

Technische Spezifikation Mittelspannungskabel

Technischer Ansprechpartner:
EAM Netz GmbH
Monteverdistraße 2
34131 Kassel
Steffen Bock
Tel.: +49 561 933-1573
Fax: +49 561 933- 2516
Steffen.Bock@EAM-Netz.de

Diese technische Spezifikation hat Gültigkeit für alle Unternehmen der EAM-Gruppe
Mit dieser Spezifikation werden über bestehenden Publikationen hinaus technische Festlegungen getroffen

Inhaltsverzeichnis

1	Geltungsbereich	3
2	Allgemeine Anforderungen	3
2.1	Normen, Bestimmungen und Vorschriften	3
2.2	Fertigungsstätten	3
2.3	Typenkennzeichnung der Kabel	3
3	Zusätzliche Anforderungen an den Kabelaufbau	4
3.1	Leiter	4
3.2	Innere und äußere Leitschicht	4
3.3	Isolierung	4
3.4	Leitfähige Schichten	4
3.5	Metallschirm	4
3.6	Zusätzliche Lage über dem Metallschirm	4
3.7	Längswasserdichtheit	5
3.8	Außenmantel	5
3.8.1	Option: Verstärkter Außenmantel	5
3.9	Kennzeichnung auf dem Außenmantel	5
4	Kabelzug	6
4.1	Gleichzeitiges Ziehen	6
5	Zulassung und Prüfung	6
5.1	Zulassung	6
5.2	Qualitätskontrolle, Umweltmanagement und Arbeitsschutz	6
5.3	Prüfungen	7
6	Dokumentation	7
7	Verpackung und Transport	7
8	Entsorgung	8
9	Normen, Richtlinien, Vorschriften	8

1 Geltungsbereich

Diese technische Spezifikation gilt für VPE-isolierte Mittelspannungskabel der Bauarten N(A)2XSY und N(A)2XS(F)2Y mit der Nennspannung U_0/U (Um) von 12/20 (24) kV.

Folgende Kabeltypen werden als Standard bei der EAM Netz eingesetzt:

**N2XSY 1x1x35RMV/16, NA2XS(F)2Y 1x1x150RE/25, NA2XS(F)2Y 1x1x150RMV/25,
NA2XS(F)2Y 1x1x240RMV/25, N2XS(F)2Y 1x1x300RMV/25, NA2XS(F)2Y 1x1x300RMV/25**

Sollten andere Querschnitte und Bauformen von VPE-isolierten Mittelspannungskabeln benötigt werden, dient diese Spezifikation ebenfalls als Grundlage.

2 Allgemeine Anforderungen

2.1 Normen, Bestimmungen und Vorschriften

Die Mittelspannungskabel müssen die Anforderungen der im Abschnitt 8 aufgeführten Normen und Bestimmungen erfüllen, soweit in dieser Spezifikation keine abweichenden Forderungen gestellt werden.

Grundsätzlich sind alle in Deutschland geltenden Normen, Bestimmungen, Vorschriften, Verordnungen und Gesetze einzuhalten, auch wenn sie in dieser Spezifikation nicht ausdrücklich gefordert werden.

Die Geschäfts- und Verkehrssprache ist deutsch.

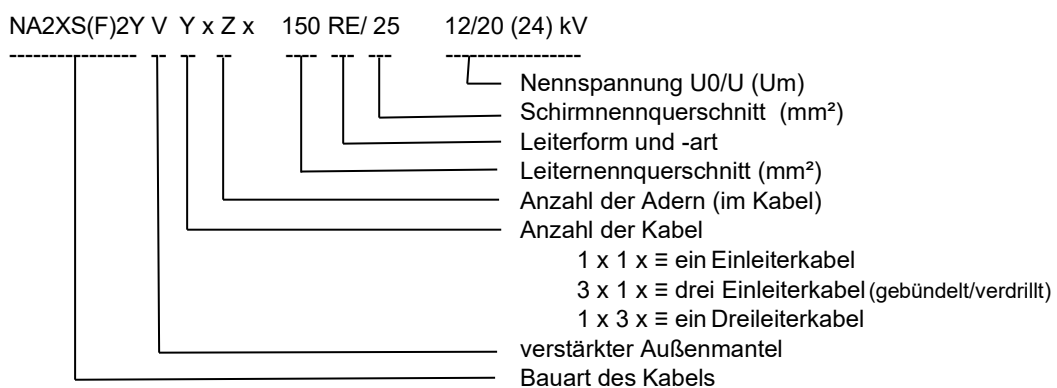
2.2 Fertigungsstätten

Eine vorgesehene Verlagerung von Fertigungen in Fertigungsstätten, die nicht im letzten Präqualifikationsverfahren des betreffenden Herstellers genannt waren, ist dem Auftraggeber mitzuteilen und nur im gegenseitigen Einvernehmen zugelassen.

Der Lieferant zeichnet für das Produkt einschließlich Halbzeuge verantwortlich.

2.3 Typenkennzeichnung der Kabel

Die Kabel sind wie folgt zu spezifizieren:



3 Zusätzliche Anforderungen an den Kabelaufbau

3.1 Leiter

Die Rundleiter aus Aluminium oder Kupfer müssen eindrähtig oder als verseilte Einzeldrähte in ausreichend verdichteter Form ausgeführt sein.

Bei mehrdrähtigen Leitern muss sichergestellt sein, dass das Leitschichtmaterial nicht zwischen die Drähte gelangt.

3.2 Innere und äußere Leitschicht

Die extrudierten fest verschweißten Leitschichten sind frei von Unregelmäßigkeiten und dürfen keine ausgeprägten Spitzen haben. Für vereinzelte Unregelmäßigkeiten gelten die Anforderungen der HD 620.

Die Differenz zwischen der maximalen und der minimalen Wandstärke muss kleiner 0,3 mm sein, gemessen nach HD 605, 2.1.11.1.

3.3 Isolierung

Die Isolierung muss soweit möglich frei von Unregelmäßigkeiten sein. Für vereinzelte Unregelmäßigkeiten gelten die Toleranzen in HD 620.

Die Adern sind im Dreifach-Spritzkopf- und im Trockenvernetzungsverfahren herzustellen.

Die Wandstärken der Leitschichten und der Isolierung sind hinter dem Extruder zur Prozesskontrolle kontinuierlich mit einem Röntgengerät (oder vergleichbar) zu überwachen.

Die Materialzuführung für die Extruder (Leitschichten und Isolierung) muss in einem geschlossenen System erfolgen, das eine Verunreinigung der Materialien ausschließt.

In der Materialzuführung sind vor dem Extruder ein Windsichter und ein Magnetabscheider vorzusehen. Bei Verwendung von ausschließlich nicht magnetischen Materialien in der Materialzuführung kann auf den Magnetabscheider im gegenseitigen Einvernehmen verzichtet werden.

3.4 Leitfähige Schichten

Die leitfähige Schicht in Form von Bändern, zwischen äußerer Leitschicht und Schirm, muss die Leitschicht komplett bedecken. Sie muss leicht entfernbar sein und darf keine Haftung zur äußeren Leitschicht aufweisen.

3.5 Metallschirm

Es wird der volle Nennquerschnitt des Kupferschirms nach HD620 Teil 10c gefordert; die nach HD620 Teil 10c mögliche Reduzierung des Querschnitts ist nicht zulässig.

Es muss eine gleichmäßige Schirmdrahtverteilung erreicht werden. Der Einzeldrahtdurchmesser darf maximal 1,3 mm betragen.

Als Querleitwendel sind nur Kupferbänder mit einer maximalen Dicke von 0,3 mm zugelassen.

3.6 Zusätzliche Lage über dem Metallschirm

Die zusätzliche Lage zwischen Schirm und Mantel ist aus Krepppapier aufzubringen. Andere Materialien sind nur im gegenseitigen Einvernehmen zugelassen.

3.7 Längswasserdichtheit

Für die Längswasserdichtheit ist unter bzw. über den Schirmdrähten ein kupferstabilisiertes Quellvliesband aufzubringen. Gleichzeitig ist eine Polsterwirkung zur Aderoberfläche sicherzustellen. Das Quellvliesband und das in ihm gebundene Quellpulver dürfen keine Materialschäden (insbesondere Korrosion) verursachen.

3.8 Außenmantel

Der Außenmantel darf erst aufgebracht werden, wenn die gasförmigen Vernetzungsprodukte aus den extrudierten Adern ausreichend entwichen sind.

Der Außenmantel ist durchgehend gleichmäßig, glatt und ohne Fehlstellen aufzubringen. Vereinzelte Fehlstellen von $\leq 0,5$ mm sind zulässig, sofern die Mindestwanddicke nicht unterschritten wird.

Die in HD 620 Teil 10-C Kapitel 2 Nr. 13.3 angegebenen Mindestwerte für die Wandstärke sind für das gesamte Kabel einzuhalten. Eine Unterschreitung der Mindestwandstärken (wie in HD 620 Teil 1, 4.9.3.1 und 4.9.3.2 beschrieben) ist nicht zulässig.

Die maximale Wandstärke des Außenmantels beträgt in der Standardausführung 3 mm.

In und auf dem Außenmantel dürfen keine Rückstände und Verunreinigungen sein.

Das Kabel soll im Gesamtquerschnitt rund sein, bei einer maximalen Abweichung von $\leq 2,5$ % zum minimalsten Außendurchmesser, gemessen nach HD 605, 2.1.3.2.

Die Härte des PE-Außenmantels muss sich zwischen 55 und 65 (Shore-D-Härte) bewegen.

3.8.1 Option: Verstärkter Außenmantel

Der verstärkte Außenmantel hat eine Wandstärke von mindestens 3,0 mm und maximal 4,0 mm.

Die Kennzeichnung eines Kabels mit verstärkten Außenmantel erfolgt mit einem V hinter der Typkurzbezeichnung.

3.9 Kennzeichnung auf dem Außenmantel

Die Prägungen sind auf den kalten Mantel als Tief- oder Hochprägung aufzubringen und müssen folgende Informationen enthalten:

- **Hersteller**
- **<VDE> 0276**
- **Typkurzzeichen gemäß Norm**
- **Verstärkter Außenmantel „V“**
- **Fertigungsjahr**
- **Metermarkierung**
- **Codenummer**

Im gegenseitigen Einvernehmen kann auch der Markenname anstelle des Herstellernamens verwendet werden.

Die Metermarkierung darf auch in einer zweiten Linie aufgebracht werden.

Die Codenummer muss die Rückverfolgbarkeit der Fertigungs- oder Lieferlängen sicherstellen und darf nur einmal vergeben werden.

Die Meterprägung ist durchlaufend je Codenummer ohne Zahlensprünge aufzubringen.

Schriftgröße der Prägung: ≥ 4 mm (Kabeldurchmesser < 25 mm)
 ≥ 5 mm (Kabeldurchmesser ≥ 25 mm)

Prägetiefe bzw. -höhe: ca. 0,3 mm (die Mindestmantelwandstärke darf dabei nicht unterschritten werden)

4 Kabelzug

Der Kabelzug erfolgt mittels Ziehstrumpf. Das Kabel muss so aufgebaut sein, dass die Zugkraft kraftschlüssig vom Ziehstrumpf über den Kabelmantel auf den Kabelleiter übertragen wird. Die Berechnung der maximal zulässigen Zugkraft hat daher nach der Formel: $P=S \cdot \sigma$ zu erfolgen (aus HD 620 S3, Abschnitt A.4.13. a)). Diese maximal zulässige Zugkraft muss vollständig vom Kabel aufgenommen werden können. Dabei ist S die Summe der Querschnitte der Leiter in mm^2 und σ die zulässige Zugfestigkeit des Leiters in N/mm^2 . Die Vorgaben zur zulässigen Zugfestigkeit des Leiters sind HD 620 zu entnehmen.

4.1 Gleichzeitiges Ziehen

Für drei vorverseilte einadrige Kabel beträgt die gesamte Zugkraft das Dreifache des höchstzulässigen Wertes für ein einadriges Kabel und für drei parallele Kabel das Zweifache des höchstzulässigen Wertes für ein einadriges Kabel.

5 Zulassung und Prüfung

5.1 Zulassung

Der Auftraggeber kann die Zulassung des Auftragnehmers für die Lieferung vom Bestehen eines durch den Auftraggeber festgelegten Lieferantenprüfsystem abhängig machen.

Die technische Produktzulassung kann erfolgen, wenn der Hersteller oder Lieferant zu seinen Lasten anhand eines Kabelmusters die seitens des Auftraggebers geforderten und durch den Hersteller bzw. Lieferanten zugesicherten Produkteigenschaften nachweist, die Eignung für den betrieblichen Einsatz durch entsprechende Erprobung oder Referenzen belegt, die geforderten Prüfzertifikate beibringt und eventuelle Auflagen des Auftraggebers erfüllt.

Die Durchführung der Zulassungsprüfung bzw. die Bemusterung kann auch durch einen vom Auftraggeber bestimmten Prüfer erfolgen.

Der Auftraggeber ist berechtigt, jederzeit die Einhaltung der Produkteigenschaften und Qualitätsparameter zu prüfen bzw. prüfen zu lassen, sowie die Fertigungsstätten des Auftragnehmers in Augenschein zu nehmen.

Jede Abänderung eines auf Basis dieser Spezifikation zugelassenen Produktes muss neu zugelassen, gegebenenfalls neu verhandelt werden. Das gilt auch für das Herstellungsverfahren und die verwendeten Materialien. Änderungen während einer laufenden Bestellung sind nur im gegenseitigen Einvernehmen zulässig.

Eventuelle Zulieferer sind dem Auftraggeber auf Anfrage zu nennen.

5.2 Qualitätskontrolle, Umweltmanagement und Arbeitsschutz

Der Hersteller hat ein durchgängiges Qualitätskontrollsystem entsprechend ISO 9001 nachzuweisen, so dass eine kontinuierliche Sicherung der durch den Auftraggeber geforderten und durch den Hersteller zugesicherten gleichbleibenden Produkteigenschaften gewährleistet wird.

Für die Fertigungsstandorte ist ein Umweltmanagementsystem nach EN ISO 14001 oder vergleichbar vorzusehen und von einem akkreditierten Dienstleister zu zertifizieren.

Für die Fertigungsstandorte ist ein Arbeitsschutzmanagementsystem nach OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series) oder vergleichbar vorzusehen und es wird empfohlen, dies von einem akkreditierten Dienstleister zu zertifizieren.

Eine gültige VDE-Zeichengenehmigung durch das VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut ist jederzeit vorzuhalten. Die VDE-Zeichengenehmigung muss dem aktuellen Stand der entsprechenden Normen einschließlich der Entwürfe entsprechen, die auf Grund eines entsprechenden Beschlusses als Basis für Konformitätsnachweise verwendet werden dürfen (Ermächtigung).

5.3 Prüfungen

Der Auftraggeber behält sich vor, die bestellten Kabel selbst oder durch Beauftragte auf Einhaltung aller technischen Bedingungen zu untersuchen und/oder im Werk abzunehmen.

Die Annahme der bestellten Kabel ist vom Ergebnis der Prüfungen und dem Inhalt der Unterlagen aus Abschnitt 5 dieser Spezifikation abhängig.

Die Kabel müssen aus der laufenden Produktion stammen. Lagerware, die älter als 12 Monate ist, wird nur im gegenseitigen Einvernehmen abgenommen.

6 Dokumentation

Der Lieferschein oder eine Anlage in Form einer Gesamtaufstellung zum Lieferschein, muss außer den Standardangaben folgende Informationen enthalten:

- Trommelnummer
- Lieferlänge jeder Trommel
- Codenummer
- Meterprägung am Außen- und Innenende des Kabels jeder Trommel

Auf Anforderung des Anwenders sind vom Hersteller vorzulegen:

- gültige QS-Zertifikate für die Fertigungsstätte nach ISO 9001 und EN ISO 14001, Nachweis über regelmäßige Überwachung durch eine Zertifizierungsstelle. Die Zertifizierungsstelle muss beim DAR oder bei einer Stelle, die Mitglied des EAC ist, akkreditiert sein;
- Typprüfberichte von einem nach EN ISO/IEC 17025 akkreditiertem Prüfinstitut;
- gültige VDE-Zeichengenehmigung;
- Stückprüfberichte je gelieferter Kabeltrommel
- Auswahlprüfberichte je Fertigungslos der gelieferten Kabeltypen
- Konformitätserklärung des Herstellers für Zusatzforderungen aus dieser Spezifikation;

Alle Prüfberichte sind beim Hersteller 10 Jahre zu archivieren.

Alle Unterlagen, Dokumente und Beschreibungen sowie Hinweis-, Typen-, Warnschilder usw. sind in deutscher Sprache auszuführen. Übersetzungen sind bei Bedarf zu beglaubigen und mit dem Originaltext zu übergeben.

7 Verpackung und Transport

Das Produkt muss so verpackt sein, dass Transportschäden ausgeschlossen sind.

Grundsätzlich sind nur Mehrwegtrommeln aus Holz oder Stahl zugelassen. Diese müssen in einwandfreiem Zustand und auf dem Kern ausreichend glatt sein. Für die EAM Netz sind möglichst KTG Mehrwegtrommeln zu verwenden. Andere Mehrwegtrommeln dürfen nur in gegenseitigem Einvernehmen verwendet werden.

Der maximale Außendurchmesser der Trommel darf 2,25 Meter nicht überschreiten.

Auf den Trommeln sind wetterfeste und gut lesbare Schilder anzubringen, welche mit folgenden Angaben versehen sind:

- Kabelhersteller
- vollständige Kabelkennzeichnung gemäß angewandter Norm
- Lieferlänge (in Meter)
- Gesamtgewicht
- Trommelnummer
- Rollrichtungspfeil
- Meterprägungen der beiden Kabelenden

Während des Transports sind Kabeltrommeln am Fahrzeug zu sichern, ohne die äußere Kabellage zu beschädigen. Falls eine direkte Verspannung über der äußeren Kabellage erforderlich ist, ist ein Schutz zur Verhinderung von Beschädigungen vorzusehen.

Die Trommeln müssen stehend transportiert werden.

Die Kabelenden müssen so befestigt sein, dass sich die Enden während des Transports nicht lösen können. Die Befestigung muss ohne Beschädigung des Kabels erfolgen.

Die Kabelenden müssen mit leitfähigen, kleberbeschichteten Warmschrumpfkappen wasser- und feuchtigkeitsdicht, transportsicher und dauerhaft verschlossen sein.

Schutzfolien oder sonstige Verpackungen dürfen nicht verwendet werden. Verpackungen sind nur zulässig, wenn sie vom Auftraggeber gefordert werden.

Lieferlängen sind mit $\pm 0,5 \%$ Abweichung einzuhalten.

Kurzlängen werden nur nach Absprache abgenommen.

8 Entsorgung

Mit der Lieferung der Kabel verpflichtet sich der Hersteller/Lieferant, die Möglichkeiten für eine Entsorgung/Wiederverwertung auf der Grundlage der entsprechenden nationalen Gesetze, Vorschriften und Verordnungen aufzuzeigen.

9 Normen, Richtlinien, Vorschriften

HD 620 S2 Teil 1	Energieverteilungskabel mit extrudierter Isolierung, Nennspannungen 3,6/6 (7,2) kV bis 20,8/36 (42)kV Allgemeine Anforderungen
HD 620 S2 Teil 10C	Energieverteilungskabel mit extrudierter Isolierung; Nennspannungen 3,6/6 (7,2) kV bis 20,8/36 (42)kV VPE-isolierte Kabel mit PE-Mantel oder PVC-Mantel
HD 620 S3 Teil 1	Leitfaden für Verwendung und Auswahl von Kabeln

HD 605 S2

Starkstromkabel – ergänzende Prüfverfahren

EN 60228

Leiter für Kabel und isolierte Leitungen