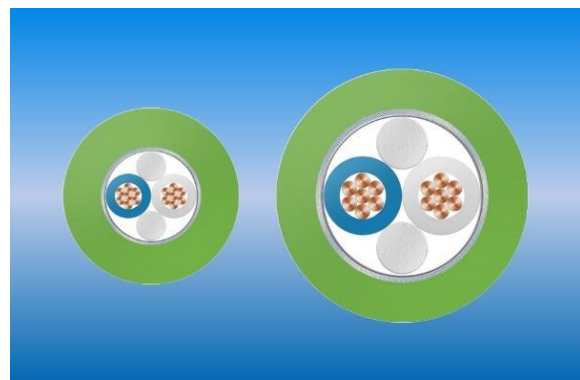


APPLICATION NOTE

SINGLE PAIR ETHERNET – KABEL NORMUNG UND AUSLEGUNG

Die Industrie stellt mit dem IIoT immer härtere Anforderungen an die Netzwerktechnik. In Zukunft sollen möglichst einfach auch kleine Geräte an das Unternehmensnetzwerk angeschlossen werden. Der Trend zur Miniaturisierung sorgt dafür, dass immer kleinere Volumina für die Netzwerktechnik und die verwendeten Kabel zur Verfügung stehen.



Zeitgleich steigt die Anforderung an die möglichen Datenübertragungsraten.

Single Pair Ethernet ist die Technologie, die diese Anforderungen perfekt erfüllt. Zentrale Elemente des Standards sind die Single Pair Ethernet Leitungen. Die *International Electrotechnical Commission* (IEC) hat in der IEC 61156 Normenreihe den Aufbau sowie die hohen, elektrischen Eigenschaften festgelegt und standardisiert. Der IEC 61156 Standard unterteilt die Single Pair Ethernet Leitungen in der Art der Verlegung, der maximalen Einsatzlänge und der Datenübertragungsrate.

Für eine Übertragungsrate von 1 Gbit/s über eine Übertragungsstrecke von 40 m definieren die Normen IEC 61156-11 (Feste Verlegung) und IEC 61156-12 (Flexible Anwendung) die Anforderungen. Zur Realisierung der hohen Übertragungsrate über nur ein einzelnes Paar, werden besonders anspruchsvolle elektrische Eigenschaften gestellt. In der Vergangenheit wurde diese Übertragung standardmäßig mit vier Paaren realisiert. Für die Umsetzung der Datenraten ist es erforderlich, die Bandbreite gegenüber herkömmlichen Industrial Ethernet Cat 5e Datenleitungen stark zu erhöhen. Die Leitungen sind aus diesem Grund für eine Frequenz von bis zu 600 MHz spezifiziert.



Des Weiteren können die SPE Leitungen mit Power over Data Line (PoDL) dazu genutzt werden, die Endgeräte des Netzwerkes mit Leistung von bis zu 50 W zu versorgen. Der Querschnitt der Leitung kann dabei AWG 22 oder AWG 26 betragen. Die AWG 22 Leitungen zeichnen sich durch eine besonders geringe Dämpfung und hohe Leistungsübertragung via PoDL aus. Demgegenüber steht die AWG 26 Leitung mit dem Vorteil des besonders geringen Durchmessers.

Im Vergleich zu herkömmlichen vier-paarigen Datenleitungen, wird der Durchmesser um etwa ein Viertel und das entsprechende Gewicht der Leitung sogar um die Hälfte reduziert. Damit kann SPE einfach auch dort verlegt werden, wo fast kein Bauraum für die Kabel zur Verfügung steht.

Für längere Übertragungstrecken wird derzeit die IEC 61156-13 (feste Verlegung) und IEC 61156-14 (Flexible Anwendung) entwickelt. Die Normen bilden die Basis für die 10 Mbit/s Übertragung über bis zu 1000 m gemäß IEEE 802.3cg für 10BASE-T1L.

Neben den genormten Leitungstypen befinden sich derzeit spezielle Versionen für verschiedene mechanische Belastungen wie Torsion, Schleppkette oder Roboteranwendung in der Entwicklung. Abgerundet wird die Auswahl durch unterschiedliche Hybridleitungen, die SPE mit zusätzlichen Elementen kombinieren.

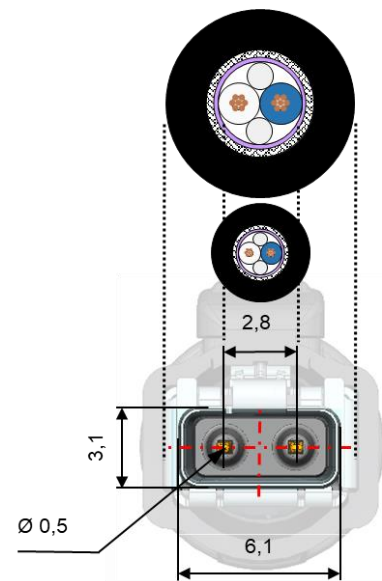
EIGENSCHAFTEN

- Übertragungsraten bis zu 1 Gbit/s bei 600MHz
- Bis 40 m Distanz mit 1 Gbit/s (1000BASE-T1)
- Bis 1000 m Distanz mit 10 Mbit/s (10BASE-T1L)
- Power over Data Line (PoDL) mit bis zu 50 W

MERKMALE FÜR INDUSTRIEAUTOMATION

- Schleppketten und Robotikdesigns
- Mantelmaterialien: PUR, FRNC, PVC, FEP
- Ölbeständigkeit
- UL und CSA

Weiterhin muss bei der Auslegung der Kabel die Kompatibilität der Kabel mit den Steckverbindern berücksichtigt werden. Bei der Entwicklung des SPE Steckgesichtes nach IEC 63171-6 wurde bereits berücksichtigt, dass sowohl dünnere AWG 26 Kabel für kurze Linklängen als auch AWG 18/16 Kabel für den 1.000 m 10BASE-T1L Link anschließbar sind. Das nebenstehende Bild zeigt die Größenverhältnisse zwischen Steckgesicht und Kabelaufbau.



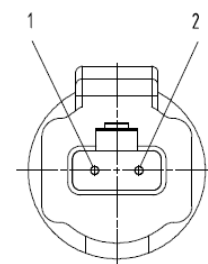
VORZUGSWERTE FÜR DIE WESENTLICHEN KABELPARAMETER

Aderquerschnitt	Aderdurchmesser	Kabeldurchmesser
AWG 26	1,0 – 1,3 mm	4 – 5 mm
AWG 22	1,5 – 2,0 mm	5 – 6 mm
AWG 18	2,35 – 2,7 mm	6,5 – 8 mm
AWG 16	3,0 – 3,4 mm	8 – 10 mm

Die Kabelmantelfarbe kann gemäß den DESINA Vorgaben in grün RAL 6018 gewählt werden. Outdoorkabel sind aufgrund der technischen Gegebenheiten in der Regel mit einem schwarzen Kabelmantel versehen.

ADERNFARBEN UND PINBELEGUNG

Kontakt	PMA Signal	Aderfarbe
1	BI_DA+	Blau
2	BI_DA-	Weiß





SPE DATENLEITUNG FÜR INDUSTRIE

Querschnitt	Datenrate	Anwendung
AWG 26	1 Gbit/s 1000BASE-T1 bis 40m	Typ A - feste Verlegung
		Typ B - flexible Verlegung
		Typ C - dynamische Anwendung z.B. Schleppkette
		Typ R - Robotik
AWG 22	1 Gbit/s 1000BASE-T1 bis 40m (optimiert PoDL)	Typ A - feste Verlegung
		Typ B - flexible Verlegung
		Typ C - dynamische Anwendung z.B. Schleppkette
		Typ R - Robotik
AWG 18	10 Mbit/s 10BASE-T1 bis 1000m	Typ A - feste Verlegung
		Typ B - flexible Verlegung



INDUSTRIAL
PARTNER
NETWORK

DOKUMENTEN INFORMATIONEN



Dokument: 2020-04_SPE-APPLIKATIONNOTE_SPE-KABEL_V10DE.DOCX

Datum: 2020-04-15 **Version:** 1.0

URHEBERRECHTSHINWEIS

Dieses Dokument ist geistiges Eigentum des SPE Industrial Partner Network e.V., welchem auch das ausschließliche Urheberrecht daran zusteht. Inhaltliche Änderungen, die Vervielfältigung oder der Nachdruck dieses Dokumentes ist nur mit der ausdrücklichen Erlaubnis des SPE Industrial Partner Network e.V. gestattet.

Der SPE Industrial Partner Network e.V. behält sich das Recht vor, dieses Dokument vollständig oder teilweise zu ändern. Alle Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelhälter.

KONTAKT

SPE Industrial Partner Network e.V.

Weher Straße 151
D-32369 Rahden

info@single-pair-ethernet.com
www.single-pair-ethernet.com