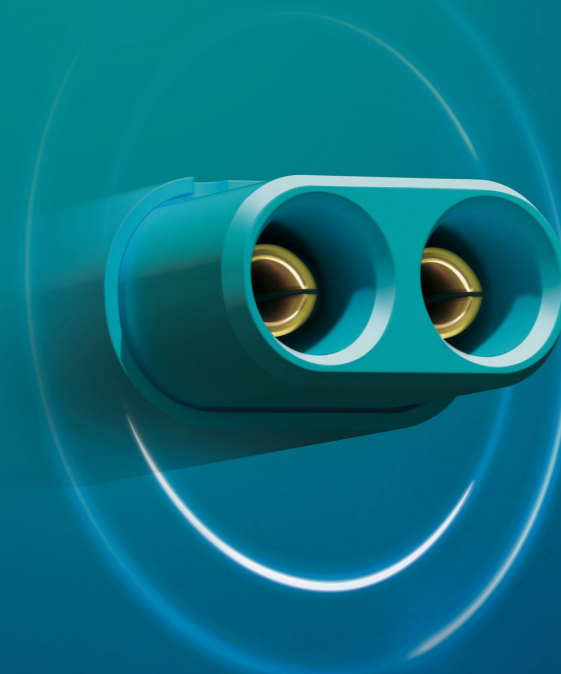




Single Pair Ethernet har et nyt ansigt:
sammen med Profibus User Organization e.V. (PNO) udvikler Phoenix Contact
et internationalt standardiseret polstikmønster til Single Pair Ethernet
(G.roman@Shutterstock / Phoenix Contact)



Single Pair Ethernet er en gamechanger for industrien

Sådan driver SPE den digitale transformation

Single Pair Ethernet (SPE) har potentialet til at revolutionere industriel kommunikation. Teknologien muliggør effektiv, økonomisk overførsel af data over lange afstande med blot et enkelt ledningspar. Teknologien udvikler sig hurtigt i takt med sin stigende vigtighed. Der er sket fremskridt hvad angår standardisering, tilgængelig tilslutningsteknologi og aftale om et ensartet polstikmønster til fabriksautomation.

Den aktuelle status for standardisering

Single Pair Ethernet muliggør dataoverførsel med et enkelt, kobberbaseret ledningspar, hvilket reducerer omkostninger og krav til plads. Teknologien samler forskellige kommunikationsstandarder og har en rækkevidde fra 10 Mbps over 1.000 m til 25 Gbps over 11 m. Det gør SPE alsidig og ideel til applikationer i fabriksautomation og andre industrielle områder. De fysiske egenskaber for SPE defineres af IEEE standarder.

Standardisering af SPE begynder med IEEE 802.3, hvor SPE kommunikationsstandarder defineres i forskellige arbejdsgrupper. De aktuelle standarder dækker forskellige applikationer og overførselshastigheder. To nye standarder, som der stadig arbejdes på, er især relevant for fremtidig industriel kommunikation: 10BASE-T1M (DA arbejdsgruppe) og 100BASE-T1L standarderne (DG arbejdsgruppe), begge planlagt til publicering i 2026.

Standarden 10BASE-T1M er en udvidelse af den allerede publicerede 10BASE-T1S (CG) multidrop standard. Udover øget rækkevidde og antal af deltagere i kommunikationen (nodes) skal denne standard også muliggøre en delt linjeoverførsel (MPOE). Den nye point-to-point standard 100BASE-T1L (DG) vil øge rækkevidden på 100 Mbps SPE dataoverførsel til 500 m (tidligere 40 m), hvilket betyder, at det også vil blive muligt at dække 100 m af den klassiske Fast Ethernet med SPE i fremtiden.

Udfordringer under implementering

Implementeringen af SPE i industrielle applikationer medfører nogle udfordringer, som markedet skal adressere.

Standardisering og samarbejdsevne: Selvom der er sket fremskridt inden for standardisering, er der behov for udvikling og implementering af flere standarder. Det er den eneste vej til at sikre fuldstændig samarbejdsevne mellem forskellige producenter og komponenter. Forskellige tolkninger af standarder kan føre til problemer med kompatibilitet.

Infrastruktur og kabling: Skiftet til SPE kræver tilpasning til eksisterende infrastruktur. Det kan omfatte væsentlige omkostninger og arbejde, især i store, komplekse systemer. Brugen af eksisterende kablingsstrukturer kræver en individuel vurdering af deres egnethed til SPE, men det er i princippet muligt.

Pålidelighed og robusthed: SPE komponenter skal fungere pålideligt i barske industrielle miljøer. Høj mekanisk stabilitet og modstand mod påvirkninger i miljøet, som f.eks. vibrationer, fugt og temperaturudsving er derfor et must. Udvikling og test af sådanne robuste komponenter er tidskrævende og dyrt.

Sikkerhed: Sikkerheden i dataoverførsel er en kritisk faktor. SPE skal sikre, at dataintegritet og fortrolighed bevares. Det kræver implementering af egnede sikkerhedsprotokoller og mekanismer. Ethernet tilbyder de nødvendige forudsætninger hvad angår sikkerhed og har væsentlige fordele i forhold til forældede bussystemer.

Træning og deling af viden: Teknikere og ingeniører skal trænes i den nye teknologi for at implementere og vedligeholde det effektivt. Det kræver investeringer i træningsprogrammer og videregivelse af viden inden for organisationerne. Dog kan mange forældede field-busser erstattes af SPE, og der er derfor ikke behov for at træne nye ansatte i disse gamle systemer.

Accept i markedet: Markedets accept af SPE er i nogen tilfælde en udfordring. Virksomheder skal overbevises af fordelene ved teknologien. Det kan tage noget tid, før SPE bliver etableret som en standard i hele industrien.

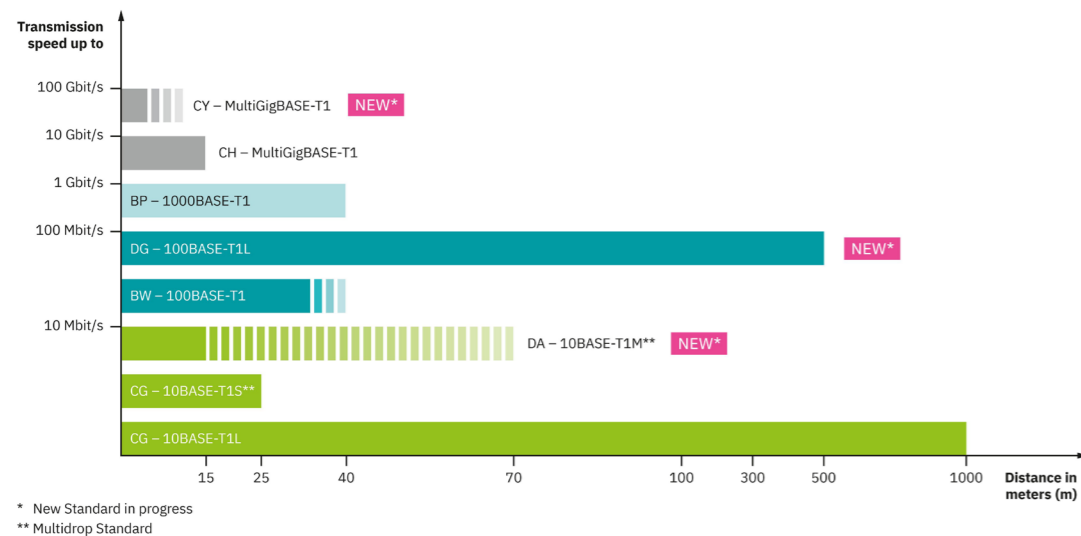
Omkostninger: Selvom SPE kan tilbyde besparelser på længere sigt, er en indledende investering i nye komponenter og infrastruktur påkrævet. Virksomheder skal afveje omkostninger og fordele, før de investerer i implementering af SPE. Det er vigtigt at overveje, hvilken ekstra værdi teknologien kan tilføre både nu og i fremtiden.

På trods af disse udfordringer tilbyder SPE væsentlige fordele og potentiale for industriel kommunikation. Med fortsat udvikling i standardisering, udvikling af robuste komponenter og træning af professionelle kan disse udfordringer overkommes, så alle fordele ved SPS kan udnyttes.

SPE's nye ansigt

Et standardiseret polstikmønster for SPE er af stor betydning for fabriksautomation. Det muliggør enkle og fleksible forbindelser mellem komponenter og systemer. Phoenix Contact spiller en førende rolle i udvikling og promovning af sådan en standard. Gennem tæt samarbejde med andre industripartnere, brugerorganisationer og standardiseringsorganer er der allerede gjort store fremskridt. Den aktuelle status viser, at en bred aftale om et standardiseret polstikmønster er inden for rækkevidde. Standarden IEC 63171-7, hvoraf 2. udgave allerede er under udvikling, hvor Phoenix Contact spiller en vigtig rolle, definerer de mekaniske krav til SPE stik, og danner dermed grundlag for et standardiseret polstikmønster. Standarden sikrer, at SPE stik har høj mekanisk stabilitet og pålidelighed og muliggør enkel håndtering. Mange producenter har allerede annonceret deres intention om at certificere de første komponenter i nær fremtid.

IEEE SPE Standards and Working Groups



SPE standarder defineres i IEEE 802.3. De tekniske rammebetingelser for Ethernet-baseret dataoverførsel over et enkelt lederpar er beskrevet i disse standarder



End-to-end SPE kabling i bygninger fører til større effektivitet, sikkerhed og bekvemmelighed

Fortsættes på næste side →

Merværdi med SPE baseret på specifikke use cases

SPE spiller en central rolle i sammenkobling af maskiner, sensorer og aktuatorer i smarte fabrikker. Evnen til at overføre data over lange afstande og med stor pålidelighed gør SPE ideel til fabriksautomation. Udover fabriksautomation og bilindustrien byder SPE også på en række fordele for mange andre industrier.

Bygningsautomation

Sammenkoblede bygninger sikrer høj effektivitet, øget sikkerhed og ekstra bekvemme funktioner. Ved at anvende en standard kan f.eks. end-to-end IP-protokoller, sensorer, switches og termostater forbindes til et bygningsstyringssystem uden begrænsninger ved hjælp af et lokalt datanetværk og en cloud. I netværk og kontrol af belysningsystemer muliggør SPE fleksibel, energi-effektiv belysningskontrol. I varme-, ventilations- og air condition-systemer (HVAC) sikrer SPE præcis kontrol og overvågning af systemerne. Sikkerheds- og adgangskontrolsystemer er vigtige i offentlige bygninger. SPE muliggør pålidelig og hurtig dataoverførsel i sikkerhedssystemer som overvågningskameraer, adgangskontrol og alarmsystemer. SPE integrerer forskellige bygningskontrollsystemer i bygningsstyringssystemer, som gør central overvågning og kontrol af alle bygningens teknologiske systemer mulig. Energi- og belastningsstyring er også vigtig: SPE overvåger og kontrollerer energiforbruget, hvilket fører til mere effektiv anvendelse af energi og omkostningsbesparelser. Et andet eksempel er netværk og kontrol af elevatorsystemer til forbedring af vedligeholdelse og operationel sikkerhed.

Det brede udvalg af SPE standarder gør det muligt at dække en række eksisterende use cases i bygningsteknologi og at revolutionere kommunikationssystemer.

Vedvarende energier

Også inden for vedvarende energier løfter SPE netværk og kontrol til et nyt niveau. I vindmøller forbinder SPE sensorer og kontrolsystemer i et netværk til overvågning af ydelse og optimering af vedligeholdelse. I solcellesystemer anvendes SPE til at understøtte overvågning og til kontrol af systemerne ved effektivt at overføre data fra solcellepaneler og invertere. Med den øgede rækkevidde tilbyder SPE igen et alternativ til glasfiber.

I batterilagringssystemer anvendes SPE til at overvåge tilstanden for op- og afladning og til at maksimere effektiviteten. I smarte netværk anvendes SPE til at muliggøre integration af vedvarende energikilde, herunder at forbedre kontrol- og distribution af energi. Yderligere, anvendes SPE også ladestationer til elbiler, vandkraftværker og biogas-anlæg til netværk og kontrol til effektiv overvågning af processerne – altid med målet om at spare energi og omkostninger.

Teknologi til landbrug

Flere og flere intelligente sensorer og kommunikationskomponenter finder også vej ind i teknologi til landbrug. I landbrugssektoren skyldes udfordringer ofte ekstreme betingelser i omgivelserne. Med robuste komponenter muliggør SPE kobling af sensorer og komponenter, som anvendes til at overvåge værdier som jordfugtighed, næringsindhold og vejr-betingelser for at maksimere udbyttet. Men SPE anvendes også til sikre effektivt vandforbrug i intelligente vandingsystemer.

Inden for maskinkontrol benyttes SPE til at understøtte kobling og kontrol af landbrugsmaskiner som traktorer, mejetærskere og såmaskiner og øger derigennem automatisering og effektivitet. SPE danner allerede grundlag for den nye high-speed ISOBUS, som er blevet udviklet til datakommunikation mellem landbrugsmaskiner. Derudover er der forskellige SPE-applikationer til overvågning af dyr, lagring og silohåndtering. SPE hjælper også droner og landbrugsrobotter med at indsamle data og understøtter automatisering af opgaver som såning, gødning og høst.



Varme og kulde, fugt og støv eller stød og vibrationer – kravene til datastik i landbrugsmaskiner er høje
(Copyright: Igor Klyakhin@hutterstock)

Procesautomation

Som det er tilfældet inden for fabriksautomation, tilbyder SPE også fordele til procesautomation – inden for sensorteknologi, måle-systemer, kontrolsystemer samt kommunikationen mellem fieldkomponenter som ventiler, pumper og motorer.

SPE muliggør især løbende overvågning af systemtilstande og tidlig registrering af behov for vedligeholdelse, og SPE øger dermed driftens effektivitet. SPE bruges også til fjernovervågning og kontrol af processer, hvilket især er en fordel i remote og svært tilgængelige systemer. Sammen med Ethernet-APL er SPE allerede en efterfølger til de forældede 4-20 mA, HART og Profibus PA-systemer. Det er baseret på standarden 10BASE-T1L (10 Mbps, 1000 m rækkevidde) og overholder også kravene fra procesindustrien hvad angår egensikkerhed i potentielt eksplosive områder.

Overblik

Single Pair Ethernet tilbyder enormt potentiale for industriel kommunikation. De fremskridt, der er gjort, inden for standardisering, Phoenix Contacts omfattende produktprogram og aftalen om et ensartet polstikmønster er afgørende skridt på vejen til en mere udbredt implementering af denne teknologi. Phoenix Contact vil fortsætte med at spille en central rolle i den videre udvikling og standardisering af SPE, så fordelene ved denne teknologi kan udnyttes fuldt ud. Standarden IEC 63171-7, som definerer de mekaniske krav til SPE stik, danner grundlag for et standardiseret polstikmønster og sikrer, at SPE-stik har høj mekanisk stabilitet og pålidelighed. Med et omfattende program af SPE produkter og med en førende rolle inden for standardisering er Phoenix Contact i en ideel position til at løfte fordelene ved SPE ind i industriel kommunikation.

SPE System Alliance

Phoenix Contact er stiftende medlem af SPE System Alliance – en sammenslutning af førende virksomheder, der arbejder sammen om at fremme SPE teknologi.

Gennem samarbejde i SPE System Alliance yder Phoenix Contact et væsentligt bidrag til udvikling og standardisering af denne banebrydende teknologi.

Målet er at revolutionere industriel kommunikation og sætte nye standarder inden for netværk med komponenter og systemer.

[Mere information på vores hjemmeside](#)