

کزین برتر اندیشه برنگذرد

به نام خداوند جان و خرد

خداوند روزی ده رهنمای

خداوند نام و خداوند جای

اتوماسیون صنعتی

با نرم افزار

Automation Studio

مؤلف : مهندس محمدرضا جلوخانی نیارکی

سرشناسنامه : جلوخانی، محمدرضا، ۱۳۶۲

عنوان و نام پدیدآور : اتوماسیون صنعتی با نرم افزار Automation studio/مؤلف محمدرضا جلوخانی نیارکی.

وضعیت ویراست : [ویراست ۲]

مشخصات نشر : تهران: دایره فرهنگ، ۱۳۹۷.

مشخصات ظاهری : ۲۷۴ ص.: مصور، جدول.

شابک : 978-600-5484-54-0

وضعیت فهرست نویسی : فیا

موضوع : کنترل کننده های برنامه پذیر -- نرم افزار -- تولید -- فرآیندها -- خودکاری

موضوع : Programmable controllers—Software—Manufacturing : processes—Automation

رده بندی کنگره : ۱۳۹۷ ج ۹/ک ۲۲۳/ت

رده بندی دیویی : ۶۲۹/۸۹۵

شماره کتابشناس ملی : ۵۳۹۹۱۱۷

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت..

دایره فرهنگ

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۵۴۸-۵۴-۰
ISBN 978-600-5484-54-0

• نام کتاب : اتوماسیون صنعتی با نرم افزار Automation Studio

• مؤلف : مهندس محمدرضا جلوخانی نیارکی

• ناشر : دایره فرهنگ (دایره صنعت)

• صفحه آرا : نیکبختیان

• تیراژ : ۲۰۰ جلد

• نوبت چاپ : اول، پاییز ۱۳۹۷

کلیه حقوق برای نشر دایره فرهنگ محفوظ است.

آدرس انتشارات: میدان جمهوری، پلاک ۱۶۰۰ - واحد ۲

آدرس پخش: خیابان انقلاب - روبه روی دانشگاه تهران - ساختمان فروزنده - طبقه منفی یک واحد ۲۰۸
(تلفن: ۷۹۹۹ ۶۶۴۶ و ۶۶۹۵۱۸۳۲ و ۶۶۹۵۱۸۳۱ -۰۲۱- فکس: ۳۴۲۶ ۶۶۹۵ -۰۲۱- و ۳ ۱۱۲ ۱۱۲ ۰۹۱۲)

پیشگفتار

خدا را شاکرم که فرصتی داد تا بتوانم ویرایش دوم کتاب اتوماسیون صنعتی با نرم افزار Automation studio را خدمت علاقه‌مندان به اتوماسیون صنعتی، سیستم‌های هیدرولیک و پنوماتیک ارائه کنم. در کتاب حاضر فصل جدیدی در مبحث هیدرولیک و نیز در برخی فصول مطالب جدیدی اضافه شده است. هدف از این تغییرات افزایش قابلیت آموزشی و صنعتی کتاب بوده است. در بحث هیدرولیک سعی شده روال طراحی و ساخت یک سیستم هیدرولیک (پاورپک) از ابتدا تا انتها توضیح داده شود. محاسبات کاربردی برای استفاده طراحان گنجانده شده و مدارهای کاربردی اضافه شده است. تعیین اندازه‌ی مناسب اجزای یک سیستم هیدرولیک از دغدغه‌های اصلی سازندگان سیستم‌های هیدرولیک می‌باشد که سعی شده در حد معمول پوشش داده شود. در پایان از تمامی اساتیدی که کلمه‌ای به بنده آموخته‌اند تشکر و قدردانی می‌کنم. امید است با نظرات سازنده‌ی اساتید و صنعتگران در ویرایش‌های بعدی نوشتار بهتری تقدیم حضور عزیزان گردد.

حمدرضا جلوخانی

jelokhani@falesturbine.com

Automation Studio

بخش اول مرجع کامل

فصل ۱ ویرایشگر دیاگرام (Diagram Editor) (۳-۲۳)

۳	مقدمه
۴	۱-۱ Diagram Editor (ویرایشگر دیاگرام)
۴	۱-۱-۱ نوار عنوان Title bar
۵	۲-۱-۱ نوار منو Menu bar
۱۳	۳-۱-۱ Toolbars
۱۵	۴-۱-۱ Status Bar
۱۵	۵-۱-۱ Printer (رسم)
۱۷	۶-۱-۱ Message Window
۱۷	۷-۱-۱ Management Utility
۱۷	۸-۱-۱ Library Explorer
۱۸	۹-۱-۱ Project Explorer
۱۹	۱۰-۱-۱ Variable Manager
۲۲	۱۱-۱-۱ منوی بالاپر وابسته فراین

فصل ۲ ایجاد و مدیریت پروژه و سندهای آن (۲۵-۳۸)

۲۵	مقدمه
۲۵	۱-۲ ایجاد پروژه‌ی جدید
۲۶	۲-۲ ذخیره‌سازی پروژه‌ی جدید
۲۷	۳-۲ باز کردن پروژه
۲۷	۴-۲ بستن پروژه
۲۸	۵-۲ ایجاد سند جدید
۲۸	۶-۲ ایجاد دیاگرام جدید
۲۹	۷-۲ ایجاد گزارش جدید
۲۹	۸-۲ جایگذاری صفحه‌ی وب
۲۹	۹-۲ جایگذاری سند خارجی
۳۰	۱۰-۲ ایجاد پوشه‌ی جدید (New Folder)
۳۰	۱۱-۲ ذخیره‌سازی الگو

فهرست V

۳۱	۱-۱۱-۲ الگوی پروژه (Project template)
۳۱	۲-۱۱-۲ الگوی دیاگرام (Diagram Template)
۳۱	۳-۱۱-۲ الگوی گزارش
۳۲	۱۲-۲ وارد کردن یک سند
۳۲	۱۳-۲ استخراج سند
۳۲	Project Properties ۱۴-۲
۳۲	General ۱-۱۴-۲ شاخه‌ی
۳۲	Summary Info ۲-۱۴-۲ شاخه‌ی
۳۴	History ۳-۱۴-۲ شاخه‌ی
۳۵	Print چاپ ۱-۲
۳۵	۱۶-۲ پیش‌نمایش چاپ
۳۷	۱۷-۲ استخراج دیاگرام
۳۷	۱۸-۲ فرستادن برو به
۳۷	۱۹-۲ خروجی نام‌افزا

(۳۹-۷۱)

ایجاد دیاگرام

فصل ۳

۳۹	مقدمه
۳۹	Document Properties (مشخصات سند) ۱-۲
۳۹	Page setup ۱-۱-۲ شاخه‌ی
۴۱	Diagram ۲-۱-۲ شاخه‌ی
۴۲	History ۳-۱-۲ شاخه‌ی
۴۲	۲-۲ آرایش المان‌ها در دیاگرام
۴۲	۱-۲-۳ آرایش اجزا و استفاده از کتابخانه
۴۳	۲-۲-۳ آرایش لینک‌ها
۴۵	۳-۲-۳ بررسی اتصالات
۴۶	Component properties ۳-۲ خصوصیات المان‌ها
۴۶	۱-۳-۳ استانداردها و مشخصات
۴۷	Component properties ۲-۳-۳ کادر محاوره‌ای
۴۸	Technical Data ۳-۳-۳ اطلاعات فنی اجزا
۴۹	Catalog Information ۴-۳-۳ اطلاعات کاتالوگ
۵۰	Displayed Information ۵-۳-۳
۵۰	۶-۳-۳ منحنی‌های مشخصه

فهرست VI

۵۲	۷-۳-۳ Component Builder (سازنده‌های المان)
۵۸	۸-۳-۳ تخصیص متغیرها
۶۶	۹-۳-۳ دهانه‌های اتصال (Connection ports) و نقاط برخورد (Contact ports)
۶۸	۱۰-۳-۳ نام دهانه‌های اتصال
۶۸	۱۱-۳-۳ قاپ موضوعات (Component snap)
۶۸	۱۲-۳-۳ جزئیات شبکه‌بندی
۶۹	۴-۳ ویژگی‌های موضوعات گرافیکی
۷۰	۵-۳ شناسایی خطاها در شبیه‌سازی
۷۰	۵-۳-۱ شناسایی خطاها در شروع دیگرام شبیه‌سازی
۷۰	۵-۳-۲ شناسایی خطاهای ارتباطات (OPC)
۷۱	۶-۳ (BOM) Bill Of Materials

فصل ۴

رسم (Drafter)

(۷۳-۷۶)

۷۳	۱-۴ وارد شدن به Drafter
۷۳	۲-۴ استفاده کردن از Drafter
۷۴	۳-۴ رسم منحنی
۷۴	۱-۳-۴ حفظ کردن اطلاعات تصویری
۷۴	۲-۳-۴ حفظ کردن اطلاعات متنی
۷۴	۳-۳-۴ تغییر دادن رنگ طرح
۷۵	۴-۳-۴ تغییر دادن مقیاس ترسیم یک متغیر
۷۵	۵-۳-۴ حذف کردن یک منحنی
۷۶	۴-۴ متغیرهای قابل ترسیم

فصل ۵

پیکربندی زمینه

(۷۷-۸۱)

۷۷	۱-۵ پیکربندی خواص زمینه
۷۸	۱-۱-۵ اضافه کردن زمینه‌های تعریف شده کاربر
۷۹	۲-۱-۵ تغییر دادن زمینه تعریف شده توسط کاربر
۷۹	۳-۱-۵ حذف یک زمینه تعریف شده توسط کاربر
۸۰	۴-۱-۵ پیوند دادن زمینه‌های تعریف شده توسط کاربر به یک المان
۸۱	۲-۵ افزودن زمینه‌ها

فصل ۶	کاتالوک	(۸۷-۸۳)
-------	---------	---------

۸۳	مقدمه	
۸۳	۱-۶ دسترسی به کاتالوک	
۸۴	۱-۱-۶ اضافه کردن ملحقات (Accessories)	
۸۵	۲-۶ ذخیره کردن اطلاعات	
۸۵	۳-۶ مدیریت اطلاعات	
۸۵	۱-۳-۶ جدول cross-reference (CRT)	
۸۶	۲-۳-۶ جدول سرصفحه (HDT) Header	
۸۶	۱-۳-۶ جدول اطلاعات کاتالوک (CAT)	
۸۷	۴-۳-۶ ملحقات جدول (ACT)	
۸۷	۴-۶ بازی سازشی	

فصل ۷	مدیریت گزارش	(۹۶-۸۹)
-------	--------------	---------

۸۹	مقدمه	
۸۹	۱-۷ ایجاد یک گزارش	
۹۴	۲-۷ اصلاح یک گزارش	
۹۴	۱-۲-۷ جایگذاری	
۹۵	۲-۲-۷ حذف	
۹۵	۳-۷ سازماندهی داده‌های گزارش	
۹۵	۱-۳-۷ مرتب کردن اطلاعات	
۹۶	۲-۳-۷ گروه‌بندی اطلاعات	

فصل ۸	Interface	(۱۰۴-۹۷)
-------	-----------	----------

۹۷	۱-۸ کارت‌های I/O	
۹۸	۲-۸ استفاده از کارت I/O	
۹۸	۱-۲-۸ وارد کردن کارت در یک نمودار	
۹۹	۲-۲-۸ ویژگی‌های ساختار	
۹۹	۳-۲-۸ نمایش ویژگی‌ها	
۹۹	۴-۲-۸ ویژگی‌های تخصیصی قابل تغییر	
۹۹	۳-۸ مثال عملی استفاده از کارت I/O	
۱۰۰	۱-۳-۸ ساخت مدار	

فهرست VIII

۱۰۱	۲-۳-۸ تعریف توالی
۱۰۱	۳-۳-۸ نمودار توالی نردبانی (Ladder)
۱۰۳	۴-۳-۸ تخصیص متغیرهای I/O به اجزای مدار الکتریکی
۱۰۴	۴-۸ شبیه‌سازی مدار متصل به یک PLC

(۱۰۵-۱۱۲)

برگه‌های اندازه‌بندی Sizing worksheets

فصل ۹

۱۰۵	مقدمه
۱۰۶	۱-۹ انواع پارامترها
۱۰۷	۲- کار با برگه‌های اندازه‌بندی
۱۰۷	۱-۲- استفاده از برگه‌های اندازه‌بندی
۱۰۷	۲-۲-۹ تعریف پارامترهای معلوم
۱۰۷	۳-۲-۹ شروع محاسبات
۱۰۹	۴-۲-۹ مشاهده نتایج
۱۰۹	۵-۲-۹ به دست آوردن معیارات
۱۰۹	۶-۲-۹ تنظیم مجدد برگه‌های اندازه‌بندی
۱۱۰	۷-۲-۹ چاپ
۱۱۰	۸-۲-۹ عینی‌سازی معادلات
۱۱۰	۹-۲-۹ عینی‌سازی اطلاعات مکمل
۱۱۰	۱۰-۲-۹ مثال

(۱۱۳-۱۲۳)

ساختار نرم افزار

فصل ۱۰

۱۱۳	مقدمه
۱۱۴	۱-۱۰ لیست گزینه‌ها
۱۱۴	Application ۱-۱-۱۰
۱۱۵	Diagram Editor ۲-۱-۱۰
۱۱۶	Kernel ۳-۱-۱۰
۱۱۶	CAD Workshop ۴-۱-۱۰
۱۱۷	SFC Module ۵-۱-۱۰
۱۱۸	Simulation Module ۶-۱-۱۰
۱۱۸	Plotter Module ۷-۱-۱۰
۱۱۹	Hydraulic Workshop ۸-۱-۱۰

طراحی مدارهای اتوماسیون با نرم افزار

بخش دوم

Automation Studio

آشنایی با سیستم های هیدرولیک

فصل ۱۱

(۱۲۷-۱۴۲)

۱۲۷	مقدمه	۱۱-۱
۱۲۷	کاربردهای هیدرولیک	۱۱-۱
۱۲۹	اجزای تشکیل دهنده ی یک سیستم هیدرولیک	۱۱-۲
۱۳۰	پمپ	۱۱-۳
۱۳۲	شیرهای کنترل جهت	۱۱-۴
۱۳۴	شیرهای کنترل جریان (Flow control valve)	۱۱-۵
۱۳۷	شیرهای کنترل فشار	۱۱-۶
۱۴۱	شیرهای	۱۱-۷

طراحی سیستم های هیدرولیک

فصل ۱۲

(۱۴۳-۱۷۸)

۱۴۳	مقدمه	۱۲-۱
۱۴۴	مدارهای پایه	۱۲-۱
۱۴۴	مدار سیلندر دوکاره	۱۲-۱-۱
۱۴۶	مدارهای کنترل سرعت سیلندر	۱۲-۱-۲
۱۴۶	مدارهای کنترل فشار	۱۲-۱-۳
۱۵۰	مدارهای قفل کننده ی سیلندر	۱۲-۱-۴
۱۵۲	مدارهای بی بار کننده ی پمپ	۱۲-۱-۵
۱۵۲	مدارهای فیلتر	۱۲-۱-۶
۱۵۸	مدارهای هیدروموتور	۱۲-۱-۷
۱۶۲	مدارهای بازیاب	۱۲-۱-۸
۱۶۴	مدارهای شامل انباره (Accumulator)	۱۲-۱-۹
۱۶۶	کاربردهای انباره	۱۲-۱-۱۰

پنوماتیک پایه و پیشرفته

فصل ۱۳

(۱۷۹-۲۲۷)

۱۸۰	اصول و محاسبات هوای فشرده	۱۳-۱
۱۸۱	ساختار سیستم های پنوماتیک	۱۳-۲
۱۸۲	آماده سازی هوای فشرده	۱۳-۳

۱۸۳	۱-۳-۱۳ کمپرسور
	۲-۳-۱۳ محاسبه‌ی توان لازم در ورودی کمپرسور (توان موتور محرک
۱۸۶	کمپرسور)
۱۸۶	۳-۳-۱۳ مخزن هوای فشرده
۱۸۷	۴-۳-۱۳ خشک‌کن
۱۸۹	۵-۳-۱۳ روش‌های خشک‌کردن هوای فشرده
۱۹۱	۴-۱۳ توزیع هوای فشرده
۱۹۲	۱-۴-۱۳ جنس لوله
۱۹۲	۲-۴-۱۳ طرح خط لوله
۱۹۳	۳-۴-۱۳ واحد مراقبت
۱۹۳	۵-۱۳ کنترل مستقیم سیلندر یک‌کاره
۱۹۴	۶-۱۳ کنترل غیر مستقیم سیلندر یک‌کاره
۱۹۵	۷-۱۳ کنترل مستقیم و غیرمستقیم سیلندر دوکاره
۱۹۶	۸-۱۳ مدار ترانس خط کانوایر
۱۹۷	۹-۱۳ مدار شیر اطمینان
۱۹۹	۱۰-۱۳ مدار خودخوددار
۲۰۰	۱۱-۱۳ مدار بسته‌بندی
۲۰۲	۱۲-۱۳ مدار ماشینکاری
۲۰۳	۱۳-۱۳ مدار شماره 9
۲۰۴	۱۴-۱۳ مدار شماره 10
۲۰۶	۱۵-۱۳ مدار شماره 11
۲۰۸	۱۶-۱۳ مدار شماره 12
۲۰۹	۱۷-۱۳ رفع تداخل سیگنال با استفاده از روش تاکتیک
۲۱۲	۱۸-۱۳ مدار شماره 14
۲۱۳	۱۹-۱۳ رفع تداخل سیگنال با استفاده از Sequencerها
۲۱۴	۲۰-۱۳ مدار شماره 16
۲۱۵	۲۱-۱۳ طراحی شبیه‌سازی مدار جازدن قطعات توسط پرس
۲۱۶	۲۲-۱۳ طراحی و شبیه‌سازی دستگاه شستشوی قطعات با Sequencer نوع 3
۲۲۰	۲۳-۱۳ رفع تداخل سیگنال با استفاده از Step modular
۲۲۱	۲۴-۱۳ مدار شماره 20
۲۲۲	۲۵-۱۳ عناصر منطقی در پنوماتیک

فهرست XI

۲۳۲	۲-۱۴ مدار کنترل سیلندر دوکاره
۲۳۴	۳-۱۴ مدار در اتوبوس (حافظه)
۲۳۵	۴-۱۴ مدار شماره 4
۲۳۷	۵-۱۴ مدار شماره 5
۲۳۷	۶-۱۴ مدار شماره 6
۲۳۸	۷-۱۴ مدار شماره 7
۲۳۹	۸-۱۴ مدار شماره 8
۲۴۰	۹-۱۴ مدار شماره 9
۲۴۱	۱۰-۱۴ مدار شماره 10

(۲۴۵-۲۵۲)	بخش سیستم‌های هیدرولیک و نیوماتیک با plc	فصل ۱۵
-----------	--	--------

۲۴۵	مقدمه
۲۴۵	۱-۱۵ مدار شماره 1
۲۴۷	۲-۱۵ مدار شماره 2
۲۴۷	۳-۱۵ مدار شماره 3
۲۵۰	۴-۱۵ مدار شماره 4

(۲۵۳-۲۵۹)	مدارهای الکتریکی	فصل ۱۶
-----------	------------------	--------

۲۵۳	۱-۱۶ الف) مدار فرمان و قدرت راه اندازی موتور سه فاز به صورت چپگرد-راستگرد
۲۵۴	۱-۱۶ ب) مدار دیجیتال راه اندازی الکتروموتور سه فاز به صورت چپگرد-راستگرد
۲۵۵	۲-۱۶ الف) مدار فرمان راه اندازی الکتروموتور سه فاز به صورت ستاره مثلث اتوماتیک
۲۵۶	۲-۱۶ ب) برنامه ی plc راه اندازی الکتروموتور سه فاز به صورت ستاره مثلث اتوماتیک
۲۵۶	۲-۱۶ ج) مدار دیجیتال راه اندازی الکتروموتور سه فاز به صورت ستاره مثلث اتوماتیک
۲۵۷	۳-۱۶ مدار فرمان و قدرت ترکیبی یکی پس از دیگری و یکی بدون دیگری
۲۵۷	۴-۱۶ مدار فرمان برق اضطراری
۲۵۸	۵-۱۶ الف) مدار فرمان چراغ راهنما
۲۵۹	۵-۱۶ ب) برنامه ی plc چراغ راهنما