

مجموعه آموزشی کنترل سیستم حرارتی: (ThermoCUP-110)

• اجزای اصلی مجموعه آموزشی کنترل سیستم حرارتی :

این مجموعه آموزشی به صورت ماژولار ارائه می شود که اجزای اصلی آن عبارتند از:

منبع حرارتی: در این مجموعه از یک المنت (heater برقی) به عنوان منبع تولید حرارت استفاده شده است. با تغییر ولتاژ دو سر این المنت میتوان حرارت تولید شده توسط این هیتر را کنترل نمود. برای تغذیه این هیتر از یک تقویت کننده قدرت استفاده شده است که سیگنال خطا را جهت اعمال به هیتر تقویت می کند.

فن: برای ایجاد یک جریان هوایی در طول مسیر فرآیند، از یک فن استفاده شده است. با کنترل سرعت فن، قابلیت ایجاد جریان هوایی با دبی مختلف وجود دارد. سرعت فن را می توان با تغییر ولتاژ آن کنترل کرد.

کانال جریان هوا: در این مجموعه از یک لوله ۴۰ سانتی متری با قطر دهانه ۶۳ میلی متر به عنوان کانال عبور جریان هوا استفاده شده است. بر روی این لوله در فواصل ۱۵ سانتی متر، سه حفره برای قرار گرفتن سنسور اندازه گیری دما تعبیه شده است. این لوله از جنس پلی پروپیلن می باشد که دارای خصوصیات انعطاف پذیری، مقاومت در برابر ضربه و تحمل تنش های حرارتی بهتری نسبت به سایر لوله های پلاستیکی می باشد.

سنسور دما: جهت اندازه گیری دمای جریان هوای درون لوله از یک ترمیستور دقیق با زمان پاسخ دهی کم محصول کمپانی آمریکایی Omega استفاده شده است. این سنسور مخصوص اندازه گیری تغییرات دمای هوا در تجهیزات آزمایشگاهی می باشد. به منظور قابلیت در تغییر دادن زمان تأخیر در سیستم حرارتی، سنسور دما قابلیت جابجایی در سه مکان تعبیه شده بر روی لوله را دارد. ضمناً دو عدد درپوش برای دو حفره استفاده نشده در نظر گرفته شده است.



(ThermoCUP-110)

نشانهگر دما: دمای اندازه گیری شده بوسیله سنسور دما و دمای مطلوب کاربر، توسط یک نمایشگر دیجیتال نشان داده می شود.

کنترل کننده PID: به منظور اجرای کنترل حلقه بسته PID، یک بلوک PID با استفاده از تقویت کننده های عملیاتی در نظر گرفته شده است.

جبران ساز Lead و Lag: با هدف امکان پیاده سازی سخت افزاری جبران سازهای Lead و Lag و ترکیبات آنها (Lead-Lag، Lead-Lag و Lag-Lag)، دو واحد جبران ساز Lead/Lag در این مجموعه در نظر گرفته شده است.

فانکشن ژنراتور: به منظور در دسترس بودن موجهای سینوسی، مربعی و مثلثی جهت اعمال به عنوان سیگنال مرجع در مسئله تعقیب، یک فانکشن ژنراتور با سه خروجی فوق در نظر گرفته شده است.

رابط نرم افزار MATLAB: در صورت درخواست خریدار و به منظور اتصال این مجموعه به کامپیوتر، از رابط اتصال مجموعه به نرم افزار MATLAB استفاده شده است. از مهمترین مزایای استفاده از این رابط نسبت به سایر روشها، هزینه کمتر و قابلیت ارتباط آسان با محیط نرم افزار MATLAB از طریق پورت USB می باشد.

همچنین به همراه این مجموعه موارد زیر عرضه خواهد شد:

- کابل تغذیه (یک عدد)
- سیم های استاندارد آزمایشگاهی توصیه شده (به تعداد مورد نیاز)
- کابل USB جهت اتصال دستگاه به کامپیوتر (در صورت درخواست رابط نرم افزار MATLAB)
- cd حاوی فیلم آموزشی
- دستور کار آزمایشگاهی منطبق با این مجموعه
- دفترچه راهنمای چگونگی استفاده از محصول



(ThermoCUP-110)

• مشخصات مجموعه آموزشی کنترل سیستم حرارتی:

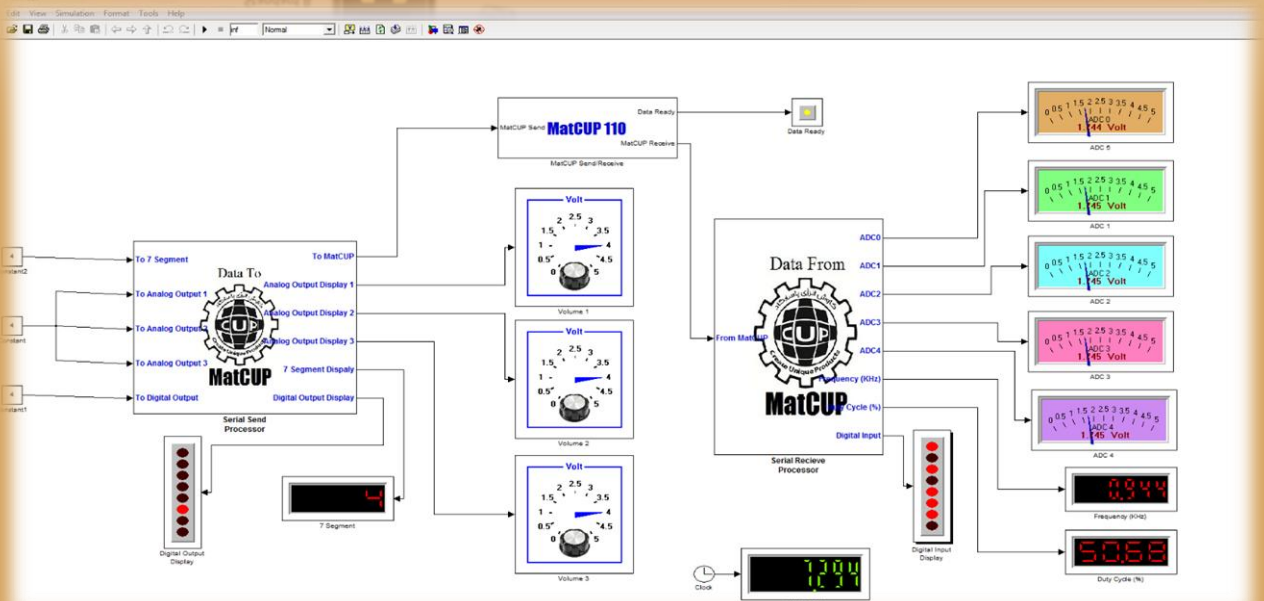
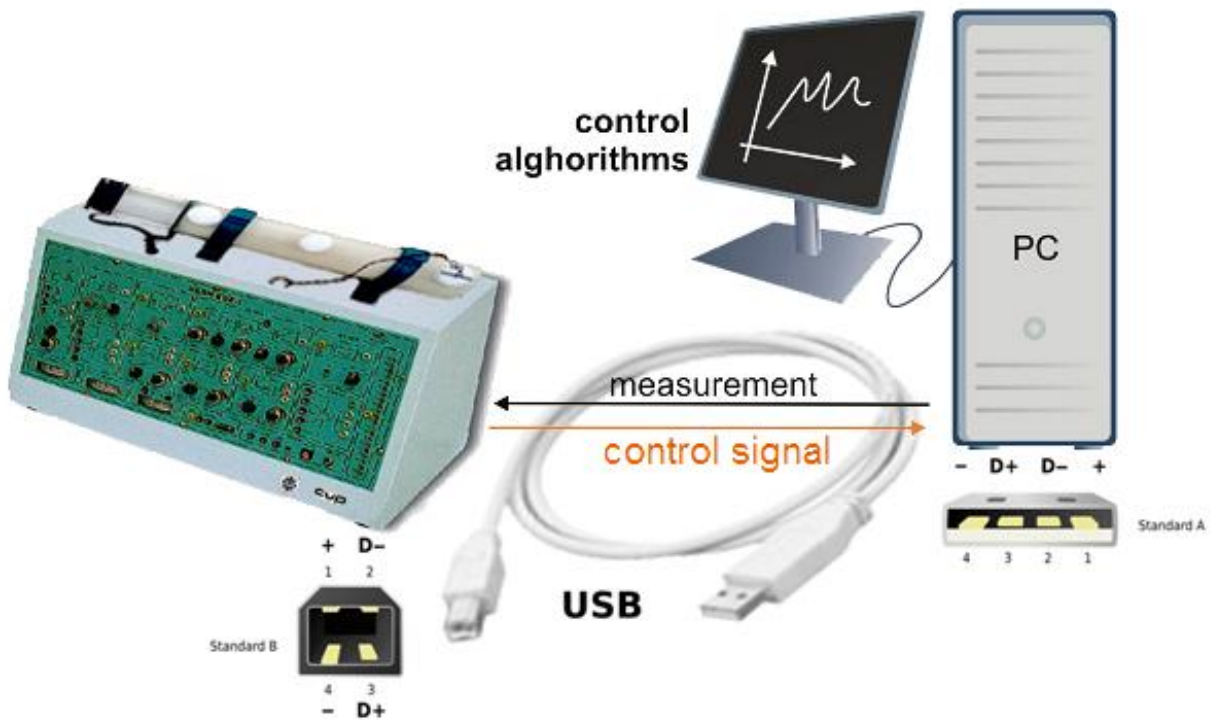
- ✓ سنسور دما با پاسخ زمانی سریع و خطی
- ✓ امکان تغییر سرعت جریان هوا و تأخیر در سیستم
- ✓ امکان پیاده‌سازی کلیه کنترل کننده‌های سخت‌افزاری آنالوگ مرتبه اول و دوم
- ✓ ایزولاسیون کامل الکتریکی از برق شهر
- ✓ امکان کالیبراسیون سنسور دما
- ✓ قابلیت اتصال به کامپیوتر از طریق پورت USB، جهت ارتباط با نرم‌افزار MATLAB
- ✓ ایزولاسیون الکتریکی بین مدار فرمان و مدار قدرت
- ✓ محافظت کلیه اجزا در برابر Over Current
- ✓ رعایت انواع حفاظت‌ها در برابر خرابی و نویز در ماژول‌های مختلف

• مطالب درسی پوشش داده شده:

- ✓ اندازه‌گیری ثابت زمانی و تأخیر سیستم حرارتی
- ✓ محاسبه تابع انتقال سیستم حرارتی با استفاده از روش پاسخ پله
- ✓ بررسی پاسخ گذرای سیستم حلقه بسته
- ✓ بررسی تاثیر میزان تأخیر بر عملکرد سیستم
- ✓ بررسی تأثیر اختلال بر عملکرد سیستم تأخیردار
- ✓ بررسی کنترل کننده‌های P، PI و PID
- ✓ بررسی جبران‌سازهای Lead-Lag، Lag، Lead-Lag و Lead-Lag-Lag
- ✓ بررسی کلیه موارد فوق در حالت کنترل خطی و کنترل دیجیتال



(ThermoCUP-110)



WWW.CUP-co.ir



اصفهان - شهرک علمی تحقیقاتی - ساختمان شیخ بهایی - واحد ۲۵۵