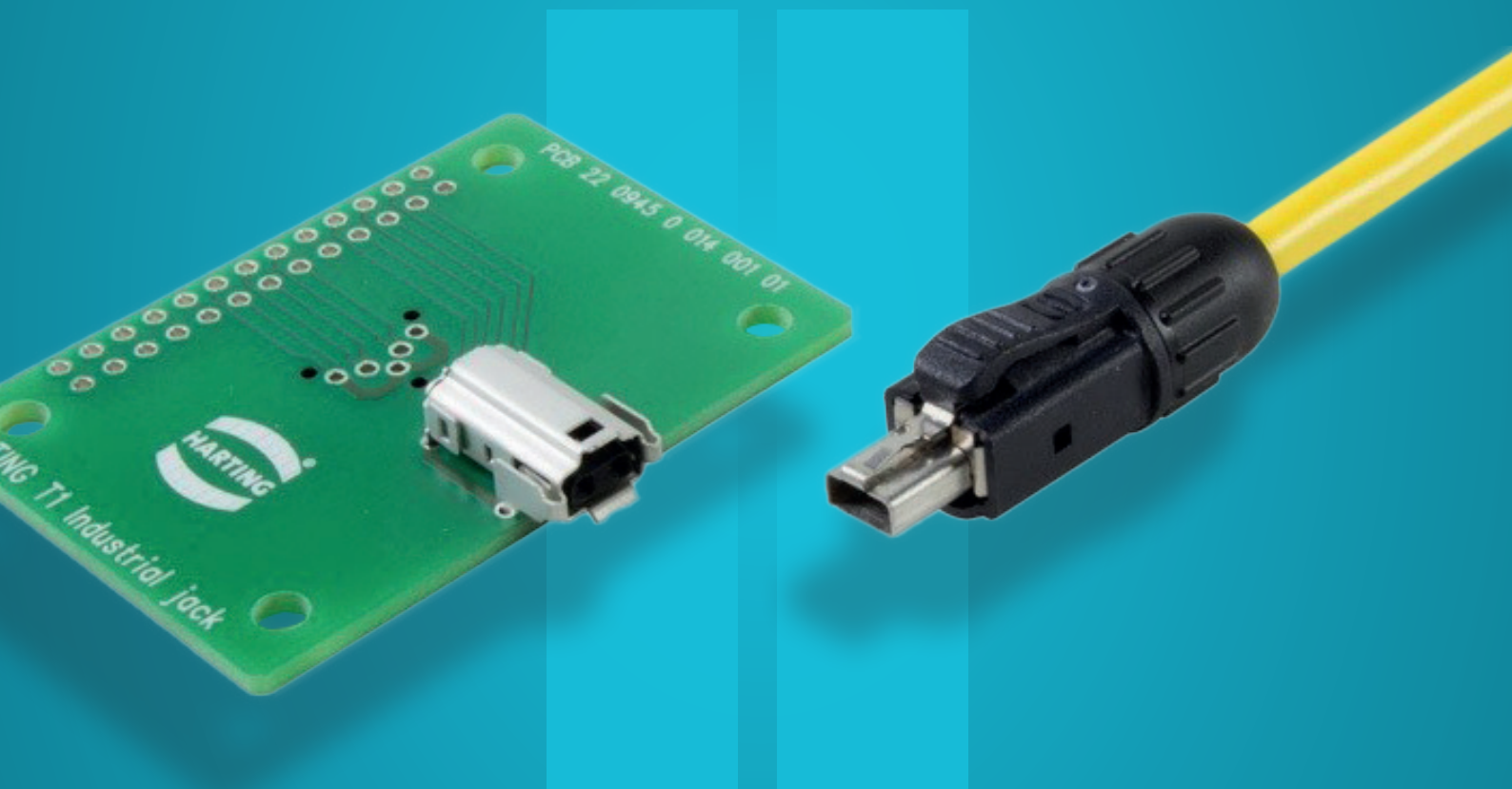


INDUSTRIËLE IOT

VIA KABELS VERBONDEN MET DE WERELD – SINGLE PAIR ETHERNET

WHITEPAPER



ONDERWERPEN: TECHNOLOGIE - NORMEN, STANDAARDEN * DE ROL VAN KABELS
EN CONNECTOREN * GEGEVENSSELHEDEN EN KABELLENGTES * POWER
OVER DATALINE * MICE-CLASSIFICATIE - GEKOPPELD - I/O-LINK VERBINDT *
IT-BEVEILIGING TOT AAN DE EINDSCHAKELAAR - GEBRUIKERSORGANISATIES -
MARKTSITUATIE - ALLE VOORDELEN VAN SINGLE PAIR ETHERNET

Single Pair Ethernet – Via kabels verbonden met de wereld

De toegenomen registratie, evaluatie en gebruik van gegevens in industriële omgevingen – onder andere gedreven door KI-technologieën – verhoogt de druk om een uniforme, uitvoerbare en betaalbare infrastructuur te implementeren, van het hoofdkantoor tot op veldniveau. Single Pair Ethernet (SPE) wordt beschouwd als een van de megatrends in industriële datatransmissie en als een “enabler” van IIoT en Industry 4.0. Met deze technologie kan het “Industrial Internet of Things” gerealiseerd worden. Elke sensor of actuator in de toepassingsgebieden van de industrie- en gebouwautomatisering en de automotive en transportbranche is via het internet toegankelijk en kan gegevens barrièrevrij naar de cloud verzenden of uit de cloud ontvangen.

Sterk gefragmenteerde veldbusinfrastructuren kenmerken het besturings- en veldniveau in de automatiseringstechniek. De resulterende data-eilanden vereisen complexe gateways die de toegang tot gegevens van apparaten in het veld bemoeilijken. Met de eliminatie van deze gateways zouden de kosten en de complexiteit van deze installaties aanzienlijk dalen en de data-eilanden die hierdoor ontstaan, kunnen verwijderd worden (tabel 1).

Veldbus	Gegevenssnelheid	Kabellengte
Profibus DP	9,6 kb/s tot 12 Mb/s	100 m tot 1200 m
Profibus PA	31,25 kb/s	1900 m
CANopen	62,5 kb/s tot 1 Mb/s	30 m tot 1000 m
DeviceNet	125 kb/s tot 500 kb/s	100 m tot 500 m
AS-interface	167 kb/s	100 m
CC-link	10 Mb/s	100 m
IO-link	230 kb/s	20 m

Tabel 1. Gebruikelijke veldbustechnologieën (bron: Belden)

Eén van de manieren om deze fragmentatie te elimineren is door ethernet vanaf het besturingsniveau tot op veldniveau door te voeren. De beperkte kabellengte van maximaal 100 m, het gebruik van minimaal twee draadparen en minder bruikbare connectoren bemoeilijken deze aanpak echter.

De automotive industrie kreeg te maken met een soortgelijke fragmentatie van de communicatietechnologieën. Progressieve ontwikkelingen zoals autonoom rijden, verergerden deze situatie nog verder.

Gegevensnelheden en kabellengtes

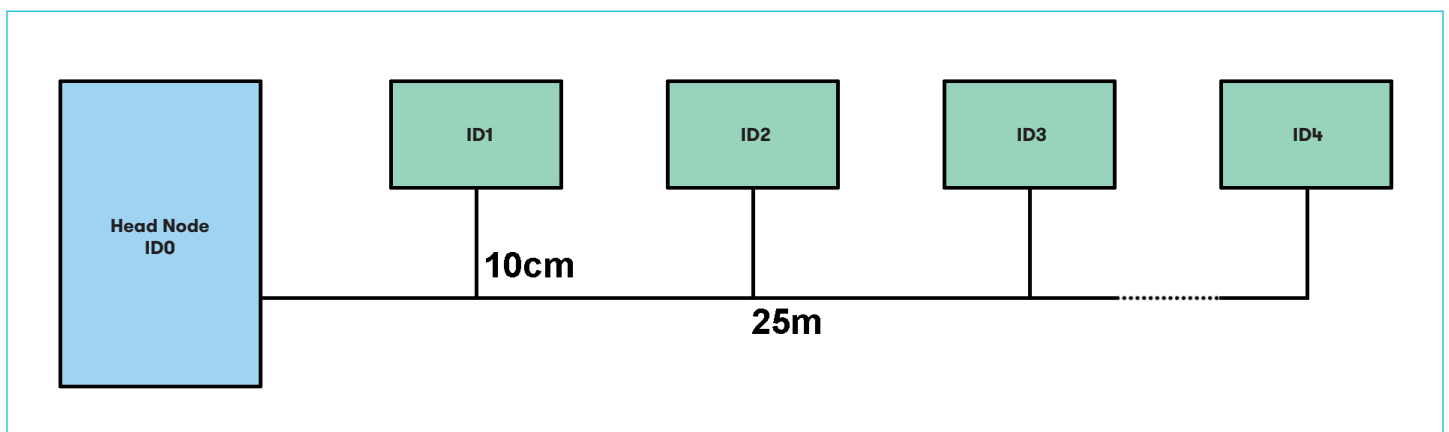
Single Pair Ethernet maakt het nu mogelijk om via een tweeadelige koperkabel gegevens te transporteren met snelheden van 10 Mbps, 100 Mbps en 1 Gbps en om tegelijkertijd stroom te leveren aan eindapparaten via PoDL (Power over Data Line). Gedetailleerd zijn de gegevensnelheden en de kabellengtes:

- 10 MB/s (duplex) tot 1000 m, overdracht met een bandbreedte van 20 MHz (10Base-T1L)
- 10 MB/s (half-duplex) tot 40 m, transmissie met een bandbreedte van 20 MHz (10Base-T1S)
- 100 MB/s (duplex) tot 15 m, transmissie met een bandbreedte van 66 MHz (100Base-T1)
- 1000 MB/s (duplex) tot 40 m, overdracht met een bandbreedte 600 MHz (1000Base-T1L)

10Base-T1L (met het achtervoegsel L) is de “long-range” versie van de in IEEE-papier 802.3cg gestandaardiseerde Single Pair Ethernet-variant voor een kabellengte van 1000 m. 10Base-T1L werkt in vol-duplexbedrijf – dat betekent dat de zend- en ontvangtsignalen gelijktijdig via één paar draden verzonden worden. Door echo-onderdrukking kan een station zijn eigen zendsignaal uit het totale signaal verwijderen en het ontvangtsignaal isoleren. 10Base-T1L maakt gebruik van een twisted-pair-kabel met een bandbreedte van 20 MHz en een karakteristieke impedantie van 100 Ω .

Ethernet APL (Advanced Physical Layer) biedt aanvullende voorzieningen voor toepassingen in de procesindustrie. Dit is gebaseerd op 10BASE-T1L volgens IEEE 802.3cg. De constructie kan bestaan uit een “trunk”-kabel (kabelbundeling) met een maximale lengte van 1000 m tussen de veldschakelaars in gebieden met explosiegevaar van zone 1 en een maximale lengte van 200 m tussen een veldswitch en een veldapparaat in zone 0. Ethernet APL bevat uitbreidingen die speciaal zijn afgestemd op de eisen van de procesindustrie – zoals intrinsieke veiligheid (IEC TS 60079-47) en poortprofielen voor optionele voeding van veldapparaten.

10Base-T1S (met het achtervoegsel S) is de “short-range” versie van de in IEEE-papier 802.3cg gestandaardiseerde Single Pair Ethernet-variant. 10Base-T1S werkt in half-duplexbedrijf en kan zowel in point-to-point- als multidrop-technologie worden gebruikt (afb. 1). Deze laatste is gedefinieerd met een buslengte van 25 m met 10 cm lange aftakkingen. In deze topologie is een schakelaar niet nodig, omdat het PLCA-systeem (Physical Layer Collision Avoidance) wordt gebruikt. Dit zorgt ervoor dat er geen databotsingen plaatsvinden. De norm voorziet minstens acht aftakkingen, maar dit kunnen er nog veel meer zijn.



Afb. 1. 10Base-T1S werkt in half-duplexbedrijf en wordt bediend via multidrop-technologie, met een buslengte van 25 m met 10 cm lange aftakkingen. (Afb.: channel-e)



10Base-T1S is een topologie die interessant is voor toepassingen in de automotive, industriële en gebouw-automatiseringsbranche voor de integratie van vele netwerkdeelnemers in een kleine ruimte. In deze topologie zijn schakelaars overbodig. Er zijn slechts kleine microcontrollers en relatief ongecompliceerde PHY's vereist voor de implementatie.

De structuur van het 10Base-T1S-netwerk is zeer eenvoudig: Alle deelnemers “hangen” aan een kabel, waarbij één van de deelnemers, die ook een communicatiedeelner op de bus is, wordt gedefinieerd als een Head Node met het ID 0. Alle andere deelnemers kunnen dan doorlopend worden genummerd. De Head Node heeft de taak om databotsingen op de bus te voorkomen – d.w.z. om de arbitrage via PLCA te organiseren. Hiervoor stuurt de Head Node een zogenaamd baken, vanaf dit moment “loopt de klok”. Er wordt meestal een tijdvenster geopend van 25 μ s (maar dit is vrij instelbaar) voor de eerste deelnemer (de Head Node zelf). Binnen dit venster kan het knooppunt beginnen te “praten” (transmit opportunity). Als deze de tijdspanne laat verstrijken, dan krijgt de volgende deelnemer zijn 25 μ s totdat het laatste knooppunt aan de beurt is geweest.

Dan begint de cyclus weer van voren af aan. De Head Node stuurt een baken en de tijdvensters lopen van knooppunt 0 tot knooppunt N. Als een deelnemer binnen 25 μ s zijn zendrecht uitoefent, dan kan hij/zij een ethernetframe op de bus plaatsen. Aangezien de busdeelnemers verschillende “berichtbehoeften” hebben, kan er geen vaste cyclustijd worden opgegeven voor een dergelijk multidrop-netwerk. Met name omdat een cyclus door uitzonderingsregels qua tijd nog verder kan veranderen. Zo mag een busdeelnemer met een langzame MCU een stationair signaal geven, waardoor het tijdvenster verlengd kan worden (hier 25 μ s). Vooral belangrijke knooppunten mogen meer dan één frame op de bus zetten.

100Base-T1 is gestandaardiseerd in de IEEE-norm 802.3bw. Dit is een Single Pair Ethernet-variant voor een kabellengte van 40 m en een transmissiesnelheid van 100 MBit/s. 100Base-T1 werkt in vol-duplexbedrijf en maakt gebruik van twisted-pair-kabel met een bandbreedte van 66 MHz en een karakteristieke impedantie van 100 Ω .

1000Base-T1 is gestandaardiseerd in de IEEE-norm 802.3bp. Dit is een Single Pair Ethernet-variant voor een kabellengte van 15 m tot 40 m (afhankelijk van de afscherming) en verzendt gegevens met een snelheid van 1 GBit/s. 1000Base-T1 werkt in vol-duplexbedrijf en maakt gebruik van twisted-pair-kabel met een bandbreedte van 600 MHz en een karakteristieke impedantie van 100 Ω .

MultiGigBase-T1, die in de norm 802.3ch geplaatst wordt, bevindt zich nog in de standaardiseringsfase. Deze variant maakt Single Pair Ethernet mogelijk met snelheden van 2,5, 5 en 10 GBit/s en overbrugbare afstanden tot 15 m.

De rol van kabels

Kabels spelen een centrale rol in de SPE-omgeving. Deze zijn – omdat er maar twee getwiste draden en een afscherming nodig zijn – veel dunner, flexibeler, lichter en goedkoper. In de praktijk zijn SPE-kabels gemakkelijker te leggen en hebben ze kleinere buigingsstralen. Als gewichtsbesparing – één van de belangrijkste pluspunten voor SPE in automotive toepassingen – biedt kabelfabrikant Belden een reductie tot 60% ten opzichte van CAT6-varianten (Cat 6A S/FTP AWG 23).

De IEC-werkgroep SC46C, die zich bezighoudt met de standaardisatie van datakabels als een product dat per meter wordt verkocht, werkt aan de volgende normprojecten:

- IEC 61156-11 – SPE-datakabels met een bandbreedte van max. 600 MHz voor vaste installatie (definitief gepubliceerd)
- IEC 61156-12 – SPE-datakabels met een bandbreedte van max. 600 MHz voor flexibele installatie
- IEC 61156-13 – SPE-datakabels met een bandbreedte van max. 20 MHz voor vaste installatie (horizontaal floor wiring)
- IEC 61156-14 – SPE-datakabels met een bandbreedte van max. 20 MHz voor vaste installatie (work area wiring)

Verdere normprojecten, bijvoorbeeld voor bandbreedtes met gegevensnelheden van meer dan 1 GBit/s voor de beoogde bandbreedtes in het GHz-bereik, zullen in de toekomst worden uitgewerkt.

Naast het gebruik van single-pair-koperkabels maakt Single Pair Ethernet het zogenaamde Cable Sharing mogelijk. Hierbij wordt een vierparige bekabeling gebruikt voor het aansluiten van vier onafhankelijke SPE-verbindingen via één enkele kabel.

Verbindingselement – de connectoren

In de historische context waren connectoren niet nuttig in een gesloten systeem – zoals in een auto. Daarom zijn de koppelingsoppervlakken niet opgenomen in de oorspronkelijke SPE-normen.

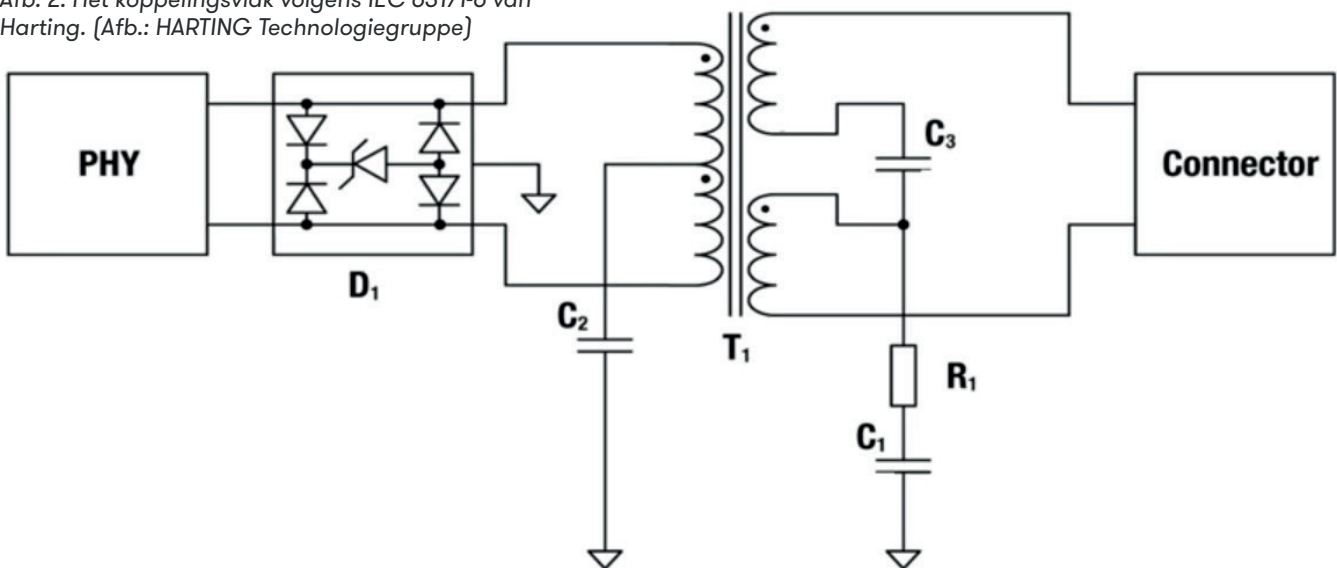
In verband met de toepassingsgebieden en prestatienormen van Single Pair Ethernet in de industriële sector zijn ook de twee-polige connectoren gestandaardiseerd. Hierdoor komen de nadelen van RJ45-connectoren, zoals onbetrouwbare vergrendeling of slechte bescherming tegen vuil en vocht, te vervallen.

De huidige normen definiëren het koppelingsoppervlak voor connectoren. De definitie van het koppelingsoppervlak zorgt voor compatibiliteit en dus is het mogelijk om producten van verschillende fabrikanten te gebruiken. Er zijn overeenkomstige versies van connectoren in beschermingsklasse IP20 tot IP65/67 (zie afb. 2 en afb. 3).

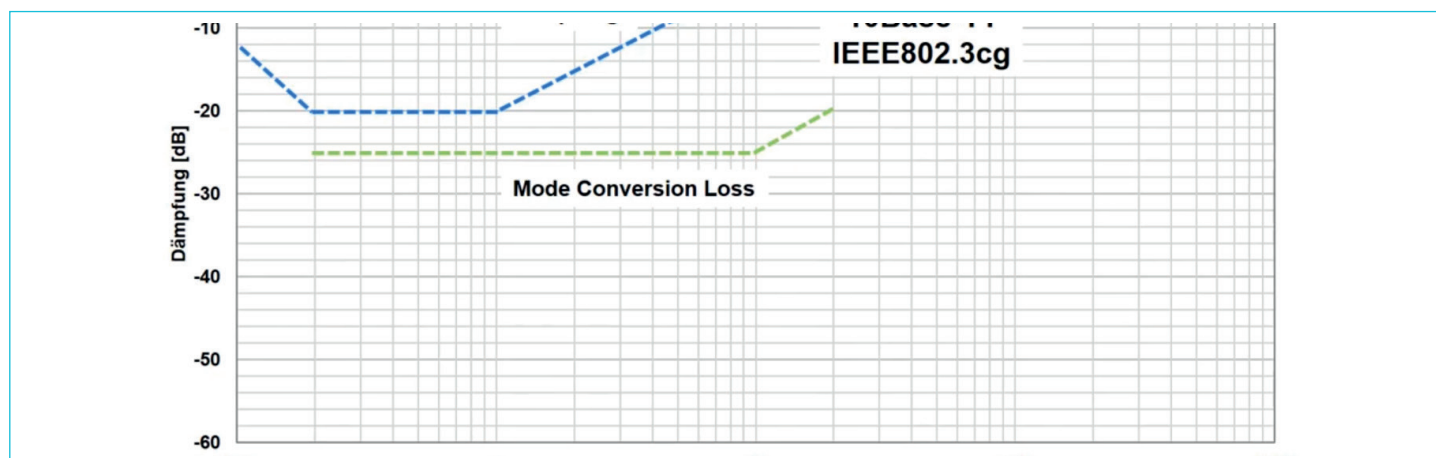
Op het gebied van stekkers en bussen hebben twee “spelers”, gemeten naar de media-aandacht, hun naam gevestigd. Zij brengen connectoren met verschillende koppelingsoppervlakken op de markt. Deze spelers of koppelingsoppervlakken zijn te koppelen aan de gebruikersorganisaties SPE Industrial Partner Network en de Single Pair Ethernet System Alliance.

Voor industriële toepassingen heeft Harting, lid van het SPE Industrial Partner Network, verbindingselementen ontwikkeld met een koppelingsvlak volgens IEC 63171-6 (afb. 2). Deze SPE-connector garandeert zowel 1 GBit/s voor de kortere afstanden als 10 MBit/s voor de lange afstanden.

Afb. 2. Het koppelingsvlak volgens IEC 63171-6 van Harting. (Afb.: HARTING Technologiegruppe)

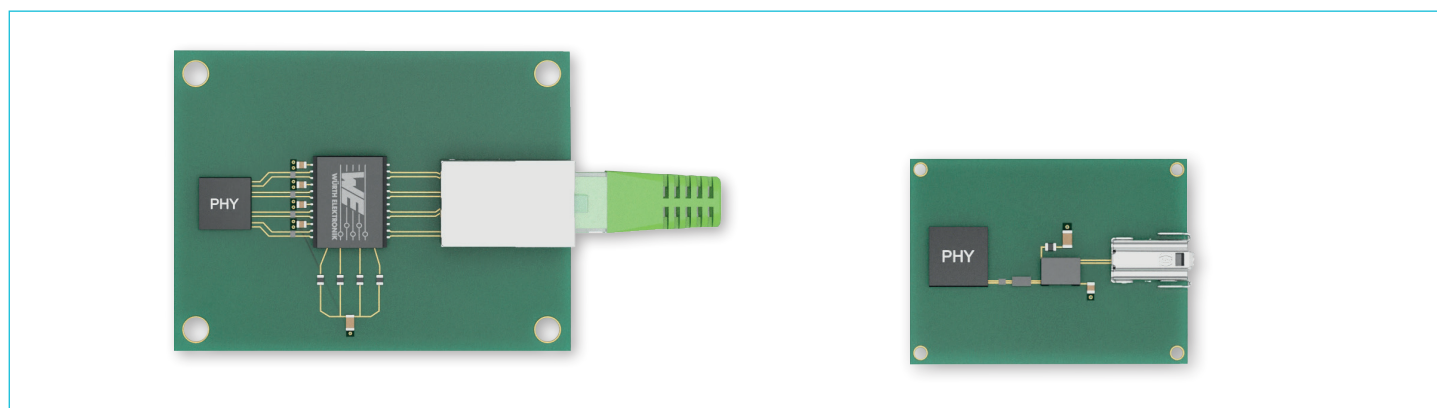


Weidmüller – lid van de Single Pair System Alliance – biedt connectoren volgens IEC 63171-2 voor de IP20-omgeving en types volgens IEC 63171-5 voor de IP67-omgeving voor draaddiameters AWG 26 tot AWG 22 (afb. 3).



Afb. 3. SPE-connectoren met de koppelingsvlakken volgens IEC 63171-5 van de fabrikant Weidmüller. Hier ook M8/M12-versies. (Afb.: Weidmüller)

Wat beide connectoren gemeen hebben is dat deze bijna sierlijk zijn in vergelijking met de RJ-45-aansluittechniek (afb. 4).



Afb. 4. Variabele vergelijking tussen RJ-45 (links) en de Harting T1-connector. (Afb.: Würth Elektronik)

IEC 63171	Basisnorm voor specificaties en testsequenties
IEC 63171-1	Voorstel van CommScope voor M11C1E1-toepassingen
IEC 63171-2	Voorstel van Reichle & DeMassari voor M11C1E1-toepassingen
IEC 63171-3	Voorstel van Siemon voor M11C1E1-toepassingen
IEC 63171-4	Voorstel van BKS voor M11C1E1-toepassingen
IEC 63171-5	Voorstel van Phoenix Contact op basis van het koppelingsoppervlak van IEC 63171-2 voor M21C2E2- en M313C3E3-toepassingen. (Afb. 3)
IEC 63171-6	Voorstel van de bedrijven Harting, Hirose en TE Connectivity voor M21C2E2- en M313C3E3-toepassingen. Gepubliceerd. (Afb. 2)

Tabel 2. Overzicht van de normen met betrekking tot koppelingsoppervlakken

De MICE-classificatie...

...stelt eisen aan kabels en connectoren in verschillende omgevingen.

De vier omgevingen die de afkorting “MICE” vormen, zijn:

- **M:** (Mechanical) Mechanisch (schokken, trillingen, stoten, duwen, trekken, buigen)
- **I:** (Ingress) Binnendringing (bijv. door water en stof)
- **C:** (Climatic/Chemical) Klimatologisch/chemisch (temperatuur, UV-blootstelling, vochtigheid, contact met verontreinigingen zoals olie of gas)
- **E:** (Electromagnetic) Elektromagnetisch (spanningspieken, EMI/RFI-interferentie, magnetische velden, transiënten)

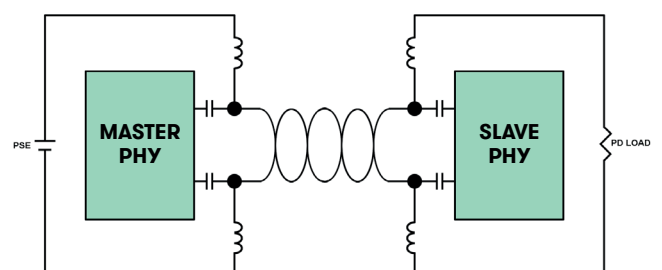
Het getal na elke letter van het acroniem staat voor de mate van blootstelling aan omgevingsfactoren:

- **1:** Laag (bijv. kantooromgeving)
- **2:** Gemiddeld (bijv. licht industriële omgeving)
- **3:** Hoog (bijv. extreem industriële omgeving)

DM1I1C1E1 beschrijft een omgeving in een kantoorgebouw en M3I3C3E3 beschrijft een omgeving zoals die in de industrie of in de buitenlucht kan voorkomen.

Een zorg minder – gelijktijdige overdracht van gegevens en stroom met PoDL

Eén van de belangrijkste mogelijkheden van Single Pair Ethernet is de gelijktijdige overdracht van gegevens en vermogen over het draadpaar – Power over Dataline (PoDL). In de norm IEEE 802.3bu: “Physical Layer and Management Parameters for Power over Data Lines (PoDL) of Single Balanced Twisted-Pair Ethernet” wordt analoog met Power over Ethernet (PoE) de levering van externe voeding via Single Pair Ethernet-kanalen gedefinieerd (afb. 5).



Afb. 5. Gelijktijdige overdracht van gegevens en stroom via het draadpaar.
(Afb.: channel-e)



Doelstellingen en specificaties voor PoDL zijn onder meer:

- Om de werking van het gevoede apparaat mogelijk te maken, zelfs als er geen gegevens beschikbaar zijn.
- Ondersteuning van spannings- en stroomniveaus voor de automotive, transport- en automatiseringsindustrie.
- Ondersteuning van een snelstartverwerking met vooraf ingestelde spannings-/stroomconfiguraties en optionele werking met runtime spannings-/stroomconfiguratie

Via PoDL kan elektrische energie worden overgedragen in 10 spannings-/stroomklassen met een vermogen tussen 0,5 W en 50 W (verbruikersvermogen, invoervermogen = 63,3 W). De maximale stroomsterkte is 1,6 A (tabel 3). Er wordt gewerkt aan een uitbreiding met 5 extra klassen (tabel 4).

Voor dit type voeding zijn twee-aderige kabels volgens IEC 61156 nodig. Categorie 7 STP-kabels zijn niet geschikt.

Klasse	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Spanning [V]	5,5-18	5,5-18	14-18	14-18	12-36	12-36	26-36	26-36	48-60	48-60
Stroom [A]	0,1	0,22	0,25	0,47	0,1	0,34	0,21	0,46	0,73	1,3
PD-vermogen [W]	0,5	1	3	5	1	3	5	10	30	50

Tabel 3. PoDL-klassen (PD= Powered Device)

Klasse	10	11	12	13	14	15
Spanning [V]	20-30	20-30	20-30	50-58	50-58	50-58
Stroom [A]	0,092	0,240	0,632	0,231	0,6	1,579
PD-vermogen [W]	1,32	3,2	8,4	7,7	20	52

Tabel 4. Aanvullende PoDL-klassen (PD= Powered Device)

PoDL biedt zowel een betrouwbare foutbescherming als detectiefuncties voor apparaatidentificatie en directe communicatie met apparaten om een foutloze en veilige stroomvoorziening te garanderen.

Een extra communicatieprotocol wordt gebruikt om de vereiste voedingsklasse te bepalen: SCCP (Serial Communication Classification Protocol). PSD (Power Sourcing Equipment) en PD (Powered Device) gebruiken dit protocol om de leveringsvereisten van de PD te bepalen. De PSD bepaalt of er een verbruiker aanwezig is door een handtekeningverificatie uit te voeren om op de aanwezigheid van een 3 V Zener-diode aan de ingang van de PD te controleren.

De maximale stroomvoorziening op afstand voor de PoE-norm IEEE 802.3bt geldt voor NEC klasse 2-apparaten van 100 W. Dit betekent dat toekomstige PoDL-uitbreidingen waarschijnlijk onder 100 W zullen blijven en dat de 24 V voedingsspanning die in de industriële automatisering wordt gebruikt een maximale piekstroom van 4 A zal hebben wanneer deze wordt afgerond.

Neem het beste mee – OPC UA, TSN en I/O-Link

Single Pair Ethernet moet worden gezien in de context van andere normalisatie-inspanningen. Communicatiestandaarden zoals Open Platform Communications Unified Architecture (OPC UA) en Time-Sensitive Networking (TSN) zijn onmisbaar om sensoren via machines en overkoepelende systemen in een netwerk op te nemen in de cloud.

Op het regelingsniveau wordt OPC UA al gebruikt in de fabrieken als een gesuperponeerde communicatiestandaard. In de toekomst moet het protocol worden uitgebreid en een uniforme gegevensuitwisseling tot op sensorniveau waarborgen. Uitbreidbare informatiemodellen moeten rekening houden met de vereisten van apparaten en toepassingen.

De standaarden van Time-Sensitive Networking maken het mogelijk om de datacommunicatie in gesynchroniseerde, geprioriteerde en gearrangeerde vorm aan te sturen. Via TSN kan ervoor gezorgd worden dat een toepassing niet interfereert met de gegevensoverdracht van andere toepassingen en dat de toepassing niet wordt beïnvloed door hun communicatie.

IO-Link is ontwikkeld als industriële communicatie-interface voor veldapparatuur, sensoren en actuatoren. De interface biedt drie verschillende transmissiesnelheden en een maximale kabellengte van 20 m. Over het algemeen zijn de eenvoudige integratie in automatiseringssystemen, de hoge mate van standaardisatie van gemeenschappelijke functies en de beschrijving van het eindapparaat belangrijke voordelen van deze communicatietechnologie.

In de conceptstudie: “Extension of IO-Link for Single Pair Ethernet transmission” wordt voorgesteld om een EtherType voor I/O-Link te introduceren. EtherTypes bestaan reeds voor bijvoorbeeld ProfiNet of EtherCat. Dit is een veld binnen een ethernetframe dat wordt gebruikt om het protocol weer te geven dat wordt gebruikt in de “belasting” van het frame. Volgens de studie is deze procedure uit te voeren met zeer weinig hard- en software.



Een zorg extra – IT-beveiliging tot aan de eindschakelaar

Met “allesomvattende” netwerken neemt het aantal mogelijke ingangspunten voor hackers toe. Alle in het netwerk geïnstalleerde apparaten kunnen gegevens met elkaar uitwisselen. Wat uit het oogpunt van automatisering gewenst is, is vanuit veiligheidsoogpunt potentieel gevaarlijk. Als iedereen met alles en alles met iedereen kan “praten”, dan vinden er waarschijnlijk ongewenste “gesprekken” plaats – bijvoorbeeld in de vorm van gegevensdiefstal of wijzigingen in het systeem.

Alleen de beoogde gegevensuitwisselingen mogen in het netwerk toegestaan zijn. Om dit te waarborgen moeten leveranciers, fabrikanten van apparatuur, systeemintegratoren en exploitanten samenwerken. Veiligheidsmaatregelen moeten op elkaar aansluiten en op elkaar voortbouwen.

IEC 62443 stelt een norm voor de IT-beveiliging van industriële communicatienetwerken in de vorm van “Industrial Automation and Control Systems (IACS)”. Hierin zijn de rollen en de taakverdeling gedefinieerd voor productfabrikanten, systeemintegratoren en exploitanten, zodat de acties van alle betrokken partijen op elkaar kunnen voortbouwen.

Beveiliging begint al bij de ontwikkeling van apparaten en de integratie van functies in de componenten, maar gaat binnen het totaalbeeld veel verder dan dat.

Status

Wat de beschikbaarheid van de afzonderlijke netwerkcomponenten voor ODA's betreft, hebben de gebruikersorganisaties een goed overzicht en zouden zij bij aanbestedingen op dit vlak het eerste contactpunt moeten zijn. Wat op dit moment zeker beschikbaar is, zijn kabels en connectoren. Schakelaars zitten “in de pijplijn”: Harting, EKF en Belden (Hirschmann) hebben op beurzen of seminars de eerste prototypes laten zien. PHY's zijn normaal gesproken binnen een kortere periode beschikbaar bij de halfgeleiderfabrikanten die de automotive branche al voorzien van SPE-componenten (TI, Analog Devices, Microchip).

Texas Instruments heeft een PHY voor 10BASE-T1L (DP83TD510E) voor industriële toepassingen aangekondigd voor begin 2021. Dit apparaat kan gegevens over een afstand van maximaal 1,7 km overbrengen, waarmee de eis van de 802.3cg-specificatie wordt overschreden. De DP83TD510E is ontworpen voor gebruik in intrinsiek veilige ethernet APL-systemen (Advanced Physical Layer) en kan ethernetnetwerken implementeren in procesautomatiseringssystemen met de eis van intrinsieke veiligheid.

Er is momenteel geen informatie beschikbaar over de beschikbaarheid van PoDL-voedingen.

De gebruikersorganisaties



INDUSTRIAL
PARTNER
NETWORK

Single Pair Ethernet Industrial Partner Network

Het SPE Industrial Partner Network heeft zijn hoofdkantoor in Rahden in Westfalen (Duitsland). De organisatie opereert als een gelijkwaardige vereniging van bedrijven, die altijd openstaat voor verdere leden. Het netwerk werd gelanceerd tijdens de Hannover Messe in 2019, toen een SPE-samenwerking tussen Harting, TE Connectivity en Hirose werd gepresenteerd. In oktober 2019 werd dit het Single Pair Ethernet Industrial Partner Network. Op dat moment waren er in totaal zeven oprichters; naast de genoemde bedrijven waren dat Würth Elektronik, Leoni, Murrelektronik en Softing IT Networks. In februari 2020 telde dit netwerk 17 leden. De nieuwe leden waren igus, Dehn, Helukabel, Molex, Amphenol ICC, Lütze, Escha, Perinet, EKF en Zheijang. In september 2020 zijn er in totaal 23 bedrijven lid. Nieuwe leden zijn Hirschmann, Metz Connect, Sinbon, Lapp, Nexans, THK en Fluke Networks (Zheijang heeft de groep verlaten).

<https://www.single-pair-ethernet.com>

(Logo copyright: © Single Pair Ethernet Industrial Partner Network)



Single Pair Ethernet
System Alliance

Single Pair Ethernet System Alliance

De Single Pair Ethernet System Alliance begon ook tijdens de Hannover Messe in 2019 toen Phoenix Contact, Weidmüller Interface, Reichle & Massari (R&M), Belden en Fluke Networks een technologisch partnerschap aankondigden voor Single Pair Ethernet (SPE). In april 2020 werd de vereniging officieel bekend als de Single Pair Ethernet System Alliance. In september 2020 zijn er in totaal 15 bedrijven lid. Sinds de oprichting zijn de volgende bedrijven nieuw toegetreden: Telegärtner, Rosenberger HF-Technik, Dätwyler, Kyland, Sick, ORing Industrial Networking, Microchip, Draka/Prysmian, Zhaolong Cables & Interconnects, EFB Elektronik en Vericom (Belden/Hirschmann is niet langer vertegenwoordigd).

<https://singlepairethernet.com>

(Logo copyright: © Single Pair Ethernet System Alliance)



Single Pair Ethernet Consortium

Het Single Pair Ethernet Consortium (SPEC) behoort tot het Amerikaanse TIA. Naast de TIA-leden staat het ook bedrijven die geen TIA-lid zijn vrij om deel te nemen als aangesloten leden. TIA is de Telecommunications Industry Association, die wereldwijd meer dan 400 bedrijven vertegenwoordigt. Deze vereniging is geaccrediteerd door het American National Standards Institute (ANSI). De organisatie is opgericht in september 2019. De oprichters waren Belden, CommScope, Panduit en Siemon Company. In september 2020 stonden er in totaal 11 leden op de lijst. Nieuwe leden waren AEM, Anixter, Berk-Tek, Fluke Networks, Leviton, Superior Essex en R&M.

<https://spec.tiaonline.org>

(Logo copyright: © Single Pair Ethernet Consortium)



OPEN Alliance (One-Pair Ether-Net) Special Interest Group (SIG)

De Special Interest Group (SIG) van de OPEN Alliance (One-Pair Ether-Net) is een open branche-alliantie (zonder winstoogmerk), waarin vooral de automotive industrie en technologieproviders samenwerken om op ethernet gebaseerde netwerken als standaard in de automotive branche te promoten. De alliantie werd in november 2011 opgericht door BMW, Broadcom en NXP Semiconductors. In dezelfde maand sloten de bedrijven C&S, UNH-IOL, Harman, Hyundai, Freescale en Jaguar Landrover zich aan bij de branche-organisatie. Continental, TÜV Nord, Valeo en JAE Europe volgden in december 2011. In september 2020 zijn er meer dan 340 leden vertegenwoordigd in de OPEN Alliance SIG.

De term "OPEN" stond oorspronkelijk voor One Pair EtherNet. Zowel de 100Base-T1- als de 1000Base-T1-technologieën maken gebruik van slechts één twisted-pair-kabel. Op dit moment ondersteunt de alliantie echter de levering van op ethernet gebaseerde communicatie in de automotive branche, ongeacht de gebruikte bekabeling.

<https://www.opensig.org>

(Logo copyright: © OPEN Alliance)

Industriële netwerken – de marktsituatie

HMS Networks publiceert elk jaar een analyse van de industriële netwerkmarkt, waarbij de nadruk ligt op nieuw geïnstalleerde knooppunten binnen de fabrieksautomatisering wereldwijd.

De studie voor 2020 omvat geschatte marktaandelen voor veldbussen, Industrial Ethernet en wireless. De geschatte groeicijfers zijn dit jaar niet meegenomen, wat te wijten is aan de unieke algemene marktomstandigheden die de situatie rondom het coronavirus veroorzaakt.

Groter marktaandeel voor Industrial Ethernet, terwijl veldbussen blijven verliezen

In de studie komt HMS tot de conclusie dat Industrial Ethernet marktaandeel blijft overnemen van veldbussen. Industrial Ethernet is nu goed voor 64% van de wereldwijde markt voor nieuw geïnstalleerde knooppunten in de fabrieksautomatisering (vergeleken met 59% vorig jaar).

EtherNet/IP en PROFINET delen de eerste plaatsen in de gehele markt met een marktaandeel van elk 17%. EtherCAT blijft het goed doen met 7% wereldwijd, terwijl Modbus TCP met 5% Ethernet POWERLINK (4%) inhaalt.

Het marktaandeel van de veldbussen blijft dalen

HMS schat dat de veldbussen 30% van de nieuw geïnstalleerde knooppunten zullen uitmaken (vergeleken met 35% vorig jaar). Met 8% is PROFIBUS nog steeds de nummer één in dit segment en neemt het voor het eerst minder dan 10% van de totale markt voor industriële netwerken voor zijn rekening. Op de tweede plaats komen de Modbus RTU met 5%, gevolgd door CC-Link met 4%.

Wireless blijft stabiel en heeft goede vooruitzichten voor de toekomst

Draadloze technologieën behouden een marktaandeel van 6%, waarbij WLAN nog steeds de populairste technologie is, gevolgd door Bluetooth. Wireless handhaaft zijn marktaandeel in een groeiende markt, wat niet slecht is, maar HMS Networks verwacht dat het aandeel van wireless in de loop van de tijd verder zal toenemen.

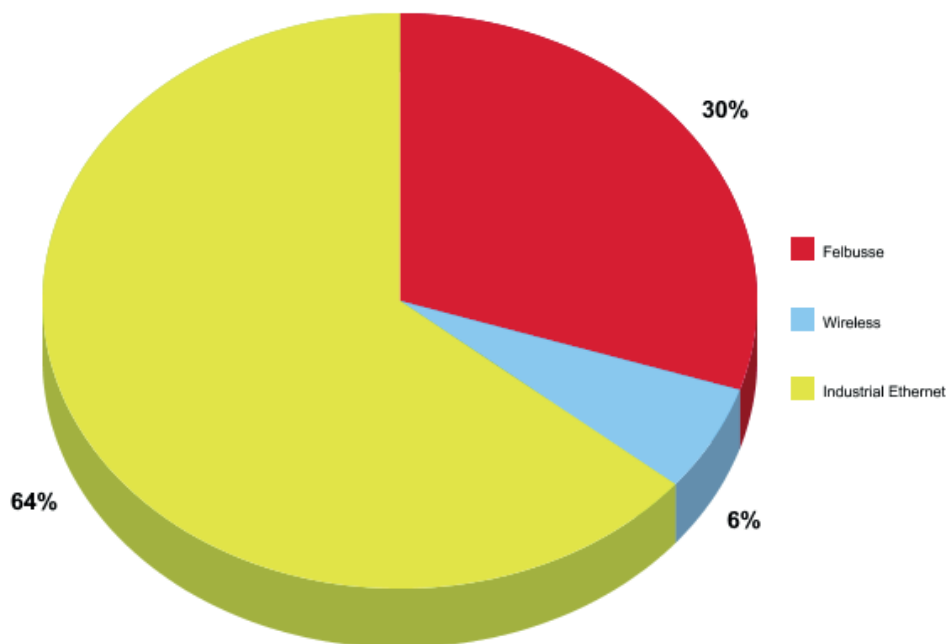
HMS is van mening dat met alle lopende wereldwijde activiteiten op het gebied van draadloze mobiele technologieën (bijvoorbeeld LTE/5G-campusnetwerken), de vraag naar draadloos verbonden apparaten en machines zal toenemen.

Regionale verschillen

EtherNet/IP en PROFINET zijn toonaangevend in Europa en het Midden-Oosten, met PROFIBUS en EtherCAT op de tweede plaats. Andere populaire netwerken zijn Modbus (RTU / TCP) en Ethernet POWERLINK. EtherNet/IP domineert de Amerikaanse markt, waarbij EtherCAT enig marktaandeel wint. PROFINET en EtherNet/IP leiden een gefragmenteerde Aziatische markt, gevolgd door PROFIBUS, EtherCAT, Modbus (RTU/TCP) en CC-Link/CC-Link IE Field.

Conform de documenten van HMS Networks

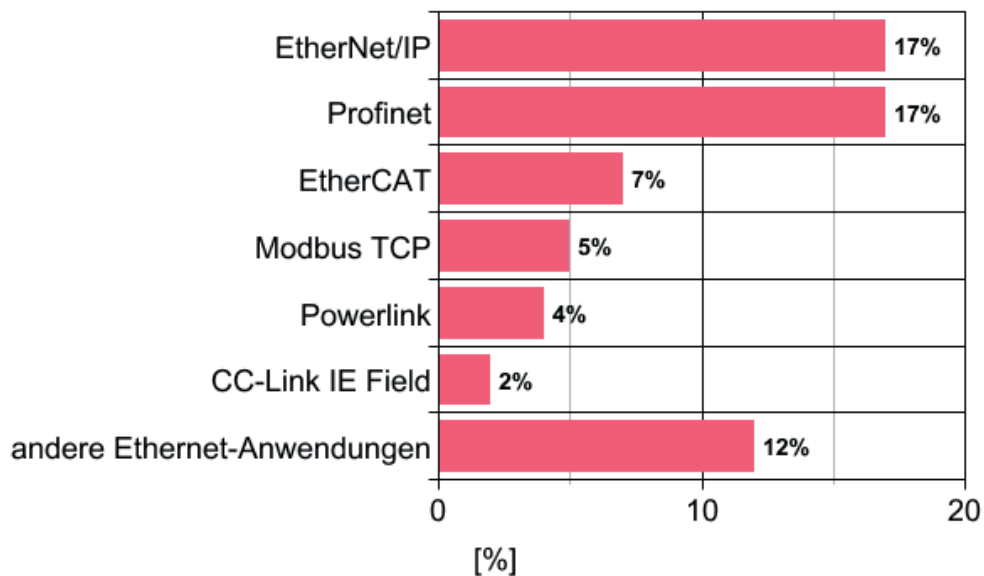
Industriële netwerken – marktaandeel wereldwijd 2020



Gegevensbron: HMS Industrial Networks (<https://www.hms-networks.com>)

(fig. A) Grafiek: channel-e

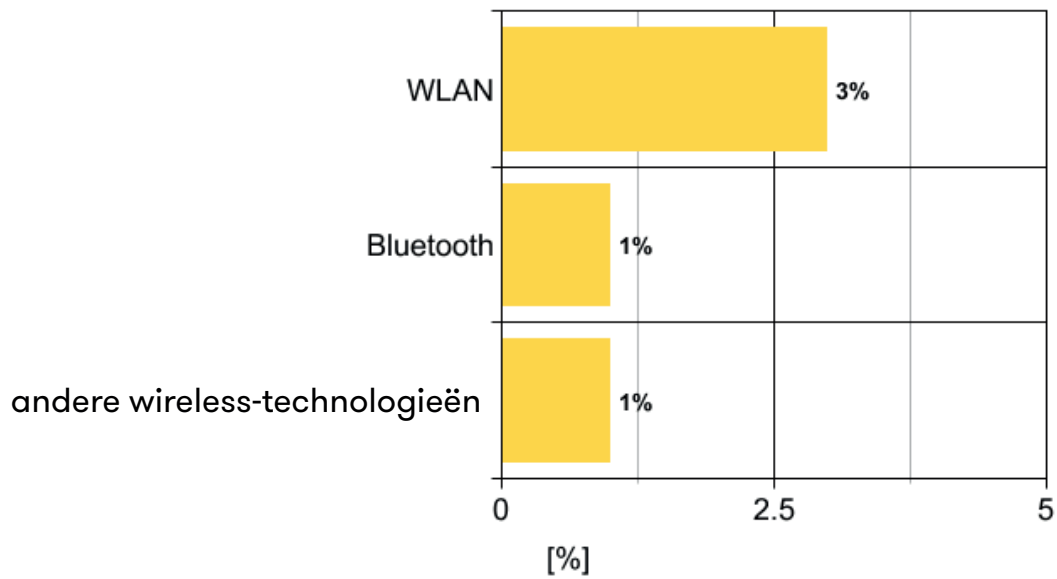
Aandeel van de individuele Industrial Ethernet-toepassingen in de totale industriële netwerken



Gegevensbron: HMS Industrial Networks (<https://www.hms-networks.com>)

(fig. B) Grafiek: channel-e

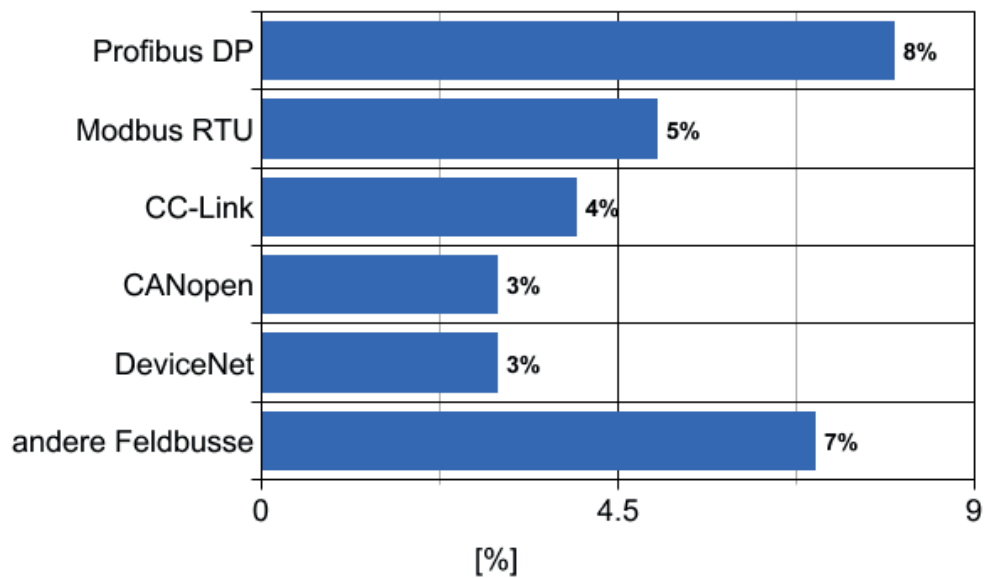
Aandeel van individuele wireless-technologieën in de alle industriële netwerken



Gegevensbron: HMS Industrial Networks (<https://www.hms-networks.com>)

(fig. C) Grafiek channel-e

Aandeel van de individuele veldbussen in alle industriële netwerken



Gegevensbron: HMS Industrial Networks (<https://www.hms-networks.com>)

(fig. D) Grafiek: channel-e



De voordelen van Single Pair Ethernet in één oogopslag

- Eentaligheid: van de sensor tot in de cloud wordt er “Ethernet gesproken”
- Vereenvoudigde bekabeling: compacte, lichtere kabels met tot 60% minder gewicht en benodigde ruimte dan conventionele ethernetkabels.
- Er is minder ruimte nodig in de eindapparaten en switches: veel kleinere stekkerdozen (standaardisatie voorgeschreven) in vergelijking met RJ-45 stopcontacten.
- Potentieel 10 keer het zendvermogen: 1000Base-T1 en MultiGig. Base-T1.
- Potentieel 10 keer het bereik: 1000 m met een snelheid van 10 MBit/s.
- Multidrop-netwerken: integratie van maximaal 50 eindapparaten in het netwerk zonder switch.
- Kabelsynergieën: Cable Sharing maakt het mogelijk om vierparige kabels te gebruiken voor vier onafhankelijke SPE-aansluitingen via één kabel.
- Stroomvoorziening van de eindapparatuur: gegevens en stroom worden via PoDL (Power over Data Line) over hetzelfde draadpaar verzonden.
- De 10 MBit/s SPE-variant S kan ook worden gebruikt in de omgeving van explosieveilige systemen.