

# Single Pair Ethernet



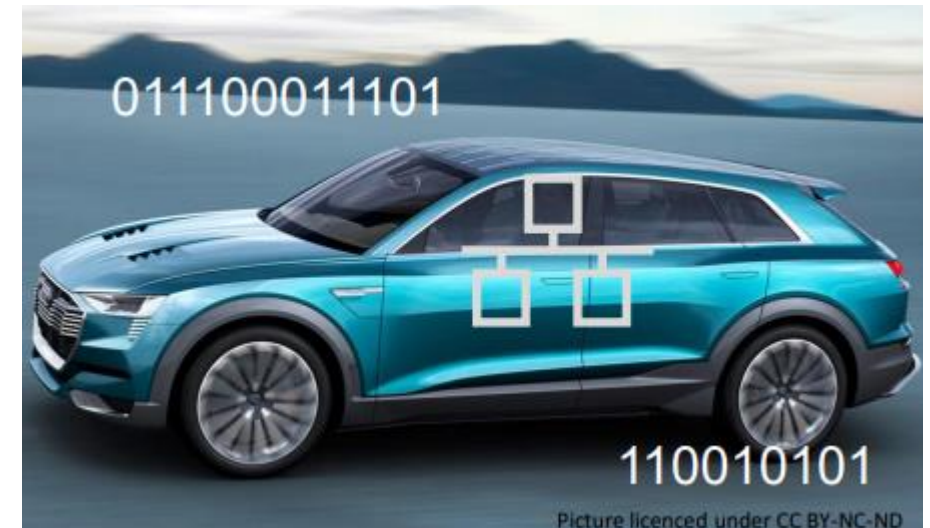
## Productie Proces Automatisering

24 januari 2023 | Hart van Holland Nijkerk

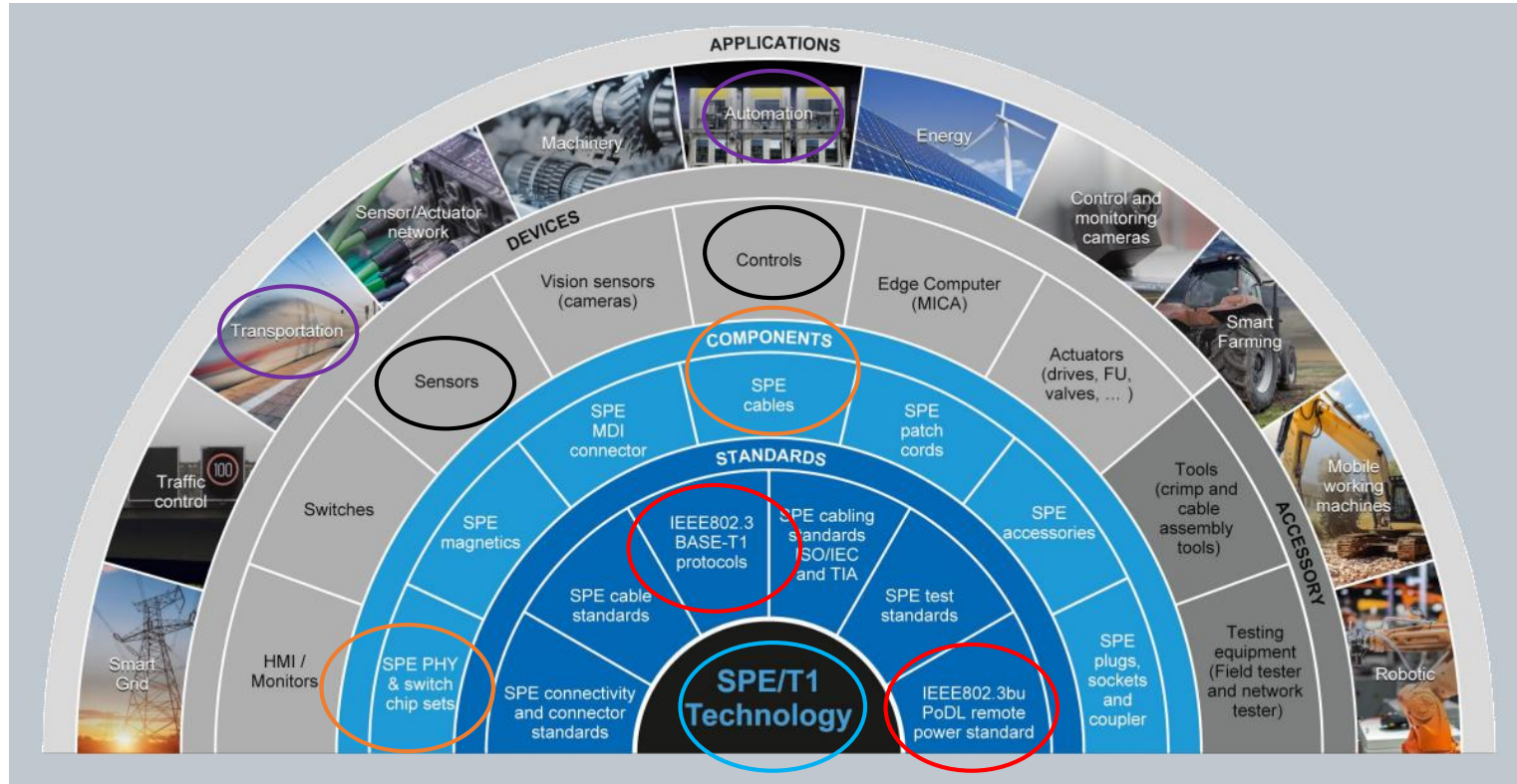


## SPE – waar komt het vandaan

- Single Pair Ethernet begint in 2008 als BroadR-Reach for communicatie in auto's:
  - voor video-uitzendingen
  - onboard-systemen
  - als opvolger van CAN
- Onafgeschermd twisted pair met 100 Mbit.
- Ethernet met hoge snelheid op slechts 2 draden (gewichtsbesparing en eenvoudige aansluiting).



# Single Pair Ethernet (SPE / T1) Technology



Applications

Devices

Components

Standards

SPE / T1 Technology

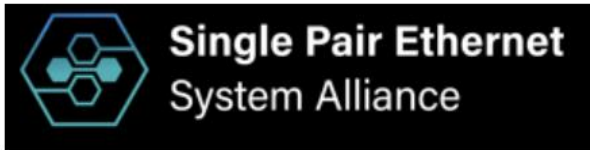




# Wat is Single Pair Ethernet (SPE)



- SPE is een technologie om nieuwe mogelijkheden voor IIOT en Edge Computing te realiseren.
- SPE is een op Ethernet gebaseerde communicatie die de basis vormt voor een groot aantal transmissieprotocollen.

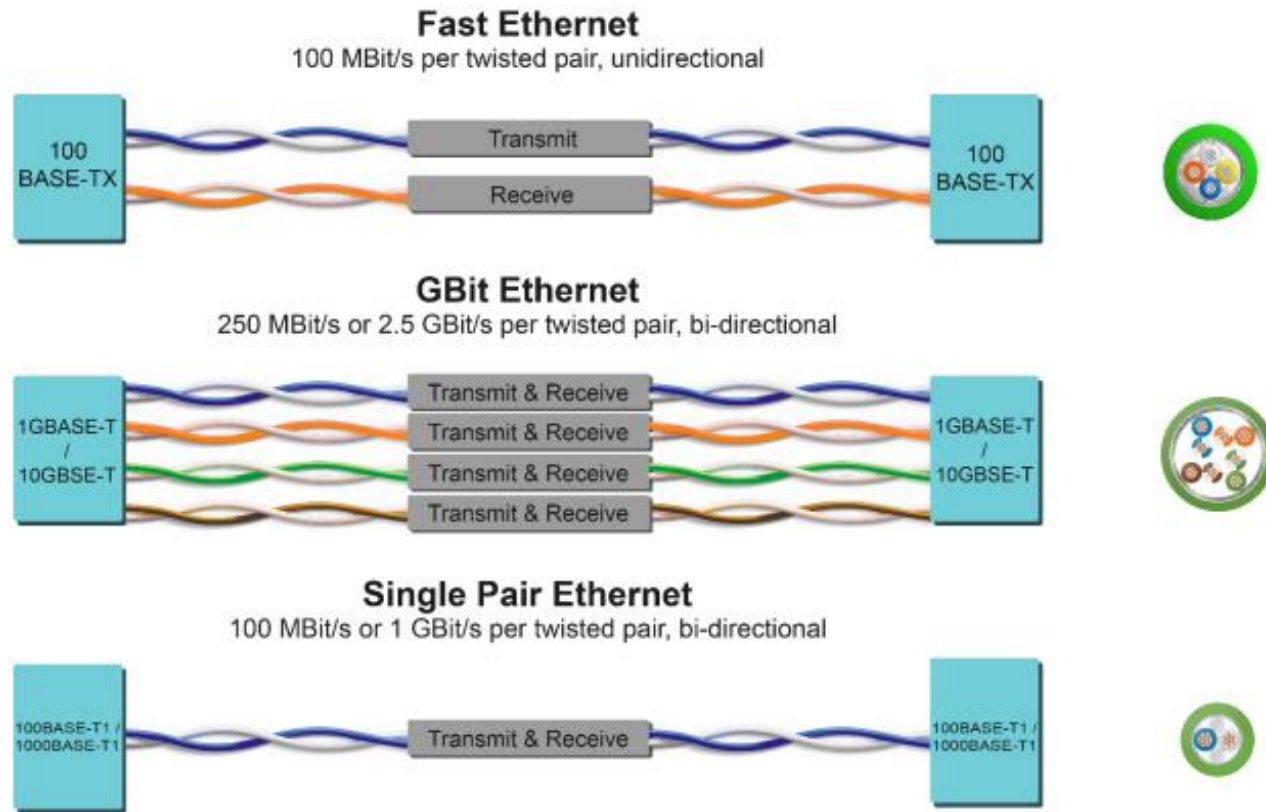


<https://singlepairethernet.com/>



# Single Pair Ethernet (SPE)

SPE is internationaal gestandaardiseerd volgens de IEEE802.3 (Ethernet standards)



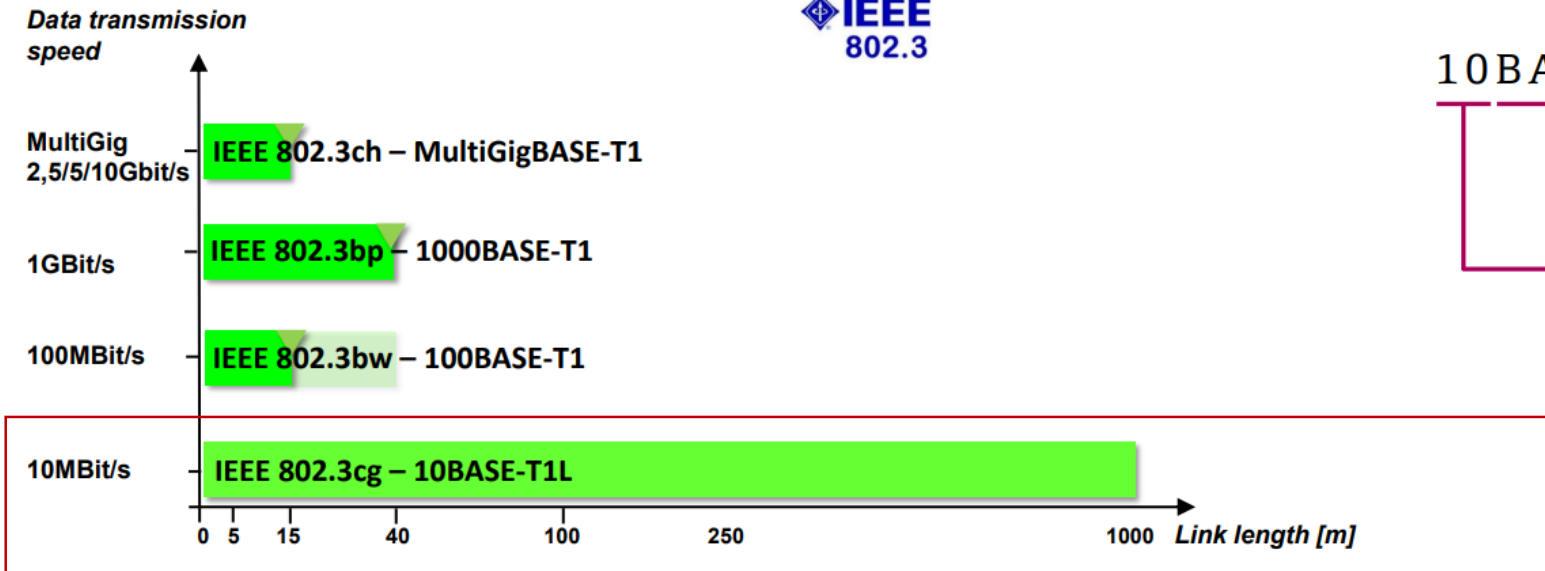
# Single Pair Ethernet (SPE)



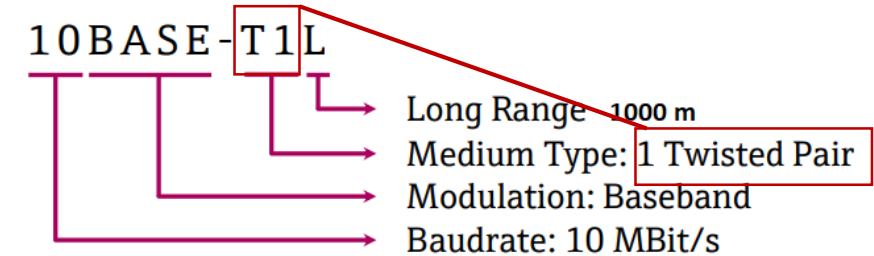
de IEEE 802.3cg-standaard met 10BASE-T1S / 10BASE-T1L, JUMO past SPE-standaard 10BASE-T1L toe.

## SPE TECHNOLOGIES

IEEE802.3 SPE protocols



IEEE 802.3cg – 10BASE-T1S



# Single Pair Ethernet (SPE)



De IEEE 802.3bu-standaard definieerde 4 typen van PSE's\* Type A, Type B, Type C en Type D.

De IEEE 802.3cg-standaard is uitgebreid met type E meerdere klassen van 30 V en 58.

JUMO vermogensklasse 11 (max. vermogen: 3,2 W).

Table 1-1. PoDL PSE Type Matrix

Type	A	B	C	D	E
10BASE-T1S	X		X		
10BASE-T1L					X
100BASE-T1			X		
1000BASE-T1		X	X		
No data or incompatible				X	

Table 1-2. PoDL Class Power Requirements Matrix

Class	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
VPSE(max) (V)	18	18	18	18	36	36	36	36	60	60	30	30	30	58	58	58
VPSE_OC(min) (V)	6	14.4	14.4	12	12	26	26	48	48	48	30	20	20	50	50	50
VPSE(min) (V)	5.6	5.77	14.4	14.4	11.7	11.7	26	26	48	48	20	20	20	50	50	50
IPI(max) (mA)	101	227	249	471	97	339	215	461	735	1360	92	249	632	231	600	1579
Pclass(min) (W)	0.566	1.31	3.59	6.79	1.14	3.97	5.59	12	35.3	65.3	1.85	4.8	12.63	11.54	30	79
VPD(min) (V)	4.94	4.41	12	10.6	10.3	8.86	23.3	21.7	40.8	36.7	14	14	14	35	35	35
PPD(max) (W)	0.5	1	3	5	1	3	5	10	30	50	1.23	3.2	8.4	7.7	20	52

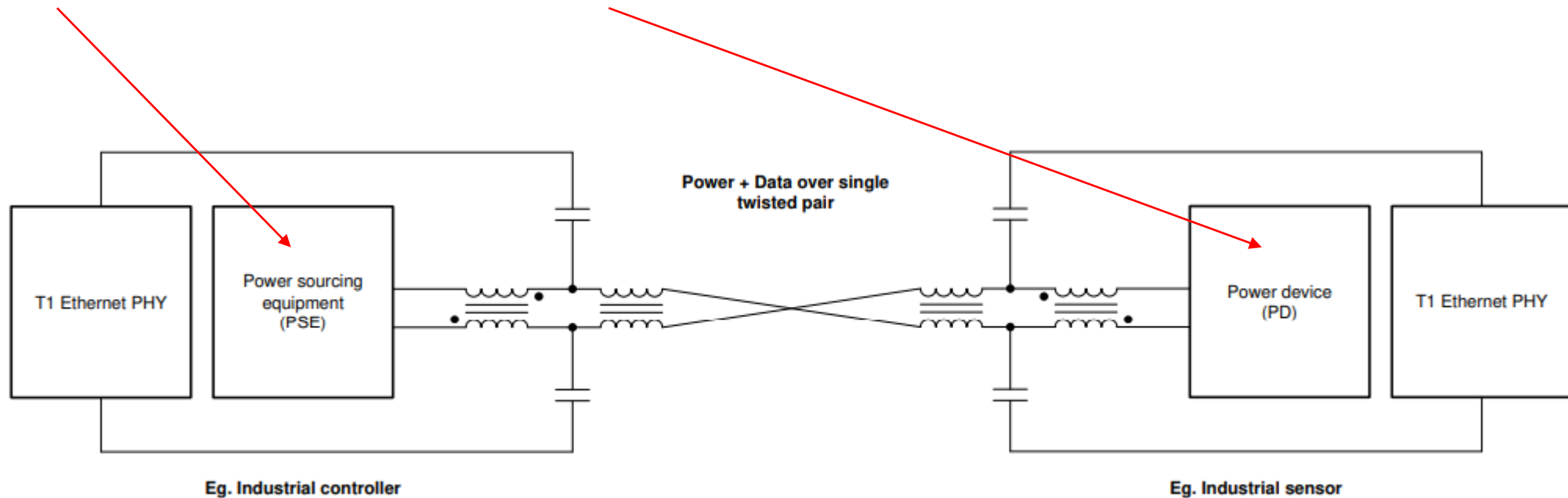


\* PSE power sourcing equipment , PD power device

# Single Pair Ethernet (SPE)

De implementatie van PoDL vereist het ontwerp van een Power Sourcing Equipment (PSE), een Power Devices (PD) en het verbindingsegment tussen de twee.

De PSE levert stroom aan de link en de PD haalt stroom uit die link.

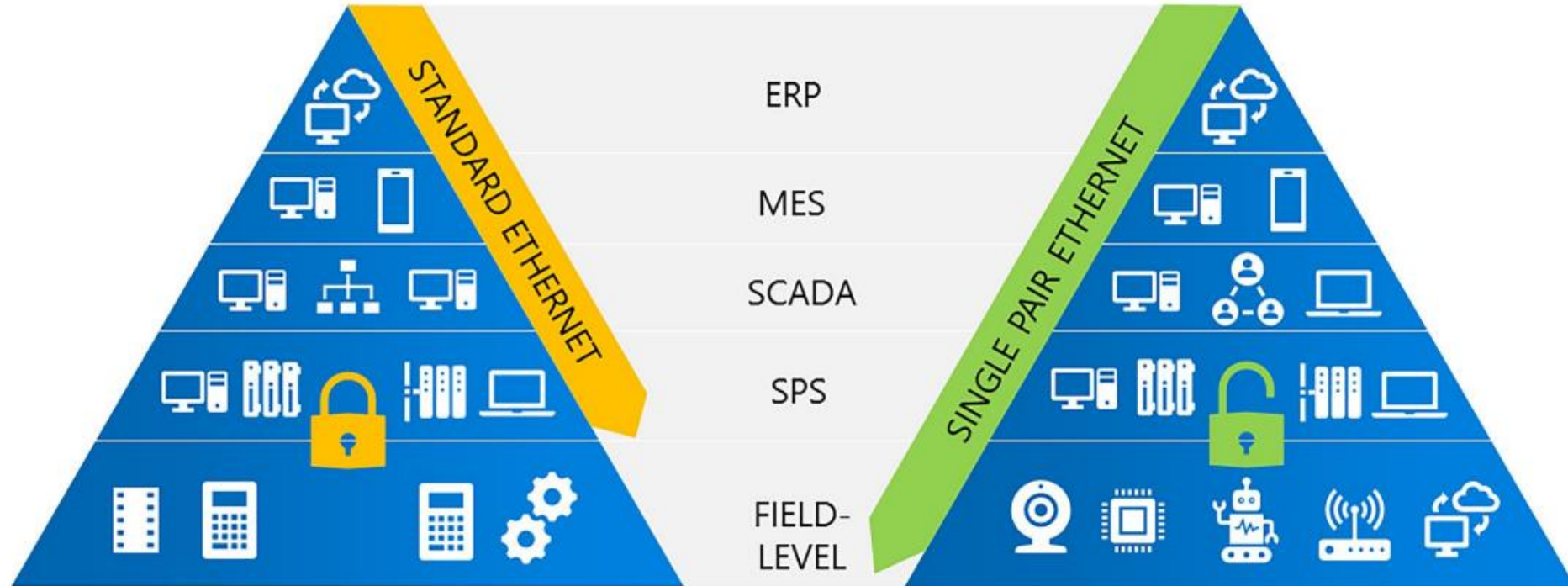




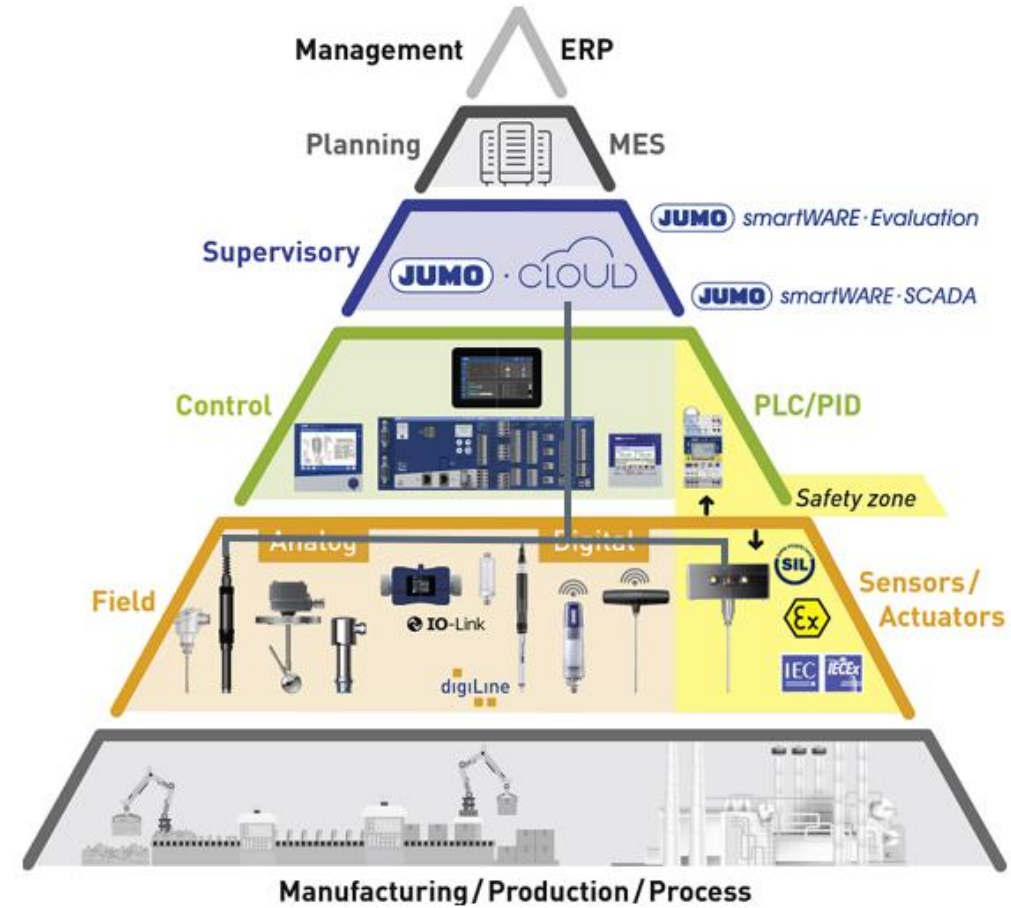
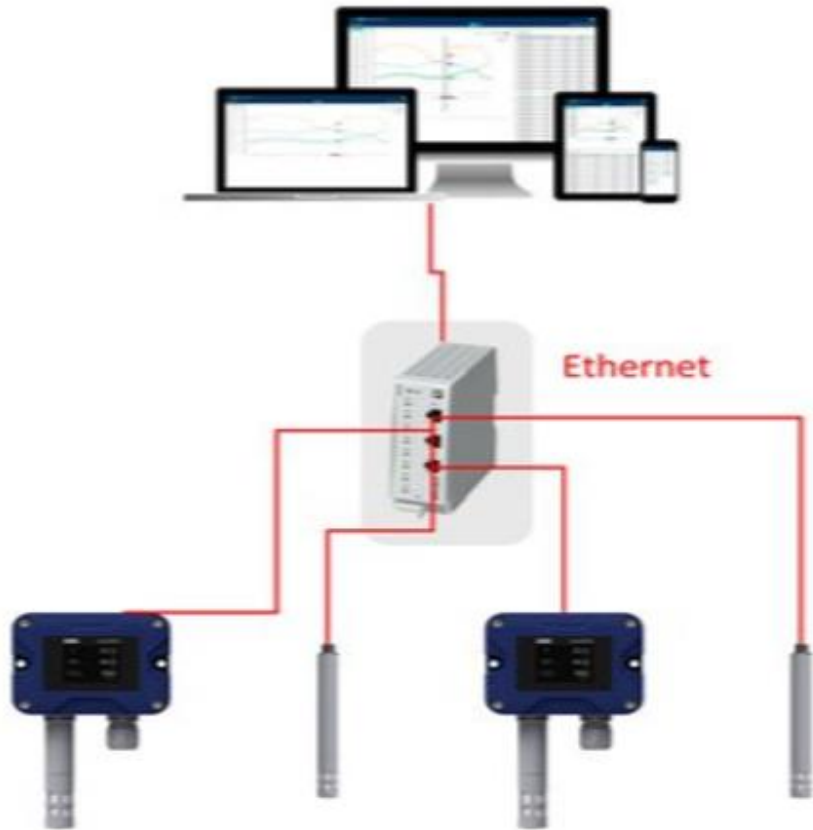
# Single Pair Ethernet (SPE)



# Single Pair Ethernet (SPE), van sensor naar CLOUD



# Single Pair Ethernet (SPE), van sensor naar CLOUD



● Productie Proces Automatisering

24 januari 2023 | Hart van Holland Nijkerk

# Single Pair Ethernet (SPE)



- Hoge flexibiliteit met weinig bekabeling.
- Overdrachtsnelheden tot 1 Gbit/s en kabellengtes tot 1000 m zorgen voor een hoge mate van flexibiliteit.
- Toepassingen van Ethernet met een groot bereik.

## Procesautomatisering

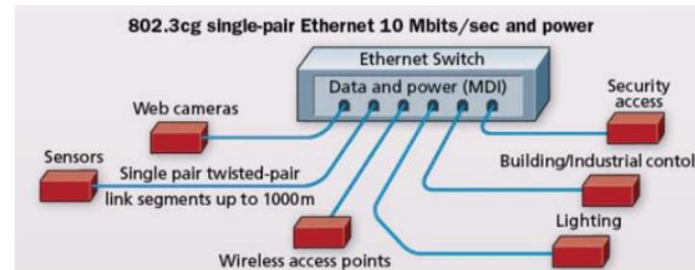
- Veldinstrumentatie
  - Flowsensoren
  - Niveausensoren
  - Druksensoren
  - Temperatuursensoren
  - Loggers
  - Schakelaars



HART + Andere veldbussen → T1L Ethernet

## Gebouwautomatisering

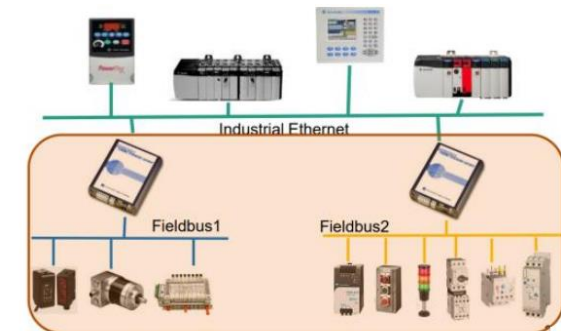
- HVAC-regeling
- Liften
- Beveiligingscontroles
- Brandalarm controle



RS485 → T1L Ethernet

## Fabrieksautomatisering

- Sensoren
- Kleppen
- Encoders
- Motorstarters
- Robotica



Diverse veldbussen → T1L Ethernet

## Productie Proces Automatisering

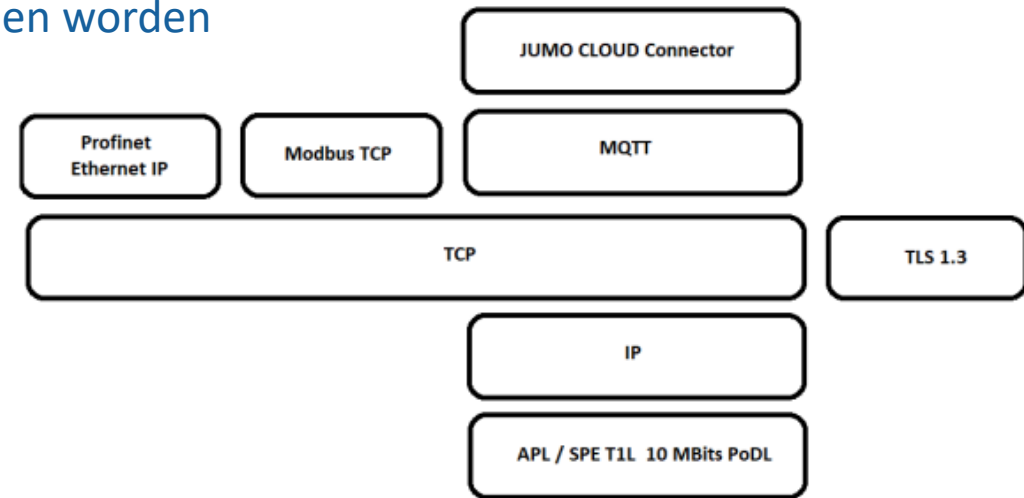




# Wat moet je weten over SPE



- Wat is "Single Pair Ethernet" (SPE)?
  - SPE staat voor de parallelle, krachtige overdracht van data en vermogen via Ethernet met één aderpaar.
- Wat zijn de vereisten voor SPE?
  - twee draden (één paar) of bestaande 4...20 mA kabel kunnen worden gebruikt.
- Wat zijn de voordelen van SPE?
  - Multiprotocolen à meerdere protocolen tegelijk.
- Onderscheid tussen SPE en APL?
  - SPE = standaard fysieke laag.
  - APL = Geavanceerde fysieke laag; optimalisatie voor de procesindustrie



# Wat moet je weten over SPE



- Welke fabrikanten van SPE (10BASE-T1L) netwerkcomponenten zijn er?
  - Phoenix Contact
  - Weidmüller
  - Harting
  - Andere fabrikanten?
  
- Welke SPE-standaard gebruikt JUMO?
  - 10BASE-T1L
  - Vermogensklasse 11 (max. vermogen: 3,2 W)
  
- Welke connector/aansluitmogelijkheid gebruikt JUMO?
  - o M8, 2-polig ( IP20 demo uitvoering)
  - o M12, 2-polig, IP67



# Single Pair Ethernet (SPE) applicatie



- Continuous: consistent, Ethernet-based communication from the sensor to the cloud
- Ready for the future: comprehensive key technology for Industry 4.0 and IIoT
- Simple: less cabling work through reduction to only one wire pair
- Flexible: ranges of up to 1000 m and energy supply via Power over Data Line (PoDL)

*Demo dashboard for testing*

Humidity transmitter  
JUMO hydroTRANS

FL SWITCH 2303-8SP1  
Phoenix Contact

JUMO · cloud

JUMO Cloud



# hydroTRANS met SPE



- hydroTRANS:
  - Meet vocht, temperatuur- en/of CO2-zender.
  - Ethernet gebaseerde communicatie die de basis vormt voor een groot aantal transmissieprotocollen.
  - Overdrachtssnelheden tot 1 Gbit/s en kabellengtes tot 1000 m.
  - Digitale output, op basis van MQTT ( SPE of Modbus TCP).
  - Protocol JUMO Cloud Connector (eigen protocol).
  - Sleuteltechnologie voor Industrie 4.0 en IIoT.





# hydroTRANS met SPE



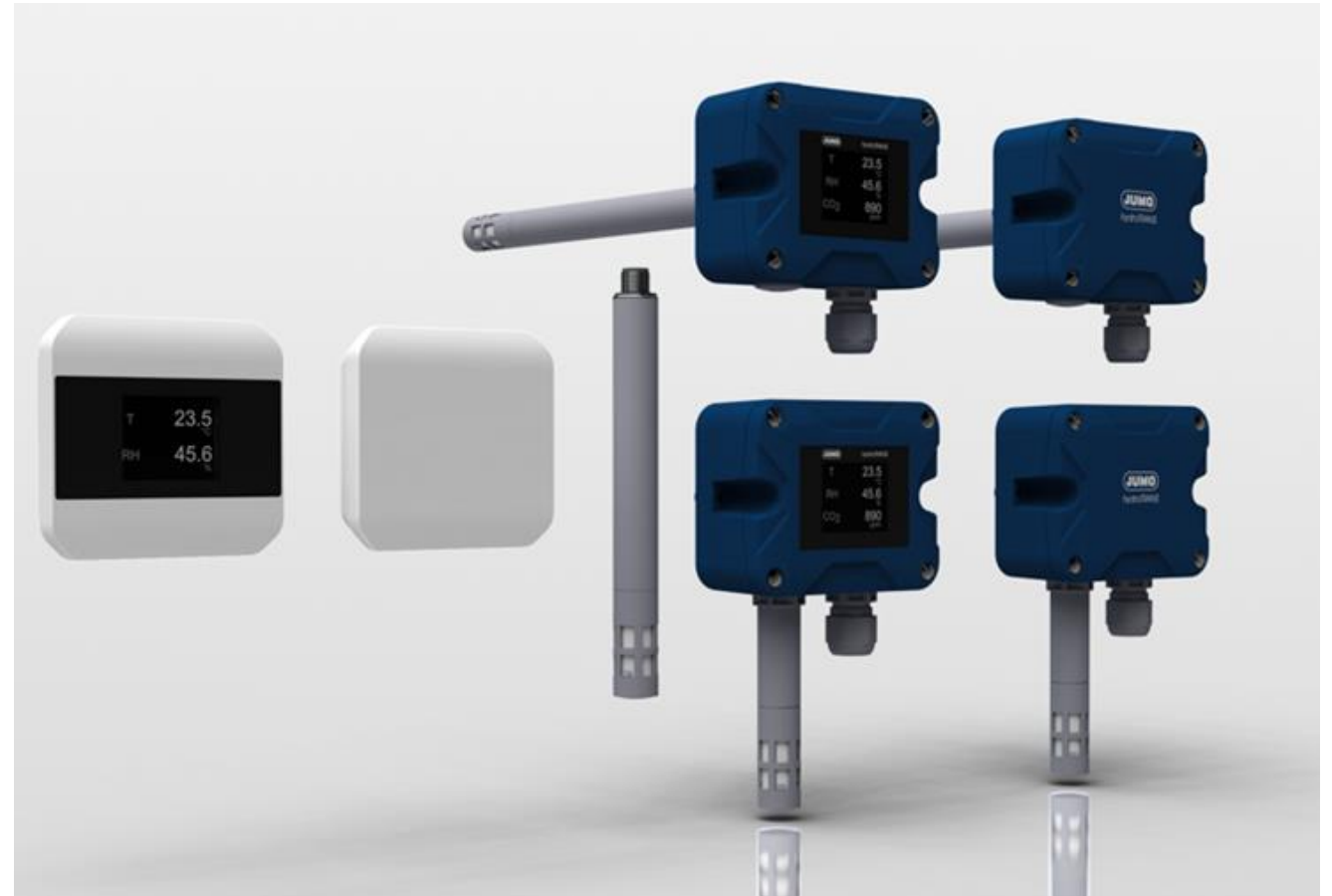
- hydroTRANS:
  - Meet vocht, temperatuur- en/of CO2-zender.
  - Sensor energie via de SPE-lijn (PoDL = "Power over Data Line").
  - 10BASE-T1L , SPE-standaard gebruikt JUMO.
  - Vermogensklasse 11 (max. vermogen: 3,2 W).
  - Connector/aansluitmogelijkheid M8, 2-polig IP20 , M12, 2-pins, IP67.



# hydroTRANS met SPE



Technical Data	
Humidity working range	0...100 % RH
Temperature working range	-10...60 °C
CO2 working range	400...10000 ppm
Protection class	IP65
Power supply	24 VDC
Interface	Single Pair Ethernet (SPE)
Digital output	MQTT



# Single Pair Ethernet voordelen



- Op Ethernet gebaseerde communicatie van de sensor naar de Cloud.
- Minder bekabeling door reductie tot slechts één paar draden.
- Snellere en eenvoudigere installatie met reikwijdtes tot 1000 m verlaagt de arbeidskosten.
- Energievoorziening via Power over Data Line (PoDL), geen aparte voeding nodig.
- Verbeterde bandbreedte in vergelijking met bestaande veldbusnetwerken.
- Baanbrekende sleuteltechnologie voor Industrie 4.0 en IIoT.
- 10BASE-T1L met een datasnelheid van 10 Mbps maakt meer gegevensoverdracht mogelijk.

Field bus	Longest reach	Highest rate
PROFIBUS DP	9.6Kb/s @ 1200m	12Mb/s @ 100m
CANopen	10Kb/s @ 5000m	1Mb/s @ 20m
Modbus RTU	100Kb/s @ 1200m	2Mb/s @ 50m
CC-Link	156Kbps @ 1.2km	10Mb/s @ 100m
HART	1200 baud @ 1524m (24AWG)	No enhanced rate
PROFIBUS PA	31.25Kb/s @ 1900m	No enhanced rate
INTERBUS	500Kb/s @ 400m	No enhanced rate
IEEE802.3cg 10BASE-T1L	10Mb/s @ 200m (1V) 10Mb/s @ 1000m (2.4V)	No enhanced rate

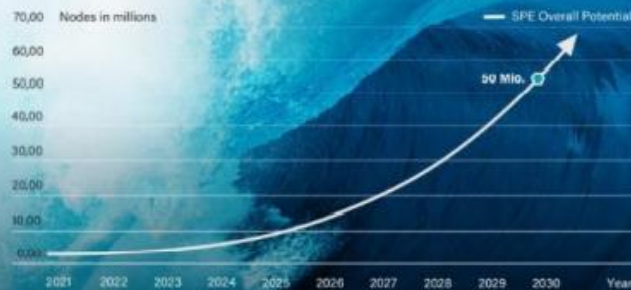


# Het toekomst beeld SPE ?



## UNSTOPPABLE

We are on the way to 50 million SPE nodes by 2030.  
Be part of it!



 Single Pair Ethernet  
System Alliance

50 million SPE nodes by 2030



●  
● Productie Proces Automatisering

○ 24 januari 2023 | Hart van Holland Nijkerk





**Dirk Kop**

**Product Specialist Automatisering**

[Dirk.Kop@jumo.net](mailto:Dirk.Kop@jumo.net)

**JUMO Nederland**

Rijnkade 18

1382 GT Weesp

0294 – 491 491

[www.jumo.nl](http://www.jumo.nl)

# Hartelijk dank voor uw aandacht

---

*JUMO is een van de leidende producenten op het gebied van industriële sensor- en automatiseringsoplossingen. Als betrokken partner streven wij ernaar onze kennis en ervaring in te zetten om onze producten efficiënter, gebruiksvriendelijker en duurzamer te maken.*



Productie Proces Automatisering

24 januari 2023 | Hart van Holland Nijkerk