

گزارش سوالات پایانترم آزمایشگاه اتوماسیون صنعتی

پارسا حسینعلی‌زاده علمداری
۱۴۰۰۵۱۴۷۹۰۰

تمرین ۱: کنترل چرخش مستقیم و معکوس موتور

هدف این تمرین طراحی برنامه‌ای برای کنترل چرخش مستقیم و معکوس موتور با استفاده از دو شستی فرمان می‌باشد. برای جلوگیری از فعال شدن همزمان دو جهت، از اینترلاک الکتریکی استفاده شده است. ورودی‌ها و خروجی‌های سیستم به صورت زیر تعریف می‌شوند:

• $Start_{FW}$: شستی حرکت مستقیم

• $Start_{RW}$: شستی حرکت معکوس

• $Motor_{FW}$: خروجی کنتاکتور حرکت مستقیم

• $Motor_{RW}$: خروجی کنتاکتور حرکت معکوس

منطق عملکرد سیستم به صورت زیر است:

$$Motor_{FW} = Start_{FW} \times \overline{Motor_{RW}}$$

$$Motor_{RW} = Start_{RW} \times \overline{Motor_{FW}}$$

در این ساختار، زمانی که موتور در یک جهت فعال باشد، امکان فعال شدن جهت دیگر وجود نخواهد داشت.

شکل برنامه Ladder در این قسمت قرار گیرد.

تمرین ۲: کنترل نوار نقاله با خاصیت خودنگهدار

در این تمرین یک نوار نقاله توسط دو سنسور مجاورتی کنترل می‌شود. سنسور اول در ابتدای مسیر و سنسور دوم در انتهای مسیر قرار دارد.

با ورود قطعه و فعال شدن سنسور اول، موتور نوار نقاله روشن می‌شود. پس از عبور قطعه از مقابل سنسور اول، موتور باید همچنان روشن باقی بماند؛ بنابراین از خاصیت خودنگهدار استفاده می‌شود.

پس از رسیدن قطعه به انتهای مسیر و فعال شدن سنسور دوم، مدار قطع شده و موتور خاموش می‌شود. تابع منطقی سیستم به صورت زیر است:

$$Motor = (Proxy1 + Motor) \times \overline{Proxy2}$$

که در آن:

• $Proxy1$ سنسور ورودی

• *Proxy2* سنسور خروجی

• *Motor* موتور نوار نقاله

مراحل عملکرد سیستم:

۱. تحریک سنسور اول

۲. روشن شدن موتور

۳. فعال شدن مسیر خودنگهدار

۴. رسیدن قطعه به سنسور دوم

۵. خاموش شدن موتور

شکل برنامه Ladder در این قسمت قرار گیرد.

تمرین ۳: پیاده‌سازی تابع XOR

در این تمرین خروجی لامپ توسط دو ورودی دیجیتال کنترل می‌شود. جدول صحت سیستم مطابق تابع XOR است.

$S1$	$S2$	$Lamp$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

معادله منطقی تابع XOR برابر است با:

$$Lamp = (S1\overline{S2}) + (\overline{S1}S2)$$

در برنامه Ladder این تابع توسط دو شاخه موازی شامل کنتاکت‌های باز و بسته پیاده‌سازی می‌شود. خروجی تنها زمانی روشن خواهد شد که یکی از ورودی‌ها روشن و دیگری خاموش باشد.

شکل برنامه Ladder در این قسمت قرار گیرد.

تمرین ۴: کنترل سطح مخزن

در این تمرین سطح مایع داخل مخزن توسط دو سنسور سطح پایین و بالا کنترل می‌شود. برای جلوگیری از نوسانات سریع شیرها در نزدیکی نقاط سوئیچینگ، از بیت‌های حافظه و دستورات SET و RESET استفاده شده است.

ورودی‌ها:

• Low

• High

خروجی‌ها:

• carica_EV

• scarica_EV

بیت‌های حافظه:

• M_{Fill}

• M_{Drain}

منطق عملکرد سیستم:

۱. در صورت پایین آمدن سطح از سنسور، Low عملیات پر شدن آغاز می‌شود.

۲. تا رسیدن سطح به سنسور، High شیر ورودی فعال باقی می‌ماند.

۳. پس از رسیدن سطح به High شیر ورودی بسته می‌شود.

۴. شیر خروجی باز شده و عملیات تخلیه آغاز می‌شود.

۵. پس از رسیدن سطح به Low شیر خروجی بسته می‌شود.

۶. چرخه مجدداً تکرار می‌گردد.

شکل برنامه Ladder در این قسمت قرار گیرد.

تمرین ۸: سیستم هشدار دمای بالا

در این تمرین دمای روغن توسط سنسور PT۱۰۰ اندازه‌گیری شده و از طریق یک ترانسمیتر جریان ۴ تا ۲۰ میلی‌آمپر به PLC ارسال می‌شود.
بازه اندازه‌گیری سنسور:

$$0^{\circ}C \leq T \leq 350^{\circ}C$$

برای تبدیل مقدار آنالوگ به دمای واقعی از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$T = \frac{(IW64 - 5530) \times 350}{27648 - 5530}$$

شرط فعال شدن هشدار:

$$T > 220^{\circ}C$$

در این حالت بیت حافظه زیر فعال می‌شود:

$$SET(M0.0)$$

بیت M۰.۰ به عنوان هشدار Temperature High در HMI نمایش داده می‌شود.
به منظور ایجاد حافظه برای هشدار، حتی پس از کاهش دما نیز آلارم فعال باقی می‌ماند.
تنها راه حذف هشدار، فشردن دکمه تایید اپراتور است:

$$RESET(M0.0)$$

که توسط بیت زیر انجام می‌شود:

$M0.1$

همچنین مقدار لحظه‌ای دما از PLC به HMI ارسال شده و بر روی نمایشگر عددی نمایش داده می‌شود.

شکل برنامه **Ladder** در این قسمت قرار گیرد.