

# Gasaußendruckkabel und ihre Garnituren für Nennspannungen bis $U_0/U$ 127/220 kV

## **DIN** VDE 0257

Diese auch vom Vorstand des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. genehmigte Norm ist damit zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter obenstehender Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.

External gas pressure cables  
and their accessories for nominal  
voltages up to  $U_0/U$  127/220 kV

Ersatz für  
VDE 0257/11.67,  
VDE 0257a/09.72 und  
DIN 57257 A2/  
VDE 0257 A2/10.81

Diese Norm stimmt weitgehend mit der von der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) herausgegebenen Internationalen Norm IEC 141-3, Ausgabe 1963, überein. Weiteres siehe Erläuterungen.

### Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. Juni 1992.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als Entwurf DIN VDE 0257/06.90.

### Inhalt

|                                                                                            | Seite |                                                      | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------|-------|
| <b>1 Anwendungsbereich</b> .....                                                           | 2     | <b>8.4</b> Dauerwechselspannungsprüfung .....        | 5     |
| <b>2 Begriffe</b> .....                                                                    | 2     | <b>8.5</b> Stoßspannungsprüfung .....                | 5     |
| <b>3 Kurzzeichen</b> .....                                                                 | 2     | <b>8.6</b> Sichtprüfung der Aufbauelemente .....     | 5     |
| <b>4 Kenngrößen</b> .....                                                                  | 2     | <b>9 Stückprüfung an Garnituren</b> .....            | 5     |
| <b>5 Prüfbedingungen</b> .....                                                             | 2     | <b>9.1</b> Allgemeines .....                         | 5     |
| <b>6 Stückprüfung an Kabeln</b> .....                                                      | 2     | <b>9.2</b> Prüfung des Überdruckmeßgerätes .....     | 5     |
| <b>6.1</b> Allgemeines .....                                                               | 2     | <b>9.3</b> Prüfung des Kontaktüberdruckmeßgerätes .. | 5     |
| <b>6.2</b> Prüfung des Leiterwiderstandes .....                                            | 3     | <b>9.4</b> Hydraulische Prüfung an Isolatoren .....  | 6     |
| <b>6.3</b> Prüfung der Kapazität .....                                                     | 3     | <b>10 Typprüfung an Garnituren</b> .....             | 6     |
| <b>6.4</b> Prüfung des Verlustfaktors in Abhängigkeit<br>von der Spannung .....            | 3     | <b>10.1</b> Allgemeines .....                        | 6     |
| <b>6.5</b> Spannungsprüfung .....                                                          | 3     | <b>10.2</b> Durchführung der Prüfung .....           | 6     |
| <b>7 Auswahlprüfung an Kabeln</b> .....                                                    | 3     | <b>10.3</b> Dauerwechselspannungsprüfung .....       | 6     |
| <b>7.1</b> Allgemeines .....                                                               | 3     | <b>10.4</b> Stoßspannungsprüfung .....               | 6     |
| <b>7.2</b> Häufigkeit der Auswahlprüfungen .....                                           | 3     | <b>10.5</b> Hydraulische Prüfungen .....             | 6     |
| <b>7.3</b> Wiederholungsprüfung .....                                                      | 4     | <b>11 Prüfung an Kabelanlagen</b> .....              | 6     |
| <b>7.4</b> Prüfung der Wanddicken .....                                                    | 4     | <b>11.1</b> Allgemeines .....                        | 6     |
| <b>8 Typprüfung an Kabeln</b> .....                                                        | 4     | <b>11.2</b> Rohrabschnittsprüfungen .....            | 6     |
| <b>8.1</b> Allgemeines .....                                                               | 4     | <b>11.3</b> Prüfung der Umhüllung des Stahlrohres .. | 6     |
| <b>8.2</b> Durchführung der Prüfung .....                                                  | 4     | <b>11.4</b> Dichtheitsprüfung .....                  | 7     |
| <b>8.3</b> Prüfung des Verlustfaktors in Abhängigkeit<br>von Spannung und Temperatur ..... | 4     | <b>11.5</b> Spannungsprüfung .....                   | 7     |
|                                                                                            |       | <b>12 Verwendung</b> .....                           | 7     |
|                                                                                            |       | <b>13 Kennzeichnung</b> .....                        | 7     |

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Gasaußendruckkabel mit Nennspannungen bis  $U_0/U = 127/220$  kV sowie für deren Garnituren.

Sie gilt für Kabel, die in einem Stahlrohr liegen, in dem ein Gasüberdruck von mindestens 12 bar und maximal 16 bar herrscht.

## 2 Begriffe

Siehe Normen der Reihe DIN VDE 0289.

## 3 Kurzzeichen

Die Kabel nach dieser Norm werden mit folgenden Angaben bezeichnet:

- Bauartkurzzeichen
- Aderanzahl mal Leiternennquerschnitt in mm<sup>2</sup>
- Kurzzeichen für Leiterform und -art
- Nennspannungen in kV

Die Bauartkurzzeichen für Normtypen „N“ von Gasaußendruckkabeln „P“ ergeben sich durch Anfügen der folgenden Buchstaben an die Anfangsbuchstaben „NP“, und zwar in der Reihenfolge des Aufbaus vom Leiter ausgehend. Für Leiter aus Kupfer, die getränkte Isolierung, die Aderabschirmung und für innere Schutzhüllen aus Faserstoffen bestehen keine eigenen Kurzzeichen.

- A Aluminiumleiter
- K Bleimantel
- D unmagnetische Druckschutzbandage
- V verseilte Kabel
- F Bewehrung aus Stahlflachdraht mit Gegen- oder Haltewendel. Die Wendel wird vor dem Einziehen eines Kabels in ein Stahlrohr entfernt.
- GL Gleitdrähte aus unmagnetischem Werkstoff
- ST Stahlrohr
- 2Y Schutzhülle aus thermoplastischem Kunststoff auf Basis PE über dem Stahlrohr

Das Kurzzeichen für Leiterform und -art lautet:

OM mehrdrähtiger Ovalleiter

Beispiele:

NPKDVFST2Y 3×400 OM 64/110 kV;  
genormtes Gasaußendruckkabel mit Kupferleiter (NP), Bleimantel (K), unmagnetische Druckschutzbandage (D), drei verseilte Adern (V), Stahlflachdrahtbewehrung (F), Stahlrohr (ST), PE-Schutzhülle (2Y), dreidrig, mit Leiterquerschnitt 400 mm<sup>2</sup> (3×400), mehrdrähtiger Ovalleiter (OM), Nennspannung  $U_0/U = 64/110$  kV (64/110 kV)

NPAKGLST2Y 3×800 OM 64/110 kV;  
genormtes Gasaußendruckkabel (NP), Aluminiumleiter (A), Bleimantel (K), unmagnetische Druckschutzbandage (D), unmagnetische Gleitdrähte (GL), Stahlrohr (ST), PE-Schutzhülle (2Y), drei Adern mit Leiterquerschnitt 800 mm<sup>2</sup> (3×800), mehrdrähtiger Ovalleiter (OM), Nennspannung  $U_0/U = 64/110$  kV (64/110 kV)

## 4 Kenngrößen

Es müssen folgende Kenngrößen bekannt sein oder angegeben werden:

- a) Nennspannung  $U_0$  und  $U$  sowie Bemessungsspannung  $U_m$  in kV (siehe Tabelle 1 und DIN VDE 0111 Teil 1)
- b) Bemessungs-Blitzstoßspannung  $U_{rB}$  in kV, Auswahl nach Tabelle 1 (siehe DIN VDE 0111 Teil 1)

Tabelle 1. Nenn- und Bemessungsspannungen

| Nennspannungen<br>$U_0/U$<br>kV | Bemessungsspannungen<br>$U_m$ (Effektivwert)<br>kV | Bemessungs-Blitzstoßspannungen<br>$U_{rB}$ (Scheitelwert)<br>kV |
|---------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 36/ 60                          | 72,5                                               | 325                                                             |
| 64/110                          | 123                                                | 450<br>550                                                      |
| 76/132                          | 145                                                | 450<br>550<br>650                                               |
| 87/150                          | 170                                                | 550<br>650<br>750                                               |
| 127/220                         | 245                                                | 750<br>850<br>950<br>1050                                       |

- c) Leiterform und -art, Leiterwerkstoff und Leiternennquerschnitt in mm<sup>2</sup>
- d) Anzahl der Adern
- e) Kapazitätsbelag der Ader in µF/km
- f) höchste zulässige Betriebstemperatur am Leiter in °C
- g) zulässiger Mindest- und Höchstüberdruck im Stahlrohr in bar
- h) Mindestwanddicke der Isolierung und Nennwanddicke des Bleimantels in mm
- i) Außendurchmesser des Kabels und des Leiters in mm

## 5 Prüfbedingungen

**5.1** Die Frequenz der Prüfwechselspannungen darf 49 bis 61 Hz betragen. Die Wellenform soll annähernd sinusförmig sein.

**5.2** Die Umgebungstemperatur während der Prüfungen soll  $(20 \pm 15)$  °C betragen, es sei denn, es ist ein anderer Wert festgelegt.

## 6 Stückprüfung an Kabeln

### 6.1 Allgemeines

Für die durchzuführenden Prüfungen gilt Tabelle 2. Die Prüfungen werden bei dem herrschenden Atmosphärendruck durchgeführt.

Tabelle 2. **Stückprüfung an Kabeln**

| Prüfungen                                      | Prüfung nach                     | Anforderungen nach          |
|------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| Leiterwiderstand                               | DIN VDE 0472 Teil 501            | Abschnitt 6.2               |
| Kapazität                                      | DIN VDE 0472 Teil 505 Prüffart B | Abschnitt 6.3               |
| Verlustfaktor in Abhängigkeit von der Spannung | DIN VDE 0472 Teil 505 Prüffart B | Abschnitt 6.4               |
| Spannungsprüfung                               | DIN VDE 0472 Teil 508 Prüffart B | Abschnitt 6.5 und Tabelle 4 |

Für die in den Abschnitten 6.4 und 6.5 aufgeführten Prüfungen dürfen die Kabel mit geeigneten Endenabschlüssen versehen werden.

## 6.2 Prüfung des Leiterwiderstandes

Die Fertigungslängen sind mindestens 12 h in einem Raum bei annähernd gleicher Umgebungstemperatur zu lagern.

Wenn nicht sichergestellt werden kann, daß die Leiter die Umgebungstemperatur angenommen haben, so soll die Prüfung des Leiterwiderstandes erst nach einer Verweildauer von 24 h vorgenommen werden. Der Widerstand muß DIN VDE 0295 entsprechen.

## 6.3 Prüfung der Kapazität

Die Kapazität jeder Ader darf zusammen mit dem Verlustfaktor ermittelt werden. Sie darf den vom Hersteller genannten Wert (siehe Abschnitt 4 e)) um nicht mehr als 8 % überschreiten.

## 6.4 Prüfung des Verlustfaktors in Abhängigkeit von der Spannung

Die Messungen sind bei  $0,25 U_0$ ,  $0,5 U_0$ ,  $0,75 U_0$  und  $U_0$  durchzuführen.

Verlustfaktorwerte, die bei Kabeltemperaturen unter  $20^\circ\text{C}$  gemessen wurden, werden auf  $20^\circ\text{C}$  umgerechnet, indem sie je Grad Celsius Temperaturdifferenz gegenüber  $20^\circ\text{C}$

um 2 % des Meßwertes verringert werden. Es dürfen auch Korrekturkurven verwendet werden. Für Messungen bei Umgebungstemperaturen über  $20^\circ\text{C}$  erübrigt sich eine Korrektur der Meßwerte. Der Verlustfaktor und die Verlustfaktordifferenz dürfen die in Tabelle 3 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 3. **Zulässiger Verlustfaktor bei der Stückprüfung**

|                                                                          |                    |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Höchstzulässiger Verlustfaktor bei $0,5 U_0$                             | $50 \cdot 10^{-4}$ |
| Höchstzulässige Verlustfaktordifferenz zwischen $0,25 U_0$ und $0,5 U_0$ | $10 \cdot 10^{-4}$ |
| $0,5 U_0$ und $0,75 U_0$                                                 | $10 \cdot 10^{-4}$ |
| $0,75 U_0$ und $U_0$                                                     | $10 \cdot 10^{-4}$ |
| $0,25 U_0$ und $U_0$                                                     | $20 \cdot 10^{-4}$ |

## 6.5 Spannungsprüfung

Die Spannungsprüfung darf mit Wechsel- oder Gleichspannung vorgenommen werden. Die Dauer der Prüfung beträgt 15 min. Die Höhe der Prüfspannung ist Tabelle 4 zu entnehmen.

## 7 Auswahlprüfung an Kabeln

### 7.1 Allgemeines

Für die durchzuführenden Prüfungen gilt Tabelle 5. Diese Prüfungen sind nur dann durchzuführen, wenn sie vereinbart worden sind.

### 7.2 Häufigkeit der Auswahlprüfungen

Diese Prüfungen sind an 10 % der Fertigungslängen durchzuführen, mindestens jedoch an einer Fertigungslänge, sofern es nicht anders vereinbart wurde.

Tabelle 5. **Auswahlprüfung an Kabeln**

| Prüfungen                 | Prüfung nach                     | Anforderungen nach |
|---------------------------|----------------------------------|--------------------|
| Isolierwanddicke          | Abschnitt 7.4.1                  | Abschnitt 7.4.1    |
| Wanddicke des Bleimantels | DIN VDE 0472 Teil 402 Prüffart D | Abschnitt 7.4.2    |

Tabelle 4. **Prüfspannungen**

| Nennspannungen<br><br>$U_0/U$<br>kV | Spannungsprüfung nach Abschnitt 6.5 |                      | Dauerwechselspannungsprüfung nach Abschnitt 8.4<br><br>kV | Wechselspannungsprüfung nach Abschnitt 8.5.3<br><br>kV |
|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                     | Wechselspannung<br>kV               | Gleichspannung<br>kV |                                                           |                                                        |
| 36/ 60                              | 36                                  | 180                  | 90                                                        | 70                                                     |
| 64/110                              | 64                                  | 320                  | 160                                                       | 120                                                    |
| 76/132                              | 76                                  | 380                  | 190                                                       | 142                                                    |
| 87/150                              | 87                                  | 435                  | 220                                                       | 160                                                    |
| 127/220                             | 127                                 | 635                  | 320                                                       | 230                                                    |