Your Global Automation Partner

TURCK



Ethernet in gevaarlijke omgevingen

Voordelen, kansen en technische uitdagingen bij het gebruik van industrieel Ethernet in gevaarlijke omgevingen van procesautomatisering

Whitepaper | 200701

Inhoud

Ethernet: Oorsprong en vroege ontwikkeling 3
Ethernet in industriële automatisering 3
Fast Ethernet in full-duplex-modus 4

Ethernet in procesautomatisering 4
Lange kabellengten met koperen kabels 4
Intrinsieke veiligheid 5
Redundantie 5

Intrinsiek veilig Ethernet: APL en 100BASE-TX-IS 5

Voordelen en kansen van Industrial Ethernet in de procesindustrie 6
Toekomstbestendig zijn 6
Internationaliteit 7
Hoge bandbreedte en aansluiting op het IIoT 7
IIoT en procesindustrie 7
Parallelle gegevenstoegang 8
Eenvoudige bediening, gelijke netwerktoegang, groot aantal knooppunten 9
Mediadiversiteit 9
Topologiediversiteit: Lijn-, ring-, ster- en boomstructuren 9
Talrijke redundantieconcepten mogelijk 11

Samenvatting 12

Het excom I/O-systeem van Turck 12

In dit witboek wordt de evolutie van Ethernet-technologie in procesautomatisering beschreven en worden de redenen voor de vertraagde implementatie ervan uitgelegd. Het document bevat ook de nieuwste initiatieven om een intrinsiek veilige Ethernet-standaard te ontwikkelen en toont de voordelen van de technologie die zal leiden tot een doorbraak in de procesautomatisering. Procesinstallaties zullen deel uitmaken van het IIoT (Industrial Internet of Things). De stelling is dat veilige en in hoge mate beschikbare Ethernet-technologie de sleutel is tot deze ontwikkeling.

Ethernet: Oorsprong en vroege ontwikkeling

De basis voor de ontwikkeling van het huidige Ethernet werd gelegd in de jaren zeventig. Destijds werkte Robert Metcalfe, die wordt beschouwd als de uitvinder van het Ethernet, bij het Xerox Palo Alto Research Center in Californië. Tot zijn taken behoorde het maken van netwerken tussen de computers van het bedrijf. Zijn idee werd later de Ethernet-standaard.

Al in het begin van de jaren tachtig heeft het American Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) het idee van het Ethernet overgenomen en de IEEE 802.3-werkgroep opgericht, die de fundamenten uitwerkte tot een officiële standaard. In die tijd vond de transmissie nog plaats via een coaxiale lijn. Verschillende verdere ontwikkelingen volgden tot de 10BaseT-standaard begin jaren negentig werd aangenomen. 10 staat voor de maximale transmissiesnelheid van tien megabits per seconde, base voor de basistransmissietechnologie (Ethernet) en T voor twisted-pair-kabels. Slechts vijf jaar later bracht de IEEE de 100BaseX Fast Ethernet-standaard uit. Op fysiek niveau ondersteunt deze Ethernet-standaard zowel glasvezel (100BaseFX) als twisted pair (100BaseTx). Voor het eerst definieert de Fast Ethernet-standaard de full-duplex transmissiemodus.

Ethernet in industriële automatisering
Ethernet is al vele jaren een succes in de kantoor-IT, en is onmisbaar geworden sinds de wereldwijde verspreiding van het World Wide Web. De vraag rijst waarom de technologie niet tegelijkertijd in de industrie is geïntroduceerd. De reden hiervoor is gelegen in de speciale eisen van de industrie. Hoewel het op kantoor geaccepteerd is dat het laden van een website even duurt, kunnen dergelijke kleine verschuivingen in productieprocessen ernstige gevolgen hebben. In de industrie moet de communicatie tussen het veld en de controleniveaus foutloos en deterministisch (vooraf vast te stellen) zijn, zonder dat mensen steeds nieuwe processen moeten initiëren. Wat het protocol betreft, moet er ook voor worden gezorgd dat datapakketten op het juiste moment worden verzonden en ontvangen, omdat gegevensverlies kan leiden tot vertraagde communicatie tussen apparaten en controles en dus tot rampen.

Industrial Ethernet werd ontwikkeld om aan deze behoeften te voldoen. Naast de eisen met betrekking tot het protocol moeten de componenten ook voldoen aan allerlei voor de industrie typische fysieke uitdagingen, zoals bestendigheid tegen chemicaliën, olie, stof, schokken, trillingen, temperatuurschommelingen, enz.

Fast Ethernet in full-duplex-modus
Aan de vraag naar een deterministische transmissie werd voldaan door de oprichting van Fast Ethernet in full-duplex-modus. Deze standaard maakt geen gebruik van de asynchrone toegangsmethode voor media CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection), en voorkomt daarmee botsingen van telegrammen. Door het consistente gebruik van switches en het prioriteren van berichten voldoet de Fast Ethernet-standaard in full-duplex-modus aan alle essentiële vereisten voor snelle real-time transmissie in de automatiseringstechnologie. De industriële Ethernet-protocollen zoals Profinet, Ethernet/IP of Modbus TCP implementeren Fast Ethernet in full-duplex-modus en zorgen ervoor dat de gegevens op de juiste locatie op het juiste moment beschikbaar zijn.

Andere functies van Fast Ethernet-apparaten zijn automatische detectie en automatische onderhandeling. Deze functies maken gemengde werking van verschillende Ethernet-stations mogelijk en detecteren apparaten met een snelheid van 10 Mbps of 100 Mbps in de semi- of full-duplex-modus. De maximaal mogelijke overdrachtssnelheid en de bruikbare duplexmethode worden gezamenlijk overeengekomen en automatisch ingesteld.

De Ethernet-technologie in de IT-omgeving gaat voortdurend vooruit. Momenteel wordt geprobeerd een specificatie te maken voor Terabit Ethernet (TBE) met overdrachtssnelheden tot 1000 Gbps.

Ethernet in procesautomatisering

Naast de vraag waarom Ethernet zo laat in de industrie is aangekomen, rijst de vraag waarom de technologie tot nu toe nauwelijks in de procesindustrie is gebruikt. Dit is opnieuw te wijten aan de speciale eisen van de procesindustrie en vooral aan processen in gevaarlijke gebieden, die het gebruik van Ethernet nog niet hebben toegestaan.
Deze vereisten omvatten:
A: Lange kabellengten met koperen kabels
B: Intrinsieke veiligheid
C: Redundantie

Voor industriële veldbussen, zoals Profibus-DP, Profibus-PA of Foundation veldbus, zijn deze vereisten al opgenomen in de specificaties en zijn ze geïmplementeerd in vrijwel alle apparaten, inclusief procesregelsystemen en controllers. Deze implementatie is nog niet uitgevoerd voor industrieel Ethernet.

A: Lange kabellengten met koperen kabels
Procesinstallaties strekken zich gewoonlijk uit over grote gebieden. Koper is de standaardgeleider in deze installaties, omdat de energie voor de afzonderlijke veldapparaten via koper kan worden overgebracht en tegelijkertijd via dezelfde lijn kan worden gecommuniceerd. Koperen verbindingen en geleiders zijn ook robuuster en gemakkelijker aan te sluiten dan alternatieven zoals glasvezelkabels. Glasvezelkabels worden in de regel alleen door gespecialiseerde bedrijven aangelegd en vereisen een kwaliteitscontrole. Bovendien zijn ze gevoeliger voor installatiefouten, zoals onjuiste buigradii of dichtgeknepen lijnen, en moeten ze op veroudering worden gecontroleerd.

B: Intrinsieke veiligheid
Intrinsieke veiligheid is vaak vereist in de procesindustrie om veilig via Ethernet te kunnen communiceren, ook in gevaarlijke omgevingen. Automatiseringsbedrijven en diverse gebruikersorganisaties werken momenteel aan de definitie van een intrinsiek veilige Ethernet-standaard (vanaf 05/2020). Terwijl een werkgroep een intrinsiek veilig tweedraads Ethernet ontwikkelt met aanvankelijk 10 Mbps (APL), werkt een andere groep parallel aan een standaard genaamd 100BASE-TX-is, die ontworpen is om intrinsiek veilig vierdraads Ethernet met een gegevenssnelheid van 100 Mbps mogelijk te maken.

C: Redundantie
In de procesindustrie zijn veel productieprocessen continu, of ontworpen als batchprocessen. Dit betekent dat systemen gewoonlijk niet kunnen worden gestopt of uitgeschakeld. Daarom is het essentieel dat de installaties rond de klok beschikbaar zijn. Als gevolg daarvan moeten de automatiseringssystemen tijdens bedrijf worden geoptimaliseerd en moeten, indien nodig, ook apparaten worden vervangen of meetpunten worden toegevoegd. PROFINET-netwerken kunnen al tijdens bedrijf worden geconfigureerd. Deze functie wordt Dynamic Reconfiguration (DR) genoemd en is gekoppeld aan de Profibus-functie Configuration in Run (CIR).

De behoefte aan redundante systemen vloeit ook voort uit de permanente beschikbaarheid van installaties. Als componenten in het systeem defect raken, wat nooit volledig kan worden uitgesloten, moet het proces ononderbroken worden voortgezet.

Intrinsiek veilig Ethernet: APL en 100BASE-TX-IS

Ethernet in gevaarlijke zone 1 of 0 (klasse 1 divisie 1 of klasse 1 divisie 2) op een intrinsiek veilige manier gebruiken is een technische uitdaging. In het geval van onderling gekoppelde apparaten moet ervoor worden gezorgd dat de uitgangen elkaar niet overlappen. Bovendien moet deze technologie interoperabel zijn met alle leveranciers. In een gezamenlijke werkgroep hebben de betrokken automatiseringsbedrijven en de respectieve gebruikersorganisaties (Profibus International PI, ODVA, FieldComm Group) zich ten doel gesteld deze belemmeringen weg te nemen, en een standaard te ontwikkelen voor een tweedraads intrinsiek veilig Ethernet. Communicatie en voeding vinden plaats via dezelfde lijn, zoals het geval is met de Foundation-veldbus en Profibus-PA-veldbus. Deze toekomstige standaard van een intrinsiek veilig tweedraads Ethernet wordt de Advanced Physical Layer (APL) genoemd. Dit bevindt zich nog steeds in de specificatie/standaardisatiefase (per 03/2020). Het doel is om APL Ethernet-verbindingen naar de veldapparaten mogelijk te maken om de nadelen van de H1-busfysica die tot nu toe bestaan, zoals de effecten van netwerkstoringen of het beperkte aantal deelnemers per segment, te elimineren.

Tegelijkertijd wordt er gewerkt aan een standaard voor intrinsiek veilig Ethernet op 4-draads basis met 100 Mbps. 100BASE-TX-IS is echter niet zozeer bedoeld voor het aansluiten van individuele veldapparatuur, maar gezien zijn hoge datacapaciteit, eerder voor het verzenden van gegevens van APL-knooppunten naar systemen op een hoger niveau.

Beide intrinsiek veilige Ethernet-standaarden zullen waarschijnlijk nog lange tijd bestaan, parallel aan de klassieke 4 mA tot 20 mA-technologie. Alleen al uit kostenoverwegingen zullen waarschijnlijk niet alle veldapparatuur worden uitgerust met een eigen APL-interface. En zelfs in gevallen waarin veldapparatuur wordt opgewaardeerd met een APL-interface, moeten de gegevens op een overlappend niveau worden verwerkt met behulp van Ethernet-netwerken met hoge bandbreedte. Ongeacht welke technologie op veldniveau wordt gebruikt, is het voor het I/O-niveau het meest waarschijnlijk dat Ethernet-oplossingen daar gemeengoed zullen worden.

Ethernet in gevaarlijke omgevingen: ExCom Ethernet voor Zone 2 (Klasse 1 Div. 2)[i]
TURCK biedt zijn excom I/O-systeem met Ethernet aan voor installatie in Zone 2 (Klasse 1 Div. 2)[i]. Het systeem kan signalen opnemen van maximaal zone 1 of 0 (klasse 1 Div. 1)[i] van het type intrinsieke ontstekingsbeveiliging. De Ethernet-kabel is aangesloten met het type ontstekingsbeveiliging Ex-nA. Als de gateways spanningsloos zijn of als er werkzaamheden worden uitgevoerd met een vergunning voor brandgevaarlijke werkzaamheden, kunnen de Ethernet-connectoren op de gateway tijdens bedrijf worden verwijderd of geplaatst. Alle andere componenten zoals voedingseenheden, gateways of I/O-modules kunnen tijdens bedrijf worden vervangen zonder toestemming voor brandgevaarlijke werkzaamheden.

Voordelen en kansen van Industrial Ethernet in de procesindustrie

Vanwege de onbetwistbare voordelen ten opzichte van veldbussystemen zal Ethernet ook in de procesautomatisering de overhand krijgen bij al deze technische uitdagingen.

Deze voordelen zijn:
- Toekomstbestendigheid
- Internationaliteit
- Hoge bandbreedte en verbinding met het IIoT
- IIoT en procesindustrie
- Parallelle gegevenstoegang
- Eenvoudige bediening, gelijke netwerktoegang, groot aantal stations
- Diversiteit van media
- Diversiteit van topologie: Lijn-, ring- en boomstructuren
- Mogelijkheid van talrijke redundantieconcepten

Toekomstbestendigheid
Toekomstbestendig zijn is van het grootste belang in de PA-wereld, waar installaties meer dan 20 tot 30 jaar in bedrijf zijn. Ethernet als fysieke basis is vandaag de dag veruit de meest wijdverbreide communicatiestandaard. Niet in de laatste plaats vanwege de snel toenemende digitalisering is het zeer waarschijnlijk dat Ethernet in de toekomst zeer lang zal worden ondersteund.

De aansluitmogelijkheden van Ethernet-oplossingen voor de opkomende APL dragen er ook toe bij dat de technologie toekomstbestendig is. Investeringen

in Ethernet-technologie blijven aansluitbaar op APL-technologie, aangezien transmissie tussen beide standaarden via switches gemakkelijk te realiseren zal zijn. APL laat echter ook zien dat je niet kunt wachten op de invoering van een nieuwe standaard als er vandaag belangrijke investeringen moeten worden gedaan. Daarom doet men er nu goed aan te vertrouwen op een systeem dat standaard Ethernet ondersteunt of tot Ethernet kan worden uitgebreid. Hierdoor kunnen bedrijven hun eigen investeringen beschermen en profiteren van de voordelen van de technologie.

Internationaliteit
Ethernet als fysieke standaard wordt wereldwijd gebruikt en geaccepteerd. Hoewel er nog steeds regionale verschillen bestaan in de verspreiding van de verschillende Ethernet-protocollen, zijn ze allemaal gebaseerd op dezelfde fysieke standaard en dezelfde netwerkstructuur, in tegenstelling tot de veldbussen. Topologieën kunnen in Ethernet onafhankelijk van de fysieke laag van de veldbus worden geïmplementeerd.

Hoge bandbreedte en verbinding met het IIoT
Met name de hoge bandbreedte tot 100 Mbps onderscheidt Industrial Ethernet van zijn voorgangers. Realtimegegevens en IT-gegevens kunnen vrijwel gelijktijdig via een gemeenschappelijk medium worden doorgegeven en zo IT en OT met elkaar verbinden. Ethernet kan daarom ook procesinstallaties met het IIoT verbinden. In dit geval betekent dit dat procesinstallaties ook bedrijfsmiddelen kunnen worden waarvan de processen in real time of downstream op basis van gegevens kunnen worden geanalyseerd. Hoewel de ontwikkeling van de algoritmen nog niet is voltooid, is het duidelijk dat Ethernet-systemen voorbereid zijn op toekomstige ontwikkelingen op het gebied van algoritmen en AI.

De gegevensvolumes die tegenwoordig door veldapparatuur worden gegenereerd, kunnen met de bestaande veldbustechnologie niet met voldoende prestaties worden overgedragen. Aangezien snelle gegevensoverdracht echter een voorwaarde is voor de aansluiting van procesinstallaties op het industriële internet der dingen, is het gebruik van Ethernet op zijn laatst vanaf het I/O-niveau van de installatie essentieel.

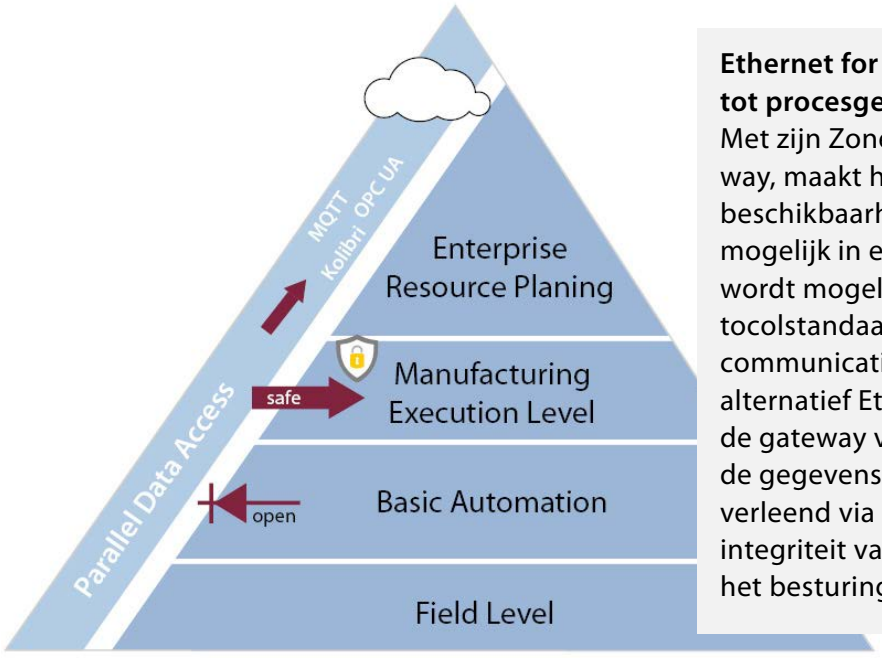
IIoT en procesindustrie
De belangrijkste belofte van het IIoT is het netwerken van slimme industriële systemen om operationele en productieve processen efficiënter te maken - zij het door zelfoptimaliserende systemen, door betere voorspellingen van gebeurtenissen en het afstemmen van de operationele middelen op deze voorspellingen, of door het optimaliseren van productiemiddelen als reactie op downstream gegevensanalyse.

Multiprotocol
Eén gateway, drie protocollen – Turck's multiprotocol I/O-apparaten herkennen de master na het opstarten en passen zich automatisch aan het respectievelijke Profinet-, Modbus TCP- of Ethernet/IP-protocol aan. Het excom I/O-systeem maakt ook gebruik van deze bewezen standaard en kan samenwerken met alle besturingssystemen die Ethernet/IP, Profinet of Modbus TCP ondersteunen.
Bijvoorbeeld
- Siemens
- Honeywell
- Rockwell
- Yokogawa
- Emerson
- Supcon
- ABB

Op dit moment staan exploitanten van installaties al snel voor de kwestie van de veiligheid van netwerkinstallaties. Hoewel alle processen zijn ontworpen met het oog op maximale beschikbaarheid en veiligheid, brengt de rechtstreekse aansluiting van procesinstallaties op IT-netwerken veiligheidsrisico's met zich mee. Ondanks encryptie en firewalls willen exploitanten van fabrieken de mogelijkheid van manipulatie, economische spionage of andere digitale bedreigingsscenario's niet in de hand werken. De situatie lijkt op een dilemma: Tegenover de behoefte aan netwerkapparatuur voor actuele gegevensanalyse staat een veiligheidsrisico dat moet worden uitgesloten. De uitweg uit het dilemma staat bekend als parallelle gegevenstoegang.

Parallelle gegevenstoegang

Tegenwoordig worden alle gegevens van de veld- en I/O-niveaus gecombineerd in de regelsystemen van installaties. Het is ongebruikelijk om externe IT-systemen rechtstreeks toegang te geven tot het PCS voor gegevensanalyse en dit heeft te maken met de genoemde risico's. Bij parallelle gegevenstoegang kunnen gegevens van de veldapparatuur parallel van het I/O-niveau naar externe IT-systemen worden overgebracht. Dit gebeurt niet via een extra fysiek kanaal, maar in een afzonderlijk industrieel Ethernet-protocol, dat via dezelfde fysieke geleider loopt naast het protocol dat voor het besturingssysteem wordt gebruikt. De interface in het I/O-systeem is zo ontworpen dat dit tweede protocol alleen leestoegang krijgt. Het beheer van de toegang is uitsluitend voorbehouden aan het PCS. Dit concept wordt door verschillende fabrikanten nagestreefd. Gebruikersvereniging NAMUR heeft deze aanpak gepresenteerd als NAMUR Open Architecture (NOA). Dankzij parallelle gegevenstoegang, ook vanuit de gevarenzone, kunnen de procesgegevens van het controlesysteem systematisch worden gescheiden van de analysegegevens. Naast het veiligheidsaspect biedt deze architectuur nog een extra voordeel: op het gebied van monitoring en optimalisatie (M+O) profiteert uw installatie van de korte innovatiecycli van de IT-wereld, en kan zij vertrouwen op de veiligheid en betrouwbaarheid van OT (operationele technologie).



Ethernet for excom biedt parallelle toegang tot procesgegevens

Met zijn Zone 2 (Class1 Div. 2)[i] Ethernet-gateway, maakt het excom I/O-systeem met hoge beschikbaarheid parallelle gegevenstoegang mogelijk in explosieveilige omgevingen. Dit wordt mogelijk gemaakt door de multiprotocolstandaard van Turck, die parallel met de communicatie van gebruikersgegevens via een alternatief Ethernetprotocol leestoegang tot de gateway verleent om toegang te krijgen tot de gegevens. Omdat alleen leestoegang wordt verleend via het secundaire protocol, blijft de integriteit van het I/O-systeem en dus ook van het besturingssysteem veilig.

Parallelle gegevenstoegang maakt volledige toegang tot en gebruik van alle procesgegevens mogelijk met een hoge mate van manipulatiebeveiliging van de controllers en regelsystemen

Eenvoudige installatie, gelijke netwerktoegang, groot aantal knooppunten
Het omgaan van Ethernet-technologie is welbekend. Het brede gebruik op kantoor en bij particuliere gebruikers werpt hier zijn vruchten af. Industriële gebruikers beginnen niet vanaf nul met de industriële automatisering in de procesindustrie. De Ethernet-hardware is ook algemeen bekend, vooral klassieke Ethernet-kabels met RJ45-connectoren. De kosten voor de hardware zijn beperkt en vergelijkbaar met de kosten van overeenkomstige veldbusoplossingen. De installatie is echter gemakkelijker dan met veldbussen. Netwerken zijn makkelijker uit te breiden en afsluitweerstanden zijn niet nodig. Alle netwerkdeelnemers hebben gelijke rechten in het Ethernet-netwerk. Een ander voordeel is het grote adresbereik in Ethernet-netwerken, dat een bijna onbeperkt aantal deelnemers mogelijk maakt.

Diversiteit van media
Hoewel koper over het algemeen het standaardmedium voor Ethernet-transmissie in procesautomatisering zal blijven, moet worden opgemerkt dat de technologie ook kan worden gecommuniceerd via andere media, zoals glasvezelverbindingen of draadloze verbindingen zoals WLAN. Ook hier laat de technologie een grotere flexibiliteit zien in vergelijking met veldbussen.

Diversiteit van topologie: Lijn-, ring-, ster- en boomstructuren

Opmerking: Gebruik geen Ethernet-componenten voor kantoren!

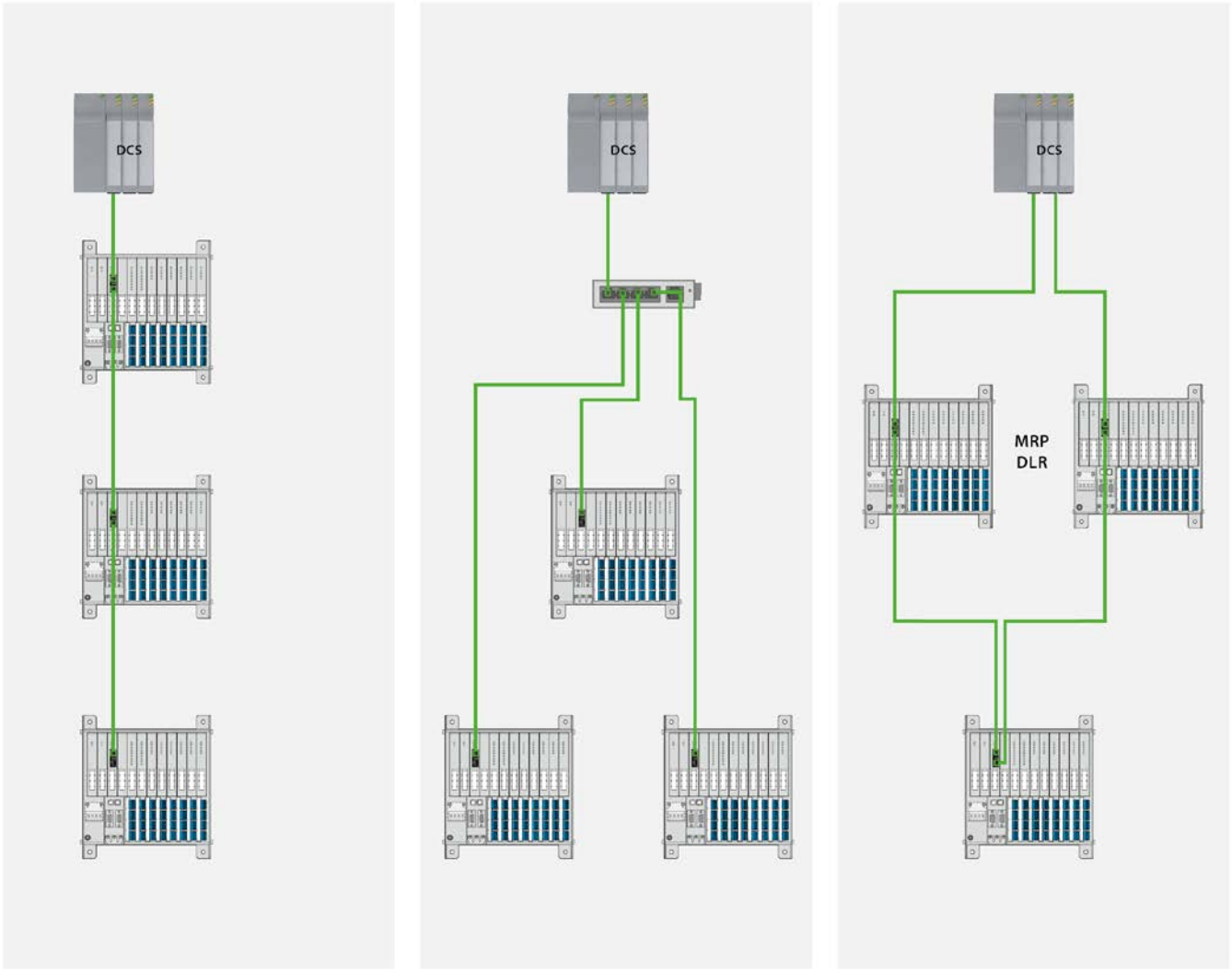
In zowel fabrieksautomatisering als procesautomatisering is Ethernet-hardware voor kantoren niet geschikt voor gebruik in de industrie. Naast de eisen met betrekking tot het protocol moeten de onderdelen bestand zijn tegen de voor de industrie typische fysieke uitdagingen, en bestand zijn tegen chemicaliën, olie, stof, schokken, trillingen, temperatuurschommelingen, enz.

Een bekende topologie van automatisering is de lijn. Deze wordt gebruikt in uitgebreide automatiseringsinstallaties. Daartoe hebben de meeste Ethernet-stations een geïntegreerde switch, wat de opbouw van een lijntopologie vereenvoudigt. Bovendien biedt een lijntopologie kostenbesparingen, omdat er geen extra switches nodig zijn en de bedradingskosten beheersbaar blijven. Het nadeel van deze topologie is dat het gewoonlijk niet mogelijk is om zonder onderbreking nieuwe deelnemers te vervangen of toe te voegen.

Deze optie is daarentegen wel mogelijk met ringtopologieën. Hiertoe is de lijn naar de ring gesloten. Er moet echter een ringprotocol worden geïntegreerd, zodat de berichtframes niet voor onbepaalde tijd in een cirkel worden doorgestuurd. In een ring moet op alle stations MRP (Profinet) of DLR (Ethernet/IP) ingeschakeld zijn. Daarnaast is een Ring Manager (Profinet) of Ring Supervisor (Ethernet/IP) vereist in de ring, die gewoonlijk in de controller of in de switch is geïntegreerd.

Als meerdere deelnemers via een switch met elkaar verbonden zijn, wordt een stertopologie tot stand gebracht. Een boomtopologie kan worden gevormd door de verbinding van verschillende stervormige netwerken. Een voordeel van deze topologie is dat apparaten zonder reactie kunnen worden toegevoegd of vervangen. De nadelen zijn de hogere installatie- en hardwarekosten.

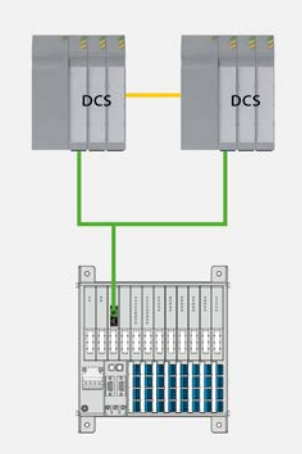
De lange afstanden in veel procesinstallaties kunnen overbrugd worden door trapsgewijze schakelaars. Een Ethernet-verbinding (point-to-point) is beperkt tot 100 meter. Door switches aan te sluiten kunnen grotere afstanden worden overbrugd als glasvezelkabels niet worden gebruikt.



De verscheidenheid aan topologieën en combinaties maakt flexibiliteit mogelijk die klassieke veldbussen niet kunnen bieden. Vanaf links: Lineaire topologie, stertopologie, ringtopologie

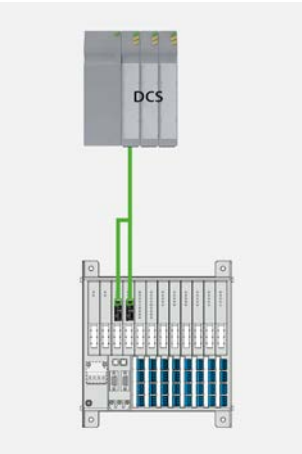
Tal van redundantieconcepten mogelijk
Redundantieconcepten waren goed vertegenwoordigd in veldbussen, maar bleven altijd beperkt tot de desbetreffende veldbus. De industriële Ethernet-protocollen laten een divers redundantielandschap zien. Ringredundantie is met name goed ingevoerd in Profinet (MRP) en Ethernet/IP (DLR). Bovendien heeft Profinet verdere redundanties gespecificeerd om interoperabiliteit tussen verschillende fabrikanten te garanderen. Dit omvat de redundantieconcepten S2, R1 of R2 voor Profinet.

De andere industriële Ethernet-protocollen hebben geen redundanties gespecificeerd. Gebruikers van deze protocollen kunnen echter redundanties creëren door gebruik te maken van externe I/O-systemen die redundante structuren opzetten met controlesystemen. Het excom I/O-systeem van Turck biedt bijvoorbeeld zulke bedrijfseigen redundanties voor verschillende besturingssystemen.



S2-redundantie is de redundantiestandaard die momenteel het meest wordt gebruikt

Twee masters met één gateway
Als een controller en een veldapparaat alleen via één verbinding (S1) communiceren, is er geen redundantie. Als een Profinet-apparaat echter communicatierelaties met de primaire controller en de back-up ervan via deze verbinding ondersteunt, wordt dit geclassificeerd als S2. Het is de meest gebruikte vorm van systeemredundantie. Als de hoofdcontroller defect raakt, neemt de fysieke tweeling automatisch het over.

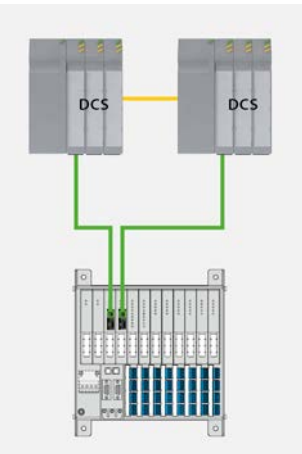


Een kosteneffectieve redundantievariant: één controller communiceert met twee redundante gateways

Eén master met twee gateways
Er is geen standaard gespecificeerd voor dit redundantieconcept in de Profinet-context. Maar deze redundantie vermindert ook de kans op een storing. Het voordeel: het is rendabeler dan andere redundantieconcepten en verhoogt de beschikbaarheid op het verbindingsniveau tussen het procesregelsysteem en gedecentraliseerde randapparatuur aanzienlijk.

Twee masters en twee gateways
De grootste beschikbaarheid wordt gegarandeerd als zowel de master als de gateway redundant worden uitgevoerd. De gateway communiceert in dit scenario slechts met één master. De twee masters onderhandelen intern over wie de master is en wie de back-up-master is. Met Profinet wordt deze systeemredundantie gespecificeerd als R1. Voor Ethernet/IP of Modbus TCP is tot nu toe geen overeenkomstige redundantiestandaard van een vergelijkbaar type gedefinieerd. Gebruikers van deze systemen kunnen echter R1-achtige redundanties instellen met I/O-systemen zoals excom.

In een andere redundantievariant hebben beide gateways een communicatierelatie met beide masters. Deze systeemredundantie wordt gespecificeerd onder R2 voor Profinet, maar is op dit moment (07/2020) nog door geen enkele fabrikant geïmplementeerd. R2 bereikt het hoogste veiligheidsniveau door de vierwegverbinding, maar is ook het meest complex.



De hier getoonde systeemredundantie wordt ondersteund door het excom I/O-systeem

Samenvatting
Deskundigen zijn er zeker van dat Ethernet zich ook in de procesindustrie zal verspreiden en op de lange termijn breed geaccepteerd zal worden, maar de meningen over het tempo van dit proces lopen uiteen. Aangezien er momenteel geen oplossingen zijn die zich reeds in industriële procestoepassingen kunnen bewijzen, is de beslissing voor een Ethernet-oplossing vandaag nog moeilijk. Het wordt aanbevolen een systeem te kiezen dat open staat voor en voorbereid is op de vele mogelijke ontwikkelingen. Een van deze systemen is het excom I/O-systeem van Turck. Het hele systeem is al tientallen jaren in gebruik en wordt gezien als een bewezen instrument in de procesindustrie, vooral in gevaarlijke omgevingen. In het voorjaar van 2020 is de Ethernet-gateway voor gebruik in Zone 2, gen-3G, geïntroduceerd voor excom. Ook klanten die al een excom-systeem met een klassieke veldbusgateway gebruiken, kunnen direct overstappen naar Ethernet-technologie dankzij de uitgebreide systeemcompatibiliteit. Een vervanging van de gateway is voldoende. De huidige periferie en veldbedrading kunnen zonder problemen verder worden gebruikt. Alleen de veldbuskabels voor de verbinding tussen het I/O-systeem en de besturingssystemen zouden moeten worden vervangen door Ethernet-kabels. Deze stap zal echter hoe dan ook op enig moment plaatsvinden als uw installatie de bovengenoemde ethernetvoordelen wil benutten.

Het excom I/O-systeem van TURCK

Voordeel van systeemgoedkeuring
Zelfs bij uitbreidingen behoeft excom geen nieuwe goedkeuring, omdat het hele systeem is goedgekeurd voor de bijbehorende gevaarlijke zone. Gebruikers kunnen daarom op flexibele wijze gateways of I/O-kaarten uitwisselen of zelfs aanvullen. De operators kunnen de noodzakelijke herevaluatie van de temperatuur in de systeembehuizing zelf uitvoeren zonder een externe testlocatie.

Kant-en-klare oplossing geoptimaliseerd volgens de wensen van de klant
excom-systemen worden voor u geïnstalleerd en bekabeld in uw schakelkast of afzonderlijke behuizing, rekening houdend met uw specifieke vereisten. Afzonderlijke kabelwartels, aansluitklemmen, systeemconnectoren en andere componenten kunnen rechtstreeks worden geïnstalleerd. Afhankelijk van het project kan de fabrieksacceptatietest (FAT) direct op de locatie van Turck worden uitgevoerd. Uw voordeel: u hebt slechts één partner nodig voor uw turnkey I/O-systeem.

Hoge installatiedichtheid
Met maximaal 960 signalen op vijf modulerekken in een standaardschakelkast is de installatiedichtheid van excom de wereldleider. Ex-isolatie is al geïntegreerd in het I/O-systeem. Schakelkasten voor interfacetechnologie zijn dus volledig overbodig, net als I/O-kaarten in het besturingssysteem. Dit ruimtevoordeel kan beslissend zijn, vooral bij retrofit-projecten. excom kan tot 192 binaire of 96 analoge signalen verbinden via één IP-adres. Drie modulerekken voor 8, 16 en 24 modules zorgen ervoor dat de ruimte optimaal wordt gebruikt in elke installatie, of het nu in één behuizing is of in de grote I&C-schakelkast.

Auteur | Jorge Garcia is Product Manager voor Process Industry Fieldbus Systems bij Turck

Bronnen

Sketch of the NAMUR Open Architecture (NOA) bekeken op 02-06-2020: https://www.namur.net/fileadmin/media_www/fokusthemen/NOA_Homepage_EN_2018-06-20.pdf

Meer informatie

Technologiepagina: Ethernet op gevaarlijke locaties
Flyer: excom I/O-systeem

[i] FM-goedkeuring voor excom Ethernet-gateways zal naar verwachting begin 2021 worden verleend

Contact
Hans Turck GmbH & Co. KG | 45466 Mülheim an der Ruhr, Duitsland
T +49 208 4952-0 | F +49 208 4952-264 | contact@turck.com

Over 30 subsidiaries and
60 representatives worldwide!