

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
<b>Band:</b>	57 (1966)
<b>Heft:</b>	5
<b>Rubrik:</b>	Regel für Hochspannungs-Ölkabel mit Papierisolation und Metallmantel für Nennspannungen bis 275 kV

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 09.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Regeln für Hochspannungs-Ölkabel mit Papierisolation und Metallmantel für Nennspannungen bis 275 kV

Der Vorstand des SEV veröffentlicht im folgenden einen Entwurf zu Regeln für Hochspannungs-Ölkabel mit Papierisolation und Metallmantel für Nennspannungen bis 275 kV. Der Entwurf wurde durch das Fachkollegium 20, Hochspannungskabel, ausgearbeitet und vom CES genehmigt. Er entspricht weitgehend der Publ. 141-1 der CEI, *Essais des câbles au papier à huile fluide et à gaine métallique et accessoires pour des tensions alternatives ou inférieures ou égales à 275 kV*. Die Gründe, weshalb letztere nicht unverändert oder mit geringfügigen Zusatzbestimmungen übernommen werden konnte, sind im Vorwort angegeben.

Der Vorstand lädt die Mitglieder ein, den Text der Regeln zu prüfen und eventuelle Bemerkungen dazu bis spätestens *Samstag, den 26. März 1966 in doppelter Ausführung* dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich, zu unterbreiten. Sollten keine Bemerkungen eingehen, so würde der Vorstand annehmen, die Mitglieder seien mit dem Entwurf einverstanden. Er würde dann auf Grund der ihm von der 81. Generalversammlung 1965 erteilten Vollmacht über die Inkraftsetzung beschliessen.

## Entwurf

# Regeln für Hochspannungs-Ölkabel mit Papierisolation und Metallmantel für Nennspannungen bis 275 kV

## Vorwort

Die Commission Electrotechnique Internationale (CEI) gab im Jahre 1963 als Recommandation de la CEI die Publikation 141-1, *Essais des câbles au papier à huile fluide et à gaine métallique et accessoires pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 275 kV*, heraus. Das Fachkollegium 20, Hochspannungskabel, des Comité Electrotechnique Suisse (CES) hat in Übereinstimmung mit der CEI-Publikation die nachstehenden Regeln aufgestellt. Eine Änderung erschien notwendig:

Die Prüfung mit Stoßspannung wird gemäss Publikation 71 der CEI, *Rec commandations pour la coordination de l'isolation, und den entsprechenden Regeln und Leitsätzen für die Koordination der Isolation in Wechselstrom-Hochspannungsanlagen*, Publ. SEV 3001.1964, durchgeführt. Die Prüfspannungen sind demzufolge höher als gemäss Publikation 141-1 der CEI. Die Prüfung erfolgt im kalten und nicht im betriebswarmen Zustand des Kabels. Diese Änderung ist in Übereinstimmung mit der schweizerischen Praxis (Publ. SEV 0216.1959, Leitsätze für thermoplastisierte Hochspannungskabel und -leiter und Publ. SEV 3037.1963, Regeln für Hochspannungskabel mit masseimprägnierter Papierisolation und Metallmantel für Nennspannungen bis 60 kV).

Die übrigen Abweichungen sind redaktioneller Art, um den Aufbau der Regeln jenen der Publ. SEV 0216.1959 und 3037.1963 anzupassen.

Zürich, ..... 1966

Sekretariat des SEV

## 1

## Zweck

Diese Regeln haben den Zweck, die in Bestellungen von Hochspannungsölkabeln festzusetzenden Betriebsdaten und Garantien auf eine einheitliche Grundlage zu stellen und die für deren Überprüfung nötigen Massnahmen zu definieren.

## 2

## Gültigkeit

### Geltungsbeginn

Diese Regeln wurden vom Vorstand des SEV genehmigt. Sie treten am ..... in Kraft.

## 2.2

## Geltungsbereich

Die Regeln gelten für die Prüfung von Hochspannungsölkabeln mit Papierisolation und Metallmantel und deren Zubehörteile für Nennspannungen bis 275 kV und Industriefrequenzen von 50 bis 60 Hz.

## 3

## Begriffsbestimmungen

### 3.1

Die Nennspannung eines Kabels  $U_n$  ist die Spannung, nach welcher die Isolation zwischen den Leitern bemessen wird. (Ein Kabel im Sinne dieser Regeln kann auch aus mehreren Einleiterkabeln bestehen.)<sup>1)</sup>

### 3.2

Die Nennspannung Pol—Erde  $U_0$  ist die Spannung, nach der die Isolation zwischen dem Leiter und dem Metallmantel bemessen wird<sup>2)</sup>.

## 4

## Allgemeines

### 4.1

### Prüfarten

#### 4.1.1

#### Generelles

Die Prüfungen der Kabel werden in 3 Gruppen unterteilt:

- a) Normale Werkprüfungen
- b) Spezielle Prüfungen
- c) Prüfungen nach Verlegung

<sup>1)</sup> Die Nennspannung der Kabel ist nicht unbedingt gleich der Nennspannung des Netzes, in dem die Kabel verwendet werden.

Insbesondere ist eine kurze Kabelstrecke, die in eine Freileitung eingeschaltet wird, denselben atmosphärischen Überspannungen ausgesetzt wie die Freileitung. In bestimmten Fällen, z. B. in einer Gegend, die häufigen und starken Gewittern ausgesetzt ist, und in Verbindung mit Holzmastenleitungen, kann der Einbau von Überspannungsableitern nötig werden oder auch die Verwendung eines Kabels mit höherer Nennspannung als jene der Leitung.

<sup>2)</sup> Wenn nichts anderes vereinbart ist, gelten die Garantien sinngemäss für die beiden Nennspannungen, die vom Fabrikanten angegeben werden.

Genormte Nennspannungen  $U_n$  siehe Publ. SEV, 0159.1957, Genormte Werte der Spannung, Frequenzen und Ströme für elektrische Netze und elektrisches Material.

Die Prüfungen werden bei den in Ziff. 4.2 erwähnten Prüfbedingungen ausgeführt.

Es steht dem Fabrikanten frei, mehrere spezielle Prüfungen oder auch die Prüfung der Zubehörteile am gleichen Kabelabschnitt vorzunehmen.

#### 4.1.2 Normale Werkprüfungen

Die folgenden Prüfungen werden an allen Leitern jeder Kabellänge der Lieferung durchgeführt:

	Ziff.
1. Messung des Leiterwiderstandes	5.1
2. Messung der Kapazität	5.2
3. Messung der dielektrischen Verluste	5.3
4. Spannungsprüfung	5.4

#### 4.1.3 Spezielle Prüfungen

Die folgenden Prüfungen werden an kurzen Abschnitten einer Kabellieferung ausgeführt.

	Ziff.
1. Messung der Temperaturabhängigkeit des Verlustfaktors	6.1
2. Biegeprüfung	6.2
3. Prüfung auf Durchschlagsicherheit	6.3
4. Prüfung der Zubehörteile	7

Weitere spezielle Prüfungen werden nur vorgenommen, wenn sie auf Grund einer besonderen Vereinbarung zwischen Besteller und Fabrikant festgelegt worden sind.

#### 4.1.4 Prüfung der Zubehörteile

	Ziff.
1. Allgemeines	7.1
2. Prüfung mit industriefrequenter Spannung	7.2
3. Prüfung mit Stoßspannung	7.3
4. Fabrikationskontrollen	7.4

#### 4.1.5 Prüfung nach Verlegung

Die Prüfungen nach Verlegung werden an der betriebsbereiten Anlage ausgeführt.

	Ziff.
1. Spannungsprüfung	8.1

#### 4.2 Prüfbedingungen

##### 4.2.1 Frequenz und Kurvenform bei den Wechselspannungsprüfungen

Die Frequenz soll zwischen 49 und 61 Hz liegen und die Spannungskurve praktisch sinusförmig sein.

##### 4.2.2 Kurvenform der Stoßspannungen

Die Frontdauer des Spannungsstosses soll zwischen 1 und 5  $\mu$ s, die Halbwertdauer des Stosses 40...60  $\mu$ s betragen, wobei die Bedingungen der Publ. 3003.1963 des SEV, Regeln für Spannungsprüfungen, sinngemäss Anwendung finden.

##### 4.2.3 Raumtemperatur

Als Raumtemperatur wird eine Temperatur zwischen 18 und 28 °C angenommen.

##### 4.2.4 Öldruck

Bei den normalen Werkprüfungen soll der Öldruck nicht höher sein als der Betriebsdruck.

Bei den Spezialprüfungen ist der Öldruck gemäss Ziff. 4.4, Punkt 5, mit einer Toleranz von  $\pm 25\%$  einzuhalten.

Bei der Prüfung nach Verlegung ist der Öldruck auf die durch die Anlage bedingten Werte einzuregulieren.

#### 4.3 Betriebsanforderungen

Die Betriebsspannung zwischen den Leitern darf im allgemeinen die Nennspannung des Kabels ( $U_n$ ) dauernd um nicht mehr als 10 % überschreiten; ist die Nennspannung des Kabels eine Normspannung nach Publ. 0159.1957 des SEV, Genormte Werte der Spannungen, Frequenzen und Ströme, so wird die maximal zulässige Betriebsspannung gleich dem dort angegebenen Werte.

#### 4.4 Charakteristische Daten des Kabels

Zur Vornahme der in den Regeln beschriebenen Prüfungen müssen folgende Daten bekannt sein:

1. Nennspannung  $U_n$  in kV
2. Nennspannung zwischen Leiter und Erde  $U_0$  in kV
3. Kapazität zwischen Leiter und Schirm in  $\mu\text{F}/\text{km}$
4. Die höchstzulässige Temperatur des Leiters in °C bei Dauerbetrieb unter den spezifizierten Bedingungen der Anlage und der Umgebung.
5. Die Grösse des zulässigen Minimalöldrucks in  $\text{kg}/\text{cm}^2$ .

#### 4.5 Aufbau und Dimension der Leiter

Die runden Leiter werden gemäss Norm SNV 24700, Runde Leiter und Seile in Kupfer oder Aluminium, hergestellt. Die Hohleiter sind nicht genormt.

#### 4.6 Bezeichnungen

##### 4.6.1 Spannung

Die Kabel werden durch ihre Nennspannung und die Nennspannung Pol—Erde bezeichnet, beide Werte ausgedrückt in kV und durch Schrägstrich getrennt.

*Beispiel 1:* Dreiphasen-Kabelanlage, bestehend aus drei Einleiterkabeln. Nennspannung des Kabels  $U_n = 150 \text{ kV}$ ;

Nennspannung Pol—Erde  $U_0 = 150/\sqrt{3} = 86,6 \text{ kV}$ .

Das Kabel wird durch 150/86,6 kV bezeichnet.

*Beispiel 2:* Dreileiter-Ölkabel, Nennspannung  $U_n = 60 \text{ kV}$ ; Nennspannung zwischen

Leiter und Erde  $U_0 = 60/\sqrt{3} = 34,6 \text{ kV}$ .

Das Kabel wird durch 60/34,6 kV bezeichnet.

*Beispiel 3:* Einphasen-Kabelanlage bestehend aus zwei Einleiterkabeln. Nennspannung des Kabels  $U_n = 66 \text{ kV}$ ;

Nennspannung Pol—Erde  $U_0 = 33 \text{ kV}$ .

Die Kabel werden durch 66/33 kV bezeichnet.

##### 4.6.2 Querschnitt und Leiterzahl

Die Leiterzahl wird der Querschnittsbezeichnung vorausgestellt und durch das Multiplikationszeichen getrennt. Der Leiterquerschnitt ist in  $\text{mm}^2$  anzugeben.

*Beispiel 1:* Dreileiterkabel, Leiterquerschnitt  $240 \text{ mm}^2$ . Das Kabel wird bezeichnet:  $3 \times 240 \text{ mm}^2$ .

*Beispiel 2:* Einleiterkabel von  $500 \text{ mm}^2$  Querschnitt. Das Kabel wird bezeichnet:  $1 \times 500 \text{ mm}^2$ .

#### 5 Normale Werkprüfungen

##### 5.1 Messung des Leiterwiderstandes

Der mit Gleichstrom gemessene Widerstand jedes Leiters eines fertig fabrizierten Kabels, bezogen auf eine Temperatur von 20 °C, darf nicht mehr als 4 %

höher sein als der Wert, den ein massiver und homogener Leiter gleichen Materials, gleichen Nennquerschnittes und von der Länge des fertigen Kabels aufweist. Für Querschnitte von 1000 mm<sup>2</sup> an aufwärts wird der Wert von 4 auf 5 % erhöht.

Die zulässigen Höchstwerte des Leiterwiderstandes sind in Tabelle I zusammengestellt.

Der spezifische Widerstand des weichen Elektrolytkupfers gemäss Norm VSM 10827 beträgt 0,01724 Ω mm<sup>2</sup>/m bei 20 °C. Der spezifische Widerstand des hartgezogenen Aluminiums beträgt nach Publ. 3013.1963 des SEV, Regeln für Aluminiumdrähte und Sammelschienen, 0,02826 Ω mm<sup>2</sup>/m.

*Zulässige Höchstwerte des Leiterwiderstandes fertig fabrizierter Kabel, berechnet nach den in Ziff. 5.1 gegebenen Materialkonstanten und der zulässigen maximalen Widerstandszunahme von 4 % des verselten Leiters gegenüber dem massiven und homogenen Leiter.*

Tabelle I

Nennquerschnitt mm <sup>2</sup>	Leitermaterial Cu Widerstand bei 20 °C Ω/km	Leitermaterial Al Widerstand bei 20 °C Ω/km
50	0,3586	0,5866
70	0,2561	0,4190
95	0,1887	0,3087
120	0,1494	0,2444
150	0,1195	0,1955
185	0,09691	0,1585
240	0,07470	0,1222
300	0,05976	0,09776
400	0,04482	0,07332
500	0,03586	0,05866
1000	0,01793	0,02933

Der bei einer Temperatur von t °C gemessene Wert R<sub>t</sub> des Widerstandes wird nach der Formel

$$R_{20} = \frac{R_t}{1 + \alpha(t - 20 \text{ } ^\circ\text{C})}$$

auf den Wert bei 20 °C umgerechnet. Der Wert von α beträgt für Kupfer 0,00393 und für Aluminium 0,00403. (Wenn Zweifel bestehen, ob Leiter- und Raumtemperatur übereinstimmen, ist die Messung nach 12-stündiger Lagerung des Kabels im Prüfraum vorzunehmen.)

## 5.2 Messung der Kapazität

Die Kapazität soll bei Industriefrequenz mit einer Wechselstrombrücke gemessen werden; die Werte an den einzelnen Kabellängen dürfen die in Ziff. 4.4, Punkt 3, anzugebenden Werte um nicht mehr als 8 % überschreiten.

## 5.3 Messung des Verlustfaktors

Der dielektrische Verlustfaktor ist bei Raumtemperatur zwischen Leiter und Schirm bei den nachstehend aufgeführten Spannungen zu messen. Werden die Messungen bei einer Temperatur von weniger als 20 °C durchgeführt, so sind die Resultate auf die Bezugstemperatur 20 °C zu korrigieren, indem pro °C Temperaturdifferenz zwischen Prüftemperatur und 20° eine Reduktion des jeweiligen Ver-

lustfaktors um 2 % erfolgt, oder indem man auf Grund einer Vereinbarung zwischen Hersteller und Verbraucher eine Korrekturkurve zu dieser Reduktion anwendet. Es wird jedoch keine Korrektur angewendet, wenn die Prüftemperatur 20° und mehr beträgt.

Die Prüfspannung wird von 0,5 U<sub>0</sub> bis 2 U<sub>0</sub> in Sprüngen von ungefähr 0,5 U<sub>0</sub> erhöht. Der Verlustfaktor bei U<sub>0</sub> darf den Wert 0,005 nicht überschreiten. Der Anstieg des Verlustfaktors zwischen 0,5 und 2 U<sub>0</sub> darf, wenn die Kabelkapazität gleich oder weniger als 0,2 μF/km ist, nicht grösser sein als 0,0004 pro Stufe von 0,5 U<sub>0</sub>. Die totale Erhöhung des Verlustfaktors zwischen 0,5 U<sub>0</sub> und 2 U<sub>0</sub> darf nicht mehr als 0,0010 betragen. Wenn die Kapazität des Kabels grösser ist als 0,2 μF/km, dann sind die beiden Zahlen von 0,0004 und 0,0010 mit dem Verhältnis zu multiplizieren:

$$\frac{\text{Kapazität des Kabels } (\mu\text{F}/\text{km})}{0,2 \mu\text{F}/\text{km}}$$

## 5.4 Spannungsprüfung

Diese Prüfung wird mit Wechselspannung von Industriefrequenz während 15 min zwischen Leiter und Schirm durchgeführt. Die Höhe der Prüfspannung wird nach der Formel 1,73 U<sub>0</sub> + 10 kV errechnet. Die Prüfspannung wird allmählich ansteigend bis zum vorgeschriebenen Prüfwert gesteigert. Bei der Prüfung darf kein Durchschlag erfolgen.

Man darf diese Prüfung auch mit Gleichspannung durchführen. In diesem Fall beträgt die Höhe der Prüfspannung das 2,4-fache der Wechselprüfspannung. Die Prüfdauer beträgt ebenfalls 15 min.

## 6 Spezielle Prüfungen

### 6.1 Messung der Temperaturabhängigkeit des Verlustfaktors

Dieser Versuch ist an einem Kabelabschnitt von mindestens 10 m Länge durchzuführen. Bei Dreileiterkabeln wird nur ein Leiter geprüft. Der Verlustfaktor ist bei den Spannungswerten 0,5, 1, 1,5 und 2 U<sub>0</sub> zu ermitteln und zwar:

- a) Bei Raumtemperatur
- b) Bei einer Temperatur, die 5 °C höher liegt als die max. zulässige Betriebstemperatur gemäss Ziff. 4.4, Punkt 4.
- c) Nach Abkühlung auf Raumtemperatur

Das Kabel ist bei jeder Temperatur solange zu belasten, bis eine stabile Temperaturverteilung erreicht ist. Die Prüftemperatur ist identisch mit der Temperatur an der wärmsten Stelle des Prüfstückes. Sie wird ermittelt durch Thermoelemente, die längs des Kabels befestigt sind und auf Grund der Widerstandserhöhung des Leiters, wobei der Temperatursprung zwischen Thermoelement und Leiter in Rechnung zu stellen ist.

Bei allen diesen Versuchen soll der Verlustfaktor bei U<sub>0</sub> nicht mehr als 0,005 betragen. Der Anstieg des Verlustfaktors darf für Kabel, deren Kapazität 0,2 μF/km oder weniger beträgt zwischen 0,5 U<sub>0</sub> und 2 U<sub>0</sub> nicht mehr als 0,0004 pro 0,5 U<sub>0</sub> und die totale Erhöhung des Verlustfaktors zwischen 0,5 U<sub>0</sub> und 2 U<sub>0</sub> nicht mehr als 0,0010 betragen.

Für Kabel mit grösserer Kapazität sind die Werte 0,0004 und 0,0010 im Verhältnis der Kapazitäten zu multiplizieren.

$$\frac{\text{Kapazität des Kabels } (\mu\text{F}/\text{km})}{0,2 \mu\text{F}/\text{km}}$$

**6.2****Biegeprüfung**

Bei Raumtemperatur wird ein Kabelabschnitt auf eine Trommel aufgewickelt, anschliessend abgewickelt und entgegengesetzt wieder aufgewickelt, dann abgewickelt und geradegestreckt. Diese Biegungen werden dreimal durchgeführt. Der Kabelabschnitt, der zu dieser Prüfung verwendet wird, muss genügend lang sein, um jeweils einen vollständigen Umgang um die Trommel zu erreichen. Der Durchmesser dieser Trommel soll betragen:

- a) Für Einleiterkabel  $25(D + d)$
- b) Für Dreileiterkabel  $20(D + d)$

wobei  $D$  der Aussendurchmesser der Druckarmierung des Kabels und  $d$  der Leiterdurchmesser ist. Nach der Biegung muss der Kabelabschnitt eine Stoßprüfung mit den in Tabelle III aufgeführten Werten aushalten.

**6.3****Dauerprüfung auf Durchschlagsicherheit**

Ein Kabelabschnitt von mindestens 10 m Länge, Endverschlüsse nicht eingeschlossen, wird bei Raumtemperatur mit einer Spannung von  $2,5 U_0$  geprüft. Die Spannung von Industriefrequenz wird zwischen Leiter und Schirm angelegt. Bei Dreileiterkabel wird der Versuch nur an einem Leiter durchgeführt. Die Prüfdauer beträgt 24 h. Hierbei darf kein Durchschlag der Isolation erfolgen.

**6.4****Weitere Prüfungen**

Prüfungen über Ölausfluss, Verlustfaktor des Imprägnieröls und Korrosionsschutz sind bei der CEI im Studium.

**7****Prüfung der Zubehörteile****7.1****Allgemeines**

Die Kabelendverschlüsse in ein- oder mehrpoliger Ausführung werden für Freiluft- oder Innenmontage vorgesehen.

Die Nennspannungen der Endverschlüsse sollen die in Tabelle IV angegebenen genormten Werte gemäss Publ. SEV 0159.1957, Genormte Werte der Spannungen, Frequenzen und Ströme, sein.

Die Kabelnennspannung ist indes oft ein Zwischenwert zwischen zwei genormten Spannungen. In solchen Fällen muss man die Endverschlüsse entsprechend dem nächsthöheren genormten Wert der Nennspannung wählen. So wird z. B. ein Kabel der Nennspannung 50/28,9 kV mit Endverschlüssen der Nennspannung 60 kV ausgerüstet. Die Prüfspannungen sollen den Ziff. 7.2 und 7.3 entsprechen.

Der Nennstrom ist keine kennzeichnende Größe der Endverschlüsse und Verbindungsmuffen. Die Endverschlüsse werden durch die Nennspannung und die Leiterquerschnitte (Höchstwert) gekennzeichnet.

Die Regeln enthalten keine Festlegungen über Abmessungen. Die Eignung der Garnituren wird durch eine Spannungsprüfung und eine Dimensionskontrolle bei der Herstellung beurteilt.

Die Prüfungen sind Spezialprüfungen und werden gemäss den Publ. SEV 3003.1963, Regeln für Spannungsprüfungen, und 3001.1964, Regeln und Leitsätze für die Koordination der Isolation in Wechselstrom-Hochspannungsanlagen, durchgeführt; insbesondere ist Ziff. 44 dieser Regeln zu beachten.

Zur Durchführung der Prüfungen sind Endverschlüsse und Muffen betriebsmäßig zu montieren.

Das bei der Prüfung verwendete Kabel soll ein Abschnitt gleichen Typs sein, wie dasjenige, wozu die Zubehörteile bestimmt sind; man darf jedoch bei Einverständnis zwischen Besteller und Fabrikant ein Kabel höherer Nennspannung verwenden.

Beim Einleiterendverschluss wird die Spannung zwischen dem Leiter und dem geerdeten Endverschlussgehäuse angelegt. Beim Mehrleiterendverschluss zwischen einem der Leiter und den übrigen mit dem Endverschlussgehäuse gemeinsam mit Erde verbundenen Leitern.

**7.2****Prüfung mit industriefreuer Spannung**

Die Prüfspannungen sind in Tabelle II festgelegt.

**Prüfspannungen**

Tabelle II

Nennspannung $U_n$ (Effektivwert) kV	Höchste Betriebsspannung $U_m$ (Effektivwert) kV	Prüfspannung $U_p$ (Effektivwert)	
		volle Isolation kV	reduzierte Isolation kV
3	3,6	21	—
10	12	35	—
20	24	55	—
30	36	75	—
45	52	105	—
60	72,5	140	—
110	123	230	185
150	170	325	275
220	245	460	395
(275)	(300)	—	(460)

Die Prüfspannung wird während 1 min angelegt.

Die Freiluftendverschlüsse sind gemäss Publ. SEV 3003.1963, Regeln für Spannungsprüfungen, Ziff. 3.3 der Publ. 60 der CEI, unter Regen zu prüfen.

Während der Prüfung darf am Prüfobjekt weder ein Überschlag noch ein Durchschlag auftreten.

**7.3****Prüfung mit Stoßspannung**

Die Stoßhaltespannungen sind in Tabelle III festgelegt.

**Stoßhaltespannungen**

Tabelle III

Nennspannung $U_n$ (Effektivwert) kV	Höchste Betriebsspannung $U_m$ (Effektivwert) kV	Stoßhaltespannung $U_h$ (Scheitelwert)	
		volle Isolation kV	reduzierte Isolation kV
3	3,6	45	—
10	12	75	—
20	24	125	—
30	36	170	—
45	52	250	—
60	72,5	325	—
110	123	550	450
150	170	750	650
220	245	1050	900
(275)	(300)	—	(1050)

Die Freiluftendverschlüsse werden in trockenem Zustande geprüft.

Während der Prüfung darf am Prüfobjekt weder ein Überschlag noch ein Durchschlag auftreten.

**Hersteller:**  
Schweizerischer Elektrotechnischer Verein, Seefeldstrasse 301,  
8008 Zürich.  
Telefon (051) 34 12 12.

**Redaktion:**  
Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich.  
Telefon (051) 34 12 12.

«Seiten des VSE»: Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke,  
Bahnhofplatz 3, 8001 Zürich.  
Telefon (051) 27 51 91.

**Redaktoren:**  
Chefredakteur: H. Marti, Ingenieur, Sekretär des SEV.  
Redaktor: E. Schiessl, Ingenieur des Sekretariates.

**Inschriftenannahme:**  
Administration des Bulletins SEV, Postfach 229, 8021 Zürich.  
Telefon (051) 23 77 44.

**Erscheinungsweise:**  
14fachlich in einer deutschen und in einer französischen Ausgabe.  
An Anfang des Jahres wird ein Jahresschiff herausgegeben.

**Bezugsbedingungen:**  
Für jedes Mitglied des SEV 1 Ex. gratis. Abonnemente im Inland:  
pro Jahr Fr. 73.—, im Ausland pro Jahr Fr. 85.—. Einzelnummern  
im Inland: Fr. 5.—, im Ausland: Fr. 6.—.

**Nachdruck:**  
Nur mit Zustimmung der Redaktion.

**Nicht verlangte Manuskripte werden nicht zurückgesandt.**

## 7.4 Fabrikationskontrollen

Die Fabrikationskontrollen umfassen keine elektrischen Prüfungen, da der für die Montage nötige Aufwand unverhältnismässig gross ist. Durch eine Kontrolle der Hauptabmessungen wird die Übereinstimmung mit den Konstruktionszeichnungen festgestellt.

### 8 Prüfung nach Verlegung

#### 8.1 Spannungsprüfung

Nach Verlegung der Kabel und Montage der Zubehörteile wird die Anlage mit Gleichspannung in der Höhe  $4 \times U_0$  während 15 min geprüft. Die Spannung wird zwischen Leiter und Schirm angelegt.

### 9 Zulässige Belastung

Die zulässige Belastung ist durch Absprache zwischen Hersteller und Verbraucher festzulegen.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Die Normung der Rechenmethoden zur Ermittlung der Kabelbelastbarkeit ist zur Zeit bei der CEI im Studium.