# Fm-Kabel

## Technische Beschreibung - TB-3535

Hamburger Energienetze GmbH
Bramfelder Chaussee 130
022177 Hamburg

info@hamburger-energienetze.de
hamburger-energienetze.de

HAMBURGER ENERGIENETZE

# Inhalt


**Abkürzungsverzeichnis** ..... **4**

**1. Allgemeines** ..... **4**

**1.1 Änderungshinweise** ..... 4

**1.2 Ziel und Zweck** ..... 4

**1.3 Geltungsbereich** ..... 4

**1.4 Anwendungsbereich** ..... 4

**2. Mitgeltende Dokumente** ..... **5**

**2.1 Verordnungen** ..... 5

**2.2 Normen** ..... 5

**3. Anforderungen** ..... **5**

**3.1 Allgemein** ..... 5

**3.2 Aufbau und technische Daten** ..... 5

3.2.1 A-02YSTF(L)2YV 5x4x0,8 ..... 6

3.2.2 A-02YSTF(L)2YV 5x4x1,2 ..... 7

3.2.3 A-02YSTF(L)2YV 15x4x0,8 ..... 8

3.2.4 A-02YSTF(L)2YV 15x4x1,2 ..... 9

3.2.5 A-02YSTF(L)2YV 25x4x0,8 ..... 10

3.2.6 A-02YSTF(L)2YV 25x4x1,2 ..... 11

**4. Kennzeichnung Außenmantel** ..... **11**

**5. Prüfungen** ..... **11**

**5.1 Allgemein** ..... 12

**5.2 Proben** ..... 12

**5.3 Vorbereitung und Prüfung** ..... 12

**5.4 Durchführung** ..... 12

**5.5 Auswertung** ..... 12

**6. Materialnummern** ..... **13**

**7. Zulassung von Betriebsmitteln** ..... **13**

**7.1 Allgemein** ..... 13

**7.2 Zulassung** ..... 13

**7.3 Prüfnachweise** ..... 13

**7.4 Montageanleitung** ..... 14

**7.5 Muster- und Probemontagen** ..... 14

**7.6 Änderungen zum Stand der Zulassung** ..... 14

8. Kennzeichnungen ..... 14
9. Lieferumfang ..... 14
10. Verpackung und Transport ..... 15
11. Entsorgung ..... 15
12. Dokumentation ..... 15
12.1 Beschilderung und Kennzeichnungen ..... 15
13. Copyright ..... 15

# Abkürzungsverzeichnis

| | |
|---|---|
| HNE | Hamburger Energienetze GmbH |
| TB | Technische Beschreibung |
| Fm | Fernmelde |
| HF | Hochfrequenz |

# 1. Allgemeines

## 1.1 Änderungshinweise

Die hier vorliegende Technische Beschreibung (TB)
TB-3535 Version 4 vom 12.08.2024 ersetzt die TB-3535 Version 3 vom 06.02.2024
Die neue Version 4 ersetzt alle bisherigen Spezifikationen.

| Abschnitt | Änderungen zur Vorversion |
|---|---|
| Gesamtes Dokument | Layout Anpassungen |
| 4. | Neu |
| | |
| | |

## 1.2 Ziel und Zweck

Diese TB definiert den Sollzustand der technischen Parameter und weiterer Eigenschaften der Betriebsmittel und ist für Beschaffungsvorgänge, Qualitätssicherung und Zulassung von Betriebsmitteln im Verteilungsnetz Hamburg anzuwenden.
**Die Geschäfts- und Verkehrssprache ist deutsch.**

## 1.3 Geltungsbereich

Diese TB gilt für den Einsatz bei der Hamburger Energienetze GmbH.

## 1.4 Anwendungsbereich

Die TB gilt für folgende Komponenten im Verteilungsnetz der HNE.

**Typen der Fernmeldekabel:**

| Bezeichnung |
|---|
| A-02YSTF(L)2YV 5x4x0,8 |
| A-02YSTF(L)2YV 5x4x1,2 |
| A-02YSTF(L)2YV 15x4x0,8 |
| A-02YSTF(L)2YV 15x4x1,2 |
| A-02YSTF(L)2YV 25x4x0,8 |
| A-02YSTF(L)2YV 25x4x1,2 |

# 2. Mitgeltende Dokumente

## 2.1 Verordnungen

| | |
|---|---|
| ASR A 1.3 | Technische Regeln für Arbeitsstätten – Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung |

## 2.2 Normen

Diese Fassung der TB ist ergänzend zu den jeweils geltenden Fassungen der IEC, EN, HD und DIN VDE Bestimmungen anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

| | |
|---|---|
| DIN VDE 0816-2 | Außenkabel für Fernmelde- und Informationsverarbeitungsanlagen |
| | |

# 3. Anforderungen

## 3.1 Allgemein

Alle Fernmeldekabel müssen den Anforderungen dieser TB entsprechen.

## 3.2 Aufbau und technische Daten

Längs- und querwasserdichtes Fernmeldeaußenkabel mit HF-Eigenschaften

### 3.2.1 A-02YSTF(L)2YV 5x4x0,8

| | | |
|---|---|---|
| Leitermaterial | | Cu |
| Leiterdurchmesser | | 0,8 mm |
| Verseilung | Aufbau | Sternvierer |
| | Kennzeichnung Sternvierer | In jeder Lage:<br>Zählvierer mit roter Wendel<br>Andere Vierer ohne/mit weißer Wendel |
| | Paarbildung | Paar 1: gelb/rot<br>Paar 2: grün/blau |
| Längswasserschutz | | Quellflies |
| Schichtenmantel | | |
| Al-Band längseinl. | Dicke | 0,1 – 0,2 mm |
| | Überlappung | ≥ 5 mm |
| PE-Mantel | Dicke | ≥ 1,5 mm |
| Kennzeichnung | | [Metermarkierung] / Telefonhörersymbol / Hamburger Energienetze / [Herstellungsjahr] / Hersteller |
| Zulässige Zugbelastbarkeit | | ≤ 600 N |
| Biegeradius | | ≥ 200 mm |
| Betriebstemperatur | | -25 bis +70 C° |
| Elektrische Werte (Vierer) | Schleifenwiderstand (DC, 20°C) | ≤ 75 Ω/km |
| | Wellenwiderstand bei 1MHz | ≤ 150 Ω |
| | Isolationswiderstand | > 10 GΩ/km |
| | Betriebskapazität bei 800Hz] | ≤ 36 nF/km |
| | Wellendämpfung bei 1MHz | ≤ 12 dB/km |
| | ELFEXT bei 1MHz | ≥ 40 dB/km |
| | NEXT bei 1MHz | ≥ 45 dB |
| | Prüfspannung (AC) | |
| | Ader/Ader | 500 V |
| | Ader/Schirm | 2000 V |

### 3.2.2 A-02YSTF(L)2YV 5x4x1,2

| | | |
|---|---|---|
| Leitermaterial | | Cu |
| Leiterdurchmesser | | 1,2 mm |
| Verseilung | Aufbau<br>Kennzeichnung Sternvierer<br><br><br><br>Paarbildung | Sternvierer<br>In jeder Lage:<br>Zählvierer mit roter Wendel<br>Andere Vierer ohne/mit weißer Wendel<br>Paar 1: gelb/rot<br>Paar 2: grün/blau |
| Längswasserschutz | | Quellflies |
| Schichtenmantel<br>Al-Band längseinl.<br><br>PE-Mantel | <br>Dicke<br>Überlappung<br>Dicke | <br>0,1 – 0,2 mm<br>≥ 5 mm<br>≥ 1,5 mm |
| Kennzeichnung | | [Metermarkierung] / Telefonhörersymbol / Hamburger Energienetze / [Herstellungsjahr] / Hersteller |
| Zulässige Zugbelastbarkeit | | ≤ 1500 N |
| Biegeradius | | ≥ 300 mm |
| Betriebstemperatur | | -25 bis +70 C° |
| Elektrische Werte (Vierer) | Schleifenwiderstand (DC, 20°C)<br>Wellenwiderstand bei 1MHz<br>Isolationswiderstand<br>Betriebskapazität bei 800Hz]<br>Wellendämpfung bei 1MHz<br>ELFEXT bei 1MHz<br>NEXT bei 1MHz<br>Prüfspannung (AC)<br>Ader/Ader<br>Ader/Schirm | ≤ 35 Ω/km<br>≤ 150 Ω<br>> 10 GΩ/km<br>≤ 36 nF/km<br>≤ 8 dB/km<br>≥ 40 dB/km<br>≥ 45 dB<br><br>500 V<br>2000 V |

### 3.2.3 A-02YSTF(L)2YV 15x4x0,8

| | | |
|---|---|---|
| Leitermaterial | | Cu |
| Leiterdurchmesser | | 0,8 mm |
| Verseilung | Aufbau<br>Kennzeichnung Sternvierer<br><br><br><br>Paarbildung | Sternvierer<br>In jeder Lage:<br>Zählvierer mit roter Wendel<br>Andere Vierer ohne/mit weißer Wendel<br>Paar 1: gelb/rot<br>Paar 2: grün/blau |
| Längswasserschutz | | Quellflies |
| Schichtenmantel<br>Al-Band längseinl.<br><br>PE-Mantel | <br>Dicke<br>Überlappung<br>Dicke | <br>0,1 – 0,2 mm<br>≥ 5 mm<br>≥ 1,5 mm |
| Kennzeichnung | | [Metermarkierung] / Telefonhörersymbol / Hamburger Energienetze / [Herstellungsjahr] / Hersteller |
| Zulässige Zugbelastbarkeit | | ≤ 1500 N |
| Biegeradius | | ≥ 300 mm |
| Betriebstemperatur | | -25 bis +70 C° |
| Elektrische Werte (Vierer) | Schleifenwiderstand (DC, 20°C)<br>Wellenwiderstand bei 1MHz<br>Isolationswiderstand<br>Betriebskapazität bei 800Hz]<br>Wellendämpfung bei 1MHz<br>ELFEXT bei 1MHz<br>NEXT bei 1MHz<br>Prüfspannung (AC)<br>Ader/Ader<br>Ader/Schirm | ≤ 75 Ω/km<br>≤ 150 Ω<br>> 10 GΩ/km<br>≤ 36 nF/km<br>≤ 12 dB/km<br>≥ 40 dB/km<br>≥ 45 dB<br><br>500 V<br>2000 V |

### 3.2.4 A-02YSTF(L)2YV 15x4x1,2

| | | |
|---|---|---|
| Leitermaterial | | Cu |
| Leiterdurchmesser | | 1,2 mm |
| Verseilung | Aufbau | Sternvierer |
| | Kennzeichnung Sternvierer | In jeder Lage:<br>Zählvierer mit roter Wendel<br>Andere Vierer ohne/mit weißer Wendel |
| | Paarbildung | Paar 1: gelb/rot<br>Paar 2: grün/blau |
| Längswasserschutz | | Quellflies |
| Schichtenmantel | | |
| Al-Band längseinl. | Dicke | 0,1 – 0,2 mm |
| | Überlappung | ≥ 5 mm |
| PE-Mantel | Dicke | ≥ 1,5 mm |
| Kennzeichnung | | [Metermarkierung] / Telefonhörersymbol / Hamburger Energienetze / [Herstellungsjahr] / Hersteller |
| Zulässige Zugbelastbarkeit | | ≤ 3600 N |
| Biegeradius | | ≥ 500 mm |
| Betriebstemperatur | | -25 bis +70 C° |
| Elektrische Werte (Vierer) | Schleifenwiderstand (DC, 20°C) | ≤ 35 Ω/km |
| | Wellenwiderstand bei 1MHz | ≤ 150 Ω |
| | Isolationswiderstand | > 10 GΩ/km |
| | Betriebskapazität bei 800Hz] | ≤ 36 nF/km |
| | Wellendämpfung bei 1MHz | ≤ 8 dB/km |
| | ELFEXT bei 1MHz | ≥ 40 dB/km |
| | NEXT bei 1MHz | ≥ 45 dB |
| | Prüfspannung (AC) | |
| | Ader/Ader | 500 V |
| | Ader/Schirm | 2000 V |

### 3.2.5 A-02YSTF(L)2YV 25x4x0,8

| | | |
|---|---|---|
| Leitermaterial | | Cu |
| Leiterdurchmesser | | 0,8 mm |
| Verseilung | Aufbau<br>Kennzeichnung Sternvierer<br><br><br><br>Paarbildung | Sternvierer<br>In jeder Lage:<br>Zählvierer mit roter Wendel<br>Andere Vierer ohne/mit weißer Wendel<br>Paar 1: gelb/rot<br>Paar 2: grün/blau |
| Längswasserschutz | | Quellflies |
| Schichtenmantel<br>Al-Band längseinl.<br><br>PE-Mantel | <br>Dicke<br>Überlappung<br>Dicke | <br>0,1 – 0,2 mm<br>≥ 5 mm<br>≥ 1,5 mm |
| Kennzeichnung | | [Metermarkierung] / Telefonhörersymbol / Hamburger Energienetze / [Herstellungsjahr] / Hersteller |
| Zulässige Zugbelastbarkeit | | ≤ 2500 N |
| Biegeradius | | ≥ 350 mm |
| Betriebstemperatur | | -25 bis +70 C° |
| Elektrische Werte (Vierer) | Schleifenwiderstand (DC, 20°C)<br>Wellenwiderstand bei 1MHz<br>Isolationswiderstand<br>Betriebskapazität bei 800Hz]<br>Wellendämpfung bei 1MHz<br>ELFEXT bei 1MHz<br>NEXT bei 1MHz<br>Prüfspannung (AC)<br>Ader/Ader<br>Ader/Schirm | ≤ 75 Ω/km<br>≤ 150 Ω<br>> 10 GΩ/km<br>≤ 36 nF/km<br>≤ 12 dB/km<br>≥ 40 dB/km<br>≥ 45 dB<br><br>500 V<br>2000 V |

### 3.2.6 A-02YSTF(L)2YV 25x4x1,2

| | | |
|---|---|---|
| Leitermaterial | | Cu |
| Leiterdurchmesser | | 1,2 mm |
| Verseilung | Aufbau<br>Kennzeichnung Sternvierer<br><br><br><br>Paarbildung | Sternvierer<br>In jeder Lage:<br>Zählvierer mit roter Wendel<br>Andere Vierer ohne/mit weißer Wendel<br>Paar 1: gelb/rot<br>Paar 2: grün/blau |
| Längswasserschutz | | Quellflies |
| Schichtenmantel<br>Al-Band längseinl.<br><br>PE-Mantel | <br>Dicke<br>Überlappung<br>Dicke | <br>0,1 – 0,2 mm<br>≥ 5 mm<br>≥ 1,5 mm |
| Kennzeichnung | | [Metermarkierung] / Telefonhörersymbol / Hamburger Energienetze / [Herstellungsjahr] / Hersteller |
| Zulässige Zugbelastbarkeit | | ≤ 6100 N |
| Biegeradius | | ≥ 650 mm |
| Betriebstemperatur | | -25 bis +70 C° |
| Elektrische Werte (Vierer) | Schleifenwiderstand (DC, 20°C)<br>Wellenwiderstand bei 1MHz<br>Isolationswiderstand<br>Betriebskapazität bei 800Hz]<br>Wellendämpfung bei 1MHz<br>ELFEXT bei 1MHz<br>NEXT bei 1MHz<br>Prüfspannung (AC)<br>Ader/Ader<br>Ader/Schirm | ≤ 35 Ω/km<br>≤ 150 Ω<br>> 10 GΩ/km<br>≤ 36 nF/km<br>≤ 8 dB/km<br>≥ 40 dB/km<br>≥ 45 dB<br><br>500 V<br>2000 V |

# 4. Kennzeichnung Außenmantel

- [Metermarkierung]
- Telefonhörersymbol
- Kabeltyp
- Hamburger Energienetze
- [Herstellungsjahr]
- Hersteller

Kennzeichnungsart: Prägung, Laser, Sintern

# 5. Prüfungen

Typprüfungen von Betriebsmitteln nach dieser TB müssen von einem akkreditierten Prüfinstitut durchgeführt werden.
Fotos der Untersuchung zum Abschluss der Typprüfung und die gemachten Beobachtungen sind dem Prüfbericht beizufügen.

## 5.1 Allgemein

Diese Anweisung gilt für die Prüfung der Längswasserdichtigkeit von Fernmeldekabeln.

## 5.2 Proben

Von dem zu prüfenden Kabel wird ein Probestück abgeschnitten, dessen Länge ca. 3,5 m betragen soll. Das Probestück wird um einen Biegekern vom 15-fachen des Kabelaußendurchmessers gewickelt, wieder abgewickelt und geradegerichtet. Anschließend wird das Probestück um seine Längsachse gedreht und so wieder aufgewickelt, dass es den Biegekern mit, der um 180° versetzten Mantellinie berührt. Danach wird das Probestück abgewickelt und geradegerichtet.

Dieser Biegezyklus wird zweimal durchgeführt.

Nach der Durchführung der Biegebeanspruchung wird aus der Mitte des Probestückes eine Probe von 3,0 m mit einem feinen Sägeblatt herausgeschnitten und geradegerichtet.

## 5.3 Vorbereitung und Prüfung

Die Probe wird an die Prüfeinrichtung nach Abbildung 1 angeschlossen. Dabei dürfen für die Dichtung keine stark pressenden Stopfbuchsen oder Schellen benutzt werden, die das Kabel so zusammendrücken könnten, dass es dadurch abgedichtet würde. Geeignet sind z.B. das Umwickeln mit kalt verschweißendem Gummiband oder mit selbstklebendem Kunststoffband, das Überziehen eines Gummischlauches oder die Abdichtung mit knetbaren Kunstharzmassen.
Es dürfen auch mehrere Proben an einem Wassergefäß angeschlossen werden. Es muss jedoch in jedem Falle sichergestellt sein, dass der volle Querschnitt der Probe mit einem Überdruck von 0,1 bar belastet wird. Es ist Leitungswasser zu verwenden.

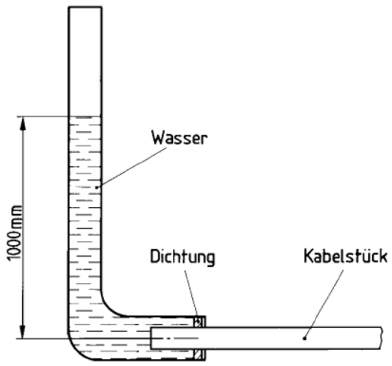



Bild 1.

Abbildung 1: Prüfaufbau

## 5.4 Durchführung

Die Probe wird bei einer Temperatur von 20° C (±10 ° C) einem konstanten Überdruck von 0,1 bar 3 Tage ausgesetzt.

## 5.5 Auswertung

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn während der Durchführung keine Wassertropfen am freien Kabelende abfallen. Die Prüfung darf einmal wiederholt werden.

# 6. Materialnummern

| Materialnummer | Materialkurztext |
|---|---|
| 1000 4069 | Fernmeldekabel A-02YSTF(L)2YV 5x4x0,8 |
| 1000 4070 | Fernmeldekabel A-02YSTF(L)2YV 15x4x0,8 |
| 1000 4071 | Fernmeldekabel A-02YSTF(L)2YV 25x4x0,8 |
| 1000 4072 | Fernmeldekabel A-02YSTF(L)2YV 5x4x1,2 |
| 1000 4073 | Fernmeldekabel A-02YSTF(L)2YV 15x4x1,2 |
| 1000 4074 | Fernmeldekabel A-02YSTF(L)2YV 25x4x1,2 |

# 7. Zulassung von Betriebsmitteln

## 7.1 Allgemein

Die Beschaffung bzw. der Einsatz von Betriebsmittel nach dieser TB sind erst nach erfolgreicher Musterprüfung und Zulassung durch den zuständigen technischen Bereich der Hamburger Energienetze GmbH statthaft.
Änderungen im Werkstoff (Formstoff), Dichtung oder Design der zugelassenen Produkte sind von den Herstellern dem technischen Bereich anzuzeigen. Die erforderliche Prüfung zum Erhalt der Zulassung ist abhängig von den vorliegenden Änderungen. Nichtangezeigte Änderungen zum Stand der Zulassung führen zum Erlöschen der Zulassung.

## 7.2 Zulassung

Zulassungen von Betriebsmitteln bei der Hamburger Energienetze GmbH haben grundsätzlich eine Gültigkeit von 5 Jahren.
Die Verlängerung der Zulassung erfolgt auf Antrag des Herstellers und nach Prüfung durch den zuständigen technischen Bereich der Hamburger Energienetze. Generell erfolgt die Verlängerung der Zulassung unter Bewertung folgender Punkte:

- Lieferqualität in den letzten 5 Jahren
- werkseitige Änderungen an den Produkten
- Änderungen in der Normung
- Änderungen der Prüfanforderungen der Produkte
- Änderungen der technischen Anforderungen der Hamburger Energienetze GmbH

Nicht angezeigte, werkseitige Veränderungen zum Stand der Zulassung führen zum sofortigen Entzug der Zulassung.

## 7.3 Prüfnachweise

Folgende Prüfnachweise sind vor technischer Prüfung und Zulassung vorzulegen:

- vollständige Typprüfberichte
- Technische Datenblätter der Hersteller
- Sicherheitsdatenblätter
- Zeichnungen

Typprüfnachweise, auch älteren Datums, deren technische Rahmenbedingungen sich in der Zwischenzeit nicht geändert haben (Normen und technische Anforderungen) behalten weiterhin ihre Gültigkeit. Sollten sich Änderungen ergeben haben, die einen Einfluss auf die technischen Eigenschaften des Produktes haben, sind diese als Typprüfung nachzuweisen und die Prüfberichte vollumfänglich einzureichen.

Auf Antrag kann die Zulassung um 5 Jahre verlängert werden, wenn die Normen und der Stand der Technik sich in den letzten 10 Jahren nicht geändert haben.

### 7.4 Montageanleitung

Montageanleitungen sind vor dem Beginn der Mustermontage mit dem zuständigen technischen Bereich der Hamburger Energienetze GmbH abzustimmen.

### 7.5 Muster- und Probemontagen

Prüfungen und Mustermontagen zur Zulassung erfolgen durch den zuständigen technischen Bereich der Hamburger Energienetze GmbH. Auf den jeweiligen spezifischen Kabeltypen werden Montagen in den Ausbildungsräumen für Kabelmonteure vorgenommen.
Ferner ist der Hamburger Energienetze GmbH ein Belegmuster kostenfrei zur Verfügung zu stellen, damit ggf. eingetretene technische Veränderungen z. B. durch Umstellung des Produktionsprozesses zur späteren Qualitätssicherung und Kontrolle nachvollzogen werden können.

### 7.6 Änderungen zum Stand der Zulassung

Geplante Werkseitige Änderungen nach der Zulassung eines Produktes sind vom Hersteller oder Lieferanten rechtzeitig anzuzeigen und dem zuständigen technischen Bereich der Hamburger Energienetze GmbH zu erläutern. Lieferungen von zugelassenen Produkten mit Änderungen zum Stand der Zulassung sind nur mit Zustimmung des zuständigen technischen Bereichs zulässig.
**Die Verlagerung von Fertigungsstätten (Herstellung, Bestückung, Montage, ...) sind dem Technischem Bereich rechtzeitig vor Lieferung mitzuteilen. Die Verlagerung der Fertigungsstätten von zugelassenen Produkten oder Teilen während eines laufenden Kontrakts sind nur im gegenseitigen Einvernehmen zugelassen.**
Der erforderliche Aufwand zur Beibehaltung oder Neuerlangung der Zulassung ist abhängig von Umfang und Auswirkungen der vorgenommenen Änderungen und kann bei grundlegenden Änderungen eine neue Typprüfung notwendig machen.

## 8. Kennzeichnungen

Grundsätzlich müssen auf den Verpackungen geeignete, dauerhafte, gut lesbare Kennzeichnungen in deutscher Sprache vorhanden sein.
Folgende Angaben müssen auf der Verpackung vorhanden sein:

- Hersteller
- Herstellerseitige Bezeichnung
- Chargennummer
- Kabellänge
- Hinweise zur den Lagerbedingungen
- Hinweise zum Transport
- Bruttogewicht (alternative ist die Angabe auf dem Lieferschein möglich)

## 9. Lieferumfang

Nach Absprache mit der Hamburger Energienetze GmbH.

# 10. Verpackung und Transport

Die entsprechenden Anforderungen an Menge, Transport und Verpackung sind vor Vertragsabschluss mit dem Einkaufsbereich bzw. der Disposition des Auftraggebers abzustimmen. Allgemein müssen Produkte stabil, transportsicher und volumenoptimiert verpackt werden. Die Kabel sind auf genormten Kabeltrommeln zu liefern, die Kabelenden sind gegen Eindringen von Feuchtigkeit zu schützen. Der Transport muss so erfolgen, dass äußere und innere Beschädigungen durch die Auswahl geeigneter, stabiler Verpackungen ausgeschlossen werden können. Die beauftragte Spedition und die Fahrer müssen nachweislich auf die Besonderheiten der zu transportierenden Waren belehrt werden.

# 11. Entsorgung

Alle Verpackungen müssen aus recyclingfähigen, nicht als Gefahrstoff kennzeichnungspflichtigen Materialien bestehen.

# 12. Dokumentation

Die Herstellerfirma bzw. der Lieferant hat der Hamburger Energienetze GmbH eine vollständige Dokumentation der gelieferten Kabeltrommeln in schriftlicher oder elektronischer Form auszuhändigen. Diese müssen auch vollständige Montagehinweise sowie Hinweise zur Entsorgung enthalten.
Bereitzustellen sind:

- Datenblatt
- Bedienungsanleitung
- Technische Zeichnung
- Fotos
- Wartungshinweis

Ferner muss der Lieferant bzw. Hersteller die erforderlichen Nachweise erbringen, dass die technischen Bauteile entsprechend der gültigen Vorschriften und Normen geprüft worden sind.

## 12.1 Beschilderung und Kennzeichnungen

Die Kabel sind eindeutig für ihre Anwendungsgebiete zu kennzeichnen. Hierbei sind die üblichen Normbezeichnungen und in dieser TB festgelegten Bezeichnungen zu übernehmen.

# 13. Copyright

Alle Inhalte dieser technischen Beschreibung inklusive der Abbildungen und Zeichnungen [Tabellen, Diagramme usw.] unterliegen, sofern nicht anders angegeben, urheberrechtlichem Schutz. Es ist untersagt, sie ganz oder teilweise, ohne ausdrückliche vorherige schriftliche Zustimmung der Hamburger Energienetze GmbH zu vervielfältigen, zu verbreiten, zu bearbeiten oder umzugestalten.

| | Erstellt: | Geprüft: | Freigegeben: |
|---|---|---|---|
| Unterschrift: | Graepel Detlef Digital unterschrieben von Graepel Detlef Datum: 2025.01.16 06:44:09 +01'00' | Digital unterschrieben von Hinck Carsten Datum: 2025.01.16 15:51:55 +01'00' | Steinke Kathrin Digital unterschrieben von Steinke Kathrin Datum: 2025.02.13 07:27:00 +01'00' |