

اصول طراحی مدارهای نیوماتیکی ساده تا پیشرفته

به همراه آموزش نرم افزار Festo Fluid Sim 4.2

نویسندگان:

حسین غفوری ورزنده

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر مجلسی

کاظم زارعی خیرآبادی

مدرس دانشگاه فنی و حرفه‌ای شهرکرد

نشر علمی و دانشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی

انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر مجلسی

۱۴۰۰

غفوری ورزنه، حسن، ۱۳۵۳-	سرشناسه
-Ghafouri Varzaneh, Hassan, 1974	
اصول طراحی مدارهای نیوماتیکی ساده تا پیشرفته به همراه آموزش نرم افزار Festo Fluid Sim 4.2/ نویسندگان حسن غفوری ورزنه، کاظم زارعی خیرآبادی.	عنوان و نام پدیدآور
اصفهان: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهر مجلسی، ۱۴۰۰	مشخصات نشر
۱۶۱ ص.: مصور، جدول.	مشخصات ظاهری
۵۰۰۰۰ ریال؛ ۲-۶۵۲۷-۱۰-۹۶۴-۹۷۸	شابک
وضعیت فهرست نویسی: فیبا	
یادداشت: کتابنامه: ص [۱۶۱]	
پنوماتیک	موضوع
Pneumatics	موضوع
کنترل کننده های برنامه پذیر -- نرم افزار	موضوع
Programmable controllers -- Software	موضوع
زارعی خیرآبادی، کاظم، ۱۳۶۵	شناسه افزوده
دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهر مجلسی	شناسه افزوده
Islamic azad university. Majlesi Branch	شناسه افزوده
۵۳۳	رده بندی کنگره
۵۳۳	رده بندی دیوتی
۸۶۵۹۵۹۹	شماره کتابشناسی ملی
فیبا	وضعیت رکورد



اصول طراحی مدارهای نیوماتیکی ساده تا پیشرفته به همراه آموزش نرم افزار Festo Fluid Sim 4.2

تألیف: حسن غفوری ورزنه - کاظم زارعی خیرآبادی

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی، شهر مجلسی

نوبت چاپ: اول/ پاییز ۱۴۰۰

قطع: وزیری / ۱۶۸ صفحه / مصور

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۵۰۰۰۰ تومان

شابک: ۲-۶۵۲۷-۱۰-۹۶۴-۹۷۸

مرکز پخش: ۰۳۱۵۲۴۷۲۲۹۰

تمامی حقوق این اثر برای ناشر محفوظ و استخراج مطالب با ذکر نام اثر و پدیدآورنده بلامانع است.

فهرست مطالب

مقدمه	۵
فصل اول: آشنایی با نمادهای نیوماتیکی	۷
۱-۱- مقدمه	۷
۱-۲- واحد تولید و آماده‌سازی هوای فشرده	۷
۱-۳- شیرهای کنترل جهت چند راهه	۹
۱-۴- نحوه تحریک (فرمان) شیرهای کنترل جهت	۱۲
۱-۵- شیرهای یک طرفه و مشتقات آن	۱۳
۱-۶- شیرهای کنترل دبی و مشتقات آن	۱۴
۱-۷- شیرهای کنترل فشار	۱۵
۱-۸- شیرهای تأخیری (تایمرهای نیوماتیکی)	۱۶
۱-۹- عملگرهای خطی (سیلندرها)	۱۷
۱-۱۰- عملگرهای دورانی (موتورها)	۱۸
۱-۱۱- اعلام فرعی	۱۹
فصل دوم: ترسیم مدارهای نیوماتیکی پایه	۲۱
۱-۲- مقدمه	۲۱
۲-۲- طراحی مدار باز و بسته کردن سیلندر نیوماتیکی با تحریک لحظه‌ای	۲۱
۱-۲-۲- شیوه تحریک مستقیم	۲۲
۱-۲-۲-۱- روش اول: با استفاده از سیلندر (جک) یک طرفه و یک شیر ۳ راهه ۲ وضعیتی	۲۲
۱-۲-۲-۲- روش دوم: با استفاده از سیلندر (جک) دو طرفه و یک شیر ۵ راهه ۲ وضعیتی	۲۳

- ۲۳-۲-۲- شویه تحریک غیر مستقیم ۲۳
- ۲۴-۳- طراحی مدار باز و بسته کردن سیلندر نیوماتیکی با تحریک ماندگار ۲۴
- ۲۴-۱-۳- شویه تحریک مستقیم ۲۴
- ۲۶-۲-۳- شویه تحریک غیر مستقیم ۲۶
- ۲۸-۴- طراحی مدار تنظیم سرعت باز و بسته کردن سیلندر نیوماتیکی ۲۸
- ۲۸-۱-۴- طراحی مدار تنظیم سرعت باز شدن سیلندر نیوماتیکی به روش Meter In ۲۸
- ۲۹-۲-۴- طراحی مدار تنظیم سرعت بسته شدن سیلندر نیوماتیکی به روش Meter In ۲۹
- ۳۰-۳-۴- طراحی مدار تنظیم سرعت باز شدن سیلندر نیوماتیکی به روش Meter Out ۳۰
- ۳۱-۴-۴- طراحی مدار تنظیم سرعت بسته شدن سیلندر نیوماتیکی به روش Meter Out ۳۱
- ۳۳-۵- طراحی مدار برگشت خودکار سیلندر نیوماتیکی ۳۳
- ۳۴-۶- طراحی مدار یکی پس از دیگری برای دو سیلندر نیوماتیکی ۳۴
- ۳۴-۱-۶- طراحی مدار یکی پس از دیگری به روش اول ۳۴
- ۳۵-۲-۶- طراحی مدار یکی پس از دیگری به روش دوم ۳۵
- ۳۹-۳-۶- طراحی مدار یکی پس از دیگری به روش سوم ۳۹
- ۴۲-۷- طراحی مدار حفاظت از دو دست (مدار AND) ۴۲
- ۴۲-۱-۷- طراحی مدار حفاظت از دو دست بدون استفاده از شیر AND ۴۲
- ۴۳-۲-۷- طراحی مدار حفاظت از دو دست با استفاده از شیر AND ۴۳
- ۴۴-۸- طراحی مدار فرمان از دو نقطه (مدار OR) ۴۴
- ۴۵-۹- طراحی مدار فرمان رفت و برگشت سیلندر با یک شیر ۴۵
- ۴۵-۱-۹- طراحی مدار فرمان رفت و برگشت سیلندر با یک شیر به روش مستقیم ۴۵
- ۴۶-۲-۹- طراحی مدار فرمان رفت و برگشت سیلندر با یک شیر به روش غیر مستقیم ۴۶
- ۴۶-۳-۹- طراحی مدار فرمان رفت و برگشت سیلندر با یک شیر به روش غیر مستقیم با استفاده از شیر غلتکی و شیر AND ۴۸
- ۴۸-۱۰-۲- طراحی مدار رفت و برگشت سیلندر نیوماتیکی با تأخیر در بسته شدن خودکار سیلندر ۵۰
- ۵۲-۱۱-۲- طراحی مدار رفت و برگشت سیلندر نیوماتیکی با تأخیر در باز شدن سیلندر ۵۲
- ۵۵- فصل سوم: ترسیم مدارهای نیوماتیکی پیشرفته ۵۵
- ۵۵-۱-۳- مقدمه ۵۵
- ۵۵-۲-۳- تشریح دیاگرام مرحله - جابجایی ۵۵
- ۵۷-۳-۳- تشریح زنجیره کنترل ۵۷
- ۵۸-۴-۳- مدار ترتیب‌بندی دو سیلندر نیوماتیکی در باز شدن و بسته شدن ۵۸

۶۲	۵-۳- پدیده تداخل سیگنال در مدار ترتیب بندی دو سیلندر نیوماتیکی
۶۴	۶-۳- روش های رفع پدیده تداخل سیگنال
۶۴	۳-۶-۱- رفع تداخل سیگنال با استفاده از شیرهای غلتکی برگشت خلاص
۶۵	۳-۶-۲- رفع تداخل سیگنال با استفاده از شیرهای معکوس کننده (شیرهای حافظه دار)
۶۹	۳-۷-۱- مثال دوم برای پدیده تداخل سیگنال
۷۰	۳-۷-۱- رفع تداخل سیگنال با استفاده از شیرهای غلتکی برگشت خلاص
۷۰	۳-۷-۲- رفع تداخل سیگنال با استفاده از شیرهای معکوس کننده (شیرهای حافظه دار)
۷۵	۳-۸-۱- مثال سوم برای پدیده تداخل سیگنال
۷۵	۳-۸-۱- رفع تداخل سیگنال با استفاده از شیرهای غلتکی برگشت خلاص
۷۶	۳-۸-۲- رفع تداخل سیگنال با استفاده از شیرهای معکوس کننده (شیرهای حافظه دار)
۸۱	فصل چهارم: شبیه سازی در نرم افزار FESTO FLUID SIM 4.2
۸۱	۴-۱- مقدمه
۸۳	۴-۲- محیط نرم افزار
۸۴	۴-۳-۱- نوار منو و نوار ابزار نام افزار
۸۴	۴-۳-۱-۱- منوی File
۸۸	۴-۳-۲- منوی Edit
۸۸	۴-۳-۳- منوی Execute
۸۹	۴-۳-۴- منوی Library
۹۰	۴-۳-۵- منوی Insert
۹۱	۴-۳-۶- منوی Didactics
۹۱	۴-۳-۷- منوی Project
۹۳	۴-۳-۸- منوی View
۹۶	۴-۳-۹- منوی Options
۱۰۱	۴-۳-۱۰- منوی Window
۱۰۲	۴-۳-۱۱- منوی؟
۱۰۳	۴-۴- کتابخانه تجهیزات نیوماتیک
۱۰۳	۴-۴-۱- کتابخانه Supply Elements
۱۱۰	۴-۴-۲- کتابخانه Actuators
۱۲۲	۴-۴-۳- کتابخانه Frequently used cylinders
۱۲۳	۴-۴-۴- کتابخانه Valves

مقدمه

خداوند متعال را شاکرم که پس از سال‌ها تدریس و فعالیت صنعتی در زمینه هیدرولیک و نیوماتیک، فرصتی فراهم شد تا تجارب و یافته‌های خود را در قالب یک کتاب برای جامعه علمی و صنعتی کشور عزیزم تألیف نمایم و امیدوارم توانسته باشم بخشی از رسالت خود را در مسیر آموزش به دانشجویان و صنعتگران ایفا کنم.

کتاب‌های مختلف و متنوعی درباره علم هیدرولیک و نیوماتیک تألیف شده است که عمدتاً به اصول، مفاهیم و معرفی اجزای تشکیل‌دهنده سیستم‌های هیدرولیک و نیوماتیک پرداخته‌اند. پس از شناخت و یادگیری این اصول، نیاز به کسب مهارت در زمینه طراحی مدارهای هیدرولیکی و نیوماتیکی به عنوان حلقه نهایی این علم است. لذا هدف از تدوین این کتاب، آشنایی دانشجویان و صنعتگران با نحوه طراحی و ترسیم مدارهای کاربردی نیوماتیکی، از مرحله ساده تا پیشرفته، به صورت گام‌به‌گام می‌باشد. در این کتاب سعی شده است تا چندین روش حل برای یک مسئله، بیان شود و فراگیر ترغیب به ارائه روش‌های ابداعی برای حل مسائل گردد.

با توجه به ضرورت آشنایی با علائم اختصاری تجهیزات نیوماتیکی، در فصل اول به آموزش علائم اختصاری این تجهیزات برحسب وظیفه و عملکرد آنها پرداخته شده است.

در فصل دوم، نحوه ترسیم مدارهای نیوماتیکی پایه به صورت گام‌به‌گام بیان شده است. در فصل سوم، مدارهای نیوماتیکی پیشرفته و روش‌های رفع تداخل سیگنال فرمان در مدارهای نیوماتیکی بررسی شده است.