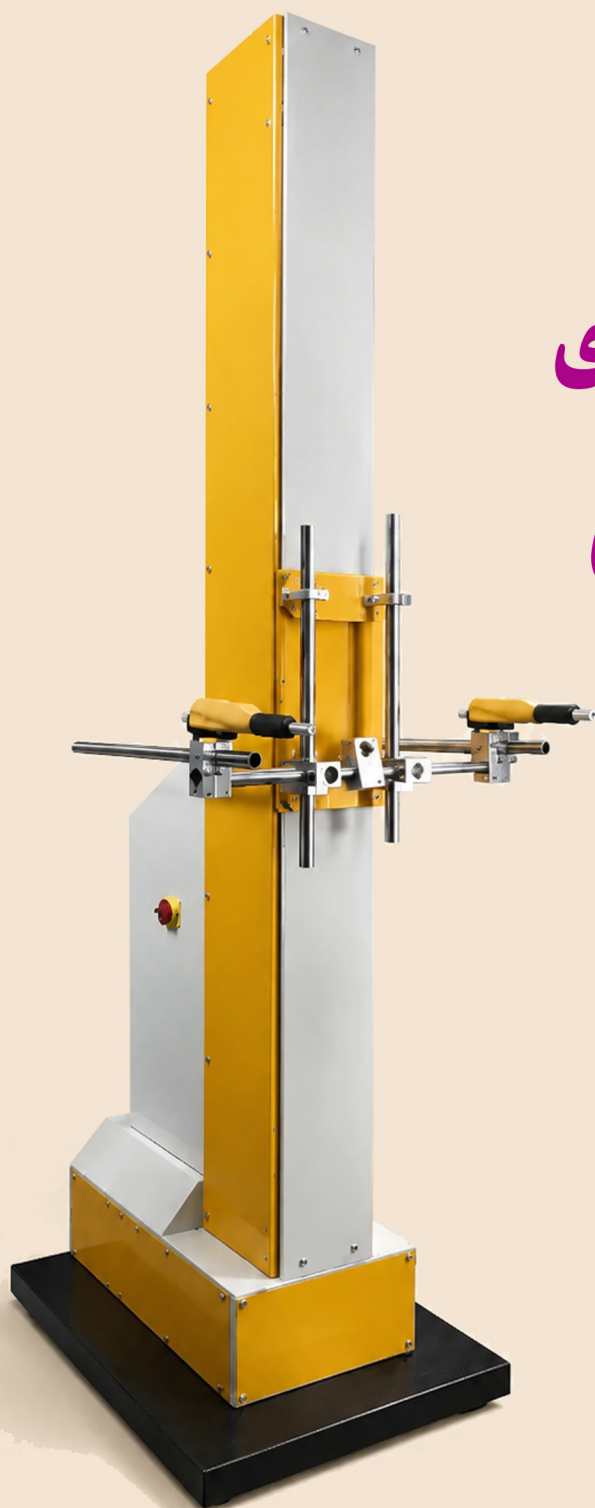




دفترچه راهنمای راه اندازی ربات پاشش پودری



در مورد این دفترچه راهنما

از خرید شما متشکریم و ورود شما را به خانواده بزرگ فن آوران و مصرف کنندگان محصولات ELCOAT خیر مقدم عرض می نماییم.

پیش از شروع بکار با ربات پاشش پودری ELCOAT لازم است بدقت کلیه مطالب مندرج در این دفترچه راهنما را مطالعه نمایید. مطالب این دفترچه، در عین جامعیت، به زبانی ساده بیان شده که شامل معرفی و نحوه عملکرد کلیه اجزای دستگاه و موارد ضروری و مهم جهت راه اندازی دستگاه، با توضیحات کامل و تصاویر گویا می باشد که به شما امکان می دهد پس از آشنایی کامل با دستگاه، دستگاه را قدم به قدم برای راه اندازی اولیه آماده کنید.

کلیه مواردی که در این دفترچه بیان شده است شما را در استفاده مطلوب از ربات پاشش پودری الکترواستاتیک یاری خواهد کرد و مشکلاتی که ممکن است در حین کار ایجاد شود، به راحتی قابل رفع خواهد بود و مانع از توقف کار با دستگاه می گردد. در تهیه این راهنما سعی شده است تا صحت مطالب، راست آزمایی شده و به کاملترین شکل منتشر شود، با اینحال، شرکت سازنده حق اعمال تغییرات در مطالب این دفترچه را در هر زمان بدون اطلاع قبلی برای خود محفوظ می دارد.

هیچ فرد حقیقی یا سازمان، شرکت و موسسه حقوقی اجازه ندارد بدون دریافت مجوز کتبی از شرکت سازنده، از مطالب این دفترچه، کلاً یا جزئاً، به هر شکل کپی برداری یا از قالب آن برای مقاصد تجاری یا علمی استفاده نماید .

گروه صنعتی فن آوران

تولید کننده تجهیزات پاشش رنگ پودری ELCOAT

تهران - بزرگراه رسالت - خیابان بنی هاشم - شماره ۱۶۴

تلفکس: ۲۲۵۰۹۶۰۵ - ۲۲۵۱۱۴۵۰

وب سایت : www.fanavarangroup.com

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳	نکات ایمنی
۴	خط اتوماتیک رنگ پودری
۵	سیستم ربات پاشش پودری Elcoat
۱۰	اقدامات قبل از شروع به کار
۱۰	زنجیره فرمان (Command Chain)
۱۱	سیستم انتقال قدرت در ربات
۱۲	نقطه مرجع و استاپ مکانیکی
۱۳	راه اندازی سیستم ربات پاشش
۱۷	اقدامات نگهداری

نکات ایمنی

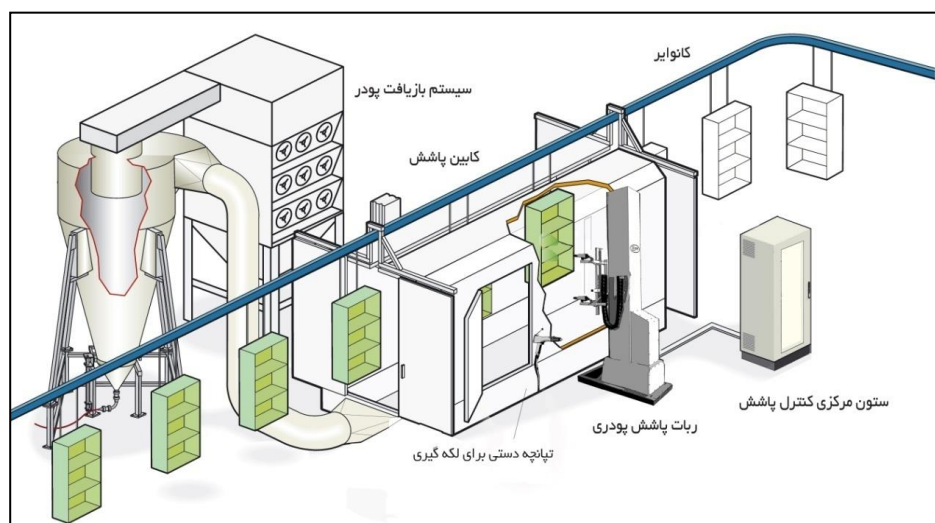
تنها پس از مطالعه دقیق این دستورالعمل بهره‌برداری، ربات پاشش پودری را راه‌اندازی کنید. اعمال تنظیمات نادرست در ربات پاشش می‌تواند باعث بروز حادثه، آسیب دیدن تجهیزات و عملکرد نادرست دستگاه شود.



- ۱- کار با ربات برای افرادی که آشنایی با دستگاه ندارند یا آموزش اولیه کار با دستگاه را دریافت نکرده اند، ممنوع است.
- ۲- تمام تجهیزاتی که در محدوده ۵ متری محوطه پاشش رنگ قرار دارند، باید کاملاً بوسیله سیم ارت به زمین اتصال داده شوند. اتصال به سیستم ارت بسیار مهم بوده و باعث می‌شود که سیستم بصورت مطلوب عمل کند.
- ۳- از پوشاندن یا دست زدن به اجزای متحرک ربات در حین کار، بشدت پرهیز کنید.
- ۴- قدرت نیروی محرکه ربات بسیار قوی‌تر از توان بدنی انسان است! در حین کار دستگاه، دسترسی به محدوده حرکت بازوهای ربات باید غیرممکن باشد. هنگامی که ربات خاموش است، بازوهای ربات ممکن است تحت تأثیر وزن خود به پایین‌ترین نقطه بازگشت سقوط کند؛ بنابراین، هرگز زمانی که دستگاه خاموش است زیر بازوهای ربات نایستید.
- ۵- تمامی شیلنگ‌ها و کابل‌های متحرک باید طوری قرار گیرند که تحت بار اضافی نبوده و به بخش‌های دیگر گیر نکنند، حتی زمانی که ربات در حداکثر ارتفاع کورس (استروک) خود قرار دارد.
- ۶- محدودیت حداکثر کورس بالایی ربات باید همیشه با توجه به حداکثر ارتفاع شیارهای پاشش در کابین رنگ تنظیم شود. اگر طول کورس اشتباه تنظیم شود (بسیار بالا)، می‌تواند باعث آسیب به کابین و/یا ربات شود.
- ۷- تنظیمات ربات مطابق ابعاد قطعه، سرعت خط و سایر پارامترهای موثر در پاشش صورت می‌گیرد، هیچگاه تنظیمات دستگاه را بدون هماهنگی با سرپرست خط رنگ یا کارشناس فنی شرکت سازنده دستکاری نکنید.
- ۸- آرایش تپانچه‌های نصب شده بر روی بازوهای ربات را بدون در نظر گرفتن حالت تعادل لازم برای حرکت یکنواخت تپانچه‌ها تغییر ندهید.
- ۹- برای افزایش عمر دستگاه، بایستی در دوره‌های مشخص، بازدید دوره‌ای جهت تعمیر و نگهداری سیستم در نظر گرفته شود.
- ۱۰- هنگام تعویض قطعات یدکی یا انجام تعمیرات، باید برق اصلی دستگاه قطع شود. فقط باید از قطعات یدکی اصلی ELCOAT استفاده شود. استفاده از قطعات یدکی سایر سازندگان، شرایط گارانتی را باطل می‌کند.

خط اتوماتیک رنگ پودری

به منظور ارتقاء کیفیت رنگ آمیزی، افزایش ظرفیت تولید و سرعت رنگ کاری و نیز ایجاد یکنواختی در سطوح رنگ شده، استفاده از تجهیزات پاشش اتوماتیک برای واحدهای صنعتی گزینه ای مناسب به شمار می رود. در تصویر ۱ به طور شماتیک، اجزای اصلی سیستم اتوماتیک پاشش پودری نشان داده شده است. مزیت بکارگیری سیستم های ربات در خطوط کانوایی، دستیابی به کیفیت یکنواخت و پوشش دهی عالی و افزایش سرعت و ظرفیت تولید است. با این حال در سیستم های اتوماتیک لازم است یک کاربر در کابین پاشش، نقاطی را که رنگ آمیزی نشده اند، کنترل نماید و با یک دستگاه پاشش دستی عملیات تاج آپ یا لکه گیری را انجام دهد و یا سیستمهای ربات چند مفصل در سیستم نصب گردد.



تصویر ۱. طرح شماتیک سیستم اتوماتیک پاشش پودری

به طور کلی، در سیستمهای اتوماتیک مجهز به ربات پاشش، هزینه های کارگری و نیروی انسانی بطور قابل ملاحظه ای حذف می شود. در صورت بهره گیری از نیروی انسانی، کیفیت پاشش رابطه مستقیمی با تجربه و مهارت کاربر و همچنین وضعیت جسمانی کاربر از قبیل خستگی یا عدم دید کافی در ساعات پایانی شیفت کاری دارد.

سیستم ربات پاشش پودری ELCOAT

هدف از استفاده از ربات، دستیابی به یک لایه پوشش یکنواخت بر روی قطعات می باشد که از بالا و پایین رفتن منظم تپانچه در داخل محفظه کابین پاشش حاصل می گردد. تپانچه ها بر روی بازوهای ربات نصب می شوند و ربات که توسط یک کنترلر، سرعت و میزان استروک آن قابل تنظیم است به عمل پاشش یکنواخت کمک می کند. با کاهش یا افزایش سرعت کانوایر در خطوط پیوسته و بسته به نوع قطعاتی که رنگ آمیزی می شود، پارامترهای عملیاتی ربات از قبیل سرعت و استروک قابل تنظیم است. در زمان تمیزکاری و تعمیر و نگهداری ربات، تپانچه ها و کابین پاشش، می توان ربات را به راحتی جابجا نمود.



تصویر ۲. سیستم ربات پاشش پودری ELCOAT

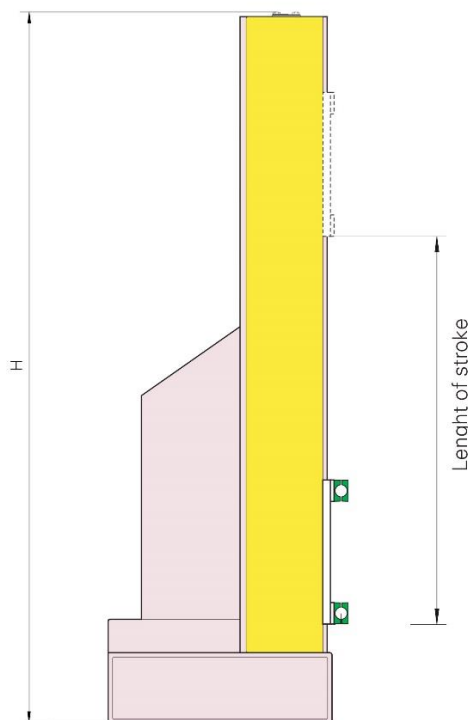
مزایای ربات پاشش سری زیگما

- یکنواختی پوشش: حرکت مکانیکی دقیق → ضخامت یکسان در تمام قطعات
- کاهش مصرف پودر: حذف خطای انسانی و پاشش اضافی
- سرعت بالا: سیکل‌های مکرر بدون خستگی
- سازگاری با خط تولید: قابل اتصال به کانوایر آویز
- برق تک‌فاز: نیاز به زیرساخت برق پیچیده ندارد
- نگهداری آسان: سیستم زنجیر قابل تعمیر در محل

ویژگی های ربات پاشش سری زیگما

ربات پاشش مدل زیگما به دلیل ساختار مستحکم، سیستم محرک جدید و طراحی بهبودیافته بازوهای پاشش، نسبت به سایر مدل‌های گذشته متمایز است. همچنین ویژگی‌های این ربات عبارتند از:

- ظرفیت حمل ۳۰ کیلوگرم روی بازوهای ربات
- کارکرد بی صدا و بدون لرزش
- سرعت بالا و حداکثر شتاب‌گیری
- عملکرد ایمن و نگهداری آسان
- بازدهی بالا به دلیل مصرف انرژی پایین
- طراحی شده برای کارکرد مداوم و مداخله ناپذیر
- درجه حفاظتی IP 54



ارتفاع ربات پاشش: ۳۱۰ سانتی متر
طول کورس: متغیر تا ۲۰۰ سانتی متر

تصویر ۳. نمای جانبی ربات پاشش پودری ELCOAT

مشخصات ربات پاشش سری زیگما

سیستم کنترل فرمان — PLC

ربات پاشش مجهز به PLC است که مغز کنترلی سیستم است و وظایف زیر را به عهده دارد:

توضیح	وظیفه
ارسال سیگنال Step/Dir به درایو موتور	تولید پالس
ردیابی موقعیت بازو از طریق انکودر یا سنسور	موقعیت یابی
تنظیم Ramp Up/Down برای شتاب نرم	سرعت دهی
پردازش سیگنال های E-Stop و Limit Switch	منطق ایمنی
هماهنگی حرکت با زمان پاشش پودر	همزمانی

قدرت موتور — ۰/۷۵ کیلووات

موتور این ربات با توان ۰/۷۵ کیلووات طراحی شده است. این سطح از توان برای حرکت دقیق و پیوسته بازوی ربات در مسیرهای پاشش کافی بوده و مصرف انرژی را در حد بهینه نگه می دارد.

برق مصرفی — ۲۲۰ ولت (۵۰-۶۰ هرتز)

دستگاه با برق تک فاز ۲۲۰ ولت کار می کند و با فرکانس ۵۰ یا ۶۰ هرتز سازگار است؛

میزان پیمایش (استروک) — ۲۰۰۰ میلی متر

ربات قادر است در هر پاس، مسیری به طول ۲ متر را طی کند. این ویژگی امکان پاشش یکنواخت روی قطعات بلند یا سطوح بزرگ را فراهم می کند.

حداکثر وزن روی بازوها — ۳۰ کیلوگرم

بازوهای ربات توانایی تحمل بار تا ۳۰ کیلوگرم را دارند. این ظرفیت شامل وزن تپانچه ها، شیلنگ و سایر تجهیزات نصب شده روی بازو می شود.

وزن دستگاه — حدود ۱۸۰ کیلوگرم

وزن کلی دستگاه حدود ۱۸۰ کیلوگرم است. این عدد برای موارد زیر اهمیت دارد:

- محاسبه مقاومت کف کارگاه
- برنامه ریزی برای حمل و نصب
- انتخاب تجهیزات جابجایی مناسب (مثل لیفتراک)

سیستم حرکتی غلتک و زنجیر (Roller Chain Drive)

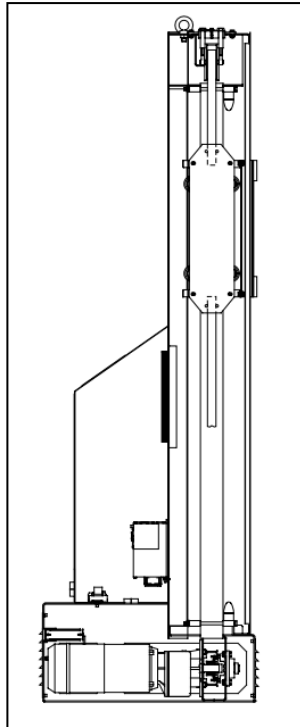
این سیستم در مقایسه با تسمه تایم، مزایای متفاوتی دارد:

ویژگی	توضیح
استحکام بالا	تحمل بارهای سنگین و ضربه‌های مکانیکی بیشتر
عمر طولانی	در شرایط صنعتی سخت دوام بیشتری دارد
دقت انتقال	بدون لغزش، انتقال نیرو کاملاً مثبت است
مقاومت در برابر گرما	نسبت به تسمه در دماهای بالاتر بهتر عمل می‌کند
تعمیر آسان	قطعات استاندارد و به راحتی در بازار موجود هستند
توان انتقالی بیشتر	مناسب برای محورهایی با فاصله زیاد و بار بالا

نکات نگهداری

- روغن کاری منظم زنجیر ضروری است (معمولاً هر ۲۰۰-۵۰۰ ساعت کاری).
- بررسی دوره‌ای کشش زنجیر برای جلوگیری از لقی یا پارگی.
- در محیط‌های دارای پودر (مثل کاربرد این ربات)، محافظت از زنجیر در برابر آلودگی توصیه می‌شود.

با استفاده از رباتهای پاشش ELCOAT، کاربر قادر است با برنامه ریزی دیجیتالی، نحوه پاشش مطلوب و متناسب با قطعه را کنترل نماید و اتلاف پودر را به حداقل برساند. از آنجا که در سیستمهای اتوماتیک همواره از یک جفت ربات استفاده می‌شود، یک ربات، ربات اصلی و دیگری ربات فرعی است. جهت کنترل عملکرد پاشش، سیستم PLC روی بدنه ربات اصلی نصب می‌گردد. عملکرد اصلی برنامه PLC، مدیریت سرعت حرکت رو به بالا و رو به پایین بازوهای ربات و میزان پیمایش (استروک) ربات است. در ربات مدل زیگما، تپانچه‌ها، از انتقال نیروی موتور به یک رشته زنجیر و بالا و پایین رفتن بخشی موسوم به آسانسور، مجهز به چند غلتک که روی ستون مرکزی داخل ستون ربات، به حرکت در می‌آیند. کلیه مراحل کار با PLC و تنظیمات مربوطه در ادامه آورده شده است. اساس کار نیز، تعریف استروک، تعیین حد بالا و پایین برای پاشش پودر توسط تپانچه‌ها و در نهایت سرعت حرکت بازوها به طرف بالا و پایین است که مطابق نیاز کاربر و متناسب با قطعه مقدار دهی می‌شوند.



تصویر ۴. نمای داخلی ربات پاشش پودری ELCOAT

بازوهای ربات روی غلتک‌هایی در امتداد ستون مرکزی داخل دستگاه به سمت بالا و پایین حرکت می‌کند. ستون عمودی به عنوان ریل راهنما برای غلتک‌ها عمل می‌کند. قسمت موتور و گیربکس به همراه اتصالات الکتریکی در پایه ربات تعبیه شده است. موتور مجهز به یک انکودر برای نظارت بر موقعیت دقیق بازوهای ربات است.



تصویر ۵. حرکت غلتک‌ها در امتداد ستون مرکزی داخل دستگاه ربات پاشش پودری ELCOAT

در هر بار راه اندازی ، نقطه مرجع (Reference Point) ربات باید همیشه بررسی شود. پس از رسیدن به نقطه مرجع، ربات شروع به اجرای برنامه تنظیم شده در PLC می کند.

در صورت لزوم، می توان با افزایش یا کاهش سرعت کانوایر، سرعت حرکت تپانچه ها متصل به ربات را نیز به طور متناسب تغییر داد که نقائص احتمالی در سطوح رنگ آمیزی شده را تا حد چشمگیری کاهش می دهد. از مزایای ربات ELCOAT ، تنظیم آسان سرعت و استروک آن، در جهت افزایش کیفیت پوشش و بالا بردن ظرفیت تولید می باشد، و با بررسی نسبت سرعت و ارتفاع ، مصرف پودر با تنظیمات دقیق استروک کاهش می یابد.

اقدامات قبل از شروع به کار

- موارد زیر را قبل از روشن کردن ربات بررسی کنید.
- قبل از شروع کار، مطمئن شوید که هیچ کس نمی تواند ربات را روشن کند! همیشه ابتدا برق ربات را از کلید اصلی قطع کنید.
- بررسی مسیر صحیح کابل ها و شیلنگ ها.
- بررسی اینکه تپانچه ها مسیر حرکت آزادی داشته باشند و با لبه شیارهای کابین برخورد نکنند.
- بررسی فاصله بین تپانچه ها و قطعات کار.
- تمام بخش های فلزی ربات باید طبق مقررات ایمنی به طور مطمئن (فلز به فلز) اتصال زمین داشته باشند. نگهدارنده های تپانچه نیز باید به اتصال زمین موجود در پایه ربات متصل شوند.
- تمامی شیلنگ ها و کابل های متحرک باید طوری هدایت شوند که حتی در حداکثر کورس، تحت کشش نبوده و به جای دیگری گیر نکنند.

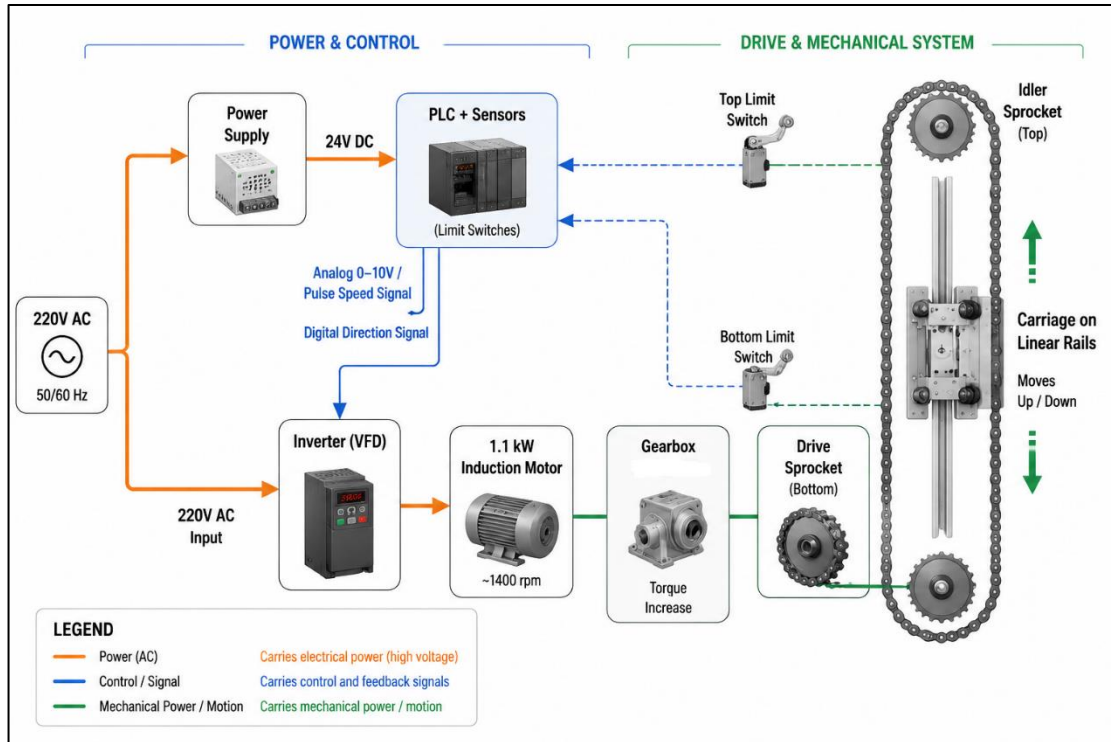
زنجیره فرمان (Command Chain)



تصویر ۶. زنجیره فرمان در ربات پاشش پودری ELCOAT

۱. اپراتور (Operator): نقطه شروع فرمان و نظارت انسانی.
۲. HMI/Panel: واسط بین انسان و ماشین برای نمایش داده ها و دریافت تنظیمات.
۳. PLC: مغز متفکر سیستم که منطق برنامه را اجرا می کند.
۴. درایو موتور (Motor Drive): واحد کنترل توان و سرعت برای موتور.
۵. موتور (Motor): تبدیل انرژی الکتریکی به حرکت مکانیکی.
۶. زنجر (Chain): مکانیزم انتقال قدرت از موتور به بخش نهایی.
۷. حرکت خطی بازو (Arm Linear Motion): نتیجه نهایی و اجرای عملیات مکانیکی.

سیستم انتقال قدرت در ربات



تصویر ۷. نحوه ارتباط اجزای برق و کنترل و سیستم حرکتی ربات پاشش پودری ELCOAT

ابتدا برق ۲۲۰ ولت متناوب وارد دستگاه می‌شود و در همان ابتدا به دو مسیر تقسیم می‌گردد. بخشی از آن توسط منبع تغذیه به ۲۴ ولت مستقیم تبدیل می‌شود تا PLC و سنسورها را تغذیه کند، و بخش اصلی مستقیماً به ورودی درایو (اینورتر) می‌رسد. پیش از هر چیز، PLC وضعیت سنسورهای حد را بررسی می‌کند و تنها در صورتی که همه چیز در شرایط ایمن باشد، سیستم را آماده اعلام می‌کند.

پس از دریافت فرمان از اپراتور، PLC یک سیگنال به درایو ارسال می‌کند. این سیگنال می‌تواند یک پالس فرکانسی یا ولتاژ آنالوگ بین صفر تا ده ولت باشد که سرعت حرکت را تعیین می‌کند. در کنار آن، یک سیگنال دیجیتال جهت حرکت (رو به بالا یا رو به پایین) را مشخص می‌کند. درایو همچنین پارامترهای شتاب‌گیری و کاهش سرعت را مدیریت می‌کند تا حرکت بازوهای ربات نرم و بدون ضربه باشد.

درایو بر اساس این فرمان‌ها، ولتاژ و فرکانس خروجی خود را تنظیم می‌کند و آن را به موتور القایی ۰/۷۵ کیلوواتی تحویل می‌دهد. موتور با دریافت این برق، شروع به چرخش می‌کند و معمولاً در حدود ۱۴۰۰ دور در دقیقه می‌چرخد. اما این سرعت بالا برای کار مستقیم مناسب نیست، چون گشتاور کافی برای جابجا کردن بازوهای ربات، بازو و تفنگ پاشش را ندارد. اینجاست که گیربکس وارد می‌شود. گیربکس با نسبت تبدیل مشخص — مثلاً یک به ده — سرعت دورانی را کاهش می‌دهد و در عوض گشتاور را به همان نسبت افزایش می‌دهد:

$$\tau_{output} = \tau_{input} \times i$$

به این ترتیب شافت خروجی گیربکس با سرعتی پایین‌تر اما قدرتی بسیار بیشتر می‌چرخد.

شافت خروجی گیربکس مستقیماً به چرخ زنجیر پایینی متصل است. با چرخش این چرخ، دندانه‌های حلقه‌های زنجیر را می‌گیرند و زنجیر را در مسیر بسته‌ای به حرکت در می‌آورند. در انتهای بالایی ریل، یک چرخ زنجیر دوم قرار دارد که فقط نقش راهنما و نگهدارنده کشش زنجیر را دارد و خودش محرک نیست.

یک نقطه از زنجیر به بدنه آسانسور ربات قفل شده است. بنابراین وقتی زنجیر حرکت می‌کند، این نقطه از آسانسور هم بازوهای ربات را با خود می‌کشد. بازوهای ربات که روی ریل‌های راهنمای خطی سوار است، بدون هیچ لرزش یا انحرافی به سمت بالا حرکت می‌کند. وقتی به انتهای مسیر می‌رسد، با توجه به برنامه PLC، فرمان بازگشت می‌گیرد. در صورتی که ربات از حد بالایی خود خارج شود، میکروسوییچ عمل می‌کند و فرمان قطع می‌دهد.

مهم‌ترین مزیت این سیستم این است که زنجیر برخلاف تسمه هیچ‌گونه لغزشی ندارد. هر پالسی که PLC به موتور می‌دهد، دقیقاً به همان اندازه به حرکت بازوهای ربات تبدیل می‌شود. این ویژگی یکی از پیش‌نیازهای اساسی برای پاشش یکنواخت پودر است، زیرا موقعیت تپانچه در هر لحظه کاملاً قابل پیش‌بینی و کنترل‌پذیر می‌ماند.

نقطه مرجع و استاپ مکانیکی

نقطه مرجع به عنوان نقطه شروع برای محاسبه نقاط بازگشت بالا و پایین و حداکثر کورس عمل می‌کند. با هر بار روشن شدن دستگاه، PLC از بازوهای ربات می‌خواهد تا به نقطه مرجع (نقطه صفر) برود. بازوهای ربات به پایین‌ترین استاپ مکانیکی یعنی روی ضربه‌گیر لاستیکی رفته و در آنجا متوقف می‌شود. واحد کنترل این موقعیت را ثبت کرده و مشخص می‌کند بازوهای ربات چقدر باید بالا بیایند تا ضربه‌گیر لاستیکی از حالت فشرده خارج شود. به منظور جلوگیری از آسیب به کابین یا نگهدارنده تپانچه پودر، نقطه مرجع باید قبل از اولین راه‌اندازی بررسی و در صورت نیاز مجدداً تنظیم شود. با روشن شدن سیستم، تپانچه‌های نصب شده بر روی رباتها، در جهت عمودی به صورت آرام و یکنواخت به حرکت در می‌آیند. سازه ربات باعث می‌شود تپانچه‌ها حرکت ملایم و یکنواختی داشته باشند و از لرزه تپانچه در حین حرکت جلوگیری شود.



تصویر ۸. نمونه ای از آرایش تپانچه های اتوماتیک پاشش پودری ELCOAT

راه اندازی سیستم ربات پاشش

برای راه اندازی سیستم ربات پاشش ، ابتدا کابل برق رباتهای پاشش را به پریزهای تعبیه شده متصل کرده و سپس کلید برق ورودی به ربات را روشن کنید. کاربر باید، آرایش قرار گرفتن تپانچه ها در کابین را متناسب با ابعاد قطعه تنظیم نماید. این کار، باعث می شود تا پوشش دهی سطوح با بازدهی بالایی صورت پذیرد و اتلاف پودر به حداقل برسد. همچنین تعیین صحیح فاصله بین تپانچه ها از هم و در نظر گرفتن میزان همپوشانی، سبب افزایش سرعت عملیات رنگ کاری می گردد.



تصویر ۹. اتصال سوکت های برق سیستم اتوماتیک پاشش پودری ELCOAT

پس از روشن کردن برق اصلی رک اتوماتیک ، با استفاده از دو رگولاتور هوای اصلی و هوای فلودایز، میزان هوای اصلی و فلودایز را تنظیم کنید. دو فشار سنج در جلوی رک اتوماتیک، میزان تغییرات فشار را نشان می دهند. با روشن کردن دستگاه، جریان برق وارد مدار دستگاه های پاشش شده و می توانید دستگاه های پاشش را یک به یک روشن کنید.



تصویر ۱۰. رک اتوماتیک پاشش پودری ELCOAT

برای اولین راه اندازی دستگاه، بایستی هر دستگاه را جداگانه روشن کرد و پس از تنظیم رگولاتورهای روی کنترل پنل و تنظیم میزان پاشش تپانچه در فضای کابین، دستگاه را موقتاً خاموش کرد تا تنظیمات پنوماتیکی و الکتریکی دستگاه بعدی انجام شود. بدین ترتیب، میزان اتلاف رنگ که دلیل بررسی کیفیت پاشش اجتناب ناپذیر است، به حداقل می رسد. پس از نصب دقیق تپانچه ها در داخل محوطه کابین، ولوم کنترل کننده هوا (میزان پودر) را در جهت عقربه های ساعت چرخانده، مقدار خروجی پودر را تنظیم کنید. در صورت خروج پودر به صورت نامنظم از گان، با چرخاندن و تنظیم ولوم کنترل هوای کمکی در جهت عقربه های ساعت، پخش شدن پودر را منظم نموده و یک ابر کامل ایجاد کنید تا از تجمع پودر در سر نازل جلوگیری شود. هنگامی که تنظیمات پاشش پودری به پایان رسید، دیگر نیاز به تنظیم مجدد دستگاهها نیست. در هر بار راه اندازی مجدد سیستم، تنها کافی است که کلید اصلی رک اتوماتیک را روشن و پس از اتمام کار، خاموش نمایید.

در تصویر ۱۱ اولین صفحه کاربر برای کار با PLC نشان داده شده است، با فشار دادن گزینه بازگشت به نقطه مرجع، ربات به حالت خودش باز می گردد و منتظر دستور شروع برنامه است. با کلیک روی دگمه تست رباتها، رباتها را می توان به صورت دستی حرکت داد. با کلیک روی دگمه توقف برنامه، رباتها به نقطه مرجع بازگشته و حرکت آنها متوقف می شود و دگمه شروع برنامه نمایان می شود. برای شروع مجدد کافیسیت روی دگمه شروع برنامه کلیک کرد.

The screenshot displays a control interface with the following elements:

- Top left: Date and time display showing 2026-06-10 and 16:48:50.
- Top center: A green button labeled "شروع برنامه" (Start Program).
- Center: A display showing "برنامه شماره 12" (Program Number 12) and "در حال اجرا" (Running).
- Below center: Two input fields, both containing "-12345".
- Below the input fields: Two labels "تغییرات طول ربات ۱" (Robot 1 Length Change) and "تغییرات طول ربات ۲" (Robot 2 Length Change).
- Below the labels: A blue button labeled "بازگشت به نقطه مرجع" (Return to Reference Point).
- Bottom: Two large orange buttons labeled "انتخاب برنامه" (Select Program) and "تست ربات ها" (Test Robots).

تصویر ۱۱. صفحه اول PLC

دگمه شروع برنامه - با فشار این دگمه برنامه انتخاب شده اجرا می شود. رنگ سبز نشان دهنده وضعیت فعال است. **برنامه شماره / در حال اجرا** - شماره برنامه ای که در حال حاضر روی PLC بارگذاری و اجرا می شود. هر برنامه شامل پارامترهای خاص یک محصول است (سرعت، استروک، ...). **تغییرات طول ربات ۱ و تغییرات طول ربات ۲** تنها نمایش داده می شود و برای اعمال تغییرات باید روی دگمه انتخاب برنامه کلیک کرد.

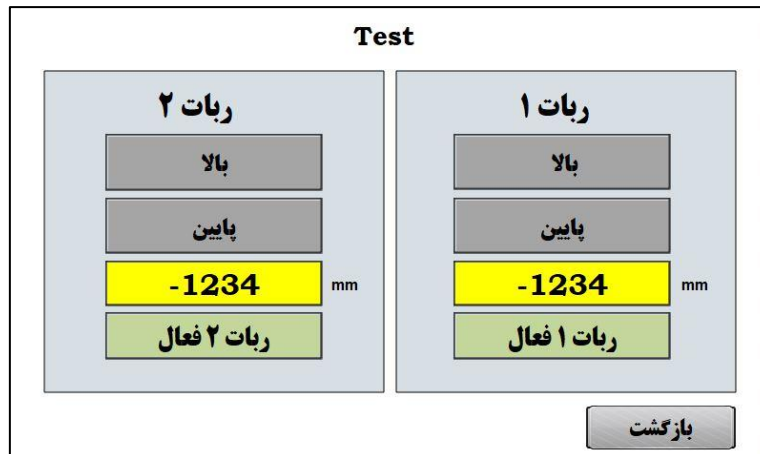
دگمه بازگشت به نقطه مرجع - با زدن این دگمه، هر دو ربات به موقعیت صفر (نقطه ای که سنسور حد پایینی تعریف کرده) بازمی گردند. این دگمه باید قبل از شروع هر شیفت کاری فشار داده شود تا PLC مختصات دقیق داشته باشد. **دگمه تست ربات ها** - حرکت آزمایشی ربات ها بدون فعال سازی سیستم پاشش - برای بررسی مکانیزم حرکتی، تنظیم حدود حرکت و اطمینان از سلامت مکانیکی پیش از تولید.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به گروه صنعتی فن آوران است.

دکمه انتخاب برنامه - ورود به منوی لیست برنامه‌ها — اپراتور از اینجا برنامه مربوط به محصول موردنظر (شماره قطعه، نوع پوشش) را انتخاب می‌کند.

ترتیب صحیح استفاده از این صفحه برای اولین بار و اعمال تنظیمات

۱. بازگشت به نقطه مرجع ← ۲. انتخاب برنامه ← ۳. شروع برنامه



تصویر ۱۲. صفحه تست ربات‌ها

با کلیک روی دکمه تست ربات‌ها در تصویر ۱۱، وارد صفحه کاربری مطابق تصویر ۱۲ می‌شوید. این صفحه مربوط به تست دستی (Manual Test) دو ربات پاشش است. کاربرد این صفحه برای بررسی صحت حرکت هر ربات به صورت مستقل، پیش از اجرای برنامه خودکار — مثلاً بعد از تعمیر یا تنظیم مجدد زنجیر است.

نکات فنی

- زمینه زرد روی مقدار موقعیت: نشان‌دهنده مقدار در حال تغییر / فعال است.
- عدد داخل باکس زرد: موقعیت بازوی ربات نسبت به نقطه مرجع
- ربات فعال تأیید می‌کند که درایو و موتور آن ربات در مدار هستند.
- دکمه بازگشت: بازگشت به صفحه اصلی HMI

برای اطمینان از اینکه PLC فرمان اپراتور را دریافت می‌کند، ربات را در حالت فعال قرار می‌دهیم و دکمه بالا را فشار می‌دهیم و انگشت را روی آن نگه می‌داریم. عدد در باکس زرد شروع به تغییر می‌کند و مطمئن می‌شویم که ربات‌ها (شماره ۱ و ۲) به صورت دستی کار می‌کنند. همین کار را برای حرکت رو به پایین بازوهای ربات نیز می‌توانیم انجام دهیم. بعد از تست عملکرد ربات، دکمه بازگشت را کلیک می‌کنیم تا به صفحه تصویر شماره ۱۱ برگردیم.


12

 انتخاب برنامه

حد بالای ربات ۲ 1234	حد بالای ربات ۱ 1234
حد پایین ربات ۲ 1234	حد پایین ربات ۱ 1234
سرعت رفت ۲ 1234	سرعت رفت ۱ 1234
سرعت برگشت ۲ 1234	سرعت برگشت ۱ 1234

صفحه اصلی
تنظیم پارامترها

تصویر ۱۳. صفحه نمایش اطلاعات هر برنامه

در تصویر ۱۳، پارامترهای هر کدام از رباتها نشان داده می شود که ربات اصلی با شماره ۱ و ربات فرعی با شماره ۲ مشخص شده است. با کلیک روی گزینه تنظیم پارامترها، می توان هر کدام از گزینه های حد بالا (میزان بالا رفتن بازوی ربات)، حد پایین (میزان پایین آمدن بازوی ربات) ، سرعت حرکت به سمت بالا (سرعت رفت) و سرعت حرکت به سمت پایین (سرعت برگشت) را به دلخواه و مطابق ابعاد قطعه تعریف نمود. (تصویر ۱۴)

- حد بالایی / پایینی: محدوده استروک بازوی هر ربات (موقعیت max و min بر حسب mm)
- سرعت رفت: سرعت حرکت بازوی ربات هنگام پاشش (رو به پایین یا بالا)
- سرعت برگشت: سرعت بازگشت به نقطه شروع (معمولاً سریع تر از رفت)


12

 انتخاب برنامه

حد بالای ربات ۲ 1234	حد بالای ربات ۱ 1234
حد پایین ربات ۲ 1234	حد پایین ربات ۱ 1234
سرعت رفت ۲ 1234	سرعت رفت ۱ 1234
سرعت برگشت ۲ 1234	سرعت برگشت ۱ 1234

بازگشت
نایید تنظیمات

تصویر ۱۴. صفحه اعمال تغییرات و ثبت اطلاعات هر برنامه

با کلیک روی هر باکس در تصویر ۱۴، صفحه نمایش وارد کردن عدد مطابق تصویر ۱۵، ظاهر می شود.



تصویر ۱۵. صفحه وارد کردن اطلاعات هر بخش از برنامه

با وارد کردن عدد مورد نظر برای هر بخش از جمله (حد بالای ربات، حد پایین ربات و) و فشار دادن دکمه Ent، مقدار جدید برای هر بخش ذخیره می شود. بعد از ذخیره هر مقدار، به صفحه تصویر ۱۴ بر می گردید تا با کلیک روی گزینه تایید تنظیمات، اطلاعات ذخیره شود. این کار برای همه پارامترها باید طی شود.

اقدامات نگهداری

قبل از انجام هرگونه عملیات تعمیر و نگهداری، حتماً کلید اصلی برق را قطع و قفل کنید. به دلایل ایمنی، کارهای تعمیر و نگهداری زیر باید همیشه توسط **دو نفر** انجام شود!

- بدنه بیرونی دستگاه را حداقل یکبار در هفته با هوای فشرده باد بگیرید یا با پارچه نرم تمیز کنید.
 - گیربکس موتور خودکار روان کاری می شود و نیاز به نگهداری ندارد، اما بدنه موتور را از تجمع گرد و غبار تمیز نگه دارید تا دمای آن بالا نرود.
 - ماهی یکبار موتور را از نظر نشتی روغن بررسی کنید. در صورت نیاز به تعویض گیربکس، کل واحد محرک باید تعویض شود.
- در صورت بروز مشکل و از کار افتادن ربات پاشش با شرکت فن آوران تماس بگیرید.



گروه صنعتی فن آوران
تامین کننده تجهیزات خط رنگ پودری
تهران - بزرگراه رسالت - خیابان بنی هاشم - شماره ۱۶۴
تلفکس: ۲۲۵۱۱۴۵۰ - ۲۲۵۰۹۶۰۵
www.fanavarangroup.com



Fanavaran Group of Industries
Powder Coating Equipment Supplier
No.164 , Bani Hashem St., Resalat Ave.,
Tehran- Iran
Telephone: (0098) 21-22509605 - 22511450