



دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش : کنترل

عنوان :

شبیه سازی یک فرآیند صنعتی و کنترل آن توسط PLC

استاد راهنما : دکتر عباس غایب لو

نگارش : علی توکلی

مرداد ۹۶

فهرست

چکیده خ

بخش ۱ ۱

۱-۱ محصول KSM.ZEN تولید شرکت میهن مامطیر ۲

۱-۲ مجموعه ی آموزشی RN-LOGO محصول شرکت رایان نیک ۶

بخش ۲ ۱۱

۱-۲ معرفی PLC و اجزای آن ۱۲

۲-۲ سازندگان مطرح PLC ۲۱

۲-۳ برنامه نویسی PLC ۲۳

۲-۴ آشنایی با محیط نرم افزار WPLSOFT ۲۵

بخش ۳ ۲۷

تشریح برنامه نوشته شده برای PLC ۲۷

بخش ۴ ۳۴

تشریح برنامه نوشته شده در محیط VISUAL BASIC ۳۴

بخش ۵ ۴۳

۵-۱ مقدمه ۴۴

۵-۲ تنظیمات COMMUNICATION در نرم افزار WPLSOFT ۴۷

۵-۳ تنظیمات COMMUNICATION در VISUAL BASIC ۴۹

پیوست ۵۳

منابع ۶۳

فهرست تصویرها

شکل ۱-۱: شمای کلی مجموعه آموزشی KSM.ZEN ۲

شکل ۱-۲: PLC استفاده شده در مجموعه آموزشی KSM.ZEN ۳

شکل ۱-۳: ورودی های دیجیتال مجموعه آموزشی KSM.ZEN ۴

شکل ۱-۴: ورودی آنالوگ مجموعه آموزشی KSM.ZEN ۴

شکل ۱-۵: خروجیهای دیجیتال مجموعه آموزشی KSM.ZEN ۴

شکل ۱-۶: درگاه منبع تغذیه مجموعه آموزشی KSM.ZEN ۵

شکل ۱-۷: مبدل AC-DC مجموعه آموزشی KSM.ZEN ۵

شکل ۱-۸: شمای کلی از مجموعه آموزشی RN-LOGO ۶

شکل ۱-۹: PLC و HMI مجموعه آموزشی RN-LOGO ۷

شکل ۱-۱۰: درگاه ورودی برق شهر و مبدل AC-DC مجموعه آموزشی RN-LOGO ۷

شکل ۱-۱۱: چراغ سیگنال مجموعه آموزشی RN-LOGO ۸

شکل ۱-۱۲: ورودی های دیجیتال مجموعه آموزشی RN-LOGO - بخش ۱ ۸

شکل ۱-۱۳: ورودی های دیجیتال مجموعه آموزشی RN-LOGO - بخش ۲ ۹

شکل ۱-۱۴: خروجی دیجیتال مجموعه آموزشی RN-LOGO ۹

شکل ۱-۱۵: ورودی آنالوگ مجموعه آموزشی RN-LOGO ۹

شکل ۱-۱۶: کنتاکتور و LIMIT SWITCH مجموعه آموزشی RN-LOGO ۱۰

شکل ۲-۱: نمونه ای از کاربرد PLC در صنعت ۱۲

- شکل ۲-۲: شماتیک عملکردی یک PLC..... ۱۲
- شکل ۲-۳: شماتیک PLC همراه با اتصالات آن به تجهیزات درون سایت ۱۳
- شکل ۲-۴: نمایش شماتیک سخت افزار PLC..... ۱۴
- شکل ۲-۵: منبع تغذیه DVP-PS02 ساخت شرکت دلتا ۱۵
- شکل ۲-۶: ماژول CPU شرکت دلتا مدل DVP-12SE ۱۶
- شکل ۲-۷: جزئیات ماژول CPU-DVP-12SE ۱۷
- شکل ۲-۸: شماتیک تجهیزات ورودی و خروجی همراه با اتصالات آن به PLC..... ۱۸
- شکل ۲-۹: کارت ورودی و خروجی دیجیتال ۱۹
- شکل ۲-۱۰: کارت ورودی و خروجی آنالوگ ۲۰
- شکل ۲-۱۱: نمونه ای از درون یک ماژول حافظه ۲۰
- شکل ۲-۱۲ ۲۱
- شکل ۲-۱۳ ۲۱
- شکل ۲-۱۴ ۲۲
- شکل ۲-۱۵ ۲۲
- شکل ۲-۱۶: زبان FBD ۲۳
- شکل ۲-۱۷: زبان STL ۲۴
- شکل ۲-۱۸: زبان LDR ۲۴
- شکل ۲-۱۹: شماتیک نرم افزار WPLSOFT ۲۵
- شکل ۳-۱: پنجره انتخاب PLC ۲۸

دانشگاه مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان
دانشگاه مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان
دانشگاه مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان

شکل ۲-۳: انتخاب COMMUNICATION SETTING ۲۹
شکل ۳-۳: تنظیمات اولیه رابط ۲۹

شکل ۳-۴: قسمت دیجیتال برنامه ۳۰

شکل ۳-۵: قسمت دیجیتال برنامه ۳۱

شکل ۳-۶: قسمت آنالوگ برنامه ۳۲

شکل ۳-۷: تنظیمات مربوط به قسمت آنالوگ ۳۲

شکل ۴-۱: محیط برنامه نوشته شده توسط VB ۳۶

شکل ۵-۱: پورت RS-485 ۴۴

شکل ۵-۲: سیگنال ارسالی به صورت دیفرانسیلی در پروتوکول RS485 ۴۵

شکل ۵-۳: ارتباط FULL DUPLEX به صورت دیفرانسیلی ۴۵

شکل ۵-۴: ارتباط HALF DUPLEX به صورت دیفرانسیلی ۴۵

شکل ۵-۵: مبدل USB به RS485 ۴۷

شکل ۵-۶: انتخاب COMMUNICATION PROGRAM ۴۷

شکل ۵-۷: انتخاب درگاه ۴۸

شکل ۵-۸: تنظیمات مربوط به ارتباط ۴۸

شکل ۵-۹: بلوک های مربوط به ارتباط PLC با کامپیوتر ۴۹

شکل ۵-۱۰: پنجره ی مربوط به انتخاب COMPONENT ۵۰

شکل ۵-۱۱: محل قرار گیری COMPONENT در جعبه ابزار ۵۰

شکل ۵-۱۲: جعبه نمایش وضعیت ارتباط پروتکل مدباس ۵۰

چکیده

صنعت از همان ابتدا برای تولید محصول با مشخصات تعیین شده نیاز به کنترل و اتوماسیون داشت. در ابتدا رله ها و کنتاکتورها و به طور کلی کلیدهای الکترومکانیکی وظیفه ی کنترل سیستم ها را برعهده داشتند. با پیشرفت میکرو کامپیوترها ، کنترل فرآیندها به میکرو کامپیوترها واگذار شد و کم کم کلیدهای الکترومکانیکی جای خود را به برنامه ها و در واقع کلیدهای مجازی دادند. این تغییرات ، انقلابی در صنعت به وجود آورد و باعث شد که فرآیندهای به مراتب پیچیده تر با سرعت بیشتر و هزینه و حجم کمتر کنترلر قابل کنترل شود. به میکرو کامپیوترهایی که در صنعت برای کنترل فرآیند های صنعتی به صورت گسترده استفاده می شوند اصطلاحاً PLC میگویند.

با پیشرفت PLC ها و گسترش کارخانه ها یک نیازی به وجود آمد که این نیاز در واقع مشاهده آنچه که در کارخانه در هر لحظه روی می دهد بود که اصطلاحاً به این عمل مانیتورینگ می گویند. وجود مانیتورینگ در صنعت امروزه الزامی است. در سیستم های مانیتورینگ اپراتور وضعیت ورودی ها و خروجی ها را مشاهده میکند و دستورات لازم را می دهد و از همه مهمتر اشکالات و خطاهای سیستم را دیده و اقدام به رفع آن میکند. عمل مانیتورینگ یا توسط کامپیوترها و یا توسط ادواتی موسوم به رابط انسان و ماشین (HMI) انجام میگردد. هر شرکتی که PLC تولید میکند، معمولاً HMI و نرم افزار های مربوط به آن را نیز تولید می نماید. از معروف ترین تولیدکنندگان این محصولات در ایران شرکت های Siemens و Delta میباشد در این پروژه یک PLC صنعتی از طریق پروتکل مدباس به کامپیوتر وصل می شود و یک فرآیند صنعتی که در کامپیوتر به صورت انیمیشن توسط برنامه ی ویژوال شبیه سازی شده است را کنترل می کند. هدف این پروژه ایجاد یک بستر آموزشی برای کنترل فرآیندهای صنعتی می باشد.

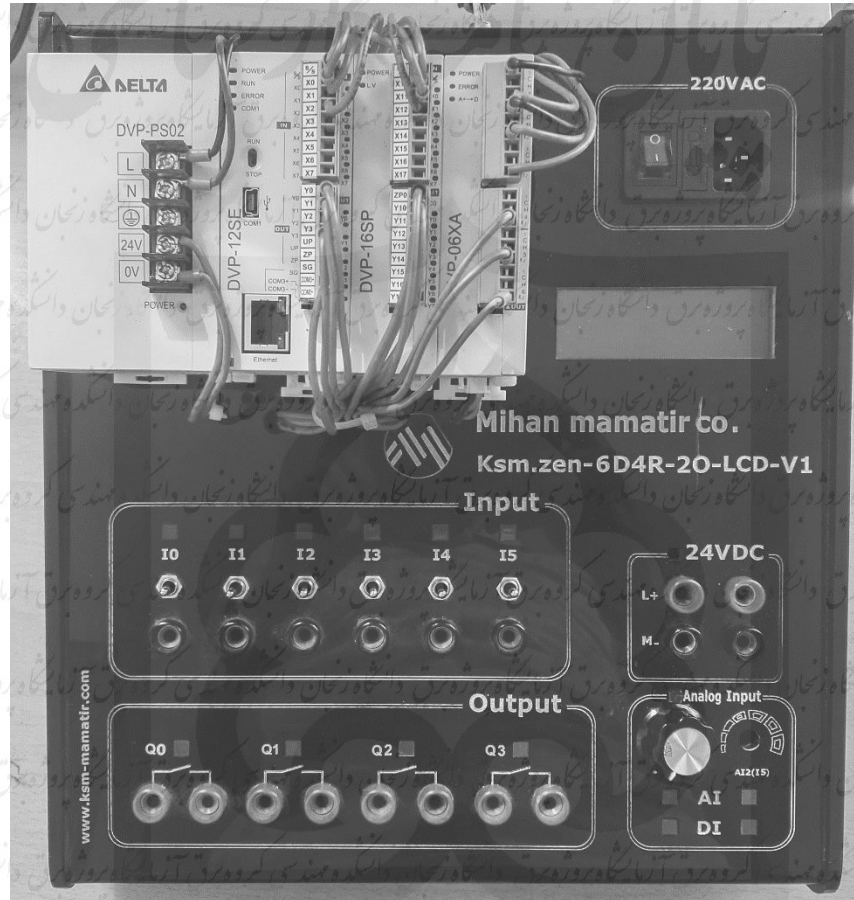
بخش ۱

پایان نامه کارشناسی

معرفی مجموعه های آموزشی کنترل صنعتی

۱-۱ محصول ksm.zen تولید شرکت میهن مامطیر

این شرکت مشاور، طراح و مجری پروژه های اتوماسیون صنعتی می باشد. همچنین تولید کننده پکیج های کمک آموزشی اتوماسیون و برق صنعتی PLC است. مدل محصولی که قرار است شرح داده شود KSM.Zen می باشد که در شکل ۱-۱ نشان داده شده است.



شکل ۱-۱: شمای کلی مجموعه آموزشی KSM.Zen

در این زیر بخش به معرفی مشخصات و اجزای تشکیل دهنده محصول KSM.Zen شرکت میهن مامطیر

پروژه برق دانشگاه زمینی پردازیم:

• PLC:

○ CPU: در این پک آموزشی از یک CPU شرکت دلتا استفاده شده است. این پردازشگر دارای

یک پورت اترنت، دو پورت RS485 و یک پورت micro USB برای ارتباط با دیگر دستگاه ها

مانند کامپیوتر، HMI و... است.

○ منبع تغذیه: برای این CPU از یک منبع تغذیه ساخت شرکت دلتا استفاده شده است تا

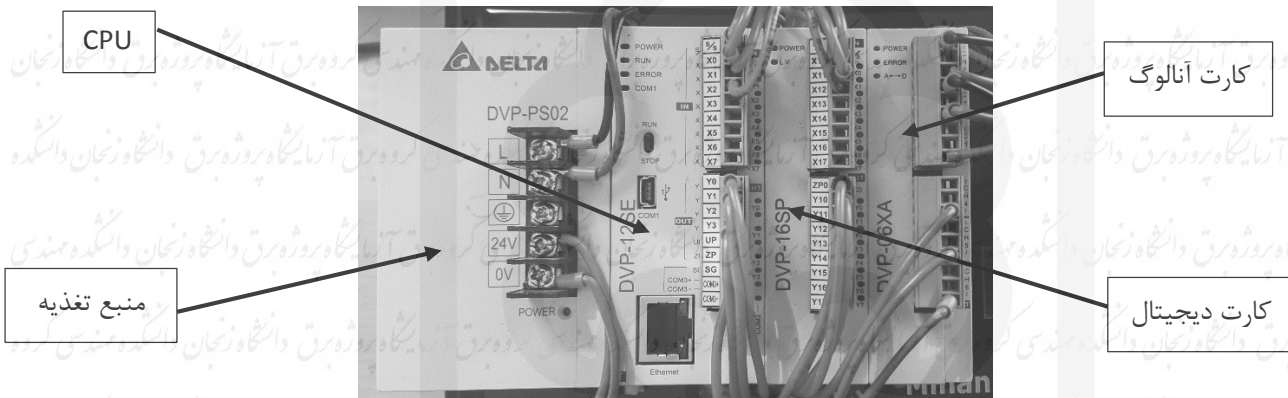
ولتاژ ac را به ولتاژ ۲۴ ولت DC تبدیل کند.

○ کارت آنالوگ: برای دریافت ورودی آنالوگ و همچنین دادن خروجی از یک کارت آنالوگ

استفاده شده است. این کارت دارای ۴ کانال ورودی و ۲ کانال خروجی است.

○ کارت دیجیتال: برای افزایش تعداد ورودی ها و خروجی های آنالوگ از کارت دیجیتال که

دارای ۸ ورودی و ۸ خروجی می باشد استفاده شده است.



شکل ۱-۲: PLC استفاده شده در مجموعه آموزشی KSM.Zen

• **ورودی دیجیتال:** در این سیستم آموزشی از ۶ عدد ورودی دیجیتال استفاده شده است. دادن ورودی

از طریق کلید های تعبیه شده است. (از خروجی سیگنال ورودی باید یک سیم به یک سر خروجی برق آنالوگ

بکشیم) (شکل ۱-۳)

منابع

- [۱] صبح خیز تلوکی، مهدی، آموزش زبان برنامه نویسی ویژوال بیسیک ۶ مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان
- [۲] گروه آموزشی شرکت صنعتی ندا، آشنایی با مبانی PLC مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان
- [۳] گروه دلتاکاران، شروع کار با Delta PLC، قابل ارجاع به سایت www.deltakaran.com مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان
- [۴] نصیری، امیررضا، اسکی چیست؟، ۱۳۹۳، قابل ارجاع به سایت www.bytegate.ir مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان
- [۵] بیابانی، علی، معرفی RS485، ۱۳۹۳، قابل ارجاع به سایت www.controller.blog.ir مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان
- [۶] شرکت رایان نیک، RN-LOGO، قابل ارجاع به سایت www.rayannik.ir مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان
- [7] Modbus tools group, MBAXP Modbus ActiveX Control ,2017. Available from: www.modbustools.com مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان
- [8] Delta group, DVP SE, 2017. Available from: www.delta.com مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان
- [9] U.S.Converters group, USB to RS485/422 Mini Converter, 2010. Available from: www.USconverters.com مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان
- [10] Mr.k, Modbus Using RTU & ASCII on Delta SS2 PLC,2013. Available from: www.elecsys.blogspot.co مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان