Durchschlag der Isolierung führt

[QUELLE: IEC/TR 60664-2-1:2011, 3.15]

3.1.10

Isoliertransformator

Transformator mit Schutztrennung zwischen den Eingangs- und Ausgangswicklungen

[QUELLE: IEC 60065:2014, 2.7.1]

3.1.11

Isolierung

der Teil eines elektrischen Betriebsmittels, der leitende Teile mit unterschiedlichem elektrischen Potential voneinander trennt

[QUELLE: IEC/TR 60664-2-1:2011, 3.17]

3.1.12

Isolationskoordination

wechselseitige Zuordnung der Kenngrößen der Isolation von elektrischen Betriebsmitteln unter Berücksichtigung der erwarteten Mikro-Umgebungsbedingungen und anderer maßgebender Beanspruchungen

[QUELLE: IEC/TR 60664-2-1:2011, 3.18]

3.1.13

Überspannung

jede Spannung mit einem Scheitelwert, der den entsprechenden Scheitelwert der höchsten Dauerspannung bei normalen Betriebsbedingungen überschreitet

[QUELLE: IEC/TR 60664-2-1:2011, 3.21]

3.1.14

Blitzüberspannung

transiente Überspannung an einem beliebigen Punkt des Systems, bewirkt durch eine bestimmte Blitzentladung

[QUELLE: IEC 60664-1:2007, 3.7.4]

3.1.15

thermisches Gleichgewicht

kleinere Schwankung als 1 K zwischen zwei beliebigen von drei aufeinanderfolgenden Messungen, die in einem Zeitintervall von 5 min durchgeführt wurden

[QUELLE: IEC 61810-1:2014, 3.3.13]

3.1.16

thermischer Widerstand

Wärmewiderstand

Quotient aus der Temperaturdifferenz zwischen zwei festgelegten Punkten oder Bereichen und dem Wärmefluss zwischen diesen beiden Punkten oder Bereichen nach Erreichen des thermischen Gleichgewichts

Anmerkung 1 zum Begriff: In den meisten Fällen kann angenommen werden, dass der Wärmefluss gleich der Verlustleistung ist.

[QUELLE: IEC 62590, 3.9.1]

3.1.17

Mikroklima

klimatechnische Bedingung an der Stelle, an der ein Bauelement in ein Produkt installiert ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden nur die höchste Lufttemperatur (Klasse X1 bis Klasse X7) und optional die höchste Klasse der Luftfeuchte (Klasse Y1 bis Klasse Y4) in dem Produkt berücksichtigt.

[QUELLE: IEC 60721-3-9:1993, 3.1, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff hinzugefügt]

3.1.18

virtuelle Stirnzeit

T_1

die Stirnzeit T_1 eines Spannungsimpuls ist das 1/0,6-Fache der Zeitdauer T zwischen den Augenblickswerten, wenn der Impuls 30 % und 90 % des Scheitelwerts durchläuft

Siehe Bild A.1

[QUELLE: IEC 60060-1:2010, 7.1.18, modifiziert]

3.1.19

virtueller Beginn

O_1

bei der Spannungsimpulsform der Augenblickswert, bei dem eine Gerade, die zwischen dem Punkt, bei dem der Impuls 30 % seines Scheitelwerts erreicht, und dem Punkt, bei dem der Impuls 90 % seines Scheitelwerts erreicht, gezogen wird, die Zeitachse schneidet

Siehe Bild A.1

[QUELLE: IEC 60060-1:2010, 7.1.19, modifiziert]

3.1.20

virtuelle Rückenhalbwertzeit

T_2

Zeitraum zwischen dem Augenblickswert des virtuellen Beginns O_1 und dem Augenblickswert, wenn die Spannung oder der Strom auf die Hälfte des Scheitelwerts abgefallen ist

Siehe [Bild A.1](#)

3.1.21

Bezeichnung einer Stoßform

Kombination zweier Zahlen, wobei die erste die Stirnzeit (T_1) und die zweite die Rückenhalbwertzeit (T_2), jeweils in Mikrosekunden, angibt

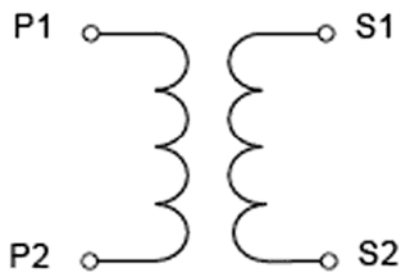
Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird als T_1/T_2 dargestellt, wobei das Zeichen „/“ keinerlei mathematische Bedeutung hat.

[QUELLE: IEC 60099-4:2014, 3.13]

3.2 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole.

Bild 1 zeigt das Symbol für einen Überspannungsisoliertransformator mit zwei Wicklungen.



Legende

P1: Anschluss 1 der Primärwicklung

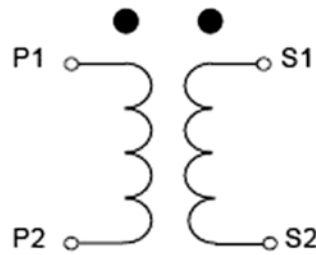
S1: Anschluss 1 der Sekundärwicklung

P2: Anschluss 2 der Primärwicklung

S2: Anschluss 2 der Sekundärwicklung

Bild 1 – Symbol für einen Überspannungsisoliertransformator mit zwei Wicklungen

[Bild 2](#) zeigt das Symbol für einen Überspannungsisoliertransformator mit zwei Wicklungen mit Anzeigen für die Polarität der Augenblicksspannung ähnlich dem Symbol S00843 nach IEC 60617 mit zwei Anschlussverbindungen.



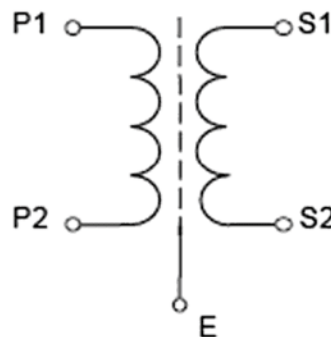
Legende

P1: Anschluss 1 der Primärwicklung
P2: Anschluss 2 der Primärwicklung

S1: Anschluss 1 der Sekundärwicklung
S2: Anschluss 2 der Sekundärwicklung

Bild 2 – Symbol für einen Überspannungsisoliertransformator mit zwei Wicklungen mit Polaritätsanzeige

Bild 3 zeigt das Symbol für einen Überspannungsisoliertransformator mit zwei Wicklungen und elektrischem Schirm zwischen den Wicklungen ähnlich dem Symbol S00853 nach IEC 60617 mit zwei Anschlussverbindungen.



Legende

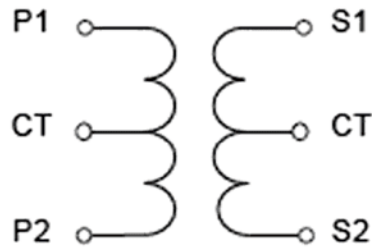
P1: Anschluss 1 der Primärwicklung
P2: Anschluss 2 der Primärwicklung

S1: Anschluss 1 der Sekundärwicklung
S2: Anschluss 2 der Sekundärwicklung

E: Erdanschluss (Anschluss des elektrischen Schirms)

Bild 3 – Symbol für einen Überspannungsisoliertransformator mit zwei Wicklungen mit elektrischem Schirm

Bild 4 zeigt das Symbol für einen Überspannungsisoliertransformator mit Wicklungen mit Mittenanzapfung ähnlich dem Symbol S00855 nach IEC 60617, der aus zwei Wicklungen mit Mittenanzapfung und Anschlussverbindungen hergestellt ist. Wenn Prüfungen mit kurzgeschlossenen Wicklungen durchgeführt werden, wird die Mittenanzapfung ebenfalls mit dem Kurzschluss verbunden; andere Prüfungen werden ohne irgendeine Verbindung mit dem Anschluss der Mittenanzapfung durchgeführt.



Legende

P1: Anschluss 1 der Primärwicklung
P2: Anschluss 2 der Primärwicklung
CT: Anschluss der Mittenanzapfung

S1: Anschluss 1 der Sekundärwicklung
S2: Anschluss 2 der Sekundärwicklung

Bild 4 – Überspannungsisoliertransformator mit Wicklungen mit Mittenanzapfung

3.3 Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Abkürzungen.

ES elektrischer Schirm (en: electric screen)
IKT Informations- und Kommunikationstechnologie (en: information and communications technology)
IR Isolationswiderstand (en: insulation resistance)
RMS Effektivwert (en: root mean square)
SIT Überspannungsisoliertransformator (en: surge isolation transformer)
SPD Überspannungsschutzgerät (en: surge protective device)

4 Einsatzbedingungen

4.1 Temperaturbereich

Normalbereich: -20 °C bis 40 °C.

Erweiterter Bereich: Dieser Bereich wird auf der Grundlage einer Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender festgelegt.

4.2 Luftfeuchte

90 % nicht überschreitend.

4.3 Höhe

Normalbereich: 1 000 m nicht überschreitend.

Erweiterter Bereich: Dieser Bereich wird auf der Grundlage einer Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender festgelegt.

4.4 Mikroklima

Wenn mikroklimatische Bedingungen zutreffen, dann werden die in der nachfolgenden [Tabelle 1](#) angegebenen Klassen verwendet.

Tabelle 1 – Klassifizierung der mikroklimatischen Bedingungen

Höhe der Lufttemperatur am oberen Ende °C	Klasse	Typische Temperaturbereiche für die Bauelemente °C	Produktanwendung
55	X1		
70	X2	0 bis 70	gewerblich
85	X3	-40 bis 85	industriell
100	X4		
125	X5	-55 bis 125	militärisch
155	X6	-65 bis 150	Lagerung ^a
200	X7		
^a Die Verifizierung der Bemessung der Lagertemperatur fällt nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm. Siehe IEC 60068-2-1:2007 und IEC 60068-2-2:2007.			

5 Überspannungsbedingungen von Überspannungsisoliertransformatoren

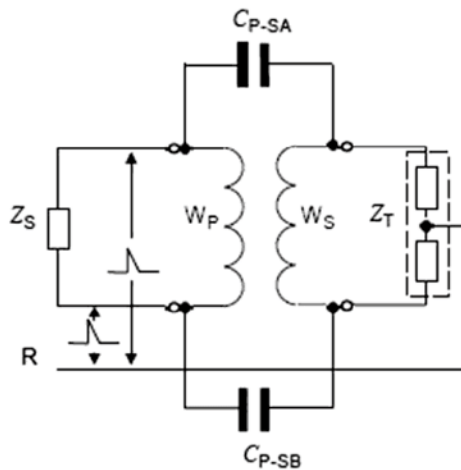
5.1 Maßnahmen zur Dämpfung von Überspannungen gegenüber Überspannungsisoliertransformatoren

Ein Überspannungsisoliertransformator koppelt mit Hilfe von magnetischer Induktion einen Dienst über die Isolation des Transformators. Wenn asymmetrische Stoß- bzw. Überspannungen im ankommenden Dienst auftreten, wird die Isolation durch die Spannung beansprucht. Die Isolation besitzt drei physikalische Pfade:

- a) Feste Isolation der Transformatorwicklungen: Anbringung von isolierendem Material zwischen den beiden Wicklungen
- b) Kriechstrecken
- c) Luftstrecken.

Die Längen von Luftstrecken müssen so bemessen werden, dass die höchste erwartete Spannungsdifferenz keinen Durchschlag der Luftstrecke bewirkt. Kriechstrecken müssen so bemessen werden, dass die höchste erwartete Spannungsdifferenz und der höchste erwartete Verschmutzungsgrad keinen Überschlag über die Oberfläche oder Durchschlag verursacht (Kriechwegbildung). Die Dicke der festen Isolation muss so bemessen werden, dass die höchste erwartete Spannungsdifferenz keinen Durchschlag verursacht.

Die höherfrequenten Anteile eines Stoß- bzw. Überspannungsimpulses werden durch die interne Wicklungskapazität des Transformators (als $C_{P-SA} + C_{P-SB}$ gezeigt) durch elektrostatische Kopplung von einer Wicklung auf die andere übertragen, siehe Bild 5.

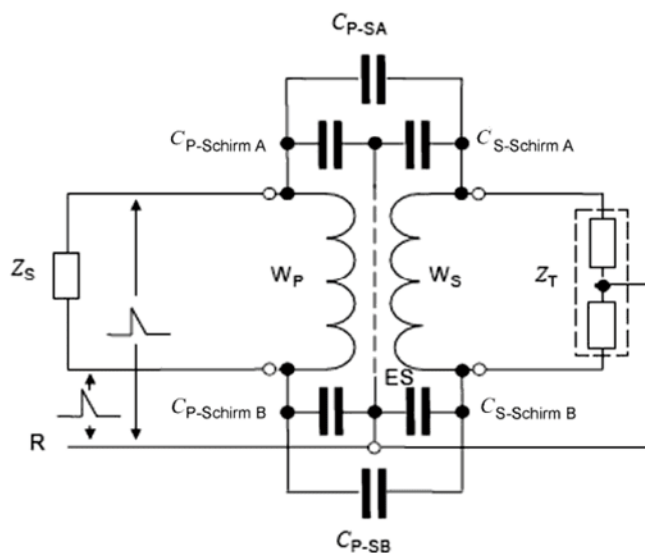


Legende

W_p Primärwicklung	C_{P-SA}, C_{P-SB} Kapazität zwischen der Primär- und der Sekundärwicklung, Pfade A und B
W_s Sekundärwicklung	Z_s Quellenimpedanz des Dienstes
Z_T Abschluss- oder Lastimpedanz	R Bezugsebene oder -punkt

Bild 5 – Asymmetrische Überspannungsbedingungen für den Überspannungsisoliertransformator

Zur Verringerung der internen Wicklungskapazität kann eine leitfähige elektrische Abschirmung zwischen den Wicklungen benutzt werden (siehe Bild 6). Der elektrische Schirm entkoppelt den größten Teil der Wicklungskapazität (als $C_{P-Schirm A}$, $C_{P-Schirm B}$, $C_{S-Schirm A}$, $C_{S-Schirm B}$ gezeigt) und hinterlässt einen viel geringeren Wert der internen Wicklungskapazität (als $C_{P-SA} + C_{P-SB}$ gezeigt).



Legende

W_p Primärwicklung	$C_{P-Schirm A}$, $C_{P-Schirm B}$ Kapazität zwischen der Primärwicklung und dem Schirm, Pfade A und B
W_s Sekundärwicklung	$C_{S-Schirm A}$, $C_{S-Schirm B}$ Kapazität zwischen der Sekundärwicklung und dem Schirm, Pfade A und B
ES elektrischer Schirm	C_{P-SA} , C_{P-SB} ungeschirmte Kapazität zwischen der Primär- und der Sekundärwicklung, Pfade A und B
Z_s Quellenimpedanz des Dienstes	Z_T Abschluss- oder Lastimpedanz
R Bezugsebene oder -punkt	

Bild 6 – Asymmetrische Überspannungsbedingungen für einen Überspannungsisoliertransformator mit elektrischem Schirm

5.2 Asymmetrische Stoß- bzw. Überspannungen

Bild 6 zeigt einen Überspannungsisoliertransformator unter Bedingungen asymmetrischer Überspannungen. Die Bemessungs-Stoßspannung der Isolation muss gleich oder größer als der Spitzenwert der asymmetrischen Stoß- bzw. Überspannungen für die Isolationskoordination sein (siehe 7.1). Jede Kapazität zwischen der Primär- und der Sekundärwicklung (als $C_{P-SA} + C_{P-SB}$ gezeigt), die nicht durch den elektrischen Schirm entkoppelt wird, stellt einen kapazitiven Stromflusspfad vom Primär- zum Sekundärkreis dar (siehe 6.2).

Die Hauptkennwerte von asymmetrischen Stoß- bzw. Überspannungen sind die Bemessungs-Stoßspannung und die interne Wicklungskapazität des Transformators, plus eine nachträgliche Prüfung des Isolationswiderstands im Hinblick auf die Unversehrtheit der Isolation.

5.3 Symmetrische Stoß- bzw. Überspannungen

Symmetrische Stoß- bzw. Überspannungen werden typischerweise durch die Asymmetrie des Systems erzeugt, durch die asymmetrische Stoß- bzw. Überspannungen in symmetrische Stoß- bzw. Überspannungen umgewandelt werden. Überspannungsisoliertransformatoren werden bei symmetrischen Stoß- bzw. Überspannungen aktiv, und er trägt wenig dazu bei, um sie zu dämpfen. In manchen Fällen führt die Bandbreite des Transformators zu einer Filterung des Frequenzspektrums des Ausgangs-Stoßimpulses.

Überspannungsisoliertransformatoren für Signalleitungen können eine Sättigung des Kerns erleiden, die die Sekundärspannung verringert. Manche Normen legen Prüfungen gegen symmetrische Stromversorgungs-

netzfehler fest, wobei vom Überspannungsisoliertransformator für Signalleitungen gefordert wird, dass die Primärwicklung einen bestimmten Bemessungsstrom besitzt.

6 Eigenschaften

6.1 Charakterisierende Messung

Die Eigenschaften sind messbare Kennwerte der Bauelemente zum Zeitpunkt der Prüfung und die erhaltenen Werte gelten für die geprüften Bauelemente. Die Eigenschaften können vom Hersteller als typische, maximale, minimale Werte der einzelnen Größen oder als Kombination davon angegeben werden.

Temperatur und Luftfeuchte der Umgebung bei der charakterisierenden Messung muss IEC 60721-3-3, Klasse 3K1 entsprechen:

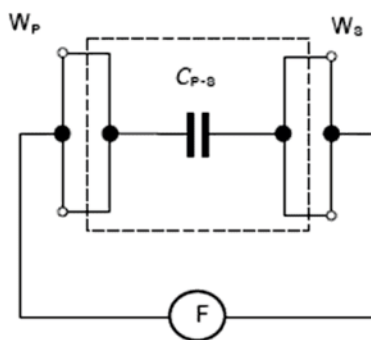
- a) Niedrige Lufttemperatur $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$
- b) Hohe Lufttemperatur $25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$
- c) Niedrige relative Luftfeuchte 20 %
- d) Hohe relative Luftfeuchte 75 %.

6.2 Kapazität zwischen der primärseitigen (Eingangs-) und der sekundärseitigen (Ausgangs-)Wicklung

Bei dieser Prüfung wird die effektive interne Wicklungskapazität des Überspannungsisoliertransformators gemessen.

- a) Prüfverfahren

Bild 7 zeigt eine Messschaltung für die Messung der internen Wicklungskapazität des Überspannungsisoliertransformators. In Bild 7 wird nur die kapazitive Komponente des Transformators gezeigt. Sowohl die Primärwicklung W_P als auch die Sekundärwicklung W_S sind kurzgeschlossen. Die interne Wicklungskapazität wird zwischen den beiden Kurzschlüssen gemessen.



Legende

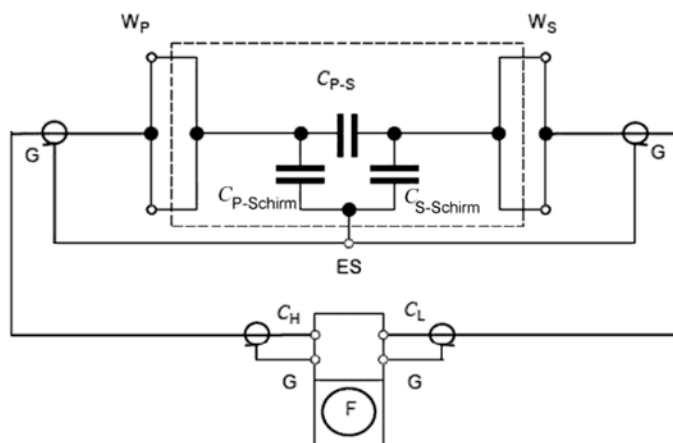
W_P Primärwicklung
 W_S Sekundärwicklung

C_{P-S} Kapazität zwischen der Primär- und der Sekundärwicklung
F Kapazitätsmessgerät

Bild 7 – Messschaltung für die Messung der internen Wicklungskapazität des Überspannungsisoliertransformators

Bild 8 zeigt eine Messschaltung für die Messung der internen Wicklungskapazität eines Überspannungsisoliertransformators mit elektrischem Schirm. In Bild 8 werden nur die kapazitiven Komponenten des Überspannungsisoliertransformators gezeigt. Sowohl die Primärwicklung W_P als auch die Sekundärwicklung W_S sind kurzgeschlossen. Die interne Wicklungskapazität wird zwischen den beiden Kurzschlüssen gemessen.

Die interne Wicklungskapazität muss mit Hilfe einer Schutzvorrichtung gemessen werden, um die Kapazitäten zwischen den Wicklungen und dem Schirm zu beseitigen. Messungen mit Hilfe einer Schutzvorrichtung werden mit Hilfe eines 3-Leiter-Verfahrens (Hi, Lo, Schutzvorrichtung) oder eines 6-Leiter-Verfahrens (Hi, Lo, Schutzvorrichtung-Einspeisung und Hi, Lo, Schutzvorrichtung-Aufnehmer) durchgeführt. Bild 8 zeigt die Verwendung einer 3-Leiter-Wandler-Verhältnis-Armbrücke nach Blumlein (Blumlein-Brücke). Die Verwendung von Koaxialkabeln beseitigt die Nebenschluss-Kapazität des Verbindungskabels bei der Messung.



Legende

W_p	Primärwicklung	$C_{p-Schirm}$	Kapazität zwischen der Primärwicklung und dem Schirm
W_s	Sekundärwicklung	$C_{s-Schirm}$	Kapazität zwischen der Sekundärwicklung und dem Schirm
ES	elektrischer Schirm	C_{p-S}	Restkapazität zwischen der Primär- und der Sekundärwicklung
C_H	Kapazitätsmessverbindung Hi	G	Schutzvorrichtung-Verbindung (Koaxialkabelschirm)
C_L	Kapazitätsmessverbindung Lo	F	Kapazitätsbrücke bei der Messung mit Schutzvorrichtung

Bild 8 – Messschaltung für die Messung der internen Wicklungskapazität eines Überspannungsisoliertransformators mit elektrischem Schirm

Durch Verbindung der Schutzvorrichtung (en: guard) G mit der Primärseite und der Messleitungen mit den beiden verbleibenden Verbindungen kann die Kapazität zwischen der Sekundärwicklung und dem elektrischen Schirm, $C_{s-Schirm}$, gemessen werden. In ähnlicher Weise kann die Kapazität zwischen der Primärwicklung und dem elektrischen Schirm, $C_{p-Schirm}$, gemessen werden, indem die Schutzvorrichtung (en: guard) G mit der Sekundärseite und die Messleitungen mit den beiden verbleibenden Verbindungen verbunden werden.

b) Werte

Diese Norm deckt niederfrequente Wechselstromleistung, hochfrequentes Schalten von beliebiger Größe und Konstruktion ab. Aufgrund dieses Schwankungsgrades ist es unpraktisch, eine Liste mit bevorzugten Werten zu erzeugen. Der Wert der internen Wicklungskapazität kann verwendet werden, um den Pegel des in die nachfolgende Schaltung fließenden kapazitiven Stoßstromes vorherzusagen.

c) Kriterien

Der gemessene Wert der internen Wicklungskapazität muss innerhalb der vom Hersteller angegebenen Grenzwerte liegen. Wenn der Hersteller nur einen typischen Wert angibt, sollte er kontaktiert werden, um das Messverfahren und die Verteilung der Produktkennwerte zu verifizieren, wenn der gemessene Wert außerhalb des typischen Werts $\pm 30\%$ liegt.

6.3 Isolationswiderstand

Bei dieser Prüfung wird der Isolationswiderstand bei einer festgelegten Gleichspannung gemessen.