

Användning av Ethernet i industrin - erfarenheter och tips

Nu talar alla om Ethernet i automatiseringstekniken. Detta som för några år sedan började som ett koncept har blivit verklighet. Ethernet TCP/IP är framtidsteknologin i den industriella kommunikationen. I mellantiden har många tusentals maskiner realiserats med Ethernet såsom primär nätverksteknologi. Denna artikel berättar om erfarenheter och ger tips för introduktionen.

"Heavy winds of change" har rusat över automatiseringsteknologin. För inte så länge sedan fanns uteslutande industri-specifik teknologi, men idag är nästan alla produkter mer eller mindre förberedda för IT-världen. Just den tidigare teknologiska avgränsningen mellan industri- och informationsteknologi har tillfört fler och fler problem. Kravet på transparent tillverkning, kvalitetsmanagement och flexibel tillverkning av mindre antal har gjort att en datateknisk sammansmältning blivit ett måste. Genom den tidigare teknologiska avgränsningen till automatiseringsvärlden blev integreringen av tillverkningen i IT-området svår eller näst intill omöjlig för tillverkaren att kontrollera eller åtminstone mycket krävande och kostsam. Dessutom blev kommunikationen inom tillverkningen mellan de olika aggregaten näst intill omöjlig att bemästra på grund av den klassiska fältbussens struktur samt det drastiskt tilltagande dataflödet.

Ethernet erövrar industriell automatisering

Sedan mitten av 80-talet började Ethernet användas i industrin, men i relativt liten skala och mest i stora applikationer. Funktionen täckte då bara kommunikationen på ledningsnivå för att koppla samman huvuddatorn och stora PLC-system. Framtill 1999 har Ethernet spelat en absolut underordnad roll i den industriella kommunikationen. Samma år introducerade **Jetter AG** JetWeb-teknologin på Hannovermässan 99 med slogan "Network is the Controller". JetWeb är en teknologi som har introducerat en helt ny struktur i automatiseringen. Från hierarkiska strukturer typiskt för små transparenta fältbussar upp till utan hierarkiska transparenta kommunikationer med Ethernet. Användandet av Ethernet ger en variation av avancerade aspekter inklusive:



RJ45-kontakten har blivit en synonym för Ethernet och så även i automatiseringstekniken. I IP 67 området används däremot industrianpassade

- ☐ Direkt koppling till kontorsvärlden, då Ethernet redan där är etablerad som standard
- ☐ Höga bandbredder för stora dataflöden
- ☐ Valfri åtkomst och därmed öppen och transparent kommunikation för alla nätverksanvändare, därigenom ett nätverk utan hierarkier, där varje deltagare kan kommunicera fritt med andra
- ☐ Ett enhetligt nätverk för den totala tillverkningen
- ☐ Användning av Web-teknologin, genom Internetprotokoll, medför att Ethernet kan användas från kontor till produktion
- ☐ Högre servicetransparent genom tillgänglighet på varje aggregat i nätverket

Förändring var nödvändig när teknologin från IT-världen kom för att användas i automatiserings-tekniken. Här fanns såväl mekaniska krav som tex. kabel för kabelkedjor eller IP-67 aggregat, samt även grundläggande krav på realtidsförhållanden. En hel rad av utmaningar för tillverkare av aggregat och system i automatiseringstekniken:

- ☐ En teknologi från IT för IT
- ☐ Detaljerad noggrann förklaring med en för automatiseringen ny teknologi
- ☐ Tema kollision och realtid
- ☐ Bandbredd / protokollstorlek / internetprotokoll
- ☐ TCP/IP-stacks från IT-världen
- ☐ Från Kb till Mb (RAM, FLASH,...)
- ☐ Helt nya controllers (integrerad Ethernet,...)
- ☐ Kostnader
- ☐ Förhållandet till IT-nätverksinfrastrukturkomponenter
- ☐ Lösningar för access-säkerhet

Ethernet ger kontinuitet

Ethernet är den bäst integrerade och modernaste nätverksteknologin som är aktuellt användbar (även med hänsyn till att Ethernet redan uppfanns i mitten av 70 talet). Inget annat system erbjuder sådan integrerad och transparent kommunikation så att en ny automatiseringsstruktur och fördelnings-intelligens blir möjlig. Denna struktur gör programmering, igångkörning, service av maskiner och anläggningar påtagligt enklare. Informationen i anläggningen finns tillgänglig överallt och vid varje tidpunkt. Denna information kan säkert presenteras via Intranet och/eller via Internet. Effektiviteten av Ethernet räcker till för stora dataflöden fram till högnoggranna synkroniseringar av drivsystem. Allt detta är möjligt genom att använda Ethernet-TCP/IP standarden som kommer från IT-världen.



Numera en vanlig bild - Ethernet baserad styrteknik i kopplingsskåp. En tidig start i denna nätverksteknik belönas med marknadsförsprång.

Ethernet och Web i förening

Med Ethernet kom samtidigt Web-funktioner in i automatiseringstekniken. Såväl strukturer och accessmekanismer som också Ethernet standardmässiga implemterade internetprotokoll, supportar Internet mekanismer. Detta sätt möjliggör valfri access via Ethernet av DHTML-visualiseringen över hela anläggningen från varje fri Ethernet-port. Controllern sänder e-mail via SMTP-protokoll och via FTP-protokoll blir data tillgängligt i ett aggregat, då detta finns i den integrerade FTP-servern. Detta är endast några exempel av mängden möjligheter som en Web-baserad automatisering erbjuder. Även vid dessa funktionaliteter måste anpassningar göras för att uppfylla kraven i automatiseringstekniken. Ett exempel är överföringen av dynamiska värden via Internet. De tekniska möjligheterna som tillfället finns, kan alltid blockeras av brandväggar, då det vanligtvis används portar som skulle kunna ge tillgång för "hackers". Access-säkerheten är i detta sammanhang mycket viktig. Den från Ethernet-organisationen IAONA utarbetade "Security guide" erbjuder användaren en bra hjälp.

Beprövat och testat

Tills nu finns det många tusentals maskiner i hela världen i drift, som nyttjar Ethernet som primär nätverksteknologi. **Jetter AG** var med sin JetWeb-teknologi ett av de första företagen på marknaden som kunde leverera ett komplett Ethernet-baserat controllersystem. Detta består av styrenheter, drivregulatorer, Web-terminaler och Remote-I/O-moduler som disponerar över ett Ethernet-interface och därmed möjliggör fördelad intelligens. Många maskiner och anläggningar är utrustade med denna teknologi. De i praktiken erhållna erfarenheterna kan betecknas som mycket goda. Användaren navigerar och lär snabbt med Ethernet, eftersom de flesta i ingenjörs- och programmeringsområdet redan har erfarenhet av Ethernet och Internet. Förfrågningar hos kunder har resulterat i att vid introduceringen uppstod inte några väsentliga problem. Nästan tvärtom, många användare var imponerade över den enkla igångkörningen:

1. Inställning av IP-adress på kontrollern
2. Anslutning av controller med Ethernet-interface till PC eller med port till en switch
3. Inställning av IP-adress vid programmeringsmjukvarans konfiguration (frisläpp eventuellt motsvarande Subnätverk i drivsystemet)
4. Upprätta förbindelse
5. Klart

Samma sak kan även göras med en Browser. Har användaren utfört Ethernet-anslutning mellan PC och controllersystem, kan man därefter ange kontrollerns IP-adress och komma direkt till aggregatets http-server. Vid JetControl visas direkt informations- och konfigurationssidorna och användaren navigeras med Browsern, som i en hemsida på Internet.



Med Ethernet och därtill implementerade IT- och internetprotokollen har också Web-teknologin kommit in i automatiseringen. Så tex. som Browser-baserad visualisering samt Email och SMS-kommunikation

Utmaningar för användaren

Helt klart är att användningen av Ethernet inte är fri från utmaningar. För användaren finns det en rad av startbarriärer som man måste var medveten om:

- ☐ Inläring och problemlösning via en ny teknologi (förändringar kan föra till osäkerhet)
- ☐ Jämsides med de ofta ännu kvarvarande barriärerna mellan mekanikkonstruktion och el-avdelning kommer nu även IT-avdelning in i spelet
- ☐ Mental utmaning för medarbetaren (inlärdd erfarenhet och nu måste nytt läras)
- ☐ För kort tid sedan fanns inte tillräckligt med aggregat (inte i hela bandbredder)
- ☐ Inga genomgående och standardiserade användarprotokoll
- ☐ Acceptans för slutkund
- ☐ Visualisering av dynamiska objekt via Internet: frikoppling av erforderliga portar



Ethernet - TCP/IP kan också användas i realtime applikationer, utan ändring av Ethernet hårdvaran och IT-protokollen. JetSync från Jetter AG lämpar sig för synkronisering av drivsystem och uppnår en Jitter mindre än 5 microsekunder.

Trots dessa ännu kvarstående lösningar, profiteras automatiseringstekniken i hög grad av standard och enkelhet från IT-världen. Att sammankoppla flera PC med Windows-XP via en switch är en enkel uppgift för en lagom utbildad student som vill göra ett Lan Party. Denna förenkling kommer automatiseraren till godo.

Goda utsikter för användaren

För den som vill införa Ethernet tidigt, finns en hel rad intressanta förutsättningar:

- ☐ Teknologiskt försprång gentemot konkurrenter
- ☐ Ett försprång i tiden genom att använda sig av denna teknologi som tillhör framtiden
- ☐ Ett gemensamt kommunikationsverktyg för hela anläggningen
- ☐ Förbättring av serviceerbjudande genom effektfulla möjligheter av fjärrtillsyn
- ☐ Starkt förbättrad integration av anläggningen i kundens IT-område
- ☐ Motiverade medarbetare, som får arbeta i ett företag med framåtanda i teknologin
- ☐ Attraktivt för potentiella nya medarbetare
- ☐ Ökad anläggningsperformance
- ☐ Reducering av stillestånd på anläggningar genom förbättrad diagnos
- ☐ Den teknologiska närheten till nästa steg i den industriella kommunikationen: Wireless-LAN (kontinuitet, profitering av IT-världens utveckling)

Tips inför Ethernet integration i industriell automatisering

Liknande principer som gäller för introduktion av annan ny teknologi gäller också för Ethernet teknologin. Om man beaktar bestämda förutsättningar så stiger möjligheten för en framgångsrik introduktion, inkl. tips:

- Erhåll information i förväg tex. utbildning av grunderna i Ethernet
- Utför din första test i laboratoriet
- Välj ett litet projekt som startprojekt
- Utnyttja så många möjligheter och funktioner som möjligt i det första projektet

Ethernet är etablerat

Det som började för ungefär fem år sedan, har i praktiken visat sig med stora mått. Användningen av Ethernet i industriell automation är ett avgörande kommunikationsverktyg. Framgången kommer att fortsätta och vi ser med spänning på hur automationsvärlden ser ut om fem år. Om några år kan användarna inte föreställa sig hur automatiseringstekniken i industrin fungerade utan Ethernet på första plats.