

# عنوان محصول: دستگاه آزمایشگاهی و پژوهشی پاندول وارون

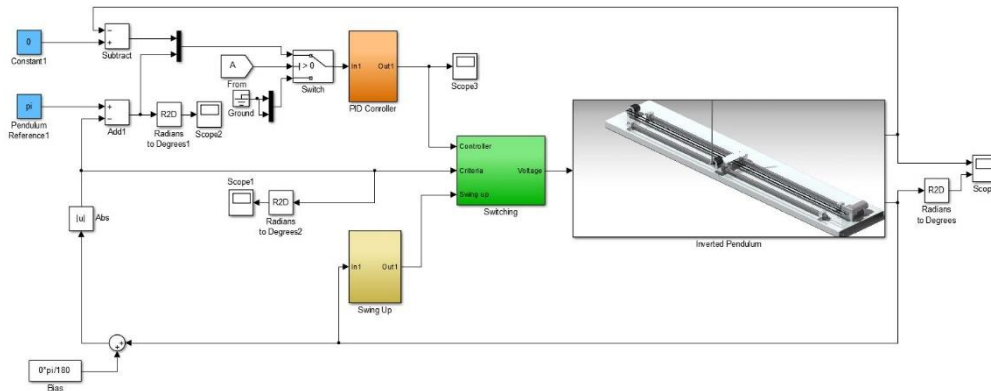
## سازنده: شرکت دانش بنیان اریس پارس دنیای صنعت

### چگونگی عملکرد دستگاه

این سیستم یک مکانیزم شامل یک اربابه است که می‌تواند با استفاده از یک موتور DC در راستای یک ریل حرکت کند. روی اربابه یک شفت قرار دارد که به راحتی می‌تواند دوران نماید و به این شفت یک پاندول متصل شده است. این دستگاه دارای دو سنسور انکودر دوار است که یکی جهت اندازه‌گیری زاویه انحراف پاندول و دیگری جهت اندازه‌گیری موقعیت قرارگیری اربابه مورد استفاده قرار می‌گیرند.

رابطه کاربری آسان با استفاده از محیط نرم‌افزار مهندسی متلب این امکان را به کاربران می‌دهد که به راحتی بتوانند الگوریتم‌های مربوط به کنترل و Swing up دستگاه را به راحتی توسعه و مورد آزمایش قرار دهند و از این دستگاه به عنوان معیاری آزمایشگاهی جهت مقایسه روش‌های مختلف، استفاده نمایند.

این دستگاه یکی از دستگاه‌های پایه جهت انجام آزمایش‌های کنترل می‌باشد که برای آموزش مباحث پایه کنترل و چگونگی عملکرد آنها در کاربردهای واقعی ایده‌آل است. با استفاده از این ابزار، دانشجویان با مباحث زیر به طور عملی آشنا می‌شوند:



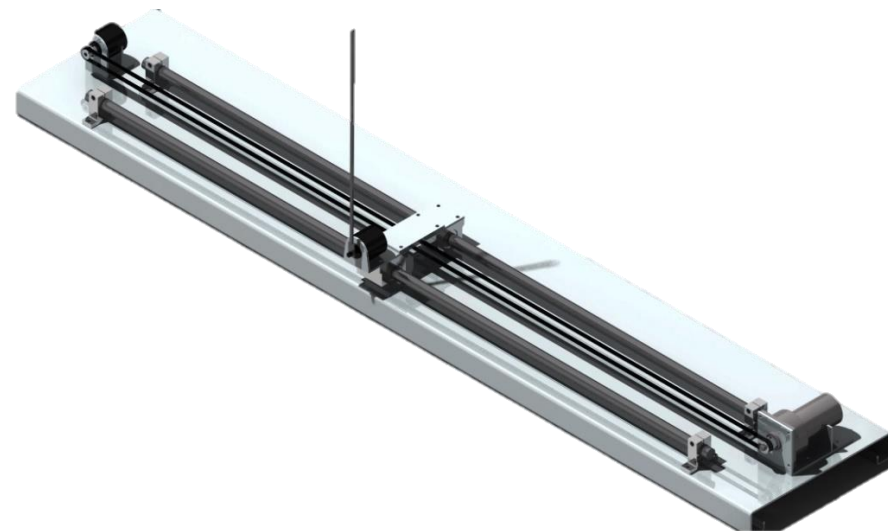
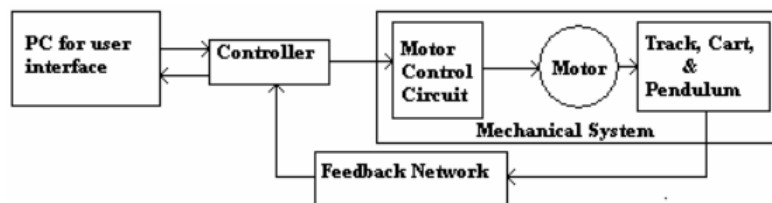
- استخراج معادلات حاکم بر وسیله
- استخراج توابع تبدیل مربوطه
- توسعه یک سیستم کنترلی حلقه بسته جهت پایدارسازی و کنترل موقعیت اربابه
- طراحی جبران‌سازها جهت کنترل سرعت اربابه
- شبیه‌سازی کنترل‌کننده‌های مورد استفاده
- اعمال کنترل‌کننده‌ها بر روی دستگاه و ارزیابی عملکرد آنها

## ویژگی‌های دستگاه

- استفاده از موتور DC و گیربکس با کیفیت بالا
- استفاده از انکودرهای نوری با رزولوشن بالا
- نصب آسان پاندول به شفت
- قابلیت نصب دو پاندول متفاوت با طول متوسط و بلند
- ریل‌های کروم‌کاری شده با کیفیت بالا
- سازگاری کامل با نرم‌افزار مهندسی متلب
- مستندسازی پارامترهای دستگاه و مدل‌سازی کامل با نرم‌افزار متلب
- طراحی باز نرم‌افزاری الگوریتم‌ها و تغییر پذیری آسان سیستم‌های کنترلی
- امکان تغییر بهره‌ها و پارامترهای سیستم کنترلی در هر لحظه در زمان اجرا

## مشخصات فنی دستگاه

- ابعاد دستگاه: ۱۵×۲۵×۱۳۰ سانتی‌متر
- طول پاندول: ۶۰ و ۴۰ سانتی‌متر
- ولتاژ کاری موتور: ۱۲-۲۴ ولت
- بیشینه آمپر پیشنهادی موتور: ۱ آمپر
- ولتاژ کاری بردهای کنترلی و سنسورها: ۵-۱۲ ولت
- دور موتور: ۳۰۰ دور بر دقیقه
- وزن ارابه: ۰/۵۵ کیلوگرم



## کاربردهای دستگاه پاندول وارون در مقاطع تحصیلات تکمیلی

در زمینه تئوری‌های کنترل، مجموعه‌ای از روش‌های قدرتمند و موفق در کتب و مقالات مختلف جمع‌آوری شده است. مقالات مربوط به طراحی کنترل بر روی دستگاه پاندول وارون عمدتاً در این زمینه‌ها موجود هستند:

- |                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| • Bang-Bang control      | • Sliding mode control       |
| • Fuzzy logic control    | • Time optimal control       |
| • Neural Network control | • Predictive control         |
| • PID Adaptive control   | • Singular Perturbation      |
| • Robust control         | • Feed forward control       |
| • Energy based control   | • Power Series Based control |
| • Hybrid control         | • Model predictive control   |

همچنین این دستگاه در زمینه‌های تحقیقاتی زیر نیز کاربردهای فراوان دارد:

- Swing Up Algorithms
- System Identification
- Command Shaping Method