

۱- مقدمه :

دستیابی به اطلاعات از طریق روشی مطمئن و سرعت بالا و نیز مدیریت صحیح این اطلاعات یکی از دغدغه های هر سازمان و موسسه ای می باشد. اولین روشی که به ذهن هر سازمان می رسد استفاده از شبکه های کامپیوتری می باشد. با استفاده از شبکه های مذکور ، یک کامپیوتر قادر به ارسال و دریافت اطلاعات از کامپیوترها و همچنین تجهیزات دیگر می باشد. ارزانترین و معروفترین شبکه کامپیوتری مورد استفاده در دفاتر موسسات شبکه اترنت می باشد.

در واحدهای تولیدی نیز جهت بهینه نمودن سیستم کنترل فرآیند و نیز ارتباطات ایستگاههای اپراتوری با یکدیگر و نیز چاپگرها و سایر سیستمهای جانبی نیاز به استفاده از شبکه ای مطمئن می باشد. جهت کاهش هزینه ها ، بالا بردن کیفیت کار و همچنین بالا بردن سرعت انتقال اطلاعات در واحدهای صنعتی نیز از شبکه های اترنت البته با قابلیتهای بیشتر ، نسبت به شبکه مورد استفاده در مکانهای غیر صنعتی ، استفاده می نمایند. این نوع شبکه مورد استفاده در صنعت به شبکه های صنعتی معروف می باشد

۲- اترنت چیست؟

اترنت (Ethernet) ، متداولترین تکنولوژی استفاده شده در شبکه های محلی می باشد که برای اولین بار و در سال ۱۹۷۳ در مرکز تحقیقات شرکت زیراکس برای ارتباط بین یک کامپیوتر و یک چاپگر بوجود آمد و سپس با همکاری سه شرکت دیجیتال ، اینتل و زیراکس و با نام DIX ارائه گردید . در ادامه و در سال ۱۹۸۳ موسسه IEEE با استفاده از DIX ، استاندارد IEEE 802.3 را مطرح نمود . در ادامه استانداردهای متعددی توسط کمیته های تخصصی IEEE ارائه گردید .

همزمان با پیشرفت تکنولوژیهای مورد استفاده در کامپیوترها و تجهیزات جانبی آن ، در بکارگیری از شبکه اترنت نیز شاهد پیشرفتهای زیادی بوده ایم. شبکه اترنت نه به سادگی یک سوئیچ شبکه و نه به پیچیدگی یک Gateway می باشد.

در واحدهای صنعتی استفاده از شبکه اترنت در سیستم های کنترل فرآیند و نیز ارتباط و انتقال اطلاعات بین سیستم مرکزی و سایر Subsystem ها بطور چشمگیری افزایش یافته است که دلیل عمده آن ارزانی این شبکه می باشد. جهت استفاده شبکه اترنت در سیستمهای کنترل فرآیند می بایست قابلیت های آن را افزایش دهیم. از جمله این قابلیتها می توان به اضافه نمودن Full-duplex ، Redundancy ، فعال نمودن بسیاری از Option ها و نیز اجازه دادن به شبکه

انتقال جهت حمل داده ها با استفاده از دیگر پروتکل ها می باشد. عمومی ترین روش استفاده از حمل داده ها استفاده از پروتکل Tunneling می باشد. Tunneling بسیاری از سرویسهایی که پروتکل اترنت دارد، را نادیده گرفته و داده ها را بصورت Package در آورده و ارسال می نماید.

۳- HSE چیست؟

HSE شبکه ای است که بر مبنای یکی از پروتکل های انتقال داده و بصورت دو طرفه جهت برقراری ارتباط بین کنترل کننده ها و ایستگاه های اپراتوری و مهندسی استفاده می گردد. همواره این شبکه بصورت Redundancy بکار رفته و لایه فیزیکی Foundation Fieldbus را نیز Support می نماید. اجزاء مورد نیاز شبکه HSE براحتی و قیمت پایین در دسترس سازندگان سیستم های کنترل می باشد. اتصال این نوع شبکه از طریق خطوط الکتریکی و در مسافت های بالا از طریق فیبر نوری خواهد بود. سرعت انتقال داده در این نوع شبکه حداکثر 100 Mb/s می باشد. البته دو عامل تعداد ادوات و مقادیر اطلاعات بر روی سرعت آن اثر زیادی دارند بطوریکه با افزایش تعداد ادوات و یا مقدار اطلاعات سرعت شبکه پایین خواهد آمد.

۴- آیا اترنت می تواند بعنوان فیلدباس استفاده شود؟

مهمترین دلیل استفاده از شبکه اترنت، هزینه ارزان و سرعت بالای آن می باشد. لذا این سؤال پیش می آید که آیا از شبکه اترنت و بخصوص HSE می توان در سایت استفاده نمود؟ برای پاسخ به این سؤال همانگونه که می دانیم یک شبکه اتوماسیون صنعتی بسیار متفاوت با یک شبکه اداری یا خانگی می باشد. بنابراین ابتدا می بایست شبکه ای که تجهیزات ابزار دقیق سایت را اتصال می دهد را با شبکه ای که اجزای اطاق کنترل را بهم اتصال می دهد مقایسه نمود و تفاوت های آن را ذکر کرد. بنا بدلائل ذیل از شبکه اترنت و امثال آن بعنوان فیلدباس (شبکه اتصال تجهیزات ابزار دقیق سایت) نمی توان استفاده نمود:

الف) تاثیر زیاد شرایط محیط بر شبکه

ب) ارسال منبع تغذیه بر روی زوج سیم سیگنال

ج) نیاز به شبکه با ایمنی ذاتی (Intrinsic Safety)

د) قابلیت اتصال به تجهیزات سایت (از نظر سیم بندی و پروتکل مورد استفاده)
درضمن این نکته نیز نباید فراموش گردد که با افزایش سرعت شبکه ، طول مجاز آن (مجموع Link ها و Spur ها) به شدت کاهش خواهد یافت. لذا جهت اتصال تجهیزات در سایت به اطاق کنترل در واحدهای بزرگ مهمترین مزیت شبکه اترنت به فیلدباس که سرعت بالای آن می باشد را از دست می دهیم.

۵- Multiple Networks:

بهترین راه حل جهت کاهش هزینه و استفاده بهینه از شبکه ها ، مورد استفاده قرار دادن چندین شبکه در کل سیستم می باشد. بدینصورت که از foundation fieldbus در سایت و از شبکه اترنت در اطاق کنترل استفاده نماییم.

البته بهترین گزینه انتخاب شبکه در یک واحد جدید و یا یک واحدی که نوسازی سیستم کنترل بر روی آن صورت می پذیرد این است که چهار شبکه بصورت ذیل انتخاب گردد:

الف) **Foundation fieldbus** برای کنترل کننده های **PID** معمولی و پیشرفته

ب) یک نوع از **Sensor bus** و یا **Device bus** برای ارتباط **Motor Control Center (MCC)**

ج) یک شبکه **Ethernet Base** (مانند **HSE** و یا **V-net**) برای **Back Bone** سیستم کنترل در جهت اتصال کنترل کننده ها با ایستگاه های اپراتوری و مهندسی

د) یک سوئیچ و یا **Gateway** برای اتصال به شبکه های اترنت اداری جهت استفاده مدیریت از اطلاعات

بنا بر این پیشنهاد می گردد از تعداد بیش از حد پروتکل ها و شبکه ها خودداری گردد و تا آنجا که ممکن است از شبکه های متفاوت جهت ارتباط اجزای سیستم کنترل استفاده نگردد. بعنوان مثال جهت ارتباط سریال کلیه **Sub system** ها به سیستم کنترل مرکزی از یک پروتکل (مثلا RS 485) استفاده گردد.

m.mohseni@fieldbus.ir
info@fieldbus.ir