

سیستم های نوماتیکی

(سطح پایه)

نویسندگان: پینو راسرو، فرانک ابل

مترجم: سمیرا قلی زاده





سرشناسه

: کراز، پیتر

Croser, Peter

عنوان و نام پدیدآور

: سیستم‌های نوماتیکی (سطح پایه) / نویسندگان پیتر کراسر، فرانک ابل؛ مترجم

سمیرا قل‌زاده.

مشخصات نشر

: تهران: منشور آذین، ۱۳۹۷.

مشخصات ظاهری

: ۲۰۶ ص.: مصور، جدول.

شابک

: ۱۵۰۰۰۰ ریال 978-600-98638-6-0

وضعیت فهرست نویسی

: فیپا

: Pneumatics : basic level, c2002. عنوان اصلی:

موضوع

: پنوماتیک

موضوع

: Pneumatics

شناسه افزوده

: ابل، فرانک

شناسه افزوده

: Ebel, Frank

شناسه افزوده

: قل‌زاده، سمیرا، ۱۳۶۳ -، مترجم

رده بندی کنگره

: ۱۳۹۷ س ۴/ک ۱/۶۱ QC

رده بندی دیویی

: ۵۵۶۲۵

شماره کتابشناسی ملی

سیستم های پنوماتیکی (سطح پایه)

نویسندگان: پیتر کراسر، فرانک ابل

مترجم: سمیرا قل‌زاده

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷، نوبت چاپ: اول

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد، قیمت: ۱۵۰۰۰ تومان

شابک ۹۷۸-۶۰۰-۹۸۶۳۸-۶-۰

ناظر چاپ: منشور آذین

طراح جلد: منشور آذین

آدرس: خیابان انقلاب، خیابان دوازده فروردین، کوچه نوروز، پلاک ۷ واحد ۲

- انتشارات منشور آذین

تلفن: ۶۶۱۷۵۰۷۰

پیشگفتار

علم نوماتیک در شاخه‌ای از رشته مکانیک سیالات است که در دهه شصت میلادی گسترش چشم‌گیری در صنایع پیدا کرد و هم اکنون نیز از جایگاه ویژه‌ای در صنایع نفت و پتروشیمی، صنایع هوایی، صنایع فولاد و غیره برخوردار است و امروزه کمتر کارخانجات یا مراکز صنعتی را می‌توان دید که از نوماتیک استفاده نکند و در قرن حاضر یکی از انواع انرژی‌های اثبات شده‌ای است که بشر با اتکا به آن راه صنعت را می‌پیماید.

نوما در زبان یونانی یعنی تنفس باد و نوماتیک علمی است که در مورد حرکات و وقایع هوا صحبت می‌کند. امروزه نوماتیک در بین صنعتگران به عنوان انرژی بسیار تمیز و کم خطر مشهور است و از آن استفاده وافر می‌کنند.

هدف از این کتاب ارائه اصول طراحی و آشنایی با سیستم‌های نوماتیکی است که در بعضی از فصل‌ها جهت یاری دانشجویان، تمرینات هدفمند به کار برده شده است. بدون شک، رشد تکنولوژی صنعتی ارتباط مستقیمی با ارتقاء توانمندی‌های انسانی در طراحی دارد و عدم وجود یک منبع غنی و مناسب همواره خلاء عظیمی را در توسعه دانش ایجاد نموده است. امید آنکه این کتاب بتواند تا حدودی این خلاء را برطرف نماید.

این کتاب برای دانشجویان رشته مکانیک، مکانیک و زیر مجموعه‌های آنها توصیه شده است. و امید است در سایه رشد تکنولوژی و توسعه دانش طراحی بتوانیم افق‌های روشنی از تخصص و پویایی هر چه تمام‌تر دانش پژوهان را شاهد باشیم.

از آنجا که این نسخه چاپ اول کتاب است، ممکن است دارای نقایص و اشکالاتی باشد. لذا، از اساتید ارجمند و دانشجویان عزیز تقاضا می‌شود تا نظرات و اصلاحات خود را به مناسبت ارائه هرچه بهتر کتاب در چاپ‌های بعدی به پست الکترونیکی mir.gholizadeh@yahoo.com ارسال نمایند.

سمیرا قلی‌زاده

بهار 97

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
	قسمت اول : روش
۱.....	فصل اول: مشخصات و کار د. نوماتیک
۳.....	۱.۱ نگاهی بر نوماتیک
۷.....	۱.۲ معیارهای واسطه‌های کاری
۸.....	۱.۲.۱ معیارهای انتخاب برای مقطع کار
۸.....	۱.۳ معیارهای واسطه کنترل
۸.....	۱.۳.۱ انتخاب واسطه کنترل
۸.....	۱.۳.۲ معیارهای انتخاب برای مقطع کنترل
۸.....	۱.۴ نوماتیک و توسعه سیستم کنترل
۹.....	۱.۵ ساختمان و جریان بیگنال سیستم‌های نوماتیک
۱۳.....	فصل دوم: عناصر سیستم نوماتیک
۱۳.....	۲.۱ تولید هوا و توزیع آن
۱۵.....	۲.۲ واحد سرویس هوا
۱۵.....	۲.۲.۱ فیلتر هوای فشرده
۱۶.....	۲.۲.۲ تنظیم هوای فشرده
۱۶.....	۲.۲.۳ روغن زنی هوای فشرده
۱۶.....	۲.۳ شیرها
۱۶.....	۲.۳.۱ شیرهای کنترل جهت‌دار
۱۸.....	۲.۳.۲ شیرهای یک طرفه
۱۸.....	۲.۳.۳ شیرهای کنترل جریان

۱۹	۲.۳.۴ شیرهای کنترل فشار
۱۹	۲.۳.۵ شیرهای مرکب
۲۰	۲.۴ عناصر فرایندی (پردازنده‌ها)
۲۱	۲.۵ اجزای قدرت
۲۲	۲.۶ سیستم‌ها
۲۲	۲.۶.۱ مدار کنترل برای سیلندر یک طرفه
۲۳	۲.۶.۲ مدار کنترل برای سیلندر دو طرفه
۲۵	فصل سوم نمادها و استانداردها در نوماتیک
۲۵	۳.۱ نمادها و توصیف قطعات
۲۶	۳.۱.۱ تأمین کننده‌ها
۲۶	۳.۱.۲ تجهیزات کمکی
۲۶	۳.۱.۳ نمادهای ترکیبی
۲۹	۳.۲ روشهای تحریک
۲۹	۳.۲.۱ دستی
۳۰	۳.۲.۲ مکانیکی
۳۰	۳.۲.۳ نوماتیکی
۳۰	۳.۲.۴ الکتریکی
۳۰	۳.۳ شیر یک طرفه و مشتقات آن
۳۱	۳.۴ شیرهای کنترل جریان
۳۱	۳.۵ شیرهای فشار
۳۲	۳.۶ محرک‌های خطی
۳۳	۳.۷ محرک‌های دوار
۳۳	۳.۸ نمادهای کمکی
۳۴	۳.۹ ایمنی مورد نیاز برای سیستم‌های نوماتیک
۳۵	۳.۱۰ ایمنی مورد نیاز برای دستگاه‌های با قید و بند نوماتیک
۳۵	۳.۱۱ آلودگی زیست محیطی
۳۶	۳.۱۱.۱ صدای آگزوز
۳۶	۳.۱۱.۲ غبار روغن
۳۶	۳.۱۲ ایمنی فرایند
۳۷	فصل چهارم: روش‌های توسعه سیستم‌های نوماتیکی
۳۷	۴.۱ توسعه سیستم‌های نوماتیکی

۳۸	۴.۲ زنجیره کنترل
۴۰	۴.۳ طراحی نمودار مدار
۴۲	۴.۴ چیدمان مدار
۴۲	۴.۵ طراحی عناصر منحصر به فرد
۴۳	۴.۵.۱ طراحی توسط اعداد
۴۳	۴.۵.۲ طراحی توسط حروف
۴۴	۴.۶ چرخه عمر یک سیستم نوماتیک
۴۵	۴.۷ تجزیه و تحلیل مشکل کنترل نوماتیک
۴۵	۴.۸ طراحی
۴۵	۴.۹ راه اندازی
۴۵	۴.۱۰ ارزیابی
۴۵	۴.۱۱ نگهداری
۴۶	۴.۱۲ ارتقاء سیستم
۴۷	فصل پنجم: توسعه مدارهای حرکت یک طرفه
۴۷	۵.۱ کنترل چک‌های نوماتیک به سلسله مستقیم
۴۸	۵.۲ مثال ۱: کنترل مستقیم یک چک یک طرفه (single-acting)
۴۸	۵.۳ تمرین ۱: کنترل مستقیم یک چک دو طرفه (double-acting)
۴۹	۵.۴ کنترل غیر مستقیم چک نوماتیک
۵۰	۵.۵ مثال ۲: کنترل غیر مستقیم چک یک طرفه
۵۱	۵.۶ تمرین ۲: کنترل غیر مستقیم یک چک دو کاره
۵۲	۵.۷ توابع منطقی (و) AND, (یا) OR
۵۲	۵.۸ مثال ۳: عملگر منطقی AND
۵۴	۵.۹ تمرین ۳: عملگر منطقی AND
۵۵	۵.۱۰ مثال ۴: عملگر منطقی OR
۵۷	۵.۱۱ تمرین ۴: عملگر منطقی OR
۵۸	۵.۱۲ مثال ۵: مدار حافظه و کنترل سرعت چک
۵۹	۵.۱۳ تمرین ۵: مدار حافظه و کنترل سرعت چک
۶۰	۵.۱۴ تمرین ۶: شیر تخلیه سریع
۶۱	۵.۱۵ مثال ۶: کنترل وابسته به فشار
۶۳	۵.۱۶ تمرین ۷: کنترل وابسته به فشار: برجسته سازی قطعات پلاستیکی
۶۴	۵.۱۷ مثال ۷: شیر تاخیر زمانی (Time Delay Valve)
۶۶	۵.۱۸ تمرین ۸: شیر تاخیر زمانی

۶۷	فصل ششم: توسعه مدارهای محرک چندگانه
۶۷	۶.۱ کنترل چند محرک
۶۸	۶.۲ مثال ۱: حرکت هماهنگ
۷۲	۶.۳ مثال ۲: همپوشانی سیگنال
۷۴	۶.۴ حذف سیگنال توسط شیرهای معکوس کننده
۷۴	۶.۵ مثال ۳: شیر معکوس کننده
۷۵	۶.۶ مثال ۴: شیر معکوس کننده

۷۹	فصل هفتم: عیب‌یابی سیستم‌های نوماتیک
۷۹	۷.۱ مقدمات
۷۹	۷.۲ علل و اثرات عیوب عملکردی
۸۰	۷.۳ تشخیص عیوب
۸۰	۷.۴ یافتن عیب سیستم
۸۱	۷.۵ مراقبت و نگهداری پیشگیرانه
۸۱	۷.۶ عیب‌یابی در سیستم‌های نوماتیک
۸۱	۷.۷ اختلال در عملکرد ناشی از نارسایی بخار تولید هوای فشرده
۸۲	۷.۸ اختلال در عملکرد ناشی از فشرگ سایشی
۸۲	۷.۹ اختلال در عملکرد ناشی از آلودگی
۸۲	۷.۱۰ تعمیر و نگهداری

قسمت دوم: اصول نظری

۸۵	فصل هشتم: مبانی نوماتیک
۸۵	۸.۱ مبانی فیزیکی
۸۷	۸.۲ خواص هوا
۸۷	۸.۲.۱ قانون بویل - ماریوت
۸۸	۸.۲.۲ قانون گئی - لوساک
۸۹	۸.۲.۳ معادله گاز کامل

۹۱	فصل نهم: تولید و توزیع هوای فشرده
۹۱	۹.۱ آماده‌سازی هوا
۹۲	۹.۱.۱ سطح فشار
۹۲	۹.۲ کمپرسور هوا
۹۳	۹.۲.۱ کمپرسور دیافراگمی

۹۳	۹.۲.۲ کمپرسور پیستونی دورانی
۹۴	۹.۲.۳ کمپرسور مارپیچ
۹۴	۹.۲.۴ کمپرسور جریانی
۹۴	۹.۳ تنظیمات
۹۴	۹.۳.۱ تنظیم در هنگام بی‌باری
۹۵	۹.۳.۲ کنترل در حین بارگذاری
۹۵	۹.۳.۳ کنترل متناوب
۹۵	۹.۴ چرخه کاری
۹۵	۹.۵ مخازن
۹۶	۹.۶ خشک کن‌ها هوا
۹۷	۹.۶.۱ نقاط شبنم
۹۷	۹.۶.۲ فشار نقطه شبنم
۹۷	۹.۶.۳ خشک کردن با دمای بالا
۹۸	۹.۶.۴ خشک کن جذب رطوبت
۹۹	۹.۶.۵ خشک کردن به وسیله سب
۱۰۱	۹.۷ توزیع هوا
۱۰۱	۹.۸ سیستم لوله‌کشی در توماتیک
۱۰۱	۹.۸.۱ سیستم‌های اندازه لوله
۱۰۲	۹.۸.۲ مقاومت در برابر جریان
۱۰۲	۹.۸.۳ جنس لوله
۱۰۳	۹.۸.۴ طریقه نصب لوله‌کشی
۱۰۴	۹.۹ واحد خدمات
۱۰۴	۹.۱۰ فیلتر هوای فشرده
۱۰۶	۹.۱۱ مراقبت و نگهداری
۱۰۶	۹.۱۲ رگلاتورهای هوای فشرده
۱۰۷	۹.۱۲.۱ نحوه عملکرد
۱۰۸	۹.۱۳ دستگاه روغن‌زنی هوای فشرده
۱۰۹	۹.۱۳.۱ طریقه عملکرد
۱۰۹	۹.۱۳.۲ بازدید از میزان مصرف روغن
۱۱۰	۹.۱۳.۳ جداسازی روغن
۱۱۰	۹.۱۳.۴ واحد خدمات
۱۱۱	۹.۱۴ نگهداری و مراقبت از واحد خدمات
۱۱۱	۹.۱۴.۱ فیلتر هوای فشرده
۱۱۲	۹.۱۴.۲ رگلاتور هوای فشرده

۹.۱۴.۳	روغن زنی هوای فشرده	۱۱۲
فصل دهم: محرک‌ها و وسایل خروجی		
۱۰.۱	سیلندر های یک طرفه	۱۱۳
۱۰.۱.۱	ساختار	۱۱۴
۱۰.۲	سیلندر دو طرفه	۱۱۵
۱۰.۲.۱	توسعه طرح	۱۱۵
۱۰.۲.۲	سیلندر با ضربه گیر تحتانی پیستون	۱۱۶
۱۰.۲.۳	سیلندر دو طرفه متوالی	۱۱۶
۱۰.۲.۴	سیلندر های میل شاتون بر	۱۱۷
۱۰.۲.۵	سیلندر های چند موقعیتی	۱۱۷
۱۰.۲.۶	سیلندر های ضربه ای	۱۱۸
۱۰.۲.۷	سیلندر های دوار	۱۱۸
۱۰.۳	محرک دوار	۱۱۸
۱۰.۳.۱	ویژگی های خاص حرکت ای دوار نوماتیکی	۱۱۹
۱۰.۴	سیلندر های غلتکی	۱۱۹
۱۰.۵	سیلندر باندی	۱۱۹
۱۰.۶	سیلندر نواری آب بندی	۱۲۰
۱۰.۷	سیلندر با کوپلینگ مغناطیسی	۱۲۰
۱۰.۸	ساختمان سیلندر	۱۲۱
۱۰.۹	استقرار	۱۲۲
۱۰.۱۰	شاخص های راندمان سیلندر	۱۲۳
۱۰.۱۰.۱	نیروی پیستون	۱۲۳
۱۰.۱۱	طول حرکت رفت و برگشت	۱۲۵
۱۰.۱۲	سرعت پیستون	۱۲۵
۱۰.۱۳	هوای مصرفی	۱۲۶
۱۰.۱۴	موتورها	۱۲۷
۱۰.۱۴.۱	موتورهای پیستونی	۱۲۸
۱۰.۱۴.۲	موتورهای پره ای لغزشی	۱۲۸
۱۰.۱۴.۳	موتورهای دندهای	۱۲۸
۱۰.۱۵	توربین ها	۱۲۹
۱۰.۱۶	شاخص ها	۱۲۹
۱۰.۱۶.۱	شاخص های نوری	۱۲۹

۱۳۱	فصل یازدهم : محرک‌ها و وسایل خروجی
۱۳۱	۱۱.۱ ساختار و پیکربندی
۱۳۲	۱۱.۱.۱ شیرهای مکشی
۱۳۲	۱۱.۱.۲ شیرهای کشویی
۱۳۲	۱۱.۲ شیر ۲/۲ راهه
۱۳۲	۱۱.۳ شیر ۳/۲ راهه
۱۳۶	۱۱.۳.۱ شیر لغزشی دستی ۳/۲ راهه
۱۳۶	۱۱.۴ محرک نوماتیکی
۱۳۶	۱۱.۴.۱ شیر ۳/۲ راهه
۱۳۹	۱۱.۵ کنتینر کنده‌های خود تنظیم
۱۳۹	۱۱.۵.۱ شیر اهرمی غلتک ۳/۲ راهه
۱۴۰	۱۱.۵.۲ شیر اهرمی غلتکی رزگرد
۱۴۱	۱۱.۶ شیر ۴/۲ راهه
۱۴۲	۱۱.۷ شیر ۴/۳ راهه
۱۴۳	۱۱.۸ شیر ۵/۲ راهه
۱۴۶	۱۱.۹ شیر ۵/۳ راهه
۱۴۶	۱۱.۱۰ مقدار جریان شیرها
۱۴۷	۱۱.۱۱ ضریب اطمینان شیرها
۱۴۹	فصل دوازدهم : شیرهای فشاری و جریانی یک‌طرفه، شباهت ترکیبی
۱۴۹	۱۲.۱ شیرهای یک‌طرفه
۱۴۹	۱۲.۱.۱ شیرهای تنظیم
۱۵۰	۱۲.۱.۲ اجزاء متقاطع
۱۵۰	۱۲.۱.۳ شیرهای فشار دوگانه
۱۵۰	۱۲.۱.۳.۱ تابع منطقی (AND)
۱۵۱	۱۲.۱.۴ شیر شاتل
۱۵۱	۱۲.۱.۴.۱ تابع منطقی (OR)
۱۵۳	۱۲.۱.۵ شیر تخلیه سریع
۱۵۴	۱۲.۱.۶ شیر خفه‌کن
۱۵۴	۱۲.۲ شیرهای کنترل جریان
۱۵۵	۱۲.۲.۱ شیر فشار شکن دو طرفه
۱۵۵	۱۲.۲.۲ شیر کنترل جریان یک طرفه
۱۵۶	۱۲.۲.۳ فشار شکن هوای ورودی
۱۵۷	۱۲.۲.۴ فشار شکن هوای خروجی

۱۵۷	۱۲.۲.۵ شیر کنترل جریان یک طرفه قابل تنظیم مکانیکی
۱۵۸	۱۲.۳ شیرهای فشار
۱۵۸	۱۲.۳.۱ شیر تنظیم کننده فشار
۱۵۸	۱۲.۳.۲ شیر محدود کننده فشار
۱۵۸	۱۲.۳.۳ شیر ترتیبی
۱۵۹	۱۲.۴ شیرهای ترکیبی
۱۶۰	۱۲.۴.۱ شیر تاخیر زمان
۱۶۳	فصل سادهم: سیستم‌ها
۱۶۳	۱۳.۱ ساختار و مقایسه واسطه‌های کاری و کنترلی
۱۶۵	۱۳.۲ تئوری کنترل
۱۶۶	۱۳.۲.۱ سیستم کنترل زمان
۱۶۶	۱۳.۲.۲ سیستم کنترل حافله یا پایدار
۱۶۶	۱۳.۲.۳ کنترل برنا
۱۶۶	۱۳.۲.۳.۱ کنترل در شیر
۱۶۶	۱۳.۲.۳.۲ کنترل ترتیبی
۱۶۷	۱۳.۲.۳.۳ کنترل تابع زمان
۱۶۷	۱۳.۲.۴ انواع سیستم‌های کنترل
۱۶۷	۱۳.۲.۴.۱ روش نمایش اطلاعات
۱۶۸	۱۳.۲.۴.۲ روش پردازش سیگنال
۱۶۹	۱۳.۲.۵ سیستم کنترل ترتیبی
۱۶۹	۱۳.۲.۵.۱ سیستم کنترل ترتیبی وابسته به زمان
۱۶۹	۱۳.۲.۵.۲ سیستم کنترل ترتیبی وابسته به فرایند
۱۶۹	۱۳.۳ توسعه سیستم کنترل
۱۶۹	۱۳.۳.۱ نمودار مکانی
۱۷۰	۱۳.۳.۲ نمودار جابه‌جایی-گام
۱۷۱	۱۳.۳.۳ نمودار جابه‌جایی-زمان
۱۷۱	۱۳.۳.۴ چارت کنترل
۱۷۲	۱۳.۳.۵ نمودار عملکرد
۱۷۶	۱۳.۴ جنبه‌های پیشرفت و توسعه
۱۷۶	۱۳.۵ محرک‌های نوماتیکی پیشرفته
۱۷۷	۱۳.۵.۱ سیلندره‌ای چند وضعیتی
۱۷۷	۱۳.۵.۲ ماهیچه سیالی
۱۷۸	۱۳.۵.۳ فن آوری جابه‌جایی

۱۷۹.....	۱۳.۵.۴ محرک‌های گردان خطی.....
۱۷۹.....	۱۳.۵.۵ پنجه نوماتیک.....
۱۸۰.....	۱۳.۵.۶ تولید کننده‌های خلاء.....
۱۸۱.....	فصل چهاردهم: حل تمرین‌های فصل پنجم.....
۱۸۷.....	لیست استانداردها.....
۱۸۹.....	منابع.....