

۱۱۲۲۹۷

کنترل مقاوم نیرو در سیستم های الکترو هیدرولیکی

نویسنده:

رضا نوری زاده نشلی

www.ketab.ir



سرشناسه	:	نوری زاده نشلی، رضا، ۱۳۶۹-
عنوان و نام پدیدآور	:	کنترل مقاوم نیرو در سیستم های الکترو هیدرولیکی / نویسنده رضا نوری زاده نشلی.
مشخصات نشر	:	کرج: مؤسسه نشر سیمرغ آسمان آذرگان، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	:	۹۶ص: مصور (بخشی رنگی)، جدول (بخشی رنگی).
شابک	:	۵۰۰۰۰۰ ریال ۵-۴۲۳-۲۸۲-۶۲۲-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
یادداشت	:	کتابنامه: ص. [۹۳] - ۹۶.
موضوع	:	سرومکانیسم های هیدرولیکی
موضوع	:	Hydraulic servomechanisms
موضوع	:	مدارهای الکترونیکی
موضوع	:	Electronic circuits
رده بندی کنگره	:	TJ۸۵۷
رده بندی دیویی	:	۸۳۲۳/۶۲۹
شماره کتابشناسی ملی	:	۸۵۲۰۱۹۵

کنترل مقاوم نیرو در سیستم های الکترو هیدرولیکی

نویسنده: رضا نوری زاده نشلی

مؤسسه نشر سیمرغ آسمان آذرگان

نوبت چاپ: اول ۱۴۰۰

چاپ و لیتوگرافی: چاپ فاطر

شمارگان: ۵۰۰

قیمت: ۵۰۰۰۰۰ ریال

شابک: ۵-۴۲۳-۲۸۲-۶۲۲-۹۷۸

آدرس: کرج، جاده ملارد، گلستان ۴۳، ساختمان دیبا، واحد ۲۹ - کد پستی: ۳۱۶۶۹۳۶۸۶۹



پیشگفتار

انتقال نیرو با استفاده از سیستم‌های سروو هیدرولیکی^۱ بسیاری از قیود مکانیکی را کاهش می‌دهد، اما دقت اعمال نیرو به این روش مطلوب نمی‌باشد که این امر موجب ایجاد محدودیت در استفاده از این سیستم‌ها برای انتقال نیرو شده است.

در مدارهای هیدرولیکی متداول برای کنترل نیرو، از یک شیر کنترل جهت^۲ برای کنترل فشار دو سمت سیلندر استفاده می‌شود. روش‌های متعدد کنترلی برای کنترل نیروی وارد شده از طریق سیلندر به محیط ارائه شده‌اند تا پاسخ این سیستم را بهبود دهند. اما با توجه به ذات سیستم، به صورت تئوری در این مدار نمی‌توان به تعقیب کامل^۳ دست یافت. از این رو در این کتاب پیکربندی جدیدی از یک مدار سروو هیدرولیکی برای کنترل نیرو ارائه شده است. در این مدار از یک شیر اطمینان تناسبی^۴ جهت کنترل فشار وارد بر سیلندر استفاده می‌شود. در کتاب حاضر، کلیه بررسی‌های صورت گرفته در قالب یک نمونه عملی و تجربی نیز ارائه شده است تا پیاده‌سازی کاربردی مفاهیم ارائه شده نیز پوشش داده شود.

برای دستیابی به پاسخی مطلوب لازم است تا مدلی دقیق از سیستم ارائه شود. مدار پیشنهادی به دو روش خطی و غیرخطی مدل‌سازی شد و با طراحی آزمایش‌هایی، پارامترهای مجهول در هر کدام از این مدل‌ها به صورت جداگانه شناسایی شدند.

از آنجایی که در المان‌های هیدرولیکی، اثرات غیرخطی تأثیرگذار وجود دارند، در ارائه مدل خطی از اپراتور^۵ هیستریزیس^۶ پرانتل-ایشلینسکی^۷ برای جبران اثرات غیرخطی استفاده شده است تا مدل ارائه شده هر چه بیشتر بر نتایج تجربی منطبق باشد. با توجه به وجود عدم قطعیت‌ها^۸ در سیستم‌های سروو هیدرولیکی، از روش H_{∞} برای طراحی کنترلر خطی استفاده شده است. برای غلبه بر محافظه کارانه بودن حدود عدم قطعیت‌های انتخاب شده، یک

^۱ - servo hydraulic systems

^۲ - directional control valve

^۳ - perfect tracking

^۴ - proportional relief valve

^۵ - operator

^۶ - hysteresis

^۷ - Prandtl-Ishlinskii

^۸ - uncertainties

حلقه‌ی کنترلی اضافی سوئیچینگ به‌کاربرده شده است. سپس شرایط پایداری و بهبود عملکرد سیستم تحت روش کنترلی پیشنهادی بررسی شده‌اند.

در مدل‌سازی غیرخطی سیستم، به دلیل زیاد بودن تعداد متغیرهای حالت از یک سو و یک خروجی بودن سیستم از سوی دیگر، تخمین دقیق متغیرهای حالتی که اندازه‌گیری نمی‌شوند با استفاده از مشاهده‌گر، با دشواری همراه است. برای غلبه بر این مشکل از آنالیز اغتشاش تکین^۹ برای حذف متغیرهای حالتی که تأثیر چندانی در دینامیک سیستم ندارند استفاده شده است. سپس جهت طراحی یک کنترلر بهینه‌ی غیرخطی از روش H_∞ غیرخطی استفاده شده است. کنترلر طراحی شده با این روش، به دلیل پیچیدگی آن دارای محدودیت پیاده‌سازی می‌باشد. پیشنهاد شده است تا برای از بین بردن این محدودیت از یک کنترلر مود لغزشی به عنوان تابع اولیه استفاده شود.

در نهایت روابط تئوری استخراج شده پیاده‌سازی شدند. نتایج تجربی، کارایی پیکربندی و روش‌های پیشنهادی را نشان داده‌اند.

^۹ - singular perturbation analysis

فهرست

عنوان	صفحه
پیشگفتار	۵
فصل اول: مقدمه	۹
مقدمه	۹
۱-۱ کنترل نیرو در سیستم‌های سروو هیدرولیکی	۹
۲-۱-۱ شیر اطمینان	۱۰
۲-۱ کاربردهای کنترل نیرو در یک سیستم سروو هیدرولیکی	۱۲
۱-۲-۱ سیستم‌های تعلیق فعال	۱۲
۲-۲-۱ شبیه‌ساز زلزله	۱۴
۳-۲-۱ شبیه‌ساز پرواز	۱۵
۳-۱ مروری بر کارهای صورت گرفته در این حوزه	۱۷
۴-۱ مروری بر کتاب	۲۵
فصل دوم: تجهیزات آزمایشگاهی	۲۹
۱-۲ پمپ هیدرولیک دبی ثابت	۲۹
۲-۲ شیر اطمینان دومرحله‌ای	۳۰
۳-۲ سیلندر هیدرولیکی	۳۳
۴-۲ حس‌گر اندازه‌گیری نیرو	۳۴
۵-۲ تقویت‌کننده سیگنال	۳۵
۶-۲ حس‌گر اندازه‌گیری فشار	۳۶
۷-۲ کارت داده‌برداری	۳۷
فصل سوم: مدل‌سازی	۳۹
۱-۳ مدل‌سازی خطی	۴۰
۱-۱-۳ مدل‌سازی شیر اطمینان تناسبی	۴۰
۲-۱-۳ مدل‌سازی هیستریزیس	۴۲
۳-۲ مدل‌سازی غیرخطی	۵۱
۱-۳-۲ مدل‌سازی غیرخطی شیر اطمینان	۵۱
فصل چهارم: طراحی کنترلر خطی	۵۹
۱-۴ جبران ساز هیستریزیس	۵۹