

**Deutsche
Demokratische
Republik**

**Elektrotechnik
Isolationskoordination
Begriffe**

TGL

20445/01

Gruppe 136000

**Электротехника
Координация изоляции
понятия**

**Electrical engineering
Insulation co-ordination of
electrical equipments and plants
Definitions**

Deskriptoren: Elektrotechnik; Isolationskoordination; Definition

Verbindlich ab 1.9.1976

Inhaltsverzeichnis

1. Netze, Anlagen und Betriebsmittel	1
2. Isolierung und Isolation	2
3. Durch-, Überschlag- und Trennstrecken	3
4. Spannungen und Überspannungen	3
5. Sternpunktbehandlung	7
6. Isolationskoordination	8

Eigentum des ITM

1. NETZE, ANLAGEN UND BETRIEBSMITTEL

1.1. Elektrotechnisches Netz, kurz Netz, ist die Gesamtheit der galvanisch miteinander verbundenen Anlagen gleicher Nennspannung. Als miteinander verbunden gelten auch Anlagen, die durch Reihenkondensatoren gekoppelt sind.

1.2. Teilnetz ist ein galvanisch getrennt betriebener Teil eines Netzes gleicher Nennspannung.

1.3. Elektrotechnische Anlagen, kurz Anlage, ist die Gesamtheit der zu einer technischen Einheit zusammengeschlossenen Betriebsmittel, die eine bestimmte Funktion, z. B. Erzeugung, Übertragung, Verteilung, Speicherung oder Umwandlung von Elektroenergie erfüllen. Als Anlage gelten zum Beispiel: Schaltanlage, Freileitungsanlage, Kabelanlage, Hausinstallationsanlage.

1.4. Elektrotechnisches Betriebsmittel, kurz Betriebsmittel, ist ein in sich geschlossenes, selbständiges elektrotechnisches Bauelement, Gerät oder eine Baueinheit, die selbst wieder mehrere Betriebsmittel in sich vereinigt. Es besitzt isolierende und andere elektrische Eigenschaften.

Fortsetzung Seite 2 bis 12

Verantwortlich: VVB Energieversorgung

Bestätigt: 28.11.1975, Amt für Standardisierung, Meßwesen und Warenprüfung, Berlin

Als Betriebsmittel gelten zum Beispiel: Isolator, Durchführung, Kabel, Kabelgarnitur, Schaltgerät, Wandler, Transformatur, Kondensator, transportable Schaltzelle, Überspannungsableiter, Stromrichter.

1.4.1. Ungeschütztes Betriebsmittel im Sinne der Isolationskoordination ist ein Betriebsmittel, das keinen Überspannungsschutz hat, so daß bei möglichen Überspannungen, die die Nennstehspannungen der Isolierung überschreiten, mit einer bestimmaren hohen Wahrscheinlichkeit Durchbrüche der Isolierung auftreten.

1.4.2. Geschütztes Betriebsmittel im Sinne der Isolationskoordination ist ein Betriebsmittel, das einen Überspannungsschutz durch eine Überspannungsschutzausrüstung hat, aufgrund derer mit einer bestimmaren hohen Wahrscheinlichkeit die Nennstehspannungen der unbeeinträchtigten Isolierung durch die möglichen Überspannungen nicht überschritten und Durchbrüche der Isolierung vermieden werden.

1.4.3. Unmittelbar geschütztes Betriebsmittel ist ein mit dem Überspannungsschutzgerät konstruktiv vereinigttes Betriebsmittel.

2. ISOLIERUNG UND ISOLATION

2.1. Isolierung ist die Gesamtheit der in ihre endgültige technische Form gebrachten Isolierstoffe.

2.1.1. Außenisolierung (äußere Isolierung) ist die Luftisolierung und die Grenzfläche fester Isolierstoffe von Betriebsmitteln in Luft, die Witterungseinflüssen und anderen äußeren Einwirkungen, z. B. Verschmutzung, Feuchtigkeit, Insekten, ausgesetzt sind.

2.1.2. Freiluftisolierung ist die Außenisolierung, die außerhalb geschlossener Räume eingesetzt wird und Witterungseinflüssen und anderen äußeren Einwirkungen ausgesetzt ist.

2.1.3. Innenraumisolierung ist die Außenisolierung, die innerhalb geschlossener Räume eingesetzt wird und Witterungseinflüssen und anderen äußeren Einwirkungen nur bedingt ausgesetzt ist.

2.1.4. Innenisolierung (innere Isolierung) ist ein System innerer, fester, flüssiger oder gasförmiger Isolierstoffe von Betriebsmitteln, die vor Witterungseinflüssen und anderen äußeren Einwirkungen, z. B. Verschmutzung, Feuchtigkeit, Insekten, geschützt sind.

2.1.5. Selbstregenerierende Isolierung ist eine Isolierung, die nach einem Durchbruch ihr vollständiges Isoliervermögen selbständig wiedererlangt.

2.1.6. Nichtselbstregenerierende Isolierung ist eine Isolierung, die nach einem Durchbruch ihr Isoliervermögen teilweise oder vollständig verliert.

2.2. Isolation ist der Grad der galvanischen Trennung von leitenden Teilen, die gegeneinander und/oder gegen Erde betriebsmäßig unter Spannung stehen.

2.2.1. Äußere Isolation ist die Isolation der Außenisolierung eines Betriebsmittels oder einer Anlage.

2.2.2. Innere Isolation ist die Isolation der Innenisolierung eines Betriebsmittels oder einer Anlage.

2.3. Isoliervermögen der Isolierung eines Betriebsmittels ist die Fähigkeit, allen Spannungen von gegebenem zeitlichen Verlauf bis zur Höhe der jeweiligen Stehspannung mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit standzuhalten.

3. DURCH-, ÜBERSCHLAG- UND TRENNSTRECKEN

3.1. Durchschlagstrecke d (früher Schlagweite oder Elektrodenabstand) ist die kürzeste Entfernung zwischen zwei leitenden Teilen unterschiedlichen Potentials in Ein- und Mehrstoffsystemen; Beispiel Bild 1.

3.2. Luftdurchschlagstrecke d_L ist die kürzeste Entfernung zwischen zwei leitenden Teilen unterschiedlichen Potentials im Einstoffsystem Luft.

3.3. Überschlagstrecke \ddot{u} ist die in Mehrstoffsystemen, in der Regel mit Isolierstoffen unterschiedlichen Aggregatzustandes, durch das Fadenmaß zwischen den Elektroden gemessene Strecke, die mindestens teilweise an der Grenzfläche verläuft.

3.3.1. Luftüberschlagstrecke \ddot{u}_L ist die Überschlagstrecke der Außenisolierung, Beispiel Bild 1.

3.3.2. Regenüberschlagstrecke \ddot{u}_R ist die Überschlagstrecke bei Berechnung der Isolierung nach TGL 20626, Beispiel Bild 1.

3.3.3. Kriechüberschlagstrecke \ddot{u}_K ist die kürzeste Strecke zwischen zwei Elektroden längs der Grenzfläche zweier Isolierstoffe unterschiedlichen Aggregatzustandes in Mehrstoffsystemen, Beispiel Bild 1.

3.4. Trennstrecke ist die in die Strombahn eines Schaltgerätes oder einer vorgesehenen Trennstelle eingefügte Durch- und/oder Überschlagstrecke beliebigen Isolierstoffes mit bestimmtem Isoliervermögen im Sinne der Isolationskoordination.

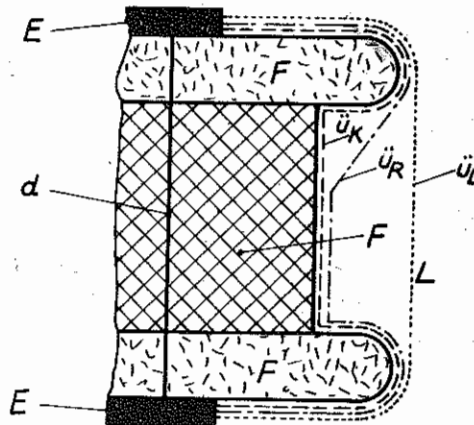


Bild 1 Beispiel für Mehrstoffsystem

E	Elektroden unterschiedlichen Potentials	d	Durchschlagstrecke
F	fester Isolierstoff	\ddot{u}_L	Luftüberschlagstrecke
L	Luft	\ddot{u}_R	Regenüberschlagstrecke
		\ddot{u}_K	Kriechüberschlagstrecke

4. SPANNUNGEN UND ÜBERSPANNUNGEN

4.1. Spannung im Sinne der folgenden Begriffe ist der Effektivwert der Leiter-Leiter-Spannung in Dreiphasensystemen oder der Effektivwert der Leiter-Sternpunktleiter/Mittelleiter-Spannung in Einphasensystemen.

4.1.1. Nennspannung U_n ist diejenige Spannung, nach der ein Betriebsmittel, eine Anlage oder ein Netz benannt wird.

4.1.2. Betriebsspannung U_b ist die jeweils örtlich in einem Netz im ungestörten Betrieb herrschende Spannung mit Betriebsfrequenz.

4.1.3. Obere Betriebsspannung U_h ist die höchste, dauernd zulässige Spannung mit Betriebsfrequenz, die unter normalen Betriebsbedingungen zu einer beliebigen Zeit und an einem beliebigen Ort in einem Netz auftritt.

4.1.4. Isolationsspannung U_m ist die höchste Spannung, für die ein Betriebsmittel oder eine Anlage hinsichtlich der Isolation bemessen ist.

Die Isolationsspannung dient als Bezugswert für die Isolationskoordination.

4.2. Überspannung $\hat{u}_{\bar{u}}$ im Sinne der Isolationskoordination ist eine Leiter-Erde-Spannung u_{LE} oder Leiter-Leiter-Spannung \hat{u}_{LL} beliebigen Zeitverlaufes, deren Scheitelwert den Scheitelwert der oberen Betriebsspannung $U_h \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ oder $U_h \sqrt{2}$ überschreitet. Überspannungen sind stets Übergangserscheinungen.

4.2.1. Bezogene Leiter-Erde-Überspannung ist das Verhältnis

$$\hat{u}_{LE} = \frac{\text{Scheitelwert der Leiter-Erde-Überspannung}}{\text{Scheitelwert der Leiter-Erde-Isolationsspannung}} = \frac{\hat{u}_{\bar{u} LE}}{U_m \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}}$$

4.2.2. Bezogene Leiter-Leiter-Überspannung ist das Verhältnis

$$\hat{u}_{LL} = \frac{\text{Scheitelwert der Leiter-Leiter-Überspannung}}{\text{Scheitelwert der Leiter-Erde-Isolationsspannung}} = \frac{\hat{u}_{\bar{u} LL}}{U_m \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}}$$

4.2.3. Überspannungsfaktor k_{LE} oder k_{LL} ist das Verhältnis des Scheitelwertes der Leiter-Erde- oder Leiter-Leiter-Überspannung zum Scheitelwert der örtlich unmittelbar vor oder nach dem Überspannungsvorgang herrschenden Leiter-Erde-Betriebsspannung

$$k_{LE} = \frac{\hat{u}_{\bar{u} LE}}{U_b \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}}; \quad k_{LL} = \frac{\hat{u}_{\bar{u} LL}}{U_b \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}}$$

Zu einer eindeutigen Angabe des Überspannungsfaktors sind die Höhe der Betriebsspannung sowie die meßtechnischen Bedingungen auszuweisen. Überspannungsfaktoren sind mit den bezogenen Überspannungen identisch, wenn eine Betriebsspannung in Höhe der Isolationsspannung eingestellt wird.

4.3. Zeitweilige Spannungsüberhöhung $\hat{u}_{\bar{u}z}$, $U_{\bar{u}z}$ ist der Scheitelwert oder Effektivwert der Leiter-Erde- oder Leiter-Leiter-Betriebsspannung, die vorübergehend den entsprechenden Leiter-Erde- oder Leiter-Leiter-Spannungswert der oberen Betriebsspannung an einem bestimmten Ort eines Netzes übersteigt. Sie hat schwingenden Verlauf mit Betriebsfrequenz oder Frequenzen, die zu ihr ultraharmonisch oder subharmonisch sind, ist schwach gedämpft oder ungedämpft und von relativ langer Dauer. Sie kann in linearen Netzsystemen durch Schalthandlungen oder abnormale Betriebsbedingungen, wie z. B. Erdfehler, Lastabwurf, einpolige Kurzunterbrechung, Kopplung, oder durch die Wirkung von Nichtlinearitäten, wie z. B. Ferroresonanzen und Oberschwingungen, auftreten.

4.3.1. Bezogene zeitweilige Spannungsüberhöhung $\hat{u}'_{\bar{u}z}$ ist das Verhältnis des Scheitelwertes der zeitweiligen Leiter-Erde-Spannungsüberhöhung $\hat{u}_{\bar{u}z}$ zum Scheitelwert einer Leiter-Erde-Spannung, die aus der Isolationsspannung U_m berechnet wird:

$$\hat{u}'_{\bar{u}z} = \frac{\hat{u}_{\bar{u}z}}{U_m \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}}$$

4.3.2. Spannungsüberhöhungsfaktor k_z ist das Verhältnis des Scheitelwertes der zeitweiligen Leiter-Erde-Spannungsüberhöhung $\hat{u}_{üz}$ zum Scheitelwert der örtlich unmittelbar vor oder nach dem Vorgang der Spannungsüberhöhung herrschenden Leiter-Erde-Betriebsspannung U_b :

$$k_z = \frac{\hat{u}_{üz}}{U_b \sqrt{3}}$$

4.3.3. Erdfehler ist ein einpoliger oder zweipoliger Fehler mit Erdberührung an einem bestimmten Ort eines Netzes.

Erdkurzschluß ist ein einpoliger Fehler in Netzen mit wirksamer Sternpunktterdung.

Erdanschluß ist ein einpoliger Fehler in Netzen mit nichtwirksamer Sternpunktterdung.

4.3.4. Erdfehlerfaktor c_f ist das Verhältnis der höchsten betriebsfrequenten Leiter-Erde-Spannung U_{LE} eines fehlerfreien Leiters eines Dreiphasennetzes während der Dauer eines Erdfehlers zur Leiter-Erde-Betriebsspannung U_b am gleichen Ort im fehlerfreien Netzzustand:

$$c_f = \frac{U_{LE}}{U_b \sqrt{3}}$$

Der Erdfehler eines oder mehrerer Leiter des betrachteten Dreiphasennetzes liegt hierbei an einer beliebigen Stelle.

Der Erdfehlerfaktor c_f ist das Produkt aus dem bisher gebräuchlichen Erdungsfaktor c_e oder der Erdungszahl z_E mit $\sqrt{3}$, also $c_f = c_e \sqrt{3} = z_E \sqrt{3}$.

4.3.5. Lastabwurf ist die plötzliche Entlastung eines Netzknotenpunktes von einer großen Wirk- und/oder Blindleistung. Sie führt zu einem Ansteigen der Betriebsspannung über die obere Betriebsspannung am gleichen oder an anderen Netzpunkten als Folge des Spannungsfallsprungs durch Ferranti-Effekt und/oder der Dynamik der Spannungsregelung von Generatoren oder anderen spannungsregelnden Einrichtungen im Netz durch Überreglung.

4.3.6. Dynamische Spannungsüberhöhung ist die durch Lastabwurf verursachte zeitweilige Spannungsüberhöhung.

4.3.7. Dynamischer Spannungsüberhöhungsfaktor c_d ist das Verhältnis des Effektiv- oder Scheitelwertes einer durch Lastabwurf erhöhten Leiter-Leiter- oder Leiter-Erde-Spannung zum Effektiv- oder Scheitelwert der unmittelbar vor diesem Vorgang am gleichen Ort herrschenden Leiter-Leiter- oder Leiter-Erde-Betriebsspannung.

Der dynamische Spannungsüberhöhungsfaktor c_d ist, falls kein Erdfehler gleichzeitig auftritt, dem Spannungsüberhöhungsfaktor k_z gleich.

4.4. Blitzüberspannung $\hat{u}_{üs}$ ist eine Impulsspannung, die als Leiter-Erde oder Leiter-Leiter-Überspannung an einem bestimmten Ort eines Netzes durch eine Blitzentladung auftritt. Solche Überspannungen sind meist sehr stark gedämpft und von sehr kurzer Dauer.

Die durch Blitzüberspannungen in einem Netz auftretenden Wanderwellen aperiodischer oder unipolar stark gedämpft schwingender Form sind durch Stirnzeiten von einigen 0,1 bis 1 μ s und Rückenhalbwertzeiten von einigen 10 bis 1000 μ s gekennzeichnet.

Der Begriff Blitzüberspannung bezieht sich auf alle Überspannungen dieser Spannungsform, auch wenn sie von einer anderen Ursache als Blitzeinwirkung herrühren.

4.4.1. Statistische Blitzüberspannung $\hat{u}_{püs}$ ist eine Blitzüberspannung, deren Scheitelwert eine vorgegebene Überschreitungswahrscheinlichkeit von p % besitzt. Für $p = 2$ % wird die statistische Blitzüberspannung mit $\hat{u}_{02üs}$ bezeichnet.

4.4.2. Maximale Blitzüberspannung $\hat{u}_{\max \text{ ü s}}$ ist eine Blitzüberspannung, deren Scheitelwert als höchster möglicher Wert einer derartigen Überspannung betrachtet wird.

4.5. Schaltüberspannung $\hat{u}_{\text{ü sch}}$ ist eine Impulsspannung, die als Leiter-Erde- oder Leiter-Leiter-Überspannung an einem bestimmten Ort eines Netzes durch transiente Energieausgleichsvorgänge, wie sie z. B. durch Schalthandlungen oder Fehlervorgänge verursacht werden, auftritt. Sie ist durch eine Stirnzeit von einigen 100 μs und eine Rückenhalbwertzeit von einigen 1000 μs gekennzeichnet. Schaltüberspannungen sind meist stark gedämpft und von relativ kurzer Dauer. Der Begriff Schaltüberspannung bezieht sich auch unabhängig von der Art der Ursache auf alle Überspannungen dieser Spannungsform

4.5.1. Statistische Schaltüberspannung $\hat{u}_{\text{p ü sch}}$ ist eine Schaltüberspannung, deren Scheitelwert eine vorgegebene Überschreitungswahrscheinlichkeit von p % besitzt. Für p = 2 % wird die statistische Schaltüberspannung mit $\hat{u}_{02 \text{ ü sch}}$ bezeichnet.

4.5.2. Maximale Schaltüberspannung $\hat{u}_{\max \text{ ü sch}}$ ist eine Schaltüberspannung, deren Scheitelwert als höchster möglicher Wert einer derartigen Überspannung betrachtet wird.

4.6. Stehspannung \hat{u}_{st} im Sinne der Isolationskoordination ist der Spannungsscheitelwert einer Spannungswelle von gegebenem zeitlichen Verlauf, dem eine Isolierung unter bestimmten Bedingungen ohne Durch- oder Überschlag gerade noch standzuhalten vermag.

4.6.1. Stehblitzspannung $\hat{u}_{\text{st s}}$, bisher Stehstoßspannung, ist die Stehspannung einer Isolierung bei Beanspruchung mit einer Blitzspannungswelle von gegebenem zeitlichen Verlauf.

4.6.2. Stehschaltspannung $\hat{u}_{\text{st sch}}$ ist die Stehspannung einer Isolierung bei Beanspruchung mit einer Schaltspannungswelle von gegebenem zeitlichen Verlauf.

4.6.3. Stehwechselfspannung $\hat{u}_{\text{st w}}$ oder $U_{\text{st w}}$ ist die Stehspannung einer Isolierung bei Beanspruchung mit einer Wechselfspannung von gegebener Frequenz.

4.6.4. Statistische Stehspannung $\hat{u}_{\text{p st}}$ ist der Scheitelwert einer Spannungswelle von gegebenem zeitlichen Verlauf, bei dem die Wahrscheinlichkeit dafür, daß die Isolierung der Spannungsbeanspruchung unter bestimmten Bedingungen standhält, p % beträgt. Die Wahrscheinlichkeit für den Über- oder Durchschlag der Isolierung beträgt dann 100-p in %.

4.6.5. Statistische Stehblitzspannung $\hat{u}_{\text{p st s}}$ ist die statistische Stehspannung einer Isolierung bei Beanspruchung mit einer Blitzspannungswelle von gegebenem zeitlichen Verlauf.

4.6.6. Statistische Stehschaltspannung $\hat{u}_{\text{p st sch}}$ ist die statistische Stehspannung einer Isolierung bei Beanspruchung mit einer Schaltspannungswelle von gegebenem zeitlichen Verlauf.

4.6.7. Statistische Stehwechselfspannung $\hat{u}_{\text{p st w}}$ ist die statistische Stehspannung einer Isolierung bei Beanspruchung mit Wechselfspannung.

4.7. Nennstehspannung $\hat{u}_{\text{n st}}$ oder $U_{\text{n st}}$ ist ein vereinbarter Spannungsscheitelwert oder -effektivwert, dem eine Isolierung unter bestimmten Prüfbedingungen mit einer Spannungswelle von vereinbartem zeitlichen Verlauf standhält.

4.7.1. Nennstehblitzspannung $\hat{u}_{\text{n st s}}$ ist ein vereinbarter Spannungsscheitelwert, dem eine Isolierung unter bestimmten Prüfbedingungen mit einer Blitzspannungswelle von vereinbartem zeitlichen Verlauf standhält.

4.7.2. Nennstehschaltspannung $\hat{u}_{\text{n st sch}}$ ist ein vereinbarter Spannungsscheitelwert, dem eine Isolierung unter bestimmten Prüfbedingungen mit einer Schaltspannungswelle von vereinbartem zeitlichen Verlauf standhält.

- 4.7.3. Nennstehwechselfspannung $U_{n\ st\ w}$ nach TGL 20620/01
- 4.8. Prüfspannung \hat{u}_p nach TGL 20620/01
- 4.8.1. Prüfblitzspannung $\hat{u}_{p\ s}$ ist eine Blitzspannung (früher Stoßspannung) nach TGL 20621/01
- 4.8.2. Prüfschaltspannung $\hat{u}_{p\ sch}$ ist eine Schaltspannung nach TGL 20622
- 4.8.3. Prüfwechselfspannung $U_{p\ w}$ oder $\hat{u}_{p\ w}$ ist eine Wechselfspannung nach TGL 20620/01
- 4.9. Nennbegrenzungsspannung $\hat{u}_{n\ begr}$ ist ein vereinbarter Spannungsscheitelwert, auf den Überspannungen durch Überspannungsschutzgeräte an deren Einbauort begrenzt werden.
- 4.9.1. Nennbegrenzungsblißspannung $\hat{u}_{n\ begr\ s}$ ist ein vereinbarter Blitzspannungsscheitelwert, auf den Blitüberspannungen durch Überspannungsschutzgeräte an deren Einbauort begrenzt werden.
- 4.9.2. Nennbegrenzungsschaltspannung $\hat{u}_{n\ begr\ sch}$ ist ein vereinbarter Schaltspannungsscheitelwert, auf den Schaltüberspannungen durch Überspannungsschutzgeräte an deren Einbauort begrenzt werden.
- 4.10. Begrenzungsfaktor a nach TGL 16428/01
5. STERNPUNKTBEHANDLUNG
- 5.1. Sternpunkterdung ist die Behandlung der Sternpunkte der in einem galvanisch zusammenhängenden Netz eingesetzten Betriebsmittel.
- 5.2. Form der Sternpunkterdung
- 5.2.1. Isolierter Sternpunkt ist ein Sternpunkt, der betriebsmäßig nicht an eine Erdungsanlage angeschlossen ist. Der Sternpunkt gilt auch dann als isoliert, wenn er betriebsmäßig über einen Spannungsmeßwandler oder über ein Überspannungsschutzgerät geerdet ist.
- 5.2.2. Geerdeter Sternpunkt ist ein Sternpunkt, der betriebsmäßig an eine Erdungsanlage angeschlossen ist.
- 5.2.2.1. Unmittelbar geerdeter Sternpunkt ist ein Sternpunkt, der direkt ohne Widerstand oder nur über eine Strommeßeinrichtung an eine Erdungsanlage angeschlossen ist.
- 5.2.2.2. Mittelbar geerdeter Sternpunkt ist ein Sternpunkt, der über einen Widerstand an eine Erdungsanlage angeschlossen ist.
- 5.3. Art der Sternpunkterdung
- 5.3.1. Starre Sternpunkterdung eines Netzes liegt vor, wenn alle Sternpunkte unmittelbar geerdet sind.
- 5.3.2. Teilstarre Sternpunkterdung eines Netzes liegt vor, wenn nicht alle Sternpunkte, jedoch mindestens ein Sternpunkt, im Netz unmittelbar geerdet sind, wobei die nicht unmittelbar geerdeten Sternpunkte isoliert bleiben.
- 5.3.3. Resonanz-Sternpunkterdung eines Netzes liegt vor, wenn ein oder mehrere Sternpunkte im Netz mittelbar über eine oder mehrere Erdschluß-Löschspulen geerdet sind, deren betriebsfrequenter induktiver Summenstrom die kapazitive Komponente des betriebsfrequenten Erdfehlerstromes (Erdschlußstromes) des Netzes genau oder mit einer zulässigen Verstimmung kompensiert.

5.3.4. Niederohmige Sternpunkterdung eines Netzes liegt vor, wenn mindestens ein Sternpunkt im Netz über niederohmige Resistenzen oder Reaktanzen mittelbar geerdet ist, so daß der einpolige Erdkurzschlußstrom auf einen vorgegebenen Wert begrenzt wird.

5.3.5. Keine Sternpunkterdung eines Netzes liegt vor, wenn alle Sternpunkte im Netz isoliert sind.

5.4. Wirkung der Sternpunkterdung

5.4.1. Wirksame Sternpunkterdung für ein Netz liegt vor, wenn der Erdfehlerfaktor c_f an keiner Stelle des Netzes den Wert 1,4 überschreitet.

5.4.2. Nichtwirksame Sternpunkterdung für ein Netz liegt vor, wenn der Erdfehlerfaktor c_f an irgendeiner Stelle des Netzes den Wert 1,4 überschreitet.

6. ISOLATIONSKOORDINATION

6.1. Isolationsspiegel ist eine Gruppe von Nennstehspannungen, die das Isoliervermögen gegenüber einer bestimmten Spannungsbeanspruchung kennzeichnet.

6.1.1. Blitzspannungsspiegel (früher Stoßspannungsspiegel) ist eine Gruppe von Nennstehblitzspannungen, denen die Isolierung der Betriebsmittel nachweislich standhält.

6.1.2. Schaltspannungsspiegel ist eine Gruppe von Nennstehschaltspannungen, denen die Isolierung der Betriebsmittel nachweislich standhält.

6.1.3. Wechselspannungsspiegel ist eine Gruppe von Nennstehwechselspannungen, denen die Isolierung der Betriebsmittel nachweislich standhält.

6.2. Schutzpegel ist eine Gruppe von Nennbegrenzungsspannungen, die bei Anwendung von Überspannungsschutzgeräten an deren Einbauort bei Beaufschlagung mit Überspannungen nicht überschritten werden.

6.2.1. Blitzspannungsschutzpegel, kurz Blitzschutzpegel, ist eine Gruppe von Nennbegrenzungsschaltspannungen von Überspannungsschutzgeräten bei Beaufschlagung mit Blitzüberspannungen.

6.2.2. Schaltspannungsschutzpegel, kurz Schaltschutzpegel, ist eine Gruppe von Nennbegrenzungsschaltspannungen von Überspannungsschutzgeräten bei Beaufschlagung mit Schaltüberspannungen.

6.3. Pegelfunkenstrecke ist eine nicht unterteilte Funkenstrecke, die die Stehblitz- und/oder Stehschaltspannung der Anlage oder des Betriebsmittels am Einbauort auf die Nennstehblitz- und/oder Nennstehschaltspannung begrenzt.

6.4. Isolationenkoordination ist die Auswahl und gegenseitige Zuordnung der Isolations- und Schutzpegel von Anlagen und Betriebsmitteln unter Beachtung ihrer Spannungsbeanspruchung am Einbauort und der Spannungsbegrenzungsmöglichkeiten durch Überspannungsschutzgeräte mit dem Ziel, Beschädigungen der Isolierungen mit einer wirtschaftlich und betrieblich vertretbaren Wahrscheinlichkeit zu vermeiden.

6.5. Isolationsgruppe ist die gruppenweise Zusammenfassung bestimmter Isolationen verschiedener Betriebsmittel, denen gleiche Nennstehspannungen zugeordnet werden.

6.6. Isolationsklasse ist die Kennzeichnung des Grades der Stufung der Isolationenkoordination infolge bestimmter Betriebsbedingungen für die jeweilige Isolationsspannung. Die Isolationsklassen werden durch die Buchstaben N, NE, S, SE bezeichnet, die in Klammern hinter der Isolationsspannung stehen.

6.7. Koordinationsform ist die Kennzeichnung der Kombination bestimmter Isolations- und Schutzpegel für die Isolationskoordination.

6.7.1. Koordinationsform 1 (KF 1) umfaßt den Wechselspannungspegel.

6.7.2. Koordinationsform 2 (KF 2) umfaßt Wechselspannungspegel, Blitzspannungspegel und Blitzspannungsschutzpegel.

6.7.3. Koordinationsform 3 (KF 3) umfaßt Wechselspannungspegel, Schaltspannungspegel, Blitzspannungspegel, Schaltspannungsschutzpegel und Blitzspannungsschutzpegel.

6.8. Sicherheitsfaktor c ist das Verhältnis der Stehspannung \hat{u}_{st} zur entsprechenden Überspannung $\hat{u}_{\ddot{u}}$.

6.8.1. Blitzspannungssicherheitsfaktor ist das Verhältnis

$$c_s = \frac{\text{Stehblitzspannung}}{\text{maximale Blitzüberspannung}} = \frac{\hat{u}_{st s}}{\hat{u}_{\max \ddot{u} s}}$$

6.8.2. Schaltspannungssicherheitsfaktor ist das Verhältnis

$$c_s = \frac{\text{Stehschaltspannung}}{\text{maximale Schaltüberspannung}} = \frac{\hat{u}_{st sch}}{\hat{u}_{\max \ddot{u} sch}}$$

6.8.3. Wechselspannungssicherheitsfaktor ist das Verhältnis

$$c_w = \frac{\text{Stehwechselspannung}}{\text{maximale zeitweilige Spannungsüberhöhung}} = \frac{\hat{u}_{st w}}{\hat{u}_{\max \ddot{u} z}}$$

6.9. Statistischer Sicherheitsfaktor $c_{p/p}$ ist das Verhältnis der statistischen Stehspannung $\hat{u}_{p st}$ zur entsprechenden statistischen Überspannung $\hat{u}_{p \ddot{u}}$.

6.9.1. Statistischer Blitzspannungssicherheitsfaktor ist das Verhältnis

$$c_{p/p s} = \frac{\text{statistische Stehblitzspannung}}{\text{statistische Blitzüberspannung}} = \frac{\hat{u}_{p st s}}{\hat{u}_{p \ddot{u} s}}$$

$$\text{Beispiel: } c_{90/02 s} = \frac{\hat{u}_{90 st s}}{\hat{u}_{02 \ddot{u} s}}$$

6.9.2. Statistischer Schaltspannungssicherheitsfaktor ist das Verhältnis

$$c_{p/p sch} = \frac{\text{statistische Stehchaltspannung}}{\text{statistische Schaltüberspannung}} = \frac{\hat{u}_{p st sch}}{\hat{u}_{p \ddot{u} sch}}$$

$$\text{Beispiel: } c_{90/02 sch} = \frac{\hat{u}_{90 st sch}}{\hat{u}_{02 \ddot{u} sch}}$$

6.10. Pegelsicherheit p ist das Verhältnis einer Nennstehspannung eines Isolationspegels zu der Nennbegrenzungsspannung des entsprechenden Schutzpegels.

6.10.1. Blitzspannungspegelsicherheit ist das Verhältnis

$$p_s = \frac{\text{Nennstehblitzspannung}}{\text{Nennbegrenzungsblitzspannung}} = \frac{\hat{u}_{n \text{ st s}}}{\hat{u}_{n \text{ begr s}}}$$

6.10.2. Schaltspannungspegelsicherheit ist das Verhältnis

$$p_{sch} = \frac{\text{Nennstehschaltspannung}}{\text{Nennbegrenzungsschaltspannung}} = \frac{\hat{u}_{n \text{ st sch}}}{\hat{u}_{n \text{ begr sch}}}$$

Hinweise

Gemeinsam mit TGL 20445/02 Ersatz für TGL 20445 Ausg. 1.65

Änderungen gegenüber TGL 20445 Ausg. 1.65 (alter Abschnitt 1.):

Begriffe vollständig überarbeitet.

Entstanden unter Berücksichtigung von

IEC-Dokument TC 28 (Central Office) 35, Juli 1970:
Insulation Co-ordination Draft, Chapter I und II

IEC-Dokument TC 28 (Secretariat) 59, Dezember 1970:
Insulation Co-ordination für equipment at voltages lower than 100 kV

IEC-Dokument TC 28 (Central Office) 37, August 1971:
Amendments to Dokument 28 (Central-Office)
35 and 35 A

IEC-Publikation 71, 5. Ausgabe 1972: Insulation Co-ordination

Im vorliegenden Standard ist auf folgende Standards Bezug genommen:

TGL 20620/01 Hochspannungsprüftechnik; Netzfrequente Hochspannung für Prüfzwecke;
Erzeugung und Messung, Durchführung von Prüfungen

TGL 20621/01 Hochspannungsprüftechnik; Stoßspannung für Prüfzwecke; Begriffe, Forderungen
an Erzeugung und Messung

TGL 20622 Hochspannungsprüftechnik; Prüfung mit Schaltspannungen

TGL 20626 Hochspannungstechnik; Hochspannungsprüfung bei künstlichem Regen

Elektrotechnik; Isolationskoordination; Betriebsmittel

und Anlagen mit Wechselspannungen über 1 kV;

Technische Forderungen

siehe TGL 20445/02

-; -; Betriebsmittel und Anlagen mit Wechselspannungen bis 1000 V;

Technische Forderungen, Prüfungen

siehe TGL 20445/03

Stichwortverzeichnis für TGL 20445/01

Stichwort	Abschnitt	Stichwort	Abschnitt
A		K	
äußere Isolation	2.2.1.	keine Sternpunkt- erdung	5.3.5.
Außenisolierung	2.1.1.	Koordinationsform	6.7.
B		Kriechüberschlag- strecke	3.2.3.
Begrenzungsfaktor	4.10.	L	
Betriebsspannung	4.1.2.	Lastabwurf	4.3.5.
bezogene Leiter-Erde- Überspannung	4.2.1.	Luftdurchschlag- strecke	3.1.1.
bezogene zeitweilige Spannungsüberhöhung	4.3.1.	Luftüberschlag- strecke	3.2.1.
Blitzspannungspegel	6.1.1.	M	
Blitzspannungspegel- sicherheit	6.10.1.	maximale Blitz- überspannung	4.4.2.
Blitzspannungs- schutzpegel	6.2.1.	maximale Schalt- überspannung	4.5.2.
Blitzspannungssicher- heitsfaktor	6.8.1.	mittelbar geerdeter Sternpunkt	5.2.2.2.
Blitzüberspannung	4.4.	N	
D		Nennbegrenzungs- blitzspannung	4.9.1.
Durchschlagstrecke	3.1.	Nennbegrenzungs- schaltspannung	4.9.2.
dynamische Spannungs- überhöhung	4.3.6.	Nennbegrenzungs- spannung	4.9.
dynamischer Spannungs- überhöhungsfaktor	4.3.7.	Nennspannung	4.1.1.
E		Nennstehblitzspannung	4.7.1.
elektrotechnische Anlage	1.2.	Nennstehschalt- spannung	4.7.2.
elektrotechnisches Betriebsmittel	1.3.	Nennstehspannung	4.7.
elektrotechnisches Netz	1.1.	Nennstehwechsel- spannung	4.7.3.
Erdfehler	4.3.3.	nichtselbstregenerie- rende Isolierung	2.1.6.
Erdfehlerfaktor	4.3.4.	nichtwirksame Stern- punkterdung	5.4.2.
F		niederohmige Stern- punkterdung	5.3.4.
Freiluftisolierung	2.1.2.	C	
G		obere Betriebs- spannung	4.1.3.
geerdeter Sternpunkt	5.2.2.	P	
geschütztes Betriebs- mittel	1.3.2.	Pegelfunkenstrecke	6.3.
I		Pegelsicherheit	6.10.
Innenisolierung	2.1.4.	Prüfblitzspannung	4.8.1.
Innenraumisolierung	2.1.3.	Prüfschaltspannung	4.8.2.
innere Isolation	2.2.2.	Prüfspannung	4.8.
Isolation	2.2.	Prüfwechselspannung	4.8.3.
Isolationsgruppe	6.5.	R	
Isolationsklasse	6.6.	Regenüberschlag- strecke	3.2.2.
Isolationskoordin- ation	6.4.	Resonanz-Sternpunkt- erdung	5.3.3.
Isolationspegel	6.1.	S	
Isolationsspannung	4.1.4.	Schaltspannungspegel	6.1.2.
isolierter Sternpunkt	5.2.1.		
Isolierung	2.1.		
Isoliervermögen	2.3.		

Stichwort	Abschnitt	Stichwort	Abschnitt
Schaltspannungspegel-sicherheit	6.10.2.	U	
Schaltspannungs-schutzpegel	6.2.2.	Überschlagstecke	3.2.
Schaltspannungs-sicherheitsfaktor	6.8.2.	Überspannung	4.2.
Schaltüberspannung	4.5.	Überspannungsfaktor	4.2.3.
Schutzpegel	6.2.	ungeschütztes Betriebsmittel	1.3.1.
selbstregenerierende Isolierung	2.1.5.	unmittelbar geerdeter Sternpunkt	5.2.2.1.
Sicherheitsfaktor	6.8.	unmittelbar geschütztes Betriebsmittel	1.3.3.
Spannung	4.1.	W	
Spannungsüberhöhung	4.3.	Wechselspannungspegel	6.1.3.
Spannungsüberhöhungsfaktor	4.3.2.	Wechselspannungs-sicherheitsfaktor	6.8.3.
starre Sternpunkt-erdung	5.3.1.	wirksame Sternpunkt-erdung	5.4.1.
statistische Blitz-überspannung	4.4.1.	Z	
statistischer Blitzspannungssicherheitsfaktor	6.9.1.	zeitweilige Spannungs-Überhöhung	4.3.
statistischer Schaltspannungssicherheitsfaktor	6.9.2.		
statistischer Sicherheitsfaktor	6.9.		
statistische Schalt-überspannung	4.5.1.		
statistische Stehblitzspannung	4.6.5.		
statistische Stehschaltspannung	4.6.6.		
statistische Stehschaltspannung	4.6.4.		
statistische Stehwechselfspannung	4.6.7.		
Stehblitzspannung	4.6.1.		
Stehschaltspannung	4.6.2.		
Stehspannung	4.6.		
Stehwechselfspannung	4.6.3.		
Sternpunktbehandlung	5.		
Sternpunkterdung	5.1.		
T			
Teilnetz	1.1.1.		
teilstarre Sternpunkterdung	5.3.2.		
Trennstrecke	3.3.		