1-kV- Muffen (VM, ÜVM), Formteile, Manschetten, Schrumpfschlauch in Warmschrumpftechnik

Technische Beschreibung - TB-3521

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 **6**

3.1 Allgemein 6

4. Prüfungen **7**

4.1 Formteile 8

4.2 Schrumpfkappen 9

4.3 Schrumpfmanschetten 10

4.4 Schrumpfschlauch 11

5. Zulassung von Betriebsmitteln **12**

5.1 Allgemein 12

5.2 Zulassung 13

5.3 Prüfnachweise 13

5.4 Montageanleitung 13

5.5 Muster- und Probemontagen 13

5.6 Änderungen zum Stand der Zulassung 13

6. Kennzeichnungen **14**

7. Lieferumfang **14**

8. Verpackung und Transport **14**

9. Entsorgung **14**

10. Dokumentation **14**

10.1 Beschilderung und Kennzeichnungen 15

11. Copyright 15

Abkürzungsverzeichnis

TB	Technische Beschreibung
VM	Verbindungsmuffe
ÜVM	Übergangsverbindungsmuffe
AuS	Arbeiten unter Spannung
HNE	Hamburger Energienetze GmbH

1. Allgemeines

1.1 Änderungshinweise

Die hier vorliegende Technische Beschreibung (TB)
TB-3521 Version 4 vom 01.10.2024 ersetzt die TB-3521 Version 3 vom 10.01.2022
Die neue Version 4 ersetzt alle bisherigen Spezifikationen.

Abschnitt	Änderungen zur Vorversion
2.2	Aktualisierung der Norm DIN V 47640 2009-10 zu DIN SPEC 47640
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

Die TB gilt für folgende Komponenten im Verteilungsnetz der Hamburger Energienetze GmbH.

VM:

Verbindungsmuffen in Warmschrumpftechnik zum Verbinden von zwei 4-adrigen NS-Kabeln, mit runden oder sektorförmigen, ein- und mehrdrähtigen Leitern (RE, SE, RM, SM), mit PVC- oder VPE-Isolierung, mit PVC-Außenmantel, mit Nennspannung Uo/U (Um) von 0,6/1,0 (1,2) kV mit Schraubverbindern ohne Trennsteg.

Typen der Niederspannungskabel sind N(A)YY-J, NA2XY-J.

Zum äußeren Schutz sind verstärkte Manschetten zu verwenden.

ÜVM:

Übergangsverbindungsmuffen zur Verbindung von kunststoffisolierten Niederspannungskabeln mit 3- oder 4-adrigen Kabeln mit massegetränkter Papierisolation mit Schraubverbindern ohne Trennsteg.
Die Niederspannungs-Kunststoffkabel haben sektorförmige, eindrähtige verdichtete Leiter (SE), die massegetränkten Kabel runde oder sektorförmige, ein- oder mehrdrähtige Leiter (RE, RM, SE oder SM).
Typen der Niederspannungskabel sind NA2XY-J, N(A)KBA, N(A)KLEY. In der Montageanleitung sind die entsprechenden Kabeltypen zu berücksichtigen. Zum äußeren Schutz sind verstärkte Manschetten zu verwenden.

Schrumpfschläuche, Manschetten sowie Formteile:

Manschetten in Warmschrumpftechnik sind zur schnellen und dauerhaften Reparatur von beschädigten Mänteln von Nieder- und Mittelspannungskabeln mit PVC- oder PE-Mantel vorgesehen. Die Manschetten müssen die mechanischen Eigenschaften des Kabelmantels wiederherstellen.

Endkappen in Warmschrumpftechnik sind zum Abdichten im spannungslosen Zustand der Enden von Nieder- und Mittelspannungskabeln mit Kunststoffisolierung sowie massegetränkter Kabel mit Papierisolierung mit Alu- und Bleimantel vorgesehen.

Endkappen in spannungssichere Ausführung in Warmschrumpftechnik schließen ein Niederspannungskabel ohne Verbindung zu anderen Anlagenteilen ab.

Schrumpfschlauch ist ein Kunststoffschlauch, der sich unter Hitzeeinwirkung zusammenzieht und auf ein vorher festgelegtes Maß herunter schrumpft. Auf diese Weise dient er der elektrischen Isolierung und dem mechanischen Schutz.

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.

EN 50393 (VDE 0278-393)	Prüfverfahren und Prüfanforderungen für die Garnituren von Verteilerkabeln mit einer Nennspannung von 0,6/1,0 (1,2) kV
HD 631.2 S1	Kabel - Garnituren – Materialcharakterisierung Fingerprint- und Typprüfungen für wärmeschrumpfende Komponenten
IEC 60684-3-214 VDE 0341-3-214	Isolierschläuche - Teil 3: Anforderungen für einzelne Schlauchtypen - Wärmeschrumpfende Polyolefinschläuche, nicht flammwidrig
IEC 60684-3-247 VDE 0341-3-247	Isolierschläuche - Teil 3: Anforderungen für einzelne Schlauchtypen – Wärmeschrumpfende Polyolefinschläuche mit Innenbeschichtung, nicht flammwidrig
EN 62329-2	Wärmeschrumpfende Formteile - Teil 2: Prüfverfahren

(VDE 0342-2)

DIN SPEC 47640 Verbindungsmuffen aus wärmeschrumpfendem Kunststoffschlauch für kunststoffisolierte Starkstromkabel mit Nennspannung 0,6/1 (1,2) kV

3. Anforderungen

3.1 Allgemein

1-kV-Muffen (VM, ÜVM), Formteile, Manschetten und Schrumpfschläuche in Warmschrumpftechnik müssen den Anforderungen dieser TB entsprechen.

Die Abmessungen der Formteile, Manschetten und Schrumpfschläuche sind im Lieferzustand (ungeschrumpft) anzugeben. Die in den Zeichnungen und Tabellen angegebenen Maße sind Mindestmaße.

1-kV-Muffen (VM, ÜVM) müssen für Arbeiten unter Spannung (AuS) geeignet sein.

VM:
Die Warmschrumpfschläuche für die NS-Verbindungsmuffen müssen der IEC 60684-3-247 entsprechen. Basiswerkstoff der Schrumpfschläuche ist Polyolefin, strahlen- oder chemisch vernetzt. Sicheres Abdichten der Schläuche auf der Aderisolierung und auf dem Kabelmantel ist zu gewährleisten. Auf der Innenseite der Schläuche ist vollflächig mit Heißschmelzabdichtmasse so zu beschichten, dass diese am Ende der Schrumpfung ringförmig austritt.
Die Verbindungsmuffen müssen für Verbindungen von 4-adrigen Kunststoffkabeln mit Schraubverbinder geeignet sein.
Die Leiterverbindungen sind mittels Schraubverbinder ohne Trennsteg (siehe TB 3523) auszuführen.
Die äußere Schutzmanschette mit Stützkörper (Pappe) muss so ausgelegt sein, dass die Muffen mit versetzter Anordnung der Verbinder zu montieren sind.
Die Schläuche müssen mindestens die elektrischen und mechanischen Eigenschaften des Kabels wiederherstellen und in ihren Abmessungen dem Entwurf DIN 47640 entsprechen.
Die Muffen müssen bei normalen Lagerbedingungen dauerhaft (alternativ: mindestens 5 Jahre mit beschrifteten Mindesthaltbarkeitsdatum) lagerfähig sein.
Die Garnitur muss sofort nach der Montage elektrisch betriebsbereit sein.

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

Materialnummer:	
1000 4467	NAYY-J 4x 35² - 95² an NAYY-J 4x 35² - 95²
1000 4468	NAYY-J 4x95² an NA2XY-J 4x150² NA2XY-J 4x150² an NA2XY-J 4x150²

ÜVM:

Die Übergangsmuffe ist in Warmschrumpftechnik auszuführen. Die Muffe muss alle erforderlichen Bauteile enthalten, damit mit der gleichen Garnitur das 4-adrige Kunststoffkabel des Typs N(A)YY, N(A)2XY mit einem Massekabel N(A)KBA oder NAKLEY verbunden werden kann. Sie muss einen dauerhaften und sicheren Betrieb ermöglichen.
Die Bauteile der Übergangsmuffe, die zur Abdichtung des Papierkabels vorgesehen sind, müssen gegen Öl dauerhaft beständig sein. Sicheres Abdichten der Schläuche auf der Aderisolierung sowie auf dem Kunststoff- und dem Metallkabelmantel ist gegen Eindringen von Feuchtigkeit zu gewährleisten.
Die Leiterverbindungen sind mittels Schraubverbinder ohne Trennsteg (siehe TB 3523), die
Erdverbindungen der Massekabel - sowohl N(A)KBA als auch NAKLEY - in lötfreier Technik auszuführen.
Die äußere Schutzmanschette mit Stützkörper (Pappe) muss so ausgelegt sein, dass die Muffe mit versetzter Anordnung der Verbinder zu montieren ist.
Die Schläuche müssen mindestens die elektrischen und mechanischen Eigenschaften des Kabels wiederherstellen und in ihren Abmessungen dem Entwurf DIN 47640 entsprechen.

Die Muffe muss bei normalen Lagerbedingungen dauerhaft (alternativ: mindestens 5 Jahre mit beschrifteten Mindesthaltbarkeitsdatum) lagerfähig sein.
Die Garnitur muss sofort nach der Montage elektrisch betriebsbereit sein.

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

Materialnummer:	
1000 4457	NAYY-J 4x95², NA2XY-J 4x150² an NAKLEY 3x150²/150² NAYY-J 4x95², NA2XY-J 4x150² an N(A)KBA 4x50²-150²

4. Prüfungen

Typprüfungen von Betriebsmitteln nach dieser TB müssen von einem akkreditierten Prüfinstitut durchgeführt werden.
Zur endgültigen Zulassung von VM und ÜVM müssen nachfolgende zusätzliche Prüfungen nachgewiesen werden:

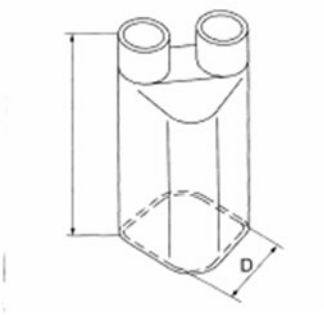
Reihenfolge	**Prüfverfahren in Anlehnung** DIN EN 61442 und	**Prüfgröße**	**Auswertung**
1	Wechselspannungsprüfung in Luft, DIN EN 50393 Abschnitt 8.3	Prüfspannung 4 kV Prüfdauer 1 Min.	kein Durchschlag
2	Lastwechselprüfung in Luft, DIN EN 50393 Abschnitt 8.6	mittlerer Heizstrom 335 A Aufheizzeit 5 Stunden Abkühlzeit 3 Stunden Anzahl der Lastwechsel 63	kein Durchschlag
3	Thermische Kurzschlussfestigkeit, DIN EN 61442 Abschnitt 10	Prüfstrom: gem. DIN EN 61442 Kurzschlussstrom 14,2 kA/1s Anzahl der Kurzschlüsse 2 je Leiter	kein Durchschlag
4	Lastwechselprüfung im Wasser, DIN EN 50393 Abschnitt 8.6	mittlerer Heizstrom 335 A Aufheizzeit 5 Stunden Abkühlzeit 3 Stunden Anzahl der Lastwechsel 63	kein Durchschlag
5	Prüfung des Isolationswiderstandes im Wasserbad, DIN EN 50393 Abschnitt 8.4	Messgleichspannung Up=1000V	Isolationswiderstand ≥ 50 MΩ
6	Wechselspannungsprüfung im Wasserbad, DIN EN 50393 Abschnitt 8.6	Prüfspannung 4 kV Prüfdauer 1 Min.	kein Durchschlag

Fotos der Untersuchung zum Abschluss der Typprüfung und die gemachten Beobachtungen sind dem Prüfbericht beizufügen.

4.1 Formteile

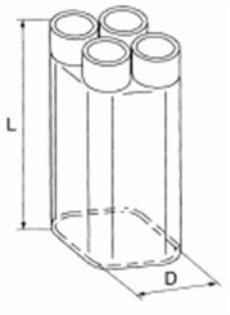
1. Zwei – Finger - Aufteilkappe

Anwendungsbereich mm ²		Mat.-Nr.
von	bis	
4	16	1000 4751

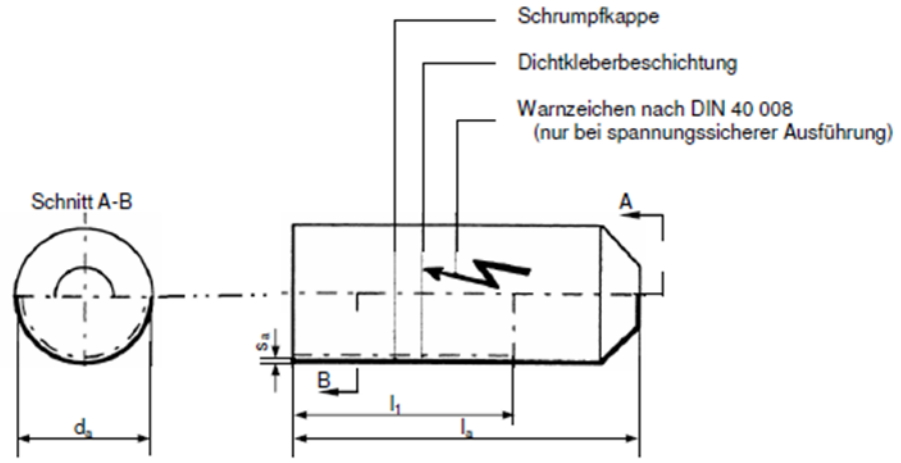


2. Vier – Finger - Aufteilkappe

Anwendungsbereich mm ²		Mat.-Nr.
von	bis	
4	16	1000 4750
25	50	1000 4752
70	150	1000 4753



4.2 Schrumpfkappen



1.Normalausführung

Anwendungsbereich mm⌀		Mat.-Nr.	Maße in mm						
von	bis		l_a von	l_a bis	l_1 ≥	d_a ≥	d_b ≤	s_a ≥	s_b ≥
4	10	1000 4440	30	40	25	12	4	0.6	2.0
> 10	20	1000 4441	50	60	30	22	8		
> 20	30	1000 4442	80	100	60	35	15	1.0	2.5
> 30	50	1000 4443	110	140	90	55	25		3.0
> 50	90	1000 4444	140	170	100	95	45		
> 32	75	1000 4445*	75	105		75	30	1.0	3.0

* für Schrottkabel

2.Spannungssichere Ausführung

15	40	1000 4438	≥ 180	100	35	14	1.0	3.0
> 35	75	1000 4439			70	30		
10	20	1000 4446*	≥ 60	30	22	8	0.6	2.0

* 1 SET = Eine spannungssichere Endkappe und vier Aderendkappen !

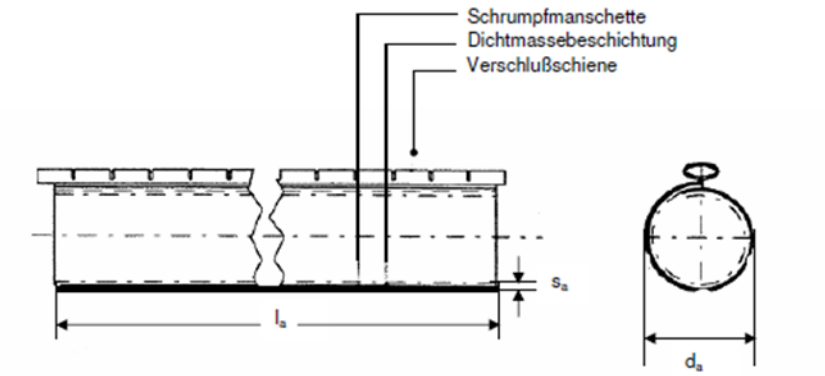
Index a = ungeschrumpft
Index b = nach freier Schrumpfung

Werkstoff : Polyolefin, chemisch- oder strahlenvernetzt
Längsschrumpfung max.10%

Dichtkleber: Dauerelastisch, Einsatzbereich - 30°C bis + 130 °C

Kennzeichnung der spannungssicheren Ausführung: mind.2 Warnzeichen auf dem Umfang gleichmäßig verteilt

4.3 Schrumpfmanschetten



Anwendungsbereich mm°		Mat-Nr.	Maße in mm				
von	bis		l_a ≥	d_a ≥	d_b ≤	s_a ≥	s_b ≥
12	25	1000 4451	250	34	10	0.5	2.5
>25	35	1000 4452		75	22		2.1
>35	60	1000 4453		100	30		1.8

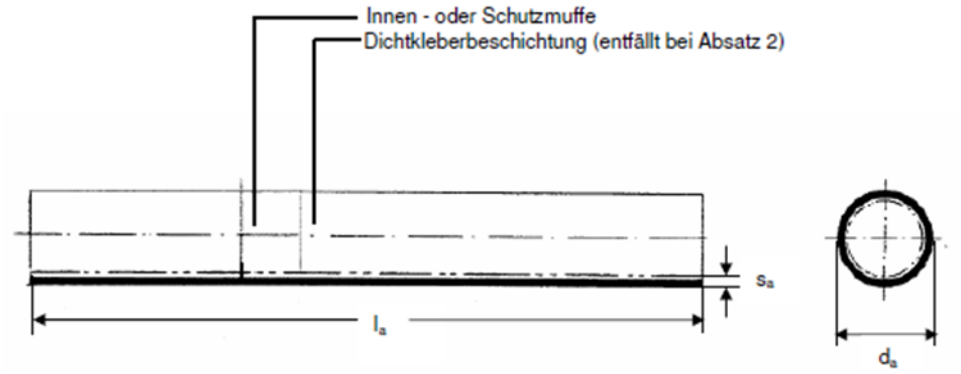
Index a = ungeschrumpft

Index b = nach freier Schrumpfung

Werkstoff: Polyolefin, chemisch- oder strahlenvernetzt
Längsschrumpfung max. 10%

Dichtkleber: Dauerelastisch, Einsatzbereich - 30 °C bis +130 °C

4.4 Schrumpfschlauch



1. Innenmuffe

Anwendungsbereich mm °		Mat.-Nr.	l_a	d_a	d_b	s_a	s_b
von	bis			≥	≤	≥	≥
3	9	1000 4427	100	9	3	0.5	1.5
4	13	1000 4428	125	13	4		
5	16	1000 4434	80	16	5	0.3	1.4

2. Innenmuffen unbeschichtet

8	33	1000 4429	100	28	9	1.0	2.5
16	50	1000 4430	150	38	12		
8	25	1000 4431	250	28	6		3.0
16	50	1000 4432	125	50	16		
5	16	1000 4434	80				

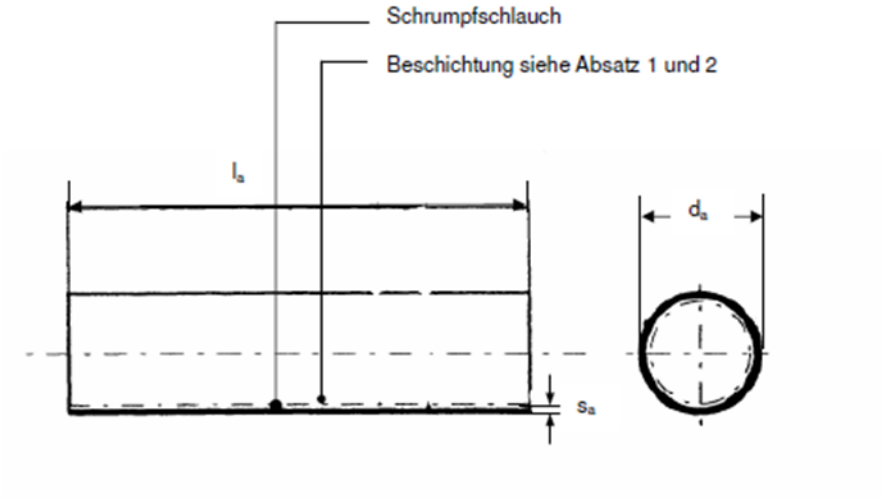
3. Schutzmuffen

6	20	1000 4455	500	19	6	1.0	3.5
12	43	1000 4456		38	12		

Index a = ungeschrumpft Index b = nach freier Schrumpfung

Werkstoff: Polyolefin, chemisch - oder strahlenvernetzt
Längsschrumpfung max. 10%

Dichtkleber: Dauerelastisch, Einsatzbereich – 30 °C bis + 130 °C



1. Schrumpfschlauch mit Dichtkleberbeschichtung

Anwendungsbereich mm$^{\circ}$		Mat.Nr.	Maße in mm				
von	bis		l_a	d_a ≥	d_b ≤	s_a ≥	s_b ≥
9	22	1000 4449	100	25	8	0.7	2.0
13	32	1000 4450		35	12		

2. Schrumpfschlauch mit Dichtmassebeschichtung

30	90	1000 4447	100	90	30	1.0	2.0
18	50	1000 4448	250	53	18	1.0	2.0

3. Schrumpfschlauch unbeschichtet

12	26	1000 4454	80	30	10	1.0	2.0

Index a = ungeschrumpft

Index b = nach freier Schrumpfung

Werkstoff: Polyolefin. chemisch- oder strahlenvernetzt, Längsschrumpfung max. 10%

Dichtkleber: Dauerelastisch, Einsatzbereich - 30 °C bis +130 °C

Dichtmasse: Thermoplastischer Korrosionsschutz

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 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
- Technische Daten zur Zulassung nach TB-3521 (s. Abschnitt 10)

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.

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.
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.

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 (alternative ist die Angabe auf dem Lieferschein möglich)

7. Lieferumfang

Nach Absprache mit 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.

10. Dokumentation

Die Herstellerfirma bzw. der Lieferant hat der Hamburger Energienetze GmbH eine vollständige Dokumentation der gelieferten Bauteile 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.

10.1 Beschilderung und Kennzeichnungen

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

11. 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 13:46:58 +01'00'	Digital unterschrieben von Horschke Florian Datum: 2025.01.23 14:09:19 +01'00'	28.02.2025 ppa.