

به نام آفریدگار هستی

اصول مهندسی کنترل

در

هیدروپنوماتیک

مؤلف:

مهندس حمیدرضا رستمی



فدک ایستایس

بهار ۱۳۸۴

رستمی، حمیدرضا
 اصول مهندسی کنترل در هیدروپنوماتیک / مولف حمیدرضا رستمی. -
 تهران: فدک ایساتیس، ۱۳۸۴
 ۲۷۴ ص. : مصور، جدول
 ISBN: 964 - 8598 - 08 - 8 : ۲۷۰۰۰ ریال
 فهرست نویسی براساس اطلاعات فیبا
 ۱. هیدرولیک - کنترل ۲. هوای فشرده - کنترل ۳. مهندسی کنترل الف.
 عنوان ب. پنوماتیک
 ۶ الف ۸۴۳ / ۵ TJ
 کتابخانه ملی ایران
 ۶۲۹/۸۰۴۲
 ۲۷۷۸ - ۸۴ م

انتشارات فدک ایساتیس



نام کتاب:	اصول مهندسی کنترل در هیدروپنوماتیک
مؤلف:	حمیدرضا رستمی
ویراستار:	فرزاد محبی
تهیه و آماده سازی:	مؤسسه خدمات فرهنگی فدک - علی هدایتی
چاپ اول:	بهار ۸۴
تیراژ:	۲۵۰۰
چاپ:	اروین چاپ
لیتوگرافی:	کوه نور
قیمت:	۲۷۰۰۰ ریال

ISBN 964 - 8598 - 08 - 8

شابک: ۸ - ۰۸ - ۸۵۹۸ - ۹۶۴

مرکز پخش:

مؤسسه خدمات فرهنگی فدک: خیابان انقلاب - خیابان اردیبهشت - بین لابی‌لژاد و جمهوری - پلاک ۱۲۶ - طبقه همکف - تلفن: ۶۴۶۵۸۳۱ - ۶۴۸۱۰۹۶ - فاکس: ۶۴۸۲۲۲۱

پیشگفتار

۵

فصل اول

۷

هیدرولیک

۷

تبدیل انرژی در سیستم‌های هیدرولیک

۹

اصول پایداری هیدرولیک

۱۱

اصل تشدید نیرو و فشار

۱۳

سیالات هیدرولیک

۱۸

انواع سیالات هیدرولیک

۲۱

فصل دوم

۲۳

پمپ

۲۳

پمپ با جابجایی غیرمثبت

۲۴

پمپ با جابجایی مثبت

۲۴

عمل‌کننده‌های هیدرولیکی

۲۸

سیلندرهای ۲ کاره و یزه

۳۲

هیدروموتور

۳۳

فصل سوم

۳۷

صافی و فیلتر

۳۷

شیرها

۳۹

شیرهای کنترل جهت

۳۹

شیرهای کنترل فشار

۴۳

شیرهای کنترل جریان

۴۵

پل گرتز

۴۶

انباره

۴۶

مبدل‌های حرارتی

۴۹

فصل چهارم

۵۱

دانش پنوماتیک

۵۱

مبانی فیزیکی هوای فشرده

۵۴

کمپرسور

۵۵

مخزن هوای فشرده

۶۳

خشک کردن هوا

۶۸

واحد مراقبت

۶۹

عملگرهای خطی

۷۲

عناصر کنترل‌کننده در مدارهای پنوماتیک.

۷۷

کنترل سیلندر یک‌طرفه با فرمان مستقیم

۸۲

۸۳	کنترل سیلندر یکطرفه با فرمان غیر مستقیم
۸۵	کنترل سیلندر دو کاره با فرمان مستقیم
۹۰	شیرهای راه‌دهنده ۴/۲ پیلوتی
۹۰	شیرهای راه‌دهنده ۴/۲ حافظه
۹۱	شیر تخلیه سریع
۹۴	شیر OR (تعریف کننده)
۹۵	شیر AND (دوشاره)
۹۷	مدارهای منطقی
۹۹	تایمرهای پنوماتیکی
۱۰۲	بلوک ایمنی یا بلوک ZSB
۱۰۲	دی‌گرام گام به گام
۱۰۵	مدارهای یا با کنترل ترتیبی
۱۰۷	بحث تداخل یا سیگنال اضافی در مدارهای پنوماتیک

فصل پنجم

۱۱۹	مبانی الکتریسیته
۱۲۰	روش‌های تولید الکتریسیته
۱۲۴	قانون اهم
۱۲۸	سیستم‌های الکتروپنوماتیک
۱۳۷	سونیچ‌های بدون تماس

فصل ششم

۱۳۹	کنترل الکتروپنوماتیک
۱۴۴	تمرینات

فصل هفتم و تمرینات

۱۶۷	کنترل الکترو هیدرولیک
۱۷۷	تمرینات

فصل هشتم

۲۰۱	کنترل کننده‌های منطقی قابل برنامه‌ریزی (PLC)
۲۰۲	ساختار سیستم‌های کنترل
۲۲۲	منظورهای کنترلر فستو

فصل نهم

۲۳۳	پروژه‌ها
۲۷۲	منابع

پیشگفتار

بشر همواره سعی کرده با بکارگیری انواع مختلف انرژی، توان خود را در انجام امور روزمره افزایش دهد؛ مانند استفاده از انرژی خورشید، هسته‌ای، باد و غیره. این صورت‌های انرژی خود دارای مشخصات و ویژگی‌هایی هستند که بعضاً منحصر بفرد می‌باشند. در این میان انرژی باد و انرژی پتانسیل آب از سالیان بسیار دور مورد استفاده بشر بوده است. انرژی باد به جهت قیمت ارزان و در دسترس بودن مورد توجه قرار گرفت، به طوریکه از سال ۱۹۵۰ میلادی به بعد به عنوان یک انرژی ارزان، تمیز و با سرعت بالای انتقال، مورد توجه خاص صنعت واقع شد. حال با گذشت چند دهه، شاهد تکامل و پیشرفت در زمینه استفاده از این انرژی هستیم. امروزه صنعت با دانش پنوماتیک pneumatic بسیار آشناست که در واقع همان استفاده از انرژی هوای فشرده می‌باشد؛ هوای فشرده‌ای که به جهت فشار بالا از توان انجام کار مناسبی برخوردار است.

در همین راستا تغییر در نوع سیال از گاز به مایع ویژگی‌های خاصی را به این مجموعه‌ها داد، که همان عدم تراکم‌پذیری سیال مایع می‌باشد که خود موجب افزایش فوق‌العاده توان سیستم گردید. لذا دانش هیدرولیک نیز که دربرگیرنده استفاده از انرژی مایعات فشرده است مطرح گردید. البته قدمت استفاده از هیدرولیک کمی بیش از پنوماتیک می‌باشد. به همین جهت مباحث کاملی در این خصوص ارائه گردیده است.

در ادامه شاهدیم که تغییر در نوع کنترل فرآیندهای صنعتی، بسیار شدید و رو به رشد است به شکلی که امروزه مواجه هستیم با این که برای کنترل یک پروسه با نوع از انرژی چندین نوع کنترل ارائه می‌گردد.

کنترل الکتریکی از این موارد است که در تلفیق با پنوماتیک و هیدرولیک، با عنوان الکتروپنوماتیک و الکتروهیدرولیک شناخته می‌شود؛ که در این خصوص نیز توضیحات جامع و کاملی جهت شناسایی نوع کنترل، ماهیت اجرای آن و در نهایت نحوه مدیریت آن بر مدارات

پنوماتیک و هیدرولیک ارائه گردیده است.

در خاتمه بحث اشاره نسبتاً کاملی به کنترل‌کننده‌های منطقی قابل برنامه‌ریزی plc شده است، به طوری که خوانندگان می‌توانند با روش‌های برنامه‌نویسی در نرم‌افزار STEP 5 محصول شرکت SIEMENS و FST-FC34-FST-FC20FEST شرکت Festo آلمان آشنا شوند تا بتوانند به راحتی فرمان‌های رله‌ای را در قالب کنترل plc برنامه‌نویسی و اجرا کنند.

در پایان با اشاره به این که اثر فوق در زمره محدود کتبی است که به شناسایی این نوع سیستم‌ها پرداخته است، قطعاً خالی از اشکال نیست. لذا بیان نواقص و اشکالات از سوی عزیزان خواننده می‌تواند راهگشا باشد.

شایسته است از تلاش‌های مدیریت انتشارات فدک و همکاران ایشان تشکر نموده و این اثر را به جهت همیاری، همفکری و تشویق‌های همسر خویش با کمال احترام به ایشان تقدیم نمایم.

حمیدرضا رستمی

اردیبهشت ماه ۱۳۸۳