



به نام خدا

موضوع مقاله :

اتوماسیون صنعتی چیست؟ انواع اتوماسیون صنعتی و سلسله موارد مربوط به یک سیستم اتوماسیون صنعتی

گردآوری : فرزانه یوسفی - کارشناس بازاریابی شرکت درنا صنعت مهر

چکیده مقاله :

به طور خلاصه اتوماسیون صنعتی عبارت است از: استفاده از تکنولوژی‌ها و دستگاه‌های کنترل اتوماتیک که باعث ایجاد یک عملکرد اتوماتیک و کنترل پروسه‌های صنعتی بدون نیاز به دخالت گسترده انسان می‌گردد و در عین حال باعث بالا رفتن سطح عملکرد نسبت به زمان استفاده از کنترل دستی نیز می‌شود.

- انواع سیستم‌های اتوماسیون صنعتی:

۱- اتوماسیون ثابت یا سخت

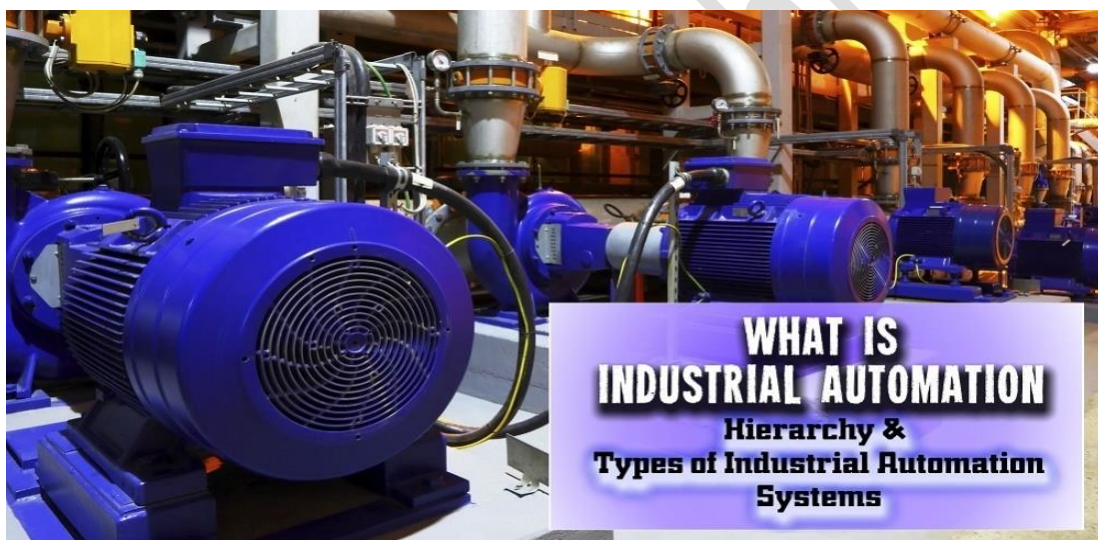
۲- اتوماسیون قابل برنامه‌ریزی

۳- اتوماسیون انعطاف‌پذیر یا نرم

مقدمه

امروزه رقابت بسیار شدیدی بر روی محصولات در صنعت شکل گرفته و در حال افزایش است، کیفیت بالا و در عین حال قیمت‌های رقابتی در محصولات از مهمترین عوامل این رقابت‌ها هستند. به منظور پیروزی در این رقابت تعداد زیادی از صنایع به سمت طراحی محصولات جدید و همچنین ایجاد تکنولوژی‌های جدید روی آورده‌اند که برای رسیدن به این هدف از دستگاه‌های خودکار استفاده می‌نمایند.

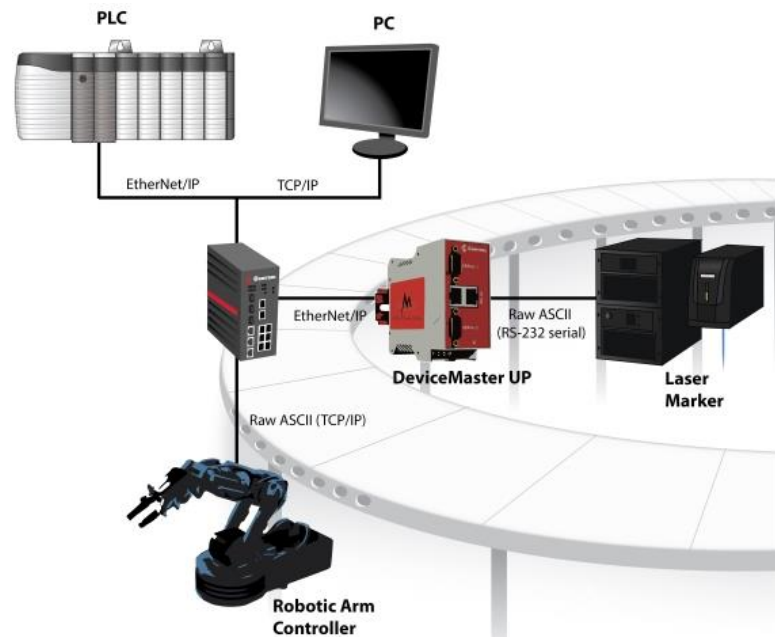
یکی از تحرکات قابل توجه و تاثیرگذار برای رسیدن به راه‌حل‌های مربوط به رقابت ذکر شده در متن بالا استفاده از اتوماسیون صنعتی است. استفاده از اتوماسیون صنعتی باعث می‌شود تا بتوان با استفاده از ابداعات جدید و جمع‌آوری تکنولوژی‌ها و خدمات، تولید بیشتر، با کیفیت‌تر و قابل اطمینانی را در عین کاهش هزینه‌های طراحی و ساخت داشت.



اتوماسیون صنعتی چیست؟

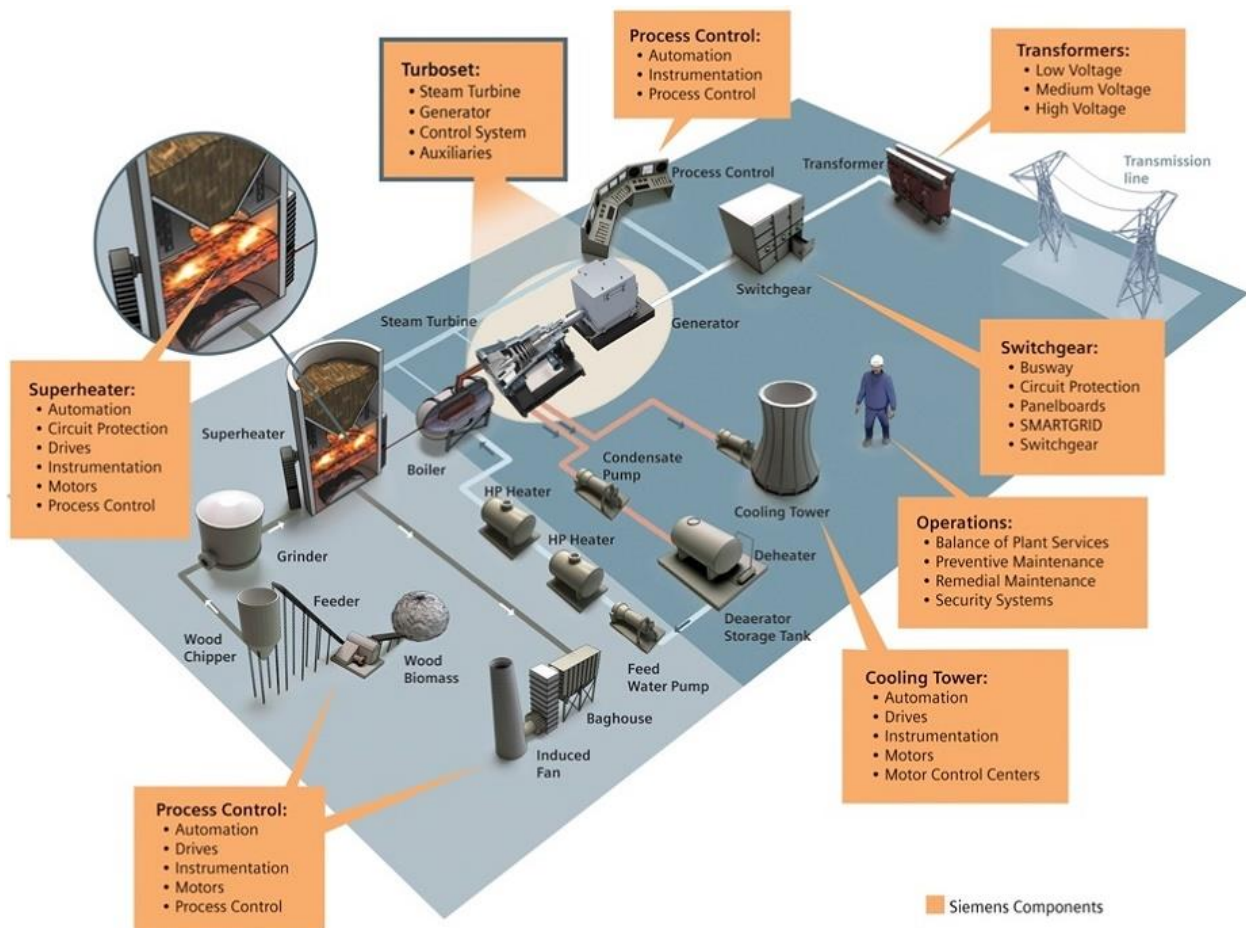
اتوماسیون یک پله جلوتر از مکانیزاسیون است که از یک مکانیزم ماشینی خاصی استفاده نموده و به کمک نیروی انسانی می‌آید تا کارها به بهترین شکل ممکن صورت پذیرد. مکانیزاسیون انجام دستی یک کار با استفاده از ماشین آلات پر قدرت است که وابسته به تصمیم‌گیری در لحظه انسان دارد.

به عبارت دیگر، اتوماسیون باعث جایگزینی نیروی انسانی با سیستم‌های قابل برنامه‌ریزی و ماشین آلات قدرتمند است.



اتوماسیون صنعتی جایگزینی کامپیوترها و ماشین آلات به جای استفاده از فکر انسان است. کلمه اتوماسیون به معنای "یک مکانیزم حرکتی خود به خودی" می باشد که از دو کلمه یونانی Auto و Matos الهام گرفته شده است که کلمه Auto به معنای خود به خودی و Matos به معنای حرکت است.

به طور خلاصه اتوماسیون صنعتی عبارت است از: استفاده از تکنولوژی ها و دستگاه های کنترل اتوماتیک که باعث ایجاد یک عملکرد اتوماتیک و کنترل پروسه های صنعتی بدون نیاز به دخالت گسترده انسان می گردد و در عین حال باعث بالا رفتن سطح عملکرد نسبت به زمان استفاده از کنترل دستی نیز می شود. دستگاه های اتوماسیون شامل: PLC ها، PC ها، PAC ها و غیره می باشند و تکنولوژی ها شامل انواع مختلف سیستم های ارتباطی صنعتی می شوند.



شکل بالا نشان دهنده سیستم اتوماسیون یک نیروگاه است که توسط شرکت زیمنس برای رسیدن به یک عملکرد مناسب، بی خطر و اقتصادی طراحی و اجرا شده است. این سیستم یک مجتمع اتوماسیونی کامل است که در آن تمامی بخش‌ها با استفاده از تجهیزات کنترلی مناسب و کارا مانند سنسورها و محرک‌ها تجهیز شده‌اند. در این سیستم از ماژول‌های SIMATIC یا همان PLCها به عنوان تجهیزات کنترلی استفاده شده است و نرم افزار مانیتورینگ WinCC یک رابط گرافیکی تاثیرگذار را ایجاد نموده است.

مزایای سیستم اتوماسیون

● برای افزایش بهره‌وری

اتوماسیون در کارخانه‌ها و تولیدی‌ها توسط کنترل بهتر تولید باعث تصحیح نرخ تولید آنها می‌شود. اتوماسیون با استفاده از کاهش چشمگیر زمان تولید یک محصول باعث افزایش تولید کل و با کیفیت بسیار بالاتر می‌گردد. بنابراین برای یک مقدار کار مشخص وارده به سیستم میزان محصول خروجی بیشتری داده می‌شود.



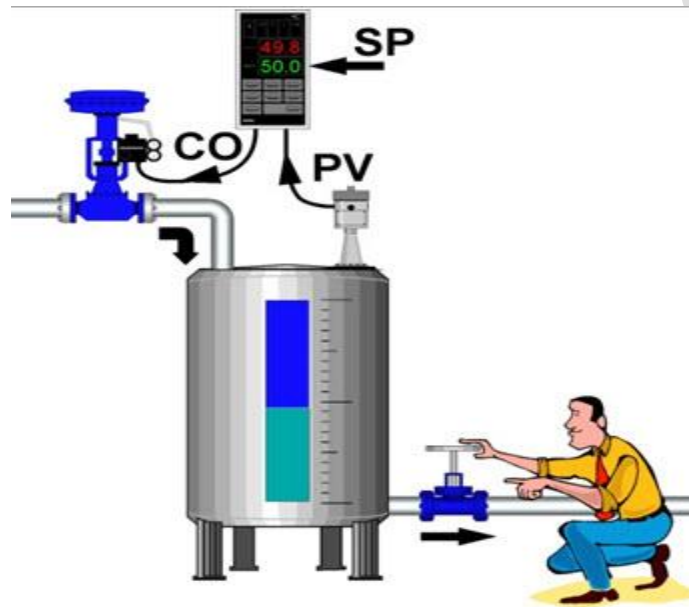
● به منظور بهینه‌سازی هزینه تولید

اجماع فرآیندهای مختلف در صنعت توسط ماشین‌آلات خودکار باعث کاهش دفعات اجرا، تلاش و در نتیجه کاهش نیاز به نیروی انسانی می‌گردد. بنابراین سود حاصله از چرخه تولید برای کارفرمایان بیشتر می‌شود.

● برای بهتر کردن کیفیت تولید

به دلیل اینکه سیستم‌های اتوماسیون باعث کاهش دخالت نیروی انسانی می‌گردند، میزان خطاهای انسانی نیز به شدت کاهش می‌یابد. یکنواختی و کیفیت محصول تولیدی و تطابق بیشتر آن با محصول اصلی را می‌توان با استفاده از اتوماسیون به دست آورد که کنترل و مانیتورینگ فرآیندهای صنعتی را از آغاز تولید تا پایان ارائه محصول نهایی بر عهده دارد.

- به منظور کاهش بررسی های معمول و روزمره اتوماسیون به میزان بسیار زیادی باعث کاهش نیاز به بررسی های معمول مربوط به پارامترهای مختلف یک فرآیند می شود. با بهره گیری از فناوری های اتوماسیون، فرآیندهای صنعتی به طور خودکار متغیرهای فرآیند را برای رسیدن به میزان مطلوب با استفاده از تکنیک های کنترلی حلقه بسته بر روی مقادیر دلخواه تنظیم می کنند.



- برای بالا بردن سطح ایمنی اتوماسیون صنعتی با استفاده از جایگزینی ماشین آلات اتوماسیونی در مناطق پر خطر به جای نیروی انسانی باعث افزایش ایمنی پرسنل می گردد. به طور کلی ربات های صنعتی و دستگاه های رباتیک در مناطق پر خطر به کار گرفته می شوند.

معایب اتوماسیون صنعتی:

- هزینه اولیه بالا



سرمایه گذاری اولیه برای تغییر یک خط تولید انسانی به یک خط تولید اتوماتیک بسیار بالاست و همچنین، هزینه ی آموزش کارکنان با این تجهیزات پیچیده بسیار قابل توجه است.

نتیجه گیری از مزایا و معایب اتوماسیون صنعتی:

اخیرا اتوماسیون به دلیل داشتن مزایای چون افزایش تولید، کیفیت و ایمنی و کاهش هزینه صنعتی در بیشتر صنایع پذیرفته شده است.

سلسله مراتب یک سیستم اتوماسیون صنعتی

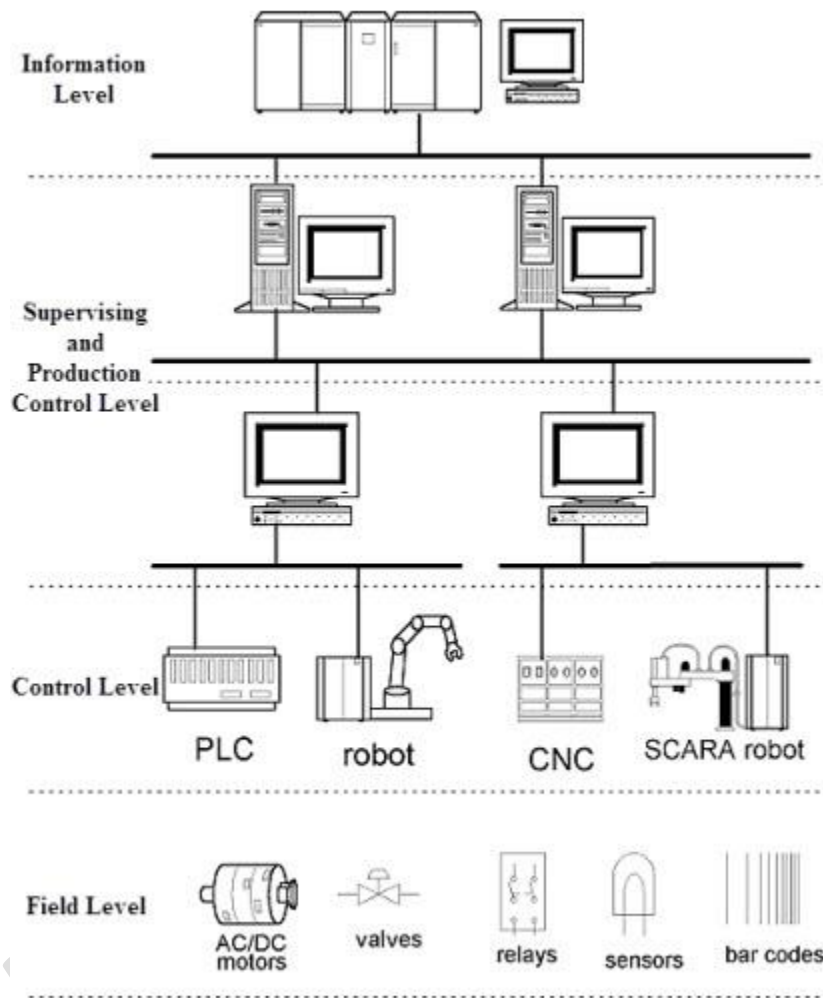
سیستم های اتوماسیون صنعتی موجود در صنعت بسیار پیچیده هستند، تعداد بسیار زیادی تجهیز به طور کاملا هماهنگ در حال کار کردن با تکنولوژی های اتوماسیونی هستند. شکل زیر نشان دهنده ترتیب سلسله مراتبی یک سیستم اتوماسیون می- باشد که شامل سطوح مختلفی است.

سطح اولیه:

این سطح، پایین ترین سطح در سلسله مراتب اتوماسیون است که شامل تجهیزات مانند سنسورها و محرک ها است. مهمترین وظیفه این تجهیزات آن است که اطلاعات مربوط به فرآیندها و ماشین ها را برای مانیتورینگ و آنالیز به سطح بالاتر انتقال دهند. و همچنین شامل پارامترهای کنترلی فرآیند به وسیله محرک ها می باشند. به طور مثال این سطح را می- توان به عنوان چشم ها و دست های یک فرآیند مشخص در نظر گرفت.

سنسورها پارامترهای واقعی مانند دما، فشار، جریان، سطح و غیره را به سیگنال های الکتریکی تبدیل می کنند. سپس اطلاعات سنسورها به کنترلرها انتقال داده می شود تا بتوانند پارامترهای واقعی را مانیتور و آنالیز کنند. برخی از سنسورها دارای ترموکوپل، سنسور ثانویه، RTD، فشار سنج و غیره هستند.

به عبارتی دیگر محرک‌ها سیگنال‌های الکتریکی گرفته شده از کنترلرها را به عملکردهای مکانیکی تبدیل می‌کنند تا بتوانند فرآیندها را کنترل کنند. شیرهای کنترل جریان، شیرهای سلونوئیدی، محرک‌های پنوماتیکی، رله‌ها، موتورهای DC و سرو موتورها مثال‌هایی از محرک‌ها هستند.



سطح کنترلی:

این سطح دارای دستگاه‌های اتوماسیونی مختلفی همچون ماشین‌های CNC، PLCها و غیره می‌باشد که تمامی این دستگاه‌ها به پارامترهای مربوط به سنسورهای مختلف نیازمند هستند. کنترلرهای اتوماتیک محرک‌ها را به وسیله سیگنال‌های ارسالی از طرف سنسورها و برنامه‌نویسی و تکنیک‌های کنترلی، کنترل می‌کنند.



PLC ها از گسترده ترین و قدرتمندترین کنترلرهای صنعتی هستند که ظرفیت ارائه عملکردهای کنترلی زیادی را با استفاده از ورودی‌های گرفته شده از سنسورها دارا می‌باشند. PLC ها دارای ماژول‌های زیادی از جمله CPU، ورودی و خروجی آنالوگ، ورودی و خروجی دیجیتال و ماژول‌های ارتباطی هستند. این قابلیت‌ها باعث می‌شود تا کاربر بتواند عملکردهای کنترلی مناسبی را با توجه به استراتژی اجرای کار برنامه‌ریزی نماید و به یک عملکرد ایده آل در فرآیند دست یابد.

نظارت و تولید سطح کنترلی:

در این سطح، دستگاه‌های اتوماتیک و سیستم‌های مانیتورینگ به عملکرد بهتر و ساده‌تر سیستم‌های کنترلی کمک می‌نمایند، مانند HMI، نظارت بر پارامترهای مختلف، مشخص نمودن اهداف تولید، تنظیم زمان روشن یا خاموش شدن دستگاه و غیره.

استفاده از HMI ها در سیستم‌های DCS و SCADA بسیار رایج است.

اطلاعات یا سطح سرمایه‌گذاری:

این بخش بالاترین سطح در اتوماسیون صنعتی است که در آن کل سیستم اتوماسیون مدیریت می‌شود. وظایف این سطح عبارتند از: تولید، برنامه‌ریزی، تجزیه و تحلیل مشتری و بازار، سفارش، فروش و غیره. بنابراین این سطح بیشتر با فعالیت‌های تجاری در ارتباط است و ارتباط کمتری با جنبه‌های فنی کار دارد.

همچنین شبکه‌های ارتباط صنعتی نیز در زمینه سیستم‌های اتوماسیون صنعتی بسیار برجسته هستند که وظیفه انتقال اطلاعات از یک سطح به سطح دیگر را برعهده دارند. بنابراین این ارتباط شبکه در تمامی سطوح سیستم اتوماسیون حضور دارند تا یک جریان سیال انتقال اطلاعات را ایجاد نمایند. این شبکه ارتباطی می‌تواند در سطوح مختلف با یکدیگر متفاوت باشند. برخی از این شبکه‌ها عبارتند از: Profibus، Bus، DeviceNet، CAN، RS485 و غیره.

از این سلسله مراتب ارائه شده می‌توان دریافت که یک جریان پیوسته ارسال اطلاعات از سطح بالا به پایین و بالعکس برقرار است. اگر یک مسیر گرافیکی را تصور کنیم، این کار شبیه یک هرم است که هرچه ما بالاتر می‌رویم اطلاعات جمع‌بندی شده و هرچه به سمت پایین حرکت کنیم اطلاعات بیشتر و جزئی‌تری را از فرآیند به دست می‌آوریم.

انواع سیستم‌های اتوماسیون صنعتی:

۱- اتوماسیون ثابت یا سخت:

این نوع از اتوماسیون در فرآیندهایی استفاده می‌شود که باید یک عمل ثابت و تکراری به طور مداوم تکرار شود تا به نرخ تولید بالا دست بیاییم. در این اتوماسیون از اهداف خاص یا تجهیزات مشخص استفاده می‌گردد تا یک عمل ثابت به طور خودکار انجام شود. زمانیکه این سیستم اتوماسیون پیاده سازی شود تغییر طراحی محصول بسیار سخت خواهد شد. بنابراین در این سیستم تنوع نوع محصول غیر قابل انعطاف بوده ولی نرخ تولید با کیفیت به مقدار زیادی بالا رفته و قیمت واحد جنس نیز کاهش می‌یابد.



برخی از این سیستم‌ها عبارتند از: کارگاه‌های رنگ و تسمه نقاله‌ها

۲- اتوماسیون قابل برنامه‌ریزی:

در این نوع سیستم اتوماسیون یک کلاس خاصی از محصول قابل تغییر است و همچنین عملیات نصب و اجرای فرآیند با تغییر در برنامه کنترلی در تجهیزات قابل تغییر است.

این نوع سیستم برای زمانی مناسب است که فرآیند تولید به صورت دسته‌ای باشد و حجم تولید بین متوسط و زیاد می‌باشد. اما در این حالت تغییر و مجدداً برنامه‌ریزی کردن سیستم برای تولید محصول جدید سخت می‌باشد. مثال‌های از این سیستم عبارتند از: ماشین‌های کنترل شده عددی، کارخانه‌های تولید کاغذ، کارخانه‌های تولید ورق استیل، ربات‌های صنعتی و غیره.



۳- اتوماسیون منعطف یا نرم:

این نوع سیستم کنترلی امکانات انعطاف‌پذیر بسیاری را برای ایجاد تغییرات در تولید و طراحی محصول ارائه می‌کند. این تغییرات می‌توانند بسیار سریع و به صورت آنی و به وسیله تغییر کدها و دستورهای وارده به سیستم توسط اپراتور انجام پذیرد.

این سیستم اتوماسیون به تولیدکنندگان این اجازه را می‌دهد تا محصولات متنوع با نرخ تولید متفاوتی را در یک چرخه فرآیند تولید نمایند تا اینکه این کار به صورت جداگانه اتفاق افتد.



چند مثال از استفاده این نوع سیستم اتوماسیون عبارت است از: وسیله نقلیه هدایت خودکار، اتومبیل‌ها، دستگاه‌های CNC چند منظوره.

بیسیرانه منتظر شنیدن نظرات و پیشنهادات شما هستیم.

راههای ارتباط با ما:

تلفن: ۰۲۱-۲۲۸۸۳۱۷۰

وب سایت: www.dornamehr.com

ایمیل: sales@dornamehr.com

کانال تلگرام: https://t.me/dorna_mehr