دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان‌نامه کارشناسی

گرایش: کنترل

عنوان :

کنترل و مانیتورینگ بطری پُر کنی در یک کارخانه تولید آب معدنی توسط نرم افزار های STEP7 و Wincc

استاد راهنما: دکتر مرتضی اسلامیان

نگارش: ابوالفضل باقری

آذر ماه ۹۵

تقدیر و تشکر

با سپاس ازسه وجود مقدس:

آنان که ناتوان شدند تا ما به توانایی برسیم...

موهایشان سپید شد تا ماروسفید شویم...

و عاشقانه سوختند تا گرمابخش وجود ما و روشنگر راهمان باشند...

تقدیم به پدرم

کوهی استوار و حامی من در طول تمام زندگی

تقدیم به مادرم

سنگ صبوری که الفبای زندگی به من آموخت

تقدیم به استاد گرامی جناب آقای دکتر مرتضی اسلامیان

او که آموخت مرا تا بیاموزم

فهرست مطالب **صفحه**

فصل اول: معرفه ای از اتوماسیون صنعتی و PLC ۱

۱-۱ مقدمه و تعرف اتوماسیون..... ۲

۱-۲ کاربرد اتوماسیون صنعتی ۳

۱-۳ مزایای اتوماسیون صنعتی ۳

۱-۳-۱ اتوماسیون و امنیت و دقت کار ۳

۱-۳-۲ اتوماسیون و انعطاف پذیری ۴

۱-۴ وظایف سیستم اتوماسیون ۵

۱-۵ جایگاه اتوماسیون در جهان ۵

۱-۶ تاریخچه PLC ۷

۱-۷ مفهوم کنترلر های قابل برنامه ریزی PLC ۸

۱-۸ مزایای مهم PLC ۱۰

۱-۹ تفاوت PLC با کامپیوتر ۱۱

۱-۱۰ انواع سیستم PLC ۱۱

۱-۱۱ قسمت های اصلی تشکیل دهنده PLC ۱۲

۱-۱۲ تقسیم بندی PLC از لحاظ شکل ظاهری ۱۴

۱-۱۳ شرکت های سازنده PLC ۱۵

۱-۱۴ کاربرد PLC در صنایع مختلف ۱۶

فصل دوم: مراحل تولید آب معدنی ۱۸

۲-۱ مقدمه ۱۹

۲-۲ مراحل آماده سازی و سالم سازی آب ۲۰

۲-۲-۱ الف) انتقال آب از منابع آب ۲۰

۲-۲-۲ ب) مخازن ذخیره آب ۲۰

۲-۲-۳ ج) فیلتراسیون آب ۲۱

۲-۲-۴ د) تعدیل طعم - رنگ و بوی آب(purification) ۲۱

۲-۲-۵ ه) مرحله فیلتراسیون نهایی آب(polishing) ۲۱

۲-۲-۶ و) مرحله استریلیزاسیون آب ۲۱

۲-۳ شفاف کردن آب(clarification) ۲۲

۲-۴ مراحل شفاف سازی ۲۲

۲-۵ عملکرد حوضچه های شفاف کننده(Clarifier) ۲۳

۲-۶ روش های جداسازی مواد معلق ۲۳

۲-۷ فیلتراسیون (Filteration) ۲۴

۲-۸ انواع فیلتر ها ۲۴

۲-۸-۱ الف) فیلتر های گراویتی ۲۴

۲-۸-۲ ب) فیلتر فشاری ۲۵

۲-۹ کلر زنی (Cloronization) ۲۵

۲-۱۰ استفاده از ازن در تصفیه آب ۲۶

۲-۱۱ استفاده از اشعه ماورابنفش ۲۷

۲-۱۲ مزایای استفاده از اشعه ماوراء بنفش ۲۷

۲-۱۳ مراحل پر کردن آب در بطری ۲۸
۲-۱۳-۱ ردیف کردن بطری ۲۸
۲-۱۳-۲ شستشو بطری پر کردن و دربندی ۲۹
۲-۱۳-۳ برچسب زنی ۲۹
۲-۱۳-۴ چاپ مشخصات تولید ۲۹
۲-۱۳-۵ شیرینگ پک ۲۹
۲-۱۳-۶ PALLAT SHIRINK WAPPER ۳۰

فصل سوم: اتوماسیون خط تولیدآب معدنی ۳۱

۳-۱ مقدمه ۳۲
۳-۲ الگوریتم کلی پروژه ۳۲
۳-۳ منطق کلی برنامه ۳۵
۳-۴ مراحل کار در نرم افزار TIA PORTAL V13 ..... ۳۶
۳-۵ توضیح خط به خط برنامه ۳۹

فصل چهارم: مانیتورینگ اتوماسیون خط تولید آب معدنی با استفاده از نرم افزار wincc ۵۴

۴-۱ مقدمه ۵۵
۴-۲ تعریف HMI ۵۶
۴-۳ دلایل کاربرد HMI در صنعت ۵۷
۴-۴ ویژگی کارکرد HMI ۵۸
۴-۵ مشخصات کلی HMI ۵۸

۴-۶ انواع نمایشگرهای متنی HMI ۵۹
۴-۶-۱ نمایشگر متنی ۵۹
۴-۶-۲ نمایشگر گرافیکی ۶۰
۴-۶-۳ نمایشگر تاچ اسکرین ۶۰
۴-۷ مراحل کار با HMI در نرم افزار TIA PORTAL V13 ..... ۶۱
۴-۸ توضیح نحوه طراحی مانیتورینگ ۶۶

منابع ۷۳

فصل اول:

معرفه ای از اتوماسیون صنعتی و PLC

۱-۱ مقدمه و تعریف اتوماسیون

شکل ۱-۱ نمونه ای از استفاده اتوماسیون در صنعت

اتوماسیون در زبان یونان باستان به معنی خود فرمان است .روباتیزه کردن یا اتوماسیون صنعتی به معنی استفاده از ابزارهای کنترلی(مثلاً کامپیوتر)به منظور هدایت و کنترل ماشین آلات صنعتی و پروسه های تولید است .اتوماسیون یک گام فراتر از مکانیزه کردن است . مکانیزه کردن به معنی فراهم کردن متصدیان انسانی با ابزار و دستگاه هایی که ایشان را برای انجام بهتر کارشان یاری میرساند . نمایان ترین و شناخته شده ترین بخش اتوماسیون صنعتی، ربات های صنعتی هستند . در حیطه صنعتی سازی اتوماسیون قدم بعدی مکانیزه سازی است .به این شکل که مکانیزه سازی،ماشین را جایگزین نیروی فیزیکی انسان می کند فیزیکی و اتوماسیون نقش احساس و مجری بودن مستقیم انسان در صنعت را به شکل چشمگیری کاهش می دهد .تنها کاربرانی که در این سیستم ها در پروسه تولید شرکت دارند،ناظرانی هستند که به آنها مهندسین ساکن می گویند .چرخه ی تولید اتوماسیون سازی شده شامل کلیه عوامل لازم برای اندازه گیری، انتقال،نمایش،ذخیره سازی و تنظیم اطلاعات از مراحل ساخت و اجرای فرامین مربوطه می باشد. با روی کارآمدن تراشه های پردازش گر و کنترلر ایده ایجاد چنین سیستم هایی به وجود آمد .سیستم هایی که قادر باشند دخالت انسان

در چرخه تولید را به حداقل رسانده و تنها او را ناظری بر پروسه ساخت گردانند .روباتهای صنعتی مهم ترین نقش را در این سیستم ها ایفا می کنند.

۱-۲ کاربرد اتوماسیون صنعتی:

اتوماسیون یکی از مهمترین ارکان تولید صنعتی به حساب می آید .تا قبل از روی کارآمدن این نوع سیستم ها از دستگاههای مختلفی برای کنترل خطوط تولید استفاده می شد،که هر کدام به صورت مستقل عمل می کردند و محدودیت های بسیاری داشتند. اما هدف از اتوماسیون سازی و استفاده از روبات، تزریق احساس به پروسه تولید است .هم سویی و هم هدف کردن دستگاهها و روباتها و ایجاد شبکه در یک نظام تولید،حاصل به کارگیری تکنولوژی اتوماسیون است .به عبارت دیگر اتوماسیون وظیفه ای بیش از کنترل فرایند تولید را بر عهده دارد .اما وظایف تعریف شده ی یک سیستم اتوماسیون که توسط کارشناسان مربوطه تنظیم شده است عبارتند از:

۱. جاری ساختن استراتژی های کنترلی در کارخانه.
۲. تبادل اطلاعات میان بخش های تولید.
۳. ایجاد یک واسطه بین کاربر و مجموعه تحت کنترل.

۱-۳ مزایای اتوماسیون صنعتی:

۲مزیت مهم اتوماسیون صنعتی عبارت است از:

- **۱-۳-۱ اتوماسیون و امنیت و دقت کار:**

در زمینه امنیت کار تقریباً همه با اتوماسیون موافقند. چرا که در بسیاری از صنایع که برای انسان خطراتی وجود دارد)نظیر صنایع شیمیایی و اتمی(این سیستم از جایگاه والا و مؤثری برخوردار است. در عین حال در

بسیاری از صنایع میزان دقت لازم به هیچ وجه توسط انسان دست یافتنی نیست. در اینگونه محیط ها نیز فقط باید از دستگاههای اتوماتیک و کنترل شده توسط کامپیوتر استفاده کرد.

شکل ۱-۲ نمونه ای از کنترل ربات در کارخانه

- **۱- ۳ -۲ اتوماسیون و انعطاف پذیری:**

تصور کنید مالک کارخانه ای هستید که بازار از محصولاتش اشباع شده است،یا کالای شما دیگر خریدار ندارد و یا به هر دلیل دیگری قصد دارید محصول دیگری تولید کنید .برای این کار شما باید تمامی دستگاههای خط تولید را تعویض کرده و به عبارت دیگر باید هزینه بسیار زیادی را برای جلوگیری از ضرر بپردازید .اما اگر به روی خط تولید خود یک سیستم اتوماسیون صنعتی را پیاده سازی کرده باشید و وظایف عمده ی ساخت را به روباتها محول کرده باشید،برای تعویض محصول تولیدی تنها کافیست نرم افزار شبکه خود تغییر داده و اندکی در سخت افزار خود دست ببرید .به عبارت دیگر با اتوماسیون صنعتی می توان از زیان های بزرگ و در واقع از ورشکستگی فرار و تنوع در تولید را ایجاد کرد.

اتوماسیون صنعتی یکی از مهمترین ارکان تولید صنعتی محسوب می گردد .این رشته چندبخشی در ابتدا با توجه به نیاز به سرعت، دقت و تکرارپذیری تولید محصولات صنعتی به وجود آمده است و اکنون در جهت

انعطاف پذیری و قابلیت اطمینان هرچه بیشتر خطوط تولید به تحول خود ادامه می دهد .اهمیت نیروهای پیش برنده تکامل سیستم های اتوماسیون عبارتند از:

- فشار برای کاهش قیمت
- نیاز افزون تر به کیفیت
- کم شدن چرخه عمر محصولات
- تغییرات سریع در تکنولوژی

۱-۴ وظایف یک سیستم اتوماسیون عبارتند از:

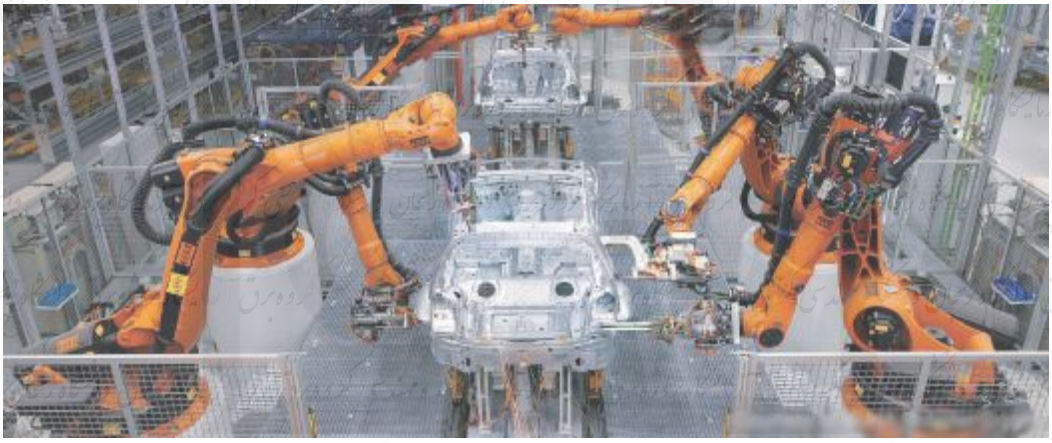
- جاری ساختن استراتژی های کنترلی در کارخانه
- تبادل اطلاعات میان کارخانه و سایر بخش های بنگاه تولیدی
- ایجاد یک واسطه کاربر به مجموعه تحت کنترل

۱-۵ جایگاه اتوماسیون در جهان

صاحب نظران به حق اتوماسیون را صنعتِ صنعت ساز نامیده اند .صرف نظر از اینکه سیستم های اتوماسیون نقش مغز و اعصاب را برای یک کارخانه بازی می کنند و در نتیجه مهمترین و حساس ترین بخش های یک فرایند تولیدی را تشکیل می دهند،شواهد بسیاری برای راهبردی بودن اتوماسیون و کنترل در صنایع کشورها دلالت می نمایند .آمارهای جهانی نشان دهنده این واقعیت هستند که چند کشور صنعتی بزرگ جهان هم بزرگترین تولید کنندگان و هم بزرگترین مصرف کنندگان این فناوری می باشند .

این آمارها بیانگر آن است که آمریکا،ژاپن و آلمان که سه قدرت صنعتی اول جهان هستند، به ترتیب حدود % 39و % 23 و % 10 مصرف سیستم های اتوماسیون را(مجموعاً % 72)به اختصاص داده اند و از طرف دیگر % 36 و % 26 و % 16 از تجهیزات و نرم افزارهای اتوماسیون صنعتی(مجموعاً % 78)را نیز تولید می کنند .این آمار به خوبی نشانگر آن است که در صورتی که بخواهیم در زمینه صنعت توفیق داشته باشیم باید هم به استفاده گسترده و مناسب از فناوری پیشرفته اتوماسیون در صنایع خود و هم به تولید این فناوری در کشور اهتمام ورزیم.

از این دیدگاه فناوری اتوماسیون به دلیل همین جنبه خاص یعنی اهمیت آن برای رقابت پذیر ساختن تولید در همه رشته های صنعتی جایگاه ویژه ای دارد.در کشور ژاپن حدود 10 تا 15 کارخانه در حوزه تولید ربات فعالیت می کنند.



شکل ۱-۳ نمونه ای از کاربرد اتوماسیون در صنعت خودروسازی

نکته جالب در ژاپن وجود کارخانه هایی به نام کارخانه های تاریک است که با اتوماسیون سازی کارخانه ها در این کشور رواج یافته است .این کارخانه ها بدون هیچ گونه نور و روشنایی فعالیت می کنند و برای ایجاد روشنایی،برقی مصرف نمی کنند .کاوازاکی از جمله شرکت هایی است که در زمینه تولید ربات فعالیت می

دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه‌ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.

منابع

- احمد فرجی، کاملترین مرجع کاربردی کارور PLC درجه ۲ ، ۹۷۸۶۰۰۶۱۹۰۶۲۶، تهران، انتشارات نگارنده دانش، ۱۳۹۲
- علیرضا کشاورز باحقیقت - امید کرمی - عباس مقدسی، آموزش کاربردی WinCC flexible (مقدماتی تا پیشرفته)، ۹۷۸۶۰۰۱۸۱۰۵۰۳ ، تهران ، انتشارات سها دانش، ۱۳۹۳
- مهندس احمد فرجی ، مجموعه پروژه های کاربردی با PLC SIEMENS ، ۹۷۸۶۰۰۶۱۹۰۴۶۴ تهران، انتشارات نگارنده دانش۱۳۹۴
- سیدمجید اسکویی، علیرضا کشاورز با حقیقت، کارور PLC درجه۲، ۹۷۸۹۶۴۲۷۴۸۹۷۶، تهران، انتشارات سها دانش، ۱۳۸۹
- مبین محسن زاده ، مجموعه پروژه های پیشرفته اتوماسیون SIEMENS ، ۹۷۸۶۰۰۶۱۹۰۱۴۳ تهران ،انتشارات نگارنده دانش، ۱۳۹۲
- مهندس احمد فرجی ،کامل ترین مرجع کاربردی Win CC v7 (ویرایش دوم)، ۹۷۸۶۰۰۶۱۹۰۴۵۷ تهران، انتشارات نگارنده دانش ، ۱۳۹۴