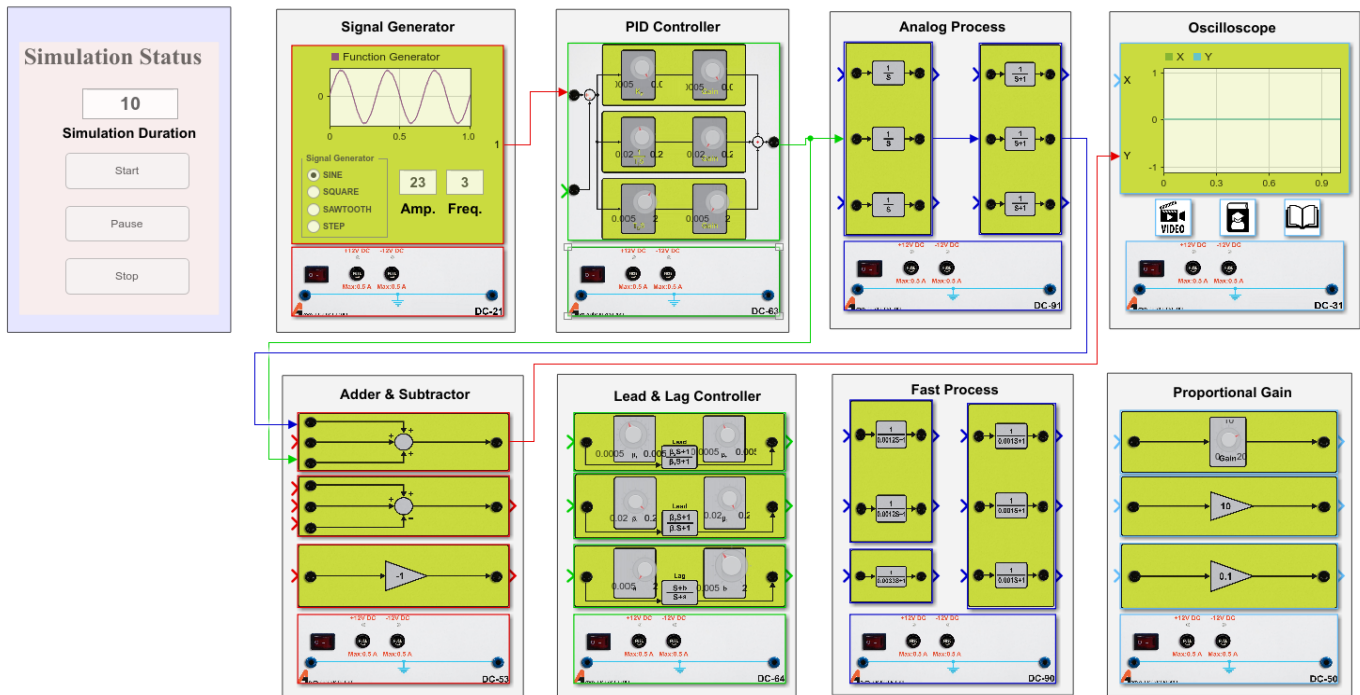


نسل جدید آزمایشگاه های مجازی و از راه دور

Virtual Laboratory of Linear Control Systems

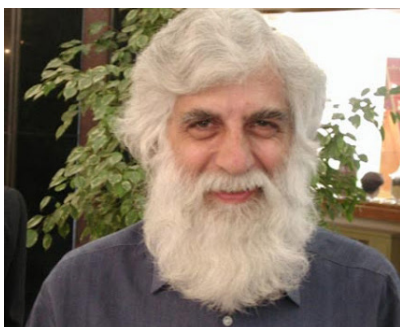


آزمایشگاه های کنترل آنالوگ
Analog Control Labs

شرکت دانش بنیان تجهیزات ابزار آزما در سال ۱۳۸۷، با تکیه بر سال‌ها تجربه در حوزه فعالیت‌های دانشگاهی و صنعتی تأسیس گردید. این شرکت هم‌اکنون به یکی از معتبرترین شرکت‌های داخلی مجری پروژه‌های صنعتی و تولیدکننده تجهیزات آزمایشگاهی تبدیل شده است. تجهیز بیش از شصت دانشگاه و مرکز آموزشی معتبر کشور توسط این شرکت صورت پذیرفته است. با گسترش محصولات آموزشی آزمایشگاهی متداول (فیزیکی)، این شرکت هم‌اکنون پیشرو در طراحی و پیاده سازی آزمایشگاه‌های مجازی (VIRTUAL) و از راه دور (REMOTE) در زمینه مهندسی برق و الکترونیک در کشور می‌باشد. کلیه تجهیزات آموزشی - آزمایشگاهی شرکت بر اساس سرفصل‌های جدید مصوب وزارت علوم طراحی گردیده و دارای دستورکارهای مدون می‌باشند. امکان طراحی و ساخت سفارشی، طراحی ماژولار، قابلیت کنترل و مانیتورینگ محلی و از راه دور از دیگر ویژگی‌های نوین و منحصر بفرد این تجهیزات می‌باشند. برخی از افتخارات شرکت عبارتند از:

- کسب عنوان کارآفرین برتر دانشگاهی در استان خراسان رضوی، ۱۳۹۵.
- کسب عنوان دانش بنیان از معاونت علمی ریاست جمهوری ۱۳۹۴ و ۱۳۹۷.
- تقدیر شده و برگزیده چهارمین جشنواره ملی علم تا عمل ۱۳۹۲.
- واحد فناور پارک علم و فناوری استان خراسان رضوی ۱۳۹۸.

مهندسی کنترل



پروفسور کارو لوکاس

متولد اصفهان ۱۳۲۸-۱۳۸۹ مهندس برق و الکترونیک، استاد دانشگاه و مخترع ایرانی ارمنی‌تبار بود. لوکاس در سال ۱۹۷۶ میلادی مدرک دکترای خود را از گروه مهندسی برق و علوم کامپیوتر دانشگاه برکلی کالیفرنیا با گرایش مهندسی کنترل دریافت کرد. لوکاس در زمینه سیستم‌های هوشمند پژوهش می‌کرد و بنیانگذار و مدیر «قطب کنترل و پردازش هوشمند» دانشکده مهندسی برق دانشگاه تهران و رئیس بخش مهندسی برق این دانشگاه و همچنین مدیر پژوهشگاه دانش‌های بنیادی بود.



پیر لاپلاس

متولد فرانسه ۱۷۴۹-۱۸۲۷، ریاضی‌دان، فیزیک‌دان، اخترشناس و فیلسوف فرانسوی بود، که برای تکمیل مکانیک سماوی بسیار همت گذاشت. لاپلاس پدیدآورنده معادله لاپلاس است که به نام خود او نامیده شده است. لاپلاس از جمله مؤثرترین دانشوران تاریخ است. پدرش فردی ثروتمند بود و از کودکی خودش اطلاعی در دست نیست. امروزه تبدیل لاپلاس پایه تحلیل و طراحی در کنترل آنالوگ می‌باشد. در هفتاد و هشت سالگی درگذشت در حالیکه آخرین حرف او این بود: «آنچه می‌دانیم ناچیز و آنچه نمی‌دانیم عظیم و وسیع است.»

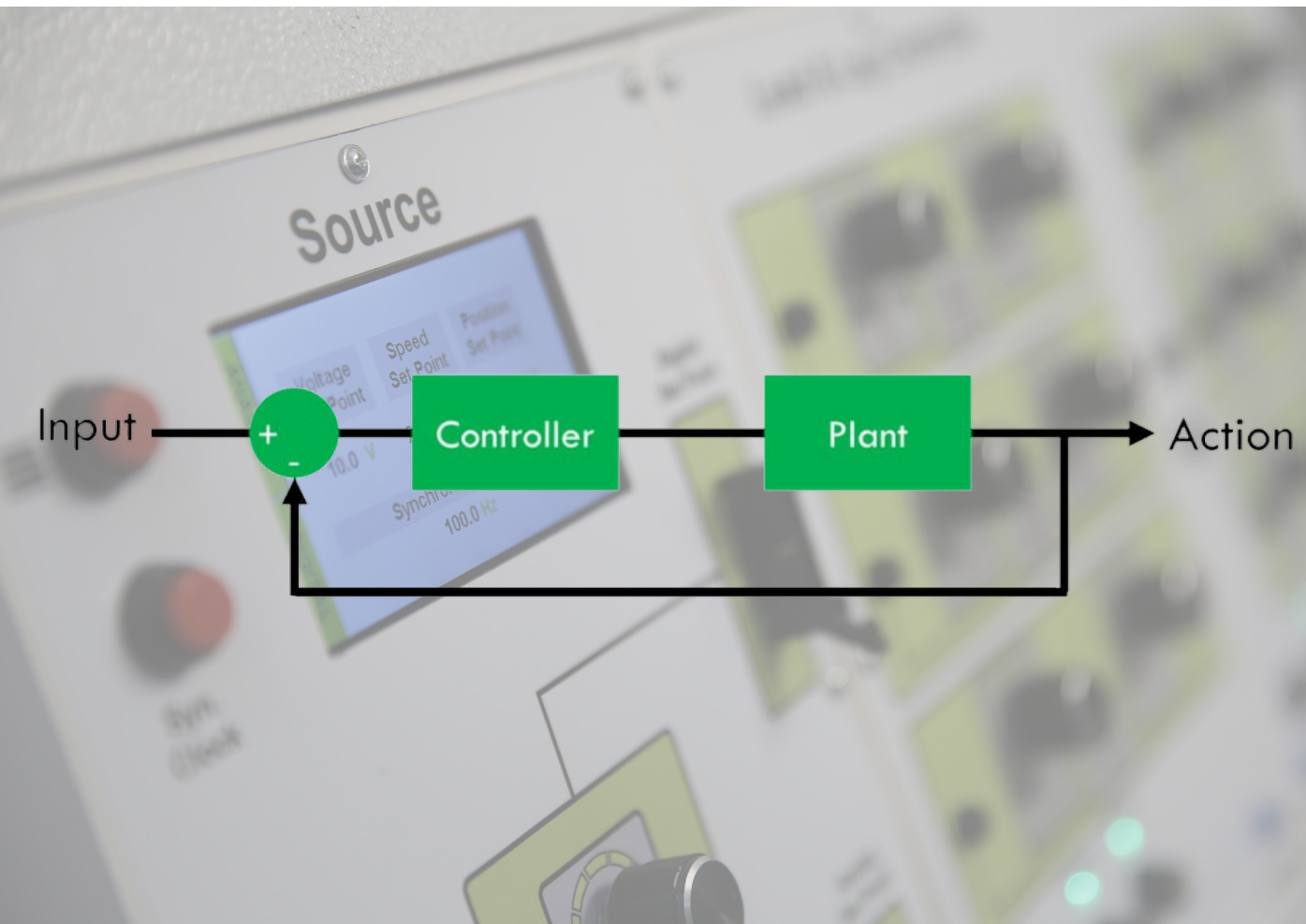


مهندسی کنترل

به مدل‌سازی ریاضی سیستم‌ها و بررسی دینامیک آن‌ها و در نهایت، طراحی کنترل‌کننده‌ها برای سیستم‌های مورد نظر می‌پردازد. هدف از طراحی کنترل‌کننده واداشتن سیستم تحت کنترل به داشتن رفتاری مطابق با رفتار مطلوب می‌باشد. دانشجویان رشته مهندسی کنترل معمولاً با درس کنترل خطی شروع می‌کنند که پیش نیاز آن ریاضیات مقدماتی و تبدیل لاپلاس می‌باشد. امروزه علم مهندسی کنترل در فضاپیما، هواپیما، موشک‌های دوربرد، ربات‌ها، تولید محصولات صنعتی و... به وفور مورد استفاده قرار می‌گیرد.

آزمایشگاه های کنترل آنالوگ

Analog Control Labs



معرفی:

این محصول ویژه سیستم های کنترل خطی (آنالوگ) می باشد که در سه نسخه فیزیکی، از راه دور (Remote) و مجازی (Virtual) ارائه می شود. اتصال به کامپیوتر در نسخه فیزیکی و از راه دور توسط ماژول مانیتورینگ و کنترل (DC-65) فراهم می شود. نسخه مجازی در قالب های آفلاین و آنلاین ارائه می شوند.

از قابلیت های این محصول می توان به امکان پیاده سازی سیستم ها تا مرتبه ششم، امکان پیاده سازی روش کنترل فیدبک حالت، کنترل کننده های تناسبی-مشتقی-انتگرالی، کنترل کننده های پیش فاز و پس فاز، تحقیق رفتار سیستم های خطی و طراحی ماژولار با امکان تغییر پارامترهای سیستم اشاره کرد.

الف) مدل فیزیکی DC-100



شبه ساز فرآیندهای مرتبه ۱ تا ۱۲ به کمک تراشه op-amp و

$$\frac{1}{1+0.0012s}, \frac{1}{1+0.001s}, \frac{1}{1+0.0033s}, \frac{1}{s+1}, \frac{1}{s}$$

کنترل کننده PID با بهره تناسبی (۰/۲ تا ۲۰)، مشتقی (۰/۵ تا ۱۰) و

انتگرالی (۰/۱ تا ۲۰)

کنترل کننده های پیش فاز $\frac{\beta_1 s + 1}{\beta_2 s + 1}$ و پس فاز $\frac{s + a}{s + b}$

عملگرها: بهره‌های ثابت ۰/۱ و ۱۰، جمع و تفریق کننده سه

ورودی و معکوس کننده

مقدار مرجع آنالوگ در محدوده ۱۰- تا ۱۰+ ولت

ب) مدل مجازی DC - 100 - V

امکان شبیه سازی کامپیوتری همه ماژول های دستگاه فیزیکی به

همراه سیگنال ژنراتور و اسکوپ

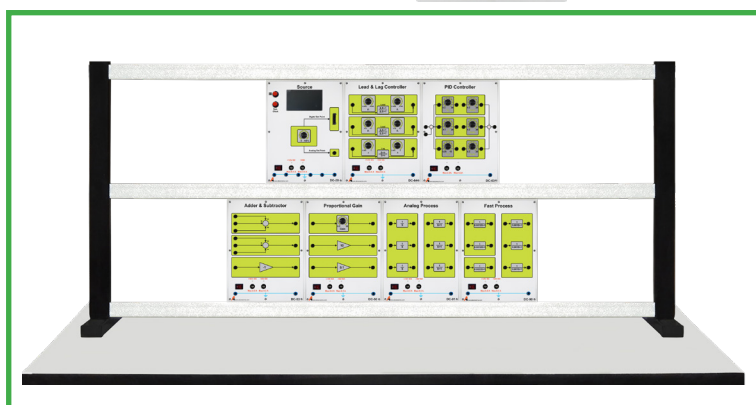
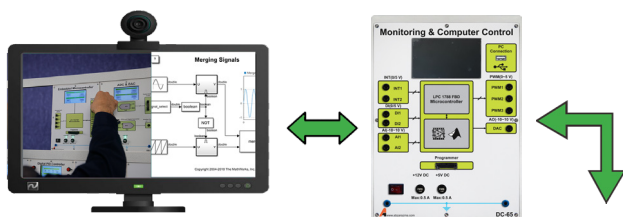
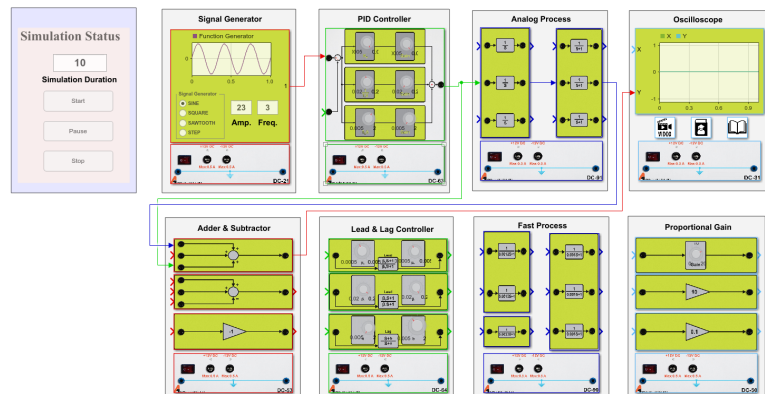
تطبیق کامل با نمونه فیزیکی

امکان ارائه در دو نسخه آنلاین و آفلاین

نمایش شکل موج ها بر روی اسکوپ دو کانال

امکان رصد از راه دور همه دانشجویان توسط استاد

Virtual Laboratory of Linear Control Systems



ج) مدل از راه دور DC - 100 - R

امکان مانیتورینگ و کنترل از راه دور

ماژول ارتباطی با قابلیت اتصال به کامپیوتر و کارکرد در نرم افزارهای

LABVIEW و MATLAB

امکان مشاهده از راه دور دستگاه فیزیکی و وضعیت عملکرد آن توسط

دوربین فیلم برداری

امکان اجرای واقعی و مشاهده نتایج عملکرد همه ماژول های دستگاه

فیزیکی

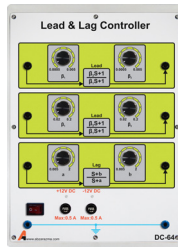


DC - 64 کنترل کننده پیش فاز و پس فاز / Lead & Lag Controller

این ماژول جهت اعمال کنترل کننده‌های پیش فاز و پس فاز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مشخصات:

- ولتاژ کاری $\pm 12V$
- کنترل کننده پیش فاز با محدوده‌ی 0.0005 تا 0.005
- کنترل کننده پس فاز با محدوده‌ی 0.02 تا 0.2

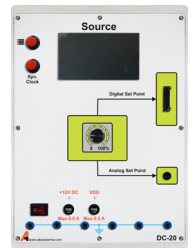


DC - 20 منبع تغذیه / Source

این ماژول جهت ساختن فرمان مرجع آنالوگ و دیجیتال و تنظیم فرکانس نمونه برداری ماژول‌های دیجیتال مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین سیگنال فرمان معادل جهت کنترل سرعت و موقعیت سروو موتور نمایش می‌دهد.

مشخصات:

- خروجی دیجیتال ۱۰ بیتی
- خروجی آنالوگ -۱۰ تا +۱۰ ولت
- فرکانس کلاک دیجیتال: ۱، ۰.۱، ۱۰، ۱۰۰ Hz

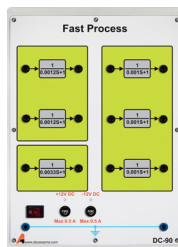


DC - 90 فرآیندهای سریع / Fast Process

این ماژول شامل شش فرآیند سریع می‌باشد.

مشخصات:

- ولتاژ کاری $\pm 12V$
- یک فرآیند $\frac{1}{1+0.0033S}$
- سه فرآیند $\frac{1}{1+0.001S}$
- دو فرآیند $\frac{1}{1+0.0012S}$

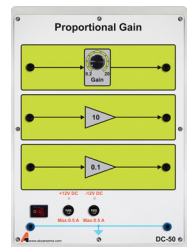


DC - 50 بهره تناسبی / Proportional Gain

این ماژول جهت ایجاد بهره تناسبی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مشخصات:

- ولتاژ کاری $\pm 10V$
- بهره تناسبی متغیر 0.2 تا 20
- بهره تناسبی ثابت 0.1
- بهره تناسبی ثابت 10

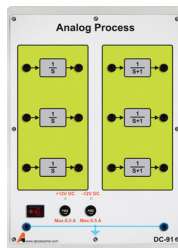


DC - 91 فرآیند آنالوگ / Analog Process

این ماژول شامل شش فرآیند پایه می‌باشد.

مشخصات:

- ولتاژ کاری $10V$ تا $-10V$
- سه فرآیند $\frac{1}{S}$
- سه فرآیند $\frac{1}{S+1}$

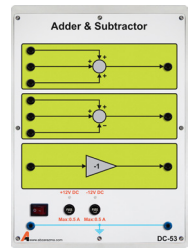


DC - 53 جمع و تفریق کننده / Adder & Subtractor

این ماژول جهت جمع و یا تفریق یک یا چند سیگنال آنالوگ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

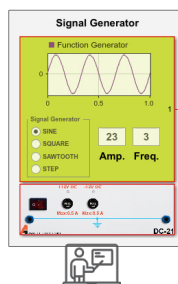
مشخصات:

- ولتاژ کاری ± 10
- جمع کننده سه ورودی
- تفریق کننده سه ورودی
- معکوس کننده



DC - 21 سیگنال ژنراتور / Signal Generator

جهت ساخت شکل موج های سینوسی، مربعی و مثلثی با دامنه و فرکانس دلخواه استفاده می‌شود.

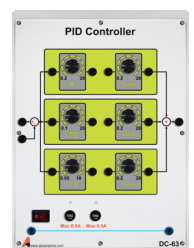


DC - 63 کنترل کننده PID / PID Controller

این ماژول یک کنترل کننده PID کامل به همراه بهره‌های قابل تغییر در محدوده‌ای وسیع می‌باشد.

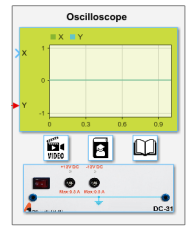
مشخصات:

- ولتاژ کاری $\pm 10V$
- بهره تناسبی 0.2 تا 20
- بهره انتگرالی 0.1 تا 20
- بهره مشتقی 0.05 تا 10
- بهره ثابت 0.2 تا 20





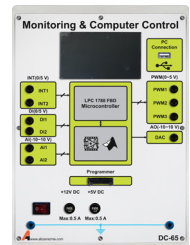
جهت مشاهده شکل موج های ماژول های کنترل خطی و اندازه گیری پارامترهای مربوطه مورد استفاده قرار می گیرد.
از طریق کلیک بر روی آیکن های روی ماژول می توان به دستور کار، راهنمای کاربری و فیلم آموزشی دسترسی داشته باشید.



به کمک این ماژول امکان مانیتورینگ و کنترل از راه دور تجهیزات در بستر اینترنت فراهم می شود.

مشخصات:

- امکان ذخیره سازی داده های آزمایش
- فرکانس نمونه برداری ۱۰ کیلوهرتز
- ۲ ورودی و ۱ خروجی های استاندارد آنالوگ در محدوده ۰-۱۰ ولت
- ۲ ورودی دیجیتال و ۶ خروجی های PWM استاندارد دیجیتال در محدوده ۰-۱۲ ولت
- قابلیت اتصال به محیط SIMULINK نرم افزار MATLAB و نرم افزار LABVIEW



عناوین آزمایش ها

۱- آشنایی با سیستم های مرتبه اول تا سوم

۲- سیستم های مرتبه اول

۳- سیستم های مرتبه دوم

۴- سیستم های مرتبه سوم

۵- اثر صفر بر رفتار سیستم


۶- آشنایی با روش های پایه کنترل خطی


۷- کنترل حلقه باز و فیدبک

۸- کنترل کننده PID

۹- جبران سازهای پس فاز و پیش فاز

۱۰- ساختارهای خاص در کنترل

 ۰۵۱-۳۵۴۲۰۰۹۹

 www.abzarazma.com

 info@abzarazma.com

 aparat.com/abzarazma

