



استند آزمایشگاهی کنترل وضعیت سه درجه آزادی چهارپره

شرکت آرمان سامان سپهر

شرکت آرمان سامان سپهر



ویژگی های کلیدی:

- کنترل همزمان زوایای رول، پیج و یاو
- اجرا در زمان حقيقی
- کار در محیط نرم افزار MATLAB
- امکان طراحی بلوک کنترل چهارپره در محیط SIMULINK
- ارسال فرمان به موتورها از طریق وایرلس
- دریافت خروجی های زوایای اویلر از طریق وایرلس در رایانه
- قابلیت پیاده سازی تمام سیستم های کنترلی در محیط SIMULINK (PID، فازی، عصبی، ...) بر روی پردازنده دیجیتال به روش تولید خودکار کد
- امکان اعمال محدودیت ها برای زوایای رول، پیج و یاو چهارپره
- برخورداری از دفترچه راهنمای کاربر
- برخورداری از دستورالعمل آزمایش ها همراه با آموزش نحوه استفاده از دستگاه
- امکان تأمین قطعات یدکی
- یکسال ضمانت و ده سال خدمات

← استند آزمایشگاهی کنترل وضعیت چهارپره با هدف آشنایی عملی دانشجویان با مفاهیم تئوری درس کنترل اتوماتیک ساخته شده است. در این صورت، دانشجویان با انجام آزمایشات مربوط به استند آزمایشگاهی کنترل وضعیت چهارپره، آنچه را که در درس کنترل اتوماتیک به صورت تئوری آموخته اند، به صورت عملی تجربه می کنند. →

مشخصات فنی دستگاه:

مشخصه فنی	واحد	مقدار
ارتفاع مکانیزم	سانتی متر	۱۴۰-۲۰۰
طول بازوی چهارپره	سانتی متر	۲۵
نوع موتور	-	براشلس
جریان مصرفی	آمپر	۲۰
تغذیه ورودی	ولتاژ	۲۲۰
نرخ داده برداری سنسور	هرتز	۵۰
پرتوکل خروجی	-	سریال AHRS
محدوده تغییر زوایای پیج و رول	درجه	±۵۰
محدوده تغییر زاویه یاو	درجه	±۱۸۰



شرکت آرمان سامان سپهر

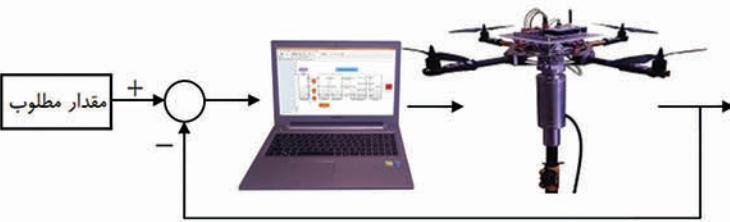
سرفصل آزمایش های قابل اجرا توسط استند آزمایشگاهی کنترل وضعیت سه درجه آزادی چهارپره



۲- مرحله مدل سازی سیستم و طراحی کنترل کننده

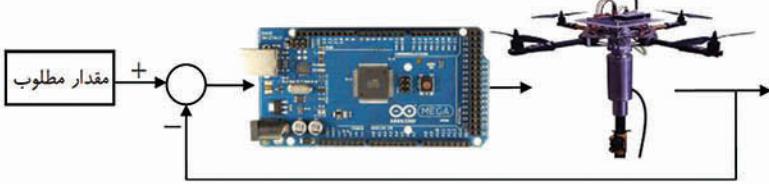
در این آزمایش، دانشجویان می توانند چهارپره را تحت شرایط پروازی مختلف بدون انجام تست عملی، قرار دهنده و براساس نتایج، اقدام به پیاده سازی کنترل کننده بر روی چهارپره کنند. به این منظور، دانشجویان ابتدا روش مدل سازی چهارپره را می آموزند؛ سپس برای این سیستم یک کنترل کننده PID طراحی می کنند. در نهایت نیز با استفاده از اینیشن چهارپره درک فیزیکی مناسبی از حرکات رول، پیج و یاو پرنده کسب می کنند.

۳- مرحله شبیه سازی سخت افزار در حالت پلنت (RCP)



در این آزمایش، دانشجویان با استفاده از مکانیزم سه درجه آزادی می توانند عملکرد حلقه های کنترلی رول، پیج و یاو را اعتبارسنجی کنند. در این صورت، مدل کنترل کننده به صورت نرم افزاری است که با استفاده از ابزار زمان واقعی RTWT به مکانیزم سه درجه آزادی چهارپره اعمال می شود. در این صورت، می توانند اثر ترم های تناسبی، انتگرالی و مشتقی را بر عملکرد سیستم حلقه بسته و همچنین مقاوم بودن سیستم حلقه بسته به خطای مدل سازی و اغتشاش را بررسی کنند.

۴- مرحله تست نهایی



در این آزمایش، دانشجویان با استفاده از مکانیزم سه درجه آزادی می توانند نحوه کنترل همزمان زوایای رول، پیج و یاو یک چهارپره را تجربه کنند. در این مکانیزم بین کانال های رول، پیج با کانال یاو کوپلینگ وجود دارد. از این رو، دانشجویان برای پنهانی باند هر یک از حلقه های کنترلی از کنترل کننده PID را طوری تنظیم کنند که تداخل کاری نیز بین کانال ها پیش نیاید.

۱- آشنایی با مفاهیم اولیه

در جلسه اول، دانشجویان مفاهیم پایه ای به منظور استفاده از استند آزمایشگاهی کنترل وضعیت چهارپره را کسب می کنند. از جمله مفاهیم ابتدایی می توان به نحوه حرکت چهارپره، ابزارهای اعتبارسنجی عملکرد کنترل کننده، نوع داده در محیط نرم افزاری MATLAB، معرفی ابزارهای زمان واقعی xpc target و RTWT اشاره کرد. همچنین در جلسه اول آزمایش هایی که در طول ترم انجام خواهد شد، به دانشجویان معرفی می شود.

۳- معرفی ابزار تولید خودکار کد

در این آزمایش، دانشجویان با نحوه پیاده سازی مستقیم کنترل کننده وضعیت سه درجه آزادی چهارپره بر سخت افزار واقعی در محیط سیمولینک با استفاده از ابزار تولید خودکار کد آشنا می شوند. به این منظور، دانشجویان با استفاده از ابزار تولید خودکار کد با چگونگی ارسال فرمان از طریق رایانه و دریافت توسط برد، چگونگی ارسال فرمان از طریق برد و دریافت توسط رایانه، چگونگی ارسال فرمان به موتورها و در نهایت نحوه دریافت زوایای اوبلر از سنسور تعیین وضعیت و سمت آشنا می شوند.

۵- مرحله شبیه سازی سخت افزار در حالت (HIL)



در این آزمایش، دانشجویان با استفاده از شبیه سازی سخت افزار در حلقه می توانند عملکرد سخت افزار کنترل کننده را اعتبارسنجی کنند. در این روش فرامین کنترلی با استفاده از ابزار تولید خودکار کد بر سخت افزار کنترل کننده پیاده سازی شده و به مدل سه درجه آزادی نرم افزاری چهارپره اعمال می شود. از این رو، به منظور اعتبارسنجی حلقه های کنترل کننده دانشجویان بهره های کنترل کننده را طوری تنظیم می کنند که نتایج آن با نتایج شبیه سازی نرم افزاری یکسان شود.

