

سیستم اتوماسیون (خودکارسازی) :

اتوماسیون (Automation) ترکیبی از دو کلمه operation و automatic و به معنی عمل کردن بدون عامل خارجی (انسان) یا با کمترین تاثیر، عامل خارجی است. به عبارتی اتوماسیون یعنی خودکارساز شدن عملیات. دو نوع از پرکاربردترین اتوماسیون ها **اتوماسیون صنعتی** و **اتوماسیون اداری** هستند.

اتوماسیون صنعتی به معنی استفاده از ابزارهای کنترلی (مانند کامپیوتر) به منظور کنترل فرآیند سایت های صنعتی (مانند هدایت و کنترل ماشین آلات صنعتی و پروسه های صنعتی و تولید) است.

اتوماسیون اداری مجموعه ای از نرم افزارها و تجهیزات (مانند کامپیوتر) به منظور مدیریت روندهای اداری (فنی، مالی و ...) می باشد. به عنوان نمونه ای بارز از سیستم اتوماسیون اداری میتوان به سیستم اتوماسیون بانک ها اشاره نمود که موجب سهولت پردازش اطلاعات میگردد.

معرفی سیستم های SCADA (Supervisory control and data acquisition) :

یک سیستم اتوماسیون است که از کامپیوترها، شبکه های تبادل اطلاعات و رابط های کاربر گرافیکی (GUI: Graphical User Interface) استفاده می کند تا فرآیندهای نظارتی را مدیریت کند، اما برای ارتباط برقرار کردن با ماشین آلات نیازمند وسایل جانبی دیگری مانند RTU ها و غیره میباشد. SCADA در واقع یک نوع سیستم کنترلی مبتنی بر کامپیوتر میباشد. در این سیستم داده ها به سطوح بالاتر و یا هم عرض فرستاده میشوند تا اینکه بتوان از مدیریت و نظارت به منظور کنترل فرایندها و تبادل اطلاعات بهره جست. در حقیقت سیستم های DCS همان سیستم های SCADA هستند. تعریفی که ما امروزه در پستهای برق از سیستم های DCS و SCADA میشناسیم، تعاریفی هستند که تا حدودی با مفاهیم اصلی آن متفاوت است.

منظور و مفهوم رایج در کشور ما از سیستم DCS سیستمی است مشتمل بر اجزایی مانند کنترل کننده های منطقی قابل برنامه ریزی (PLC, RTU, BCU) و سایر کنترل کننده ها (PID) و ... که درمحل نزدیک به تجهیزات قراردارند و توسط آنها فرایند عملکرد پست های برق، سایتها، کارخانه یا ماشین آلات کنترل و پردازش میشوند.

تعریف ما از سیستم SCADA پستهای برق سیستمی است که در سطحی دورتر از سیستم کنترل محلی قرار دارد و میتواند مدیریت و بهره برداری از سایت ها را از فواصل دور نظارت و کنترل نماید.

دلیل این نامگذاری برای مراکز اسکادای پست های برق از اینجا ناشی میشود که چون در ابتدا پستهای برق به صورت Conventional بودند و سیستم های اتوماسیون هنوز در پست های برق بکار گرفته نشده بودند مراکز دیسپاچینگ مانند مراکز SCADA به کنترل و نظارت بر فرآیندهای پستها از راه دور اقدام مینمودند و مانند مراکز اسکادایی بودند که در دور دست قرار داشتند ولی امروزه که استفاده از سیستم اتوماسیون در پستهای برق به امری رایج بدل گشته این نامگذاری بر روی مراکز دیسپاچینگ (RDC و AOC) باقیمانده است.

معرفی سیستم کنترل توزیع شده (DCS: Distributed control system) :

در یک نوع تقسیم بندی دیگر میتوان سیستم های اتوماسیون را به دو نوع Distributed و Centralized تقسیم بندی نمود. تعریفی که امروزه برای یک سیستم کنترل توزیع شده (DCS) ارائه میگردد عبارت است از یک سیستم کنترل کامپیوتری برای کنترل اتوماتیک یک فرآیند مانند کارخانه ها، سایت های صنعتی بزرگ و غیره به کار گرفته میشود که معمولاً دارای حلقه ها و مدارهای کنترلی متعددی میباشد، بدین نحو که کنترل کننده ها به صورت توزیع شده در سطح سیستم بخش میباشند و به صورت مستقل به کنترل یک قسمت از فرآیند به صورت اتوماتیک و خودکار میپردازند. هرچند اجزای این سیستم به صورت خودمختار عمل میکنند (کنترل نظارتی مرکزی وجود ندارد) ولی اجزای سیستم میتوانند دارای ارتباط با دیگر اجزای سیستم باشند و با به اشتراک گذاشتن اطلاعات موجب تکمیل فرآیند اصلی گردند. اجزای سیستم های DCS در سطح سیستم پخش میباشند و ساختار سیستم های DCS با سیستم هایی که دارای

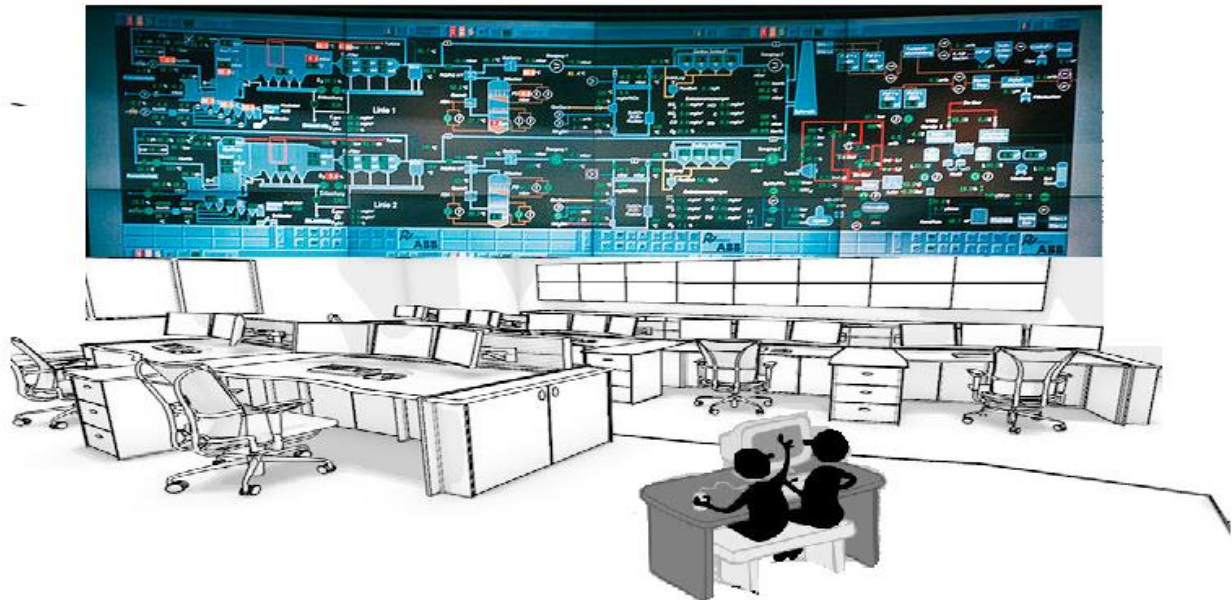
کنترل کننده مرکزی میباشند (Centralized Systems) و یا حتی سیستم هایی که دارای اجزای کنترل توزیع شده ای میباشند که از اطاق فرمان کنترل میگردند (Semi centralized Systems) متفاوت میباشد. در سیستم های DCS اجزای کنترل کننده در نزدیکی تجهیزات تحت پردازش (Process Plant) قرار دارند و علاوه بر این میتوان نظارت بر این فرایند را از راه دور نیز انجام داد (Remote Monitoring and Supervision) که همین امر موجب افزایش قابلیت اطمینان و کاهش هزینه های نصب و بهره برداری میگردد.

شکل زیر یک اتاق کنترل مرکزی قدیمی را نشان میدهد. این سیستم به صورت Centralized میباشد که میتوان آنرا به عنوان پدر سیستم های DCS امروزی نامید. در این سیستم کنترل کننده ها در یک مکان متمرکز هستند و با وجود اینکه به صورت گسسته و مستقل از یکدیگر میباشند ولی همگی از طریق اطاق فرمان، کنترل میشوند. اطاق فرمان دارای بخش های مختلفی میباشد که هر کدام از این بخش ها وظیفه کنترل یک فرآیند را بر عهده دارد.

در واقع این سیستم با وجود اینکه به صورت توزیع شده (Distributed) میباشد توسط اطاق فرمان و به صورت (Centralized) کنترل میگردد.



شکل زیر یک اتاق کنترل DCS پیشرفته را نشان میدهد به نحوی که اطلاعات کنترل ها بر روی مانیتورها قابل مشاهده میباشند. اپراتورها در حالیکه می توانند بخشی از فرایند را از روی صفحه نمایش خود مشاهده و کنترل کنند، میتوانند کلیه اجزای فرآیند را نیز به صورت یک پارچه بر روی HMI مشاهده نمایند. این سیستم دارای قابلیت ها جانبی متنوعی نیز می باشد.



سیستم اتوماسیون پست های برق (SAS: Substation Automation System) :

سیستم اتوماسیون یک شبکه کامپیوتری است که با استفاده از نرم افزارها و سخت افزارهای مورد نیاز وظیفه پردازش اطلاعات را بر عهده میگیرد.

استفاده از شبکه های کامپیوتری موجب سهولت اجرای کار و پردازش اطلاعات میگردد و موجب میگردد تا اطلاعات همیشه در دسترس باشند و بتوان بر کل مجموعه به صورت کامل و با سرعت بالا نظارت کرد. این موضوع موجب بالا رفتن راندمان و پایین آمدن هزینه و بسیاری از مزایای دیگر میگردد. پیاده سازی سیستم اتوماسیون پستها موجب کاهش زمان هزینه اجرا و بهره برداری پست می گردد. تبادل اطلاعات، دیگر دستاورد سیستمهای اتوماسیون است که توانایی بهره برداری از آن در پستهای معمولی (Conventional) میسر نیست. با بهره گیری از یک سیستم اتوماسیون همه رخدادها و مقادیر اندازه گیری شده پست با برچسب زمان به صورت نرم افزاری در یک پایگاه داده ثبت و ذخیره می شوند و در هر زمان که نیاز باشد امکان دسترسی سریع به آنها میسر می باشد. افزایش توانایی و در دسترس بودن و قابلیت اطمینان بالا از دیگر دستاوردهای پیاده سازی پستها به صورت اتوماسیون می باشد. مقایسه سیستمهای اتوماسیون نسلهای پیش با سیستمهای اتوماسیون کنونی نشان از دگرگونی فراوانی است که در سیستمهای اتوماسیون پدید آمده است.

اجزای سیستم اسکادا

(SERVER) SCADA Master Station :

سیستم های اسکادا دارای کامپیوتری میباشد که با تمامی سیستم های کنترل و سایر سیستم های کنترل خارجی ارتباط برقرار میکنند. اطلاعات تمامی تجهیزات در اختیار این کامپیوتر سرور قرار داده میشود و هر تجهیز که نیازمند اطلاعات سایر تجهیزات است، اطلاعات خود را از سرور دریافت میکند. لازم به توضیح است که با پیشرفت های پروتکلی این امکان نیز فراهم شده که تجهیزات هم عرض بتوانند علاوه بر انتقال اطلاعات به سرور با یکدیگر نیز به تبادل اطلاعات بپردازند. سیستم های اسکادای بزرگتر، میتوانند شامل چندین سرور باشند.

سرور ها به همراه نرم افزار های خاصی که دارند مسئول برقراری ارتباط و جمع آوری اطلاعات از کنترل کننده های میدانی نظیر RTU, PLC, رله های BCU, رله های حفاظتی, میترها و تمامی تجهیزات پروتکلی میباشند و فرامین را برای تجهیزات صادر میکنند. ضمناً سیستم های SCADA ممکن است برای افزایش قابلیت اطمینان از Redundant Server نیز بهره بجویند.

: (HMI) SCADA Monitoring System

رابط انسان و ماشین (HMI) نام دارد و پنجره ارتباط اپراتور با سیستم نظارتی میباشد که میتواند به صورت تابلوهای میمیک و یا مانیتور کامپیوترها باشد ، اطلاعات میتوانند به هر گونه ای باشند اعم از اطلاعات نموداری و شماتیکی و یا صفحات هشدار و وقایع که دائما در معرض دید اپراتور ها قرار دارند. اطلاعات مورد نیاز فرایندها از طریق HMI قابل مشاهده میباشد و اپراتورها با استفاده از نشانگرهای ماوس، صفحه کلید و صفحه نمایش لمسی و ... میتوانند دستوراتی را صادر کنند. به عنوان مثال ، نمادی از یک دژنکتور می تواند به اپراتور نشان دهد که کلید یاد شده باز یا بسته است و یک نماد جریان سنج می تواند نشان دهد که چه مقدار از یک فیدر در حال کشیده شدن است و اپراتور می تواند با کلیک ماوس یا لمس صفحه ، کلید را باز یا بسته کند.

HMIها را نیز میتوان به صورت Client و Server یکدیگر تعریف نمود.

HMIها دارا قابلیت های مختلفی میباشدند مانند قسمت بانک اطلاعاتی (Historian) که یک سرویس نرم افزاری در HMI است که داده ها، وقایع و زنگ های هشدار دهنده را در یک پایگاه داده مدیریت می کند



: Alarm Handling

از دیگر قابلیت های HMI , Alarm Handling میباشد. بخش هشدار ها بخشی مهم از سیستم های SCADA میباشد. سیستم نظارت برای تشخیص اینکه آیا شرایط خاصی اتفاق افتاده میتواند به زنگ هشدار مجهز گردد و بدینوسیله از وقوع حوادث اطلاع یابد. با این قابلیت در زمان بروز حادثه میتوان وقوع آن را تشخیص داد لذا از اهمیت بالایی برخوردار میباشد. این قابلیت میتواند به صورت نشانگر، زنگ خطر، و یا ایمیل و پیام های متنی و یا هر روشی باشد که به مدیریت یا اپراتورهای SCADA بروز حادثه را اطلاع دهد

: Remote Terminal Unit (RTU)

واحدهای ارتباطی مستقر در پایگاه های داده برای ارتباط با واحد های دور دست از تجهیزات RTU بهره میبرند. تجهیزات مانند وضعیت های مختلف و محرک ها به RTU متصل می شوند و مقادیر را برای سایر تجهیزات و سیستم رایانه ای و RTU های دیگر میفرستند و این توانایی را دارند که عملیات منطقی (Boolean) و ... را پیاده سازی نمایند. لازم به توضیح است که این قابلیت برای PLC ها نیز وجود دارد.

