10-kV-Muffen

Technische Beschreibung - TB-3522

Hamburger Energienetze GmbH
Bramfelder Chaussee 130
022177 Hamburg

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

HAMBURGER ENERGIENETZE

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis **3**

1. Allgemeines **3**

1.1 Änderungshinweise 3

1.2 Ziel und Zweck 3

1.3 Geltungsbereich 3

1.4 Anwendungsbereich 3

1.4.1 Verbindungsmuffen (VM): 3

1.4.2 Übergangsverbindungsmuffen (ÜVM): 3

1.4.3 Abzweigmuffen (AM): 4

2. Mitgeltende Dokumente **4**

2.1 Verordnungen 4

2.2 Normen 4

3. Anforderungen **4**

3.1 Allgemein 4

3.2 Allgemeine Anforderungen an Muffen 5

4. Prüfungen **8**

5. Zulassung von Betriebsmitteln **9**

5.1 Allgemein 9

5.2 Gültigkeit der Zulassung 9

5.3 Prüfnachweise 9

5.4 Montageanleitung 9

5.5 Muster- und Probemontagen 9

5.6 Änderungen zum Stand der Zulassung 10

6. Kennzeichnungen **10**

7. Lieferumfang **10**

8. Verpackung und Transport **10**

9. Entsorgung **10**

10. Copyright **11**

Abkürzungsverzeichnis

TB	Technische Beschreibung
VM	Verbindungsmuffen
ÜVM	Übergangsverbindungsmuffen
AM	Abzweigmuffen
HNE	Hamburger Energienetze GmbH

1. Allgemeines

1.1 Änderungshinweise

Die hier vorliegende Technische Beschreibung (TB)
TB-3522 Version 3 vom 1.10.2024 ersetzt die TB-3522 Version 2 vom 29.07.2020
Die neue Version 3 ersetzt alle bisherigen Spezifikationen.

Abschnitt	Änderungen zur Vorversion
Gesamtes Dokument	Layout Anpassungen

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

1.4.1 Verbindungsmuffen (VM):

VM zum Verbinden von zwei einadrigen VPE-isolierten Mittelspannungskabeln mit runden, eindrähtigen (Massiv/RE) und mehrdrähtigen, verdichteten (RMV) Leitern, mit fest verschweißter äußerer Leitschicht. Folgende Einleiter-Kabeltypen der Nennspannungen U0/U (Um) 6/10 (12), 12/20 (24) und 18/30 (36) kV müssen mit den MS-Verbindungsmuffen montiert werden können: N(A)2XS2Y, N(A)2XS(F)2Y, N(A)2XS(FL)2Y. Eine Unterscheidung erfolgt nur nach Spannungsebene, Leiterquerschnitt und soweit Verbindungs- bzw. Anschlusselemente mitgeliefert werden, nach Leitermaterial.

1.4.2 Übergangsverbindungsmuffen (ÜVM):

ÜVM zur Verbindung von einadrigen VPE-isolierten Einleiterkabeln mit 3-adrigen Kabeln mit massegetränkter Papierisolation.

Die einadrigen VPE-isolierten Mittelspannungskabeln haben runde, eindrähtige (Massiv/RE) und mehrdrähtige, verdichtete (RMV) Leiter, mit fest verschweißter äußerer Leitschicht, die massegetränkten Kabel haben runde oder sektorförmige, mehrdrähtige Leiter
(RM oder SM). Typen der Mittelspannungskabel sind: N(A)2XS(F)2Y, N(A)KBA, NAKLEY. In der Montageanleitung sind die entsprechenden Kabeltypen zu berücksichtigen. Zum äußeren Schutz sind verstärkte Manschetten zu verwenden.

1.4.3 Abzweigmuffen (AM):

AM zum Abzweigen eines Mittelspannungskabels vom Durchgangskabel. Sowohl Abzweig- als auch Durchgangskabel sind einadrige VPE-isolierte Mittelspannungskabel mit rundem, eindrähtigem (Massiv/RE) Leiter oder rundem, mehrdrähtigem, verdichtetem (RMV) Leiter, mit fest verschweißter äußerer Leitschicht. Typen der Mittelspannungskabel sind: NA2XS(F)2Y, NA2XS(FL)2Y.

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 EN 61442 (VDE 0278-442)	Prüfverfahren für Starkstromkabelgarnituren mit einer Nennspannung von 6kV bis 36kV
HD 629.1 (DIN VDE 0278-629-1)	Starkstromkabel-Garnituren mit Nennspannungen U bis 30 kV (Um bis 36 kV). Prüfanforderungen für Kabelgarnituren für Starkstromkabel mit einer Nennspannung von 3,6/ 6 (7,2) kV bis 20,8/ 36 (42) kV. Kabel mit extrudierter Kunststoffisolierung.
HD 629.2 (DIN VDE 0278-629-2)	Prüfanforderungen für Kabelgarnituren für Starkstromkabel mit einer Nennspannung von 3,6/6(7,2) kV bis 20,8/36(42) kV - Teil 2: Kabel mit massegetränkter Papierisolierung.

3. Anforderungen

3.1 Allgemein

10-kV-Muffen müssen den Anforderungen dieser TB entsprechen.

Die Abmessungen der Formteile, Manschetten und Schrumpfschläuche sind im Lieferzustand (ungeschrumpft) anzugeben.

3.2 Allgemeine Anforderungen an Muffen

VM:

Die Verbindungsmuffen in allen Technologien (Aufschiebe-, Warmschrumpf-, Kaltschrumpf- oder Hybridtechnik) müssen alle erforderlichen Bauteile für die Feldsteuerung, Isolation und Abdichtung enthalten, die einen dauerhaften und sicheren Betrieb der Muffen ermöglichen.

Nach dem Entfernen der fest verschweißten äußeren Leitschicht muss die Verbindungsmuffe den durch das Schälen entstehenden Übergang sowie den verringerten Durchmesser über der Isolation bis 2x U0 mit Teilentladungen < 10 pC ausgleichen. Das Eindringen von Feuchtigkeit in die MS-Verbindungsmuffe ist durch entsprechende Maßnahmen zu verhindern.

Die evtl. verwendeten Montagefette- und Öle müssen für die spätere Funktion der Muffen und des Kabels ohne Bedeutung sein. Die Lagerfähigkeit des Montagematerials muss bei normalen Lagerbedingungen dauerhaft (alternativ: mindestens 10 Jahre mit beschriftetem Mindesthaltbarkeitsdatum) sein.

Die Verbindungsmuffen bestehen im Wesentlichen ausfolgenden Teilen:

Feldsteuerung, alternativ als:

Halbleitende Schrumpfschläuche. Zusätzliche Montagemaßnahmen im Bereich der Feldglättung sind nur durch Verwendung von feldsteuernden Bändern zugelassen.

Vorgeformte, Elastomere, halbleitende Bauteile. Die Feldsteuerung muss aus demselben Basiswerkstoff wie der Isolierkörper bestehen. Zusätzliche Montagemaßnahmen im Bereich der Feldglättung sind nur durch Verwendung von feldsteuernden Bändern zugelassen, Verwendung von Leitlack ist nicht zulässig.

Bänder oder Platten aus selbstverschweißendem, halbleitendem Material.

Muffenkörper, alternativ als:

Isolierschlauch mit extrudierter äußerer Leitschicht, in Warmschrumpftechnik.

Silikonkörper mit fest vernetzter äußerer Leitschicht in Aufschiebetechnik. Das Aufschieben des Isolierkörpers muss ohne spezielles Werkzeug möglich sein. Schraubverbinder für die Leiterverbindung:

Standardmäßig sind Schraubverbinder, abhängig vom Querschnitt des Kabels, gemäß TB 3523 Hamburg, für die Schraubverbinder zu verwenden.

Schraubverbinder für die Cu-Schirmdrähte:

Es muss eine dauerhafte Stromtragfähigkeit von mindestens 150 A gewährleistet sein.

Standardmäßig sind Schraubverbinder, abhängig vom Querschnitt des Kabelschirmes, gemäß TB 3523 Hamburg, für die Schraubverbinder zu verwenden.

Es kann auch eine andere, gleichwertige technische Lösung zum Einsatz kommen, z. B. Verbindung mit Rollfedern.

Bei Einsatz von Kupfergewebeschlauch- oder band (+ ggfs. Kupferlitze) muss ein Querschnitt ≥ 25 mm² zum Potenzialausgleich und zur Abschirmung der Muffe eingesetzt werden.

Äußerer Schutzschlauch in Warmschrumpftechnik, innen mit Heißschmelzabdichtmasse beschichtet, max. Längsschrumpfung nach freier Schrumpfung +5%/-10%, Wanddicke nach dem freien Schrumpfen ≥ 4,0 mm.

Die VM müssen in der Lage sein, folgende Kabeltypen und Querschnitte zu verbinden:

10 kV

N(A)2XS2Y, N(A)2XS(F)2Y, N(A)2XS(FL)2Y 95mm²-240mm²

Mat. Nr. 1009 2594

25 kV

N2XS(F)2Y 150mm²

Mat. Nr. 1045 7914

ÜVM:

Die Übergangsmuffen, in allen Technologien (Aufschiebe-, Warmschrumpf- oder Hybridtechnik) müssen alle erforderlichen Bauteile für die Feldsteuerung, Isolation und Abdichtung enthalten, die einen dauerhaften und sicheren Betrieb der Muffen ermöglichen.

Nach dem Entfernen der Leitschicht auf dem VPE-Kabel muss die Muffe sowohl den durch das Schälen entstehenden Übergang als auch den dadurch entstehenden verringerten Durchmesser über der Isolation bis 2x U0 teilentladungsfrei (TE < 10 pC) ausgleichen. Montagefette- und Öle müssen für die spätere Funktion der Übergangsmuffe und des Kabels ohne Bedeutung und dauerverträglich sein. Das Eindringen von Feuchtigkeit in die Muffe ist durch entsprechende Maßnahmen zu verhindern.

Das Montagematerial muss unter normalen Lagerbedingungen dauerhaft (alternativ: mindestens 10 Jahre mit beschrifteten Mindesthaltbarkeitsdatum), die Montagefette und –öle müssen nach Auslieferung bei normalen Lagerbedingungen mindestens 10 Jahre lagerfähig sein. Eine einwandfreie Montage muss bis zu einer Temperatur von +5° C gewährleistet sein.

Die Garnitur muss sofort nach der Montage gemäß Montageanleitung elektrisch betriebsbereit sein.

Die Übergangsmuffen bestehen im Wesentlichen aus folgenden Teilen:

Ölsperre auf dem Massekabel in Form von Schläuchen und Aufteilkappe in Warmschrumpftechnik.

Feldsteuerung, alternativ als:

Halbleitende Schrumpfschläuche. Zusätzliche Montagemaßnahmen im Bereich der Feldglättung sind nur durch Verwendung von feldsteuernden Bändern zugelassen.

Vorgeformte, aufschiebbare, Elastomere Bauteile. Zusätzliche Montagemaßnahmen im Bereich der Feldglättung sind nur durch Verwendung von halbleitenden, vorgeformten Teilen oder feldsteuernden Bändern zugelassen. Zusätzliche Montagemaßnahmen im Bereich der Feldsteuerung (Leitlack usw.) sind nicht zulässig.

Selbstverschweißende Bänder oder Platten aus halbleitendem Material.

Muffenkörper, alternativ als:

Isolierschläuche mit extrudierter äußerer Leitschicht in Warmschrumpftechnik

Silikonkörper mit fest vernetzter äußerer Leitschicht in Aufschiebetechnik. Das Aufschieben des Isolierkörpers muss ohne spezielles Werkzeug möglich sein.

Schraubverbinder für die Leiterverbindung:

Standardmäßig sind Schraubverbinder, abhängig vom Querschnitt des Kabels, gemäß TB 3523 Hamburg für die Schraubverbinder zu verwenden.

Schraubverbinder für die Cu-Schirmdrähte:

Es muss eine dauerhafte Stromtragfähigkeit von mindestens 150 A gewährleistet sein.

Standardmäßig sind Schraubverbinder, abhängig vom Querschnitt des Kabelschirmes, gemäß TB 3523 Hamburg, für die Schraubverbinder zu verwenden.

Es kann auch eine andere gleichwertige technische Lösung zum Einsatz kommen, z. B. Verbindung mit Rollfedern oder einem Kupfergewebeband mit Kupferlitze.

Verbindungselemente zum Verbinden des Blei- und Alumantels des Massekabels mit seiner Armierung und den Schirmen der drei VPE-Kabel in löt- und pressfreier Technik. Eine sichere Feuchtigkeitssperre in der Kupferlitze zwischen PE-Kabeln und Blei- und Alumantel ist sicherzustellen.

Kupfergewebeschlauch oder -band mit einem Querschnitt ≥ 25 mm² zum Potenzialausgleich und zur Abschirmung der Muffe.

Äußere verstärkte Schutzmanschette in Warmschrumpftechnik, innen mit Heißschmelzabdichtmasse beschichtet, max. Längsschrumpfung nach freier Schrumpfung +5%/-10%, Wanddicke nach dem freien Schrumpfen ≥ 4,0 mm.

Die ÜVM werden unterteilt nach Spannungsebenen und Querschnittsbereichen. Sie müssen in der Lage sein, folgende Kabeltypen und Querschnitte zu verbinden:

10 kV

N(A)KBA und NAKLY 25 mm² - 70 mm² an NA2XS(F)2Y 150 mm² - 240 mm²

Mat. Nr. 1045 7710

N(A)KBA und NAKLY 95 mm² - 240 mm² an NA2XS(F)2Y 150 mm² - 240 mm²

Mat. Nr. 1000 4407

25 kV

N(A)KBA 95 mm² - 150 mm² an N2XS(F)2Y 150 mm²

Mat. Nr. 1037 7330

NAEKEBA 185 mm² an N2XS(F)2Y 150 mm²

Mat. Nr. 1037 7244

AM:

Abzweigmuffen in allen Technologien (Aufschiebe-, Warmschrumpf- oder Hybridtechnik) müssen alle erforderlichen Bauteile für die Feldsteuerung, Isolation und Abdichtung enthalten, die einen dauerhaften und sicheren Betrieb der Muffen ermöglichen.
Nach dem Entfernen der Leitschicht auf dem VPE-Kabel muss die Muffe sowohl den durch das Schälen entstehenden Übergang als auch den dadurch entstehenden verringerten Durchmesser über der Isolation bis 2x U0 teilentladungsfrei (TE < 10 pC) ausgleichen.

Das Eindringen von Feuchtigkeit in die MS-Abzweigmuffe ist durch entsprechende Maßnahmen zu verhindern.
Die evtl. verwendeten Montagefette und -öle müssen für die spätere Funktion der Muffen und des Kabels ohne Bedeutung und dauerverträglich sein. Die Lagerfähigkeit des Montagematerials muss bei normalen Lagerbedingungen mindestens 10 Jahre sein.

Die Abzweigmuffen bestehen im Wesentlichen ausfolgenden Teilen:

Feldsteuerung, alternativ als:

Halbleitender Schrumpfschlauch

Vorgeformte, Elastomere, aufschiebbare Bauteile. Zusätzliche Montagemaßnahmen im Bereich der Feldglättung sind nur durch Verwendung von feldsteuernden Bändern zugelassen.

Bänder oder Platten aus selbstverschweißendem, leitendem Material.

Muffenkörper, alternativ als:

Isolierschrumpfschlauch mit extrudierter äußerer Leitschicht, in Warmschrumpftechnik

Silikonkörper mit fest vernetzter äußerer Leitschicht in Aufschiebetechnik. Das Aufschieben des Isolierkörpers muss ohne spezielles Werkzeug möglich sein.

Abzweigverbinder für die Kabeladern als Schraubverbinder mit Abreißkopfschrauben, abhängig vom Querschnitt des Kabels. Eine Möglichkeit zum Ausgleich des Verschnitts, der beim Schnitt des Durchgangskabels entsteht, muss innerhalb des Verbinders gegeben sein. Es muss ein Längenausgleich von mindestens 20 mm möglich sein.

Schraubverbinder für die Leiterverbindung:

Standardmäßig sind Schraubverbinder, abhängig vom Querschnitt des Kabels, gemäß TB 3523 Hamburg für die Schraubverbinder zu verwenden.

Verbinder für die Cu-Schirmdrähte, als Schraubverbinder:

Es muss eine dauerhafte Stromtragfähigkeit von mindestens 150 A gewährleistet sein.

Standardmäßig sind Schraubverbinder, abhängig vom Querschnitt des Kabelschirmes, gemäß TB 3523 Hamburg, für die Schraubverbinder zu verwenden.

Äußerer Schutzschlauch in Warmschrumpftechnik, innen mit Heißschmelzabdichtmasse beschichtet, max. Längsschrumpfung +5 / -10%, Wanddicke nach dem freien Schrumpfen 4,0 mm.

Die AM muss in der Lage sein, folgende Kabeltypen und Querschnitte zu verbinden:

NA2XS(F)2Y 150 mm² und 240 mm²

NA2XS(FL)2Y 150 mm² und 240 mm²

Mat. Nr. 2002 3455

4. Typprüfungen

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

5. Zulassung von Betriebsmitteln

5.1 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.

5.2 Gültigkeit der 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.

5.3 Prüfnachweise

Folgende Prüfnachweise sind vor technischer Prüfung und Zulassung vorzulegen:

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

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.

5.4 Montageanleitung

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

5.5 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.
Betriebsmittel nach dieser TB und andere Prüfmuster sowie jeweils ein Rückstellmuster sind vom Lieferanten auf eigene Kosten zur Verfügung zu stellen.

5.6 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.

6. 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
- Hinweise zur den Lagerbedingungen
- Hinweise zum Transport
- Bruttogewicht (alternativ ist die Angabe auf dem Lieferschein möglich)

7. Lieferumfang

Nach Absprache mit dem zuständigen technischen Bereich der Hamburger Energienetze GmbH.

8. Verpackung und Transport

Die entsprechenden Anforderungen an Menge, Transport (ggf. Palette, Gitterbox) und Verpackung sind vor Vertragsabschluss mit dem Einkaufsbereich bzw. der Disposition des Auftraggebers abzustimmen.
Allgemein müssen Produkte stabil, transportsicher und volumenoptimiert verpackt werden.
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.

9. Entsorgung

Alle Verpackungen müssen aus recyclingfähigen, nicht als Gefahrstoff kennzeichnungspflichtigen Materialien bestehen.
Die Entsorgung der Restmengen muss bei der örtlichen Abfallentsorgung ordnungsgemäß erfolgen können.

10. 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:	Meyer Manfred Digital unterschrieben von Meyer Manfred Datum: 2025.01.23 13:48:10 +01'00'	i. A. F. Horschke Digital unterschrieben von Horschke Florian Datum: 2025.01.23 14:09:53 +01'00'	28.02.2025 ppa.