# سروو درایو استانداردL7S

با درود،

از اینکه سروو درایو برند LS را انتخاب کردید سپاسگزاریم.

کتابچه راهنمای کاربر، نحوه استفاده صحیح از این محصول و مواردی که باید احتیاط کرد را شرح می‌دهد.

رعایت نکردن دستورالعمل‌های ذکر شده در این راهنما ممکن است باعث آسیب به محصول شود.

قبل از استفاده از این محصول حتما این دفترچه راهنما را به دقت بخوانید و تمام دستورالعمل‌های موجود در آن را دنبال کنید.

محتویات این دفترچه راهنما طبق نسخه‌ی فعلی سروو درایو مدل استاندارد(L7S) آماده گردیده است.

**این دفترچه به اهتمام پرسنل ایمن تابلو نماینده انحصاری محصولات LS کره جنوبی در ایران، تهیه شده است.**

# فهرست


مقدمه ..... ۷
مکانیزم های حرکتی ..... ۷
چرخدنده ..... ۷
انواع چرخ دنده ..... ۷
چرخ دنده ساده ..... ۷
چرخدنده مارپیچ ..... ۸
چرخدنده مخروطی ..... ۸
چرخدنده حلزونی ..... ۹
چرخدنده شانه‌ای ..... ۹
دنده شانهRack&pinion ..... ۱۰
Ball screw ..... ۱۰
تسمه و پولی ..... ۱۰
کنترل حرکت ..... ۱۱
موتورهای جاروبک‌دار ..... ۱۲
استپر موتور ..... ۱۲
سروموتور جریان متناوب ..... ۱۳
سروموتور جریان مستقیم ..... ۱٤
انکدر چیست؟ ..... ۱٥
رزولوشن انکدر ..... ۱٥
دسته بندی انکدرها ..... ۱٦
کاربرد انکدر چیست؟ ..... ۱۷
انواع انکدر ..... ۱۸
انکدر خطی(Linear Encoder) ..... ۱۸
انکدر چرخشی(Rotary Encoder) ..... ۱۸
انکدر بدون شفت ..... ۱۹
خروجی انکدرهای افزایشی ..... ۲۰
خروجی Line Drive ..... ۲۰

خروجیNPN open collector ..... ۲۰
خروجی(Totem pole) ..... ۲۰
انکدر مطلق(Absolute Encoder) ..... ۲۱
مزایای انکدر مطلق ..... ۲۱
قسمت داخلی انکدرها ..... ۲۲
انکدر نوری ..... ۲۲
انکدرهای مغناطیسی چرخشی ..... ۲۲
مقایسه انکدرهای نوری و مغناطیسی ..... ۲٤
انکدر خازنی(Capacitive) ..... ۲٥
انکدر مکانیکی(Mechanical) ..... ۲٥
مزایای انکدر ..... ۲٦
معایب انکدر ..... ۲٦
کد شناسایی سروو درایو ..... ۲۷
کد شناسایی سروو موتور ..... ۲۸
نحوه خواندن پلاک سروموتور و شکل ظاهری موتور ..... ۲۹
معرفی شکل ظاهری سروو درایو ..... ۳۱
شماتیک پایه‌های CN1 (ورودی/خروجی ) سروودرایو ..... ۳٥
شرح وظیفه پایه‌های دیجیتال ..... ۳٦
ورودی های پالس ..... ۳۷
پایه‌های سیگنال‌های خروجی انکدر درایو ..... ۳۸
حالت‌های مختلف صفحه نمایش ..... ۳۸
مراحل راه‌اندازی سیستم سروو ..... ۳۹
روش جابجایی بین پارامترها ..... ٤۰
بازگشت به تنظیمات کارخانه(Reset Factory) ..... ٤۱
تنظیم مد عملکردی درایو ..... ٤۱
تعیین وظیفه پایه‌های ورودی دیجیتال ..... ٤۳
شیوه اتصال پایه های ورودی ..... ٤٤
مشاهده فعال بودن پایه‌های ورودی دیجیتال ..... ٤٤
تعریف منطق پایه‌های ورودی دیجیتال ..... ٤٥
تعیین وظیفه پایه‌های خروجی دیجیتال ..... ٤٦

نحوه اتصال خروجی‌های دیجیتال ..... ٤٧
تعریف منطق پایه‌های خروجی دیجیتال ..... ٤٧
مشاهده فعال بودن پایه‌های خروجی دیجیتال ..... ٤٨
خروجی آنالوگ ..... ٤٨
نحوه اعمال پالس به سروو درایو ..... ٤٩
مدهای مختلف پالس ورودی ..... ٥١
راه‌اندازی سروو موتور بصورت JOG دستی ..... ٥٣
راه‌اندازی سروو موتور در حالت JOG اتوماتیک ..... ٥٤
راه‌اندازی سروو موتور در مد موقعیت با انکدر E40S ..... ٥٥
راه‌اندازی سروو موتور در مد موقعیت به صورت Open Collector NPN ..... ٥٧
راه‌اندازی سروو موتور در مد موقعیت به صورت Open Collector PNP ..... ٥٩
راه‌اندازی سروو موتور در مد موقعیت با PLC ..... ٦١
راه‌اندازی سروو موتور در مد سرعت با چند سرعت مختلف ..... ٦٥
راه‌اندازی سروو موتور در مد سرعت با ورودی آنالوگ ..... ٦٧
راه‌اندازی سروو در مد گشتاور ..... ٦٩
آلارم ها و اخطارها ..... ٧١
لیست وضعیت اخطارهای سیستم ..... ٧٣
مجموعه پارامترهای نمایش وضعیت عملکرد سروو ..... ٧٤
مجموعه پارامترهای تنظیمات سیستم ..... ٧٦
مجموعه پارامترهای تنظیمات کنترلی ..... ٨١
مجموعه پارامترهای تنظیمات ورودی/خروجی ..... ٨٤
مجموعه پارامترهای تنظیمات مد سرعت ..... ٨٧
مجموعه پارامترهای تنظیمات مد موقعیت ..... ٨٩
مجموعه پارامترهای اجرا و بکارگیری مدهای عملکرد سروسیستم ..... ٩١
ID سروموتورها ..... ٩٣
مشخصات الکتریکی سروو موتورهای سری S,H,L ..... ١٠٢
ابعاد سروو موتورهای سری S ..... ١١٨
سری SA ..... ١١٨
سری SB وSC ..... ١١٩
سری SE و SEP و SF وLF وSFP ..... ١٢٠

سری SG وLG وSGP وHB ..... ۱۲۱
سری HE ..... ۱۲۲
مشخصات الکتریکی سروموتورهای سری F ..... ۱۲۳
ابعاد سروموتور ..... ۱۳۶
سریFBL ..... ۱۳۷
سری FCL ..... ۱۳۷
سری FB ..... ۱۳۸
سری FC ..... ۱۳۸
سری FE , FEP ..... ۱۳۹
سری FF , FFP ..... ۱۴۰
سری FG , FGP ..... ۱۴۱
لوازم جانبی سروو ..... ۱۴۲
کابل انکدر ..... ۱۴۲
کابل پاور سروو موتور 220 V ..... ۱۵۰
کابل پاور سروو موتور 400 V ..... ۱۵۶
کابل ورودی/خروجی سروو درایو ..... ۱۶۱
مقاومت‌های ترمزی ۲۲۰ ولت ..... ۱۶۸
مقاومت‌های ترمزی ۴۰۰ ولت ..... ۱۶۹

## مقدمه

# مکانیزم های حرکتی

# چرخ‌دنده

چرخ دنده‌ها قطعاتی هستند که برای انتقال یا تغییر جهت نیرو بین دو محور به کار می‌روند. روی محیط چرخ‌دنده، دندانه‌هایی با فاصله مساوی ایجاد شده است. این دندانه‌ها پس از درگیر شدن با دندانه‌های چرخ‌دنده مجاور، نیرو را بین یکدیگر منتقل می‌کنند. چرخ‌دنده‌ها (Gears) را می‌توان به صورت‌های مختلف دسته‌بندی کرد. براساس شکل ظاهری، چرخ‌دنده‌ها به انواع گستران (Involute)، سیکلوئیدی (Cycloidal) و تروکوئیدی (Trochoidal) تقسیم می‌شوند. از نظر موقعیت محور (Shaft)، می‌توان آنها را در دسته‌های محور موازی، محور متقاطع، محور غیرموازی و محور غیرمتقاطع قرار داد. قدمت چرخ‌دنده بسیار طولانی است. آن‌طور که در نوشته‌های ارشمیدس یافت شده است، استفاده از آن در یونان باستان به دوره پیش از میلاد مسیح برمی‌گردد.

## انواع چرخ دنده

برخی از انواع چرخ‌دنده که کاربرد زیادی دارد عبارتند از ساده (Spur)، مارپیچ(Helical) ، شانه‌ای(Rack and Pinion) ، حلزونی (Worm) و مخروطی(Bevel) . محاسبه درست نیروها در طراحی‌های مکانیکی، به شناخت دقیق هر یک از انواع چرخ‌دنده بستگی دارد. حتی پس از انتخاب نوع چرخ دنده، عواملی مانند ابعاد (تعداد دندانه‌ها، زاویه مارپیچ و غیره)، استانداردهای دقت (DIN, AGMA, ISO) ، نیاز به ماشین‌کاری دندانه‌ها، گشتاور مجاز و راندمان نیز باید در نظر گرفته شوند .رایج‌ترین انواع چرخ‌دنده در ادامه معرفی می‌شوند.

## چرخ دنده ساده

چرخ‌دنده ساده، یکی از پرکاربردترین انواع چرخ‌دنده و از نوع استوانه‌ای به حساب می‌آید. دندانه‌های مستقیم دارد و روی محورهای موازی سوار می‌شود. در برخی طراحی‌ها، از تعداد زیادی از این چرخ‌دنده برای کاهش توان استفاده می‌شود. هنگامی که دو چرخ‌دنده ساده در کنار هم به کار رود، چرخ دنده کوچکتر که تعداد دندانه کمتری دارد، پینیون نامیده می‌شود. چرخ دنده بزرگتر نیز که تعداد دندانه بیشتری دارد، چرخ دنده یا چرخ نامیده می‌شود. یکی از مشخصه‌های این نوع چرخ دنده، صدای زیاد آن است. به محض اینکه دو دندانه با یکدیگر درگیر شوند، با نیروی زیادی به هم ضربه می‌زنند. این ضربه، موجب تولید صدا و تمرکز تنش روی دندانه‌ها می‌شود. دندانه‌های این چرخ دنده، پروفایل گستران دارند و در هر لحظه فقط یکی از دندانه‌ها به طور کامل درگیر می‌شود. در این گونه از چرخ‌دنده‌ها، هیچ نیرویی در جهت محور ایجاد نمی‌شود. چرخ‌دنده ساده در کاربردهایی که نیاز به کاهش سرعت یا چند برابر کردن گشتاور باشد، بهترین گزینه است. به عنوان مثالی از این کاربردها می‌توان به آسیاب گلوله‌ای (Ball Mill) یا دستگاه خردکن سنگ آهن اشاره کرد.

## چرخ‌دنده مارپیچ

یکی از موارد مصرف چرخ‌دنده‌های مارپیچ، در محورهای موازی است. خطوط دندانه‌ها در این چرخدنده‌های استوانه‌ای، به صورت مارپیچ هستند. این نوع چرخ‌دنده در مقایسه با نوع ساده، قادر به انتقال نیروی بیشتری است و صدای کمتری تولید می‌کند. کمتر بودن صدا به خصوص در سرعت‌های متوسط و بالا به چشم می‌آید. از طرف دیگر، همواره بیش از یک دندانه از هر چرخ‌دنده درگیر است. در نتیجه نیروی وارد به هر دندانه کمتر می‌شود تا ظرفیت این نوع چرخ‌دنده بالاتر رود. به دلیل شکل مارپیچی دندانه‌ها، درگیر شدن چرخ‌دنده‌ها با تماس نقطه‌ای آغاز می‌شود و آرام آرام به تماس خطی می‌رسد. در نتیجه انتقال نیرو یکنواخت‌تر خواهد بود و ارتعاشات و سایش هم کمتر اتفاق می‌افتد. در شکل زیر یک نمونه چرخ‌دنده مارپیچ نشان داده شده است. ویژگی‌هایی که تا اینجا برای چرخ دنده‌مارپیچ برشمردیم، اشکالاتی هم ایجاد می‌کند. زاویه‌دار بودن دندانه‌ها باعث سُر خوردن محل تماس می‌شود. در نتیجه این سُر خوردن، نیروی محرک محوری و گرما ایجاد می‌شود و راندمان هم کاهش می‌یابد. به منظور کم کردن اثر نیروی محوری باید از یاتاقان استفاده کرد. یکی از روش‌های جلوگیری از ایجاد این نیروی محرک، استفاده از چرخ‌دنده مارپیچ دوبل (Herring bone gear)است که در صنعت به عنوان چرخ‌دنده جناغی هم شناخته می‌شود. در این مدل، دو چرخ‌دنده مارپیچ با جهت مخالف، در کنار هم قرار می‌گیرند تا نیروی محرک ایجاد شده در راستای محور، خنثی شود. در کاربردهایی که چرخ‌دنده ساده برای آن مناسب باشد ولی محورها با یکدیگر موازی نباشند، انتخاب این چرخ‌دنده مارپیچی در اولویت است.

## چرخ‌دنده مخروطی

این چرخ‌دنده‌ها ظاهری مخروط مانند دارند و برای محورهای متقاطع مناسب هستند. چرخ‌دنده‌های مخروطی در جاهایی که زاویه بین دو محور متقاطع، ۹۰ درجه است، بیشترین کاربرد را دارند ولی در زاویه‌های دیگر نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. دندانه‌های این چرخ‌دنده می‌تواند مستقیم، مارپیچ یا هیپوئیدی باشد. نوع مستقیم آن، همان مشکلات چرخ‌دنده ساده را دارد و دندانه‌ها به یکباره با هم درگیر می‌شوند. در نتیجه تمرکز تنش روی دندانه‌ها بسیار بالا می‌رود. نوع مستقیم و مارپیچ، زمانی استفاده می‌شوند که دو محور عمود به هم و در یک صفحه باشند. در شرایطی که دو محور در دو صفحه جداگانه باشند، از نوع هیپوئیدی استفاده می‌شود. توجه کنید که در این حالت، دو محور هیچ نقطه تقاطعی نخواهند داشت و این حالتی استثنا برای تعریف این نوع چرخ‌دنده ایجاد می‌کند. یکی از کاربردهای چرخ‌دنده مخروطی، در دیفرانسیل بسیاری از خودروهاست. در دیفرانسیل خودرو، چرخ‌دنده حلقوی و چرخ دنده پینیون ورودی، هر دو از نوع هیپوئیدی هستند. این طراحی موجب می‌شود پینیون ورودی پایین‌تر از محور چرخ‌دنده حلقوی نصب شود. همان‌طور که می‌بینید، محور محرک هم به پینیون ورودی متصل است. به این ترتیب، محور محرک وارد اتاقک اتومبیل نمی‌شود. در نتیجه فضای بیشتری به اتاقک اختصاص داده شده است.

## چرخ‌دنده حلزونی

هنگامی که نیاز به کاهش زیاد دنده باشد، از چرخ‌دنده‌های حلزونی استفاده می‌شود. چرخدنده حلزونی برای نسبت‌های کاهش ۲۰:۱تا ۳۰۰:۱ به کار می‌رود. این چرخ‌دنده‌ها در نتیجه کاهش سرعت، گشتاور را نیز به مقدار زیادی افزایش می‌دهند. باید دقت کرد که نصب این سیستم و روغن‌کاری آن به درستی و منظم انجام شود. در این حالت، چرخ‌دنده حلزونی یکی از نرم‌ترین و کم‌صداترین انواع چرخ‌دنده خواهد بود. در این مجموعه از یک حلزون (محور بالا) و چرخ حلزون (چرخ دنده پایین) استفاده می‌شود . ویژگی مهم این چرخ‌دنده‌ها این است که انتقال نیرو فقط از حلزون به چرخ حلزون انجام می‌شود. معمولاً بیشتر طراحی‌ها طوری انجام می‌شود که چرخ حلزون قادر به چرخاندن حلزون نباشد. این ویژگی به عنوان ویژگی خودترمزی شناخته می‌شود. هرچه زاویه پیشروی در حلزون کمتر باشد، این خاصیت بیشتر می‌شود. در مقابل هرچه زاویه پیشروی بزرگتر باشد، خاصیت خودترمزی کمتر خواهد بود. شکل زیر، این زاویه را در حلزون نشان می‌دهد. از خاصیت خودترمزی می‌توان برای جلوگیری از حرکت برعکس استفاده کرد. به عنوان مثال در سیستم نوار نقاله برای ترمز یا توقف اضطراری، از این چرخ‌دنده‌ها استفاده می‌شود.

## چرخ‌دنده شانه‌ای

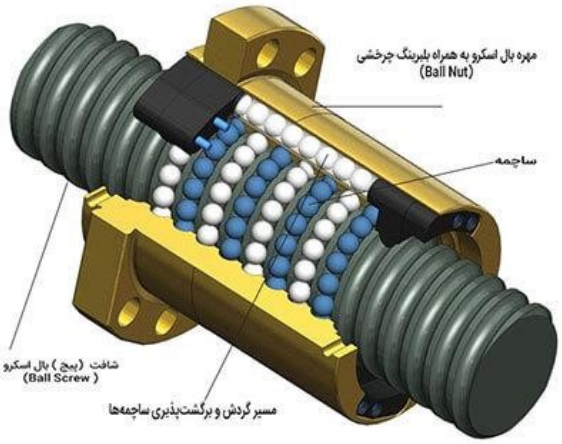
چرخ‌دنده شانه‌ای به منظور تبدیل حرکت دایره‌ای به حرکت خطی یا برعکس به کار می‌رود. معمولاً این چرخ‌دنده‌ها به همراه یک چرخ‌دنده ساده (پینیون) مورد استفاده قرار می‌گیرند. به همین دلیل به کل مجموعه، شانه و پینیون (Rack & Pinion) گفته می‌شود. دندانه‌های روی چرخ‌دنده می‌تواند مستقیم یا مارپیچ باشد. از مزیت‌های این نوع چرخ‌دنده می‌توان به تحمل بار زیاد و محدود نبودن حرکت طولی آن اشاره کرد. از سوی دیگر، بروز لقی (Backlash) یکی از معایب این سیستم به حساب می‌آید.

یکی از مثال‌های چرخ‌دنده شانه‌ای، فرمان اتومبیل است. با چرخیدن فرمان، پینیون متصل به آن شروع به چرخش می‌کند. در نتیجه این حرکت دایره‌ای، چرخ‌دنده شانه‌ای در جهت طولی (چپ یا راست)، به حرکت درمی‌آید. نمونه‌ای از چرخ‌دنده شانه‌ای در تصویر زیر نشان داده شده است.

جهت تبدیل حرکت دورانی به حرکت خطی مکانیزم‌های متفاوتی وجود دارد این مکانیزم‌ها عبارتند از:

## دنده شانه Rack&pinion

## Ball screw




## تسمه و پولی

## کنترل حرکت

سال‌ها پیش از پیدایش سروموتورها، کنترل دقیق سرعت و موقعیت حرکتی دستگاه‌ها از طریق تجهیزات مکانیکی پرهزینه، پرسروصدا و پراستهلاک مانند چرخدنده‌ها و وسایل جانبی مثل سیلندرهای هیدرولیکی و پنوماتیکی،شیرهای برقی و ... استفاده می‌شد. اما امروزه سیستم‌های حرکتی برای اجرای پروسه‌های حرکتی زیاد، بارهای سنگین(پراینرسی) و ... نقش مهمی در بالابردن بازدهی و میزان تولید دارند. از مزیت دیگر آنها می‌توان به تغییر منحنی حرکت(میزان حرکت) و مشخصات حرکتی(سرعت، شتاب) بدون نیاز به تغییر مکانیکی و با اعمال تغییرات نرم‌افزاری اشاره کرد. مثلا برای تغییر سرعت نیازی به تعویض چرخدنده نیست. کنترل حرکت را می‌توان به سه دسته تقسیم‌بندی کرد: کنترل دقیق موقعیت مکانی، کنترل دقیق سرعت وشتاب مثبت،کنترل دقیق گشتاور اعمالی. سیستم های کنترل حرکت شامل سه بخش موتور، درایو و کنترلر هستند.

درایورها تقویت‌کننده‌های الکترونیکی هستند که قدرت لازم جهت راه‌اندازی موتور را متناسب و بر اساس مقدار و پلاریته سیگنال‌های آنالوگ و یا از طریق تعداد و فرکانس پالس دریافتی از کنترلر، به موتور ارسال می‌نماید.

کنترلر: وظیفه ارسال فرمان‌های لازم جهت ایجاد حرکت مورد نیاز و در نهایت جابجایی مکانیزم حرکتی برعهده کنترلر است.

سروموتورها از قابلیت ایجاد نیروها وگشتاورهای بزرگ با توجه به حجم کوچک خود برخوردار می‌باشند. همچنین خیلی سریع‌تر و دقیق‌تر و راحت‌تر از دیگر سیستم‌های حرکتی هستند.

**انواع سروموتورها:**

موتورهای جاروبک‌دارDC,AC

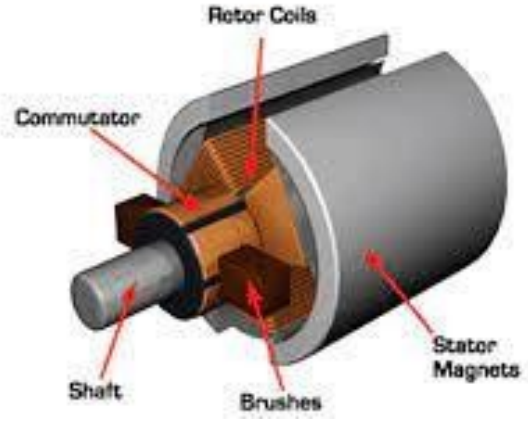
موتور پله‌ای

سروموتور جریان متناوب

سروموتور جریان مستقیم

## موتورهای جاروبک‌دار

موتورهای جاروبک‌دار بدلیل محدود شدن پتانسیل استپ استارت، برای حرکت‌های متناوب نامناسب می‌باشند. گشتاور راه‌اندازی این موتورها بالا بوده و پرسروصدا می‌باشند. کنترل سروموتورهای جاروبک‌دار نسبت به بقیه موتورها آسانتر می‌باشند. از موتورهای جاروبک‌دار در محیط‌های خطرناک(قابل انفجار) نمی‌توان استفاده کرد.




## استپر موتور

مزایای استفاده از استپ موتورها شامل: قیمت کم، افزایش دقت موقعیت‌دهی با استفاده از microstepping و گشتاور مناسب در سرعت‌های پایین می‌باشد. معایب آن نیز، سرعت پایین(معمولا کمتر از 300 RPM)، دقت نسبتا کم(تا۵۰۰پالس در دور)، نامناسب برای حرکت‌های با قطع و وصل زیاد، نامناسب برای گشتاورهای بالا، نامناسب برای عملکرد با سرعت ثابت(گرم شدن موتور)، محدودیت در استفاده از گشتاور ثابت، عملکرد حلقه باز و احتمال از دست دادن موقعیت صحیح، کاهش گشتاور با افزایش سرعت، افزایش دما با افزایش سرعت، نویزپذیری بالا، محدودیت در سایز و توان، زمان سکون نسبتا بالا، داغ شدن زیاد می‌باشد. بنابراین در کنترل دقیق و سریع موقعیت استفاده از استپ موتور پیشنهاد نمی‌شود.

## سروو‌موتور جریان متناوب:

از سروو‌موتورهای جریان متناوب برای کاربردهای با گشتاور بالا و سرعت بالا استفاده می‌شود. این سروو‌موتورها برای کاربردهای با عملکرد مداوم مناسب هستند. درصورتی که نیاز به ثابت بودن گشتاور حتی با افزایش/کاهش سرعت باشد از این سروو‌موتور استفاده می‌شود. قابلیت شتابگیری سریع(تا ۱۲۰۰۰۰ rad/s) را دارند و از ترمز مکانیکی و دینامیکی پشتیبانی می‌کنند. کلاس حرارتی این سروو‌موتور F می‌باشد. این سروو‌موتور عملکرد دقیق تا سرعت ۶۰۰۰ دور در دقیقه را در شفت خروجی دارا می‌باشد.

## سروموتور جریان مستقیم

عملکرد مناسبی در راه‌اندازی بارهایی با اینرسی بسیار بالا را دارند و در حالت استفاده با بار کم(Rippling) دارای تغییرات گشتاور می‌باشند. موتورهای بدون جاروبک برای عملکردهای سریع و با دینامیک بالا(شتاب‌دهی سریع) مناسب‌تر می‌باشند. موتورهای بدون جاروبک، هزینه‌های سنگین تعمیرات و نگهداری موتورهای جاروبک‌دار را ندارند.

سه روش موقعیت‌دهی وجو دارد:

۱- Limit switch method
۲- Pulse count method
۳- Pulse command method

در روش موقعیت‌دهی با میکروسوییچ مکانیزم حرکتی از یک موتور عادیAC فرمان می‌گیرد. موتور به اینورتر وصل بوده که باعث کاهش یا افزایش سرعت قطعه متحرک می‌شود. دو میکروسوییچ در پایان مسیر حرکت قرار داده شده است که با رسیدن قطعه متحرک به اولین میکروسوییچ سرعت حرکت موتور کاسته شده و با رسیدن به میکروسوییچ دوم مکانیزم حرکتی متوقف شده و ترمز مکانیکی نیز عمل می‌کند. دقت حرکت ۰.۱تا۰.۵میلیمتر است ( درصورتی که سرعت مکانیزم خطی حداکثر بین ۱۰۰-۱۰میلیمتر بر ثانیه باشد.)

در روش موقعیت‌دهی با شمارش پالس، با نصب یک انکدر روی شفت موتور می‌توان تعداد پالس‌های تولید شده توسط انکدر از طریق چرخش موتور را به یک PLC با ورودی کانتر سرعت بالا داده و بعد از رسیدن این مقدار به حد مشخص شده عمل توقف موتور توسط اینورتر ارسال می‌گردد. بعلت عدم استفاده از میکروسوییچ می‌توان محل توقف را براحتی توسط برنامه PLC تغییر داد.

در روش موقعیت‌دهی با پالس فرمان با استفاده از یک سروموتورAC می‌توان با توجه به تعداد پالس‌ها و فرکانس پالس‌های دریافتی به موقعیت دقیق حرکت مکانیزم با سرعت خواسته شده رسید.

## انکدر چیست؟

به طور کلی انکدر به تجهیزی گفته می‌شود که حرکت دورانی یا خطی را به سیگنال دیجیتالی ۰ یا ۱ تبدیل می‌کند البته ناگفته نماند که بعضی از انکدرها خروجی آنالوگ (۰ تا ۱۰ ولت و یا ۴تا۲۰میلی‌آمپر) دارند. از دید کاربردی نوعی فیدبک (feedback) است که با استفاده از آن می‌توان یک سیستم حلقه بسته (close loop) ایجاد کرد. به بیان دیگر انکدر حسگری است که به محور چرخ‌دنده یا موتور وصل می‌شود و می‌تواند میزان چرخش را اندازه‌گیری کند. با اندازه‌گیری میزان چرخش می‌توان مواردی همچون؛ جابه‌جایی، سرعت، شتاب یا زاویه چرخشی را تعیین کرد.

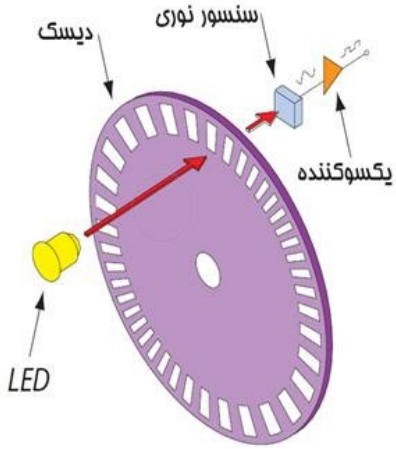
## رزولوشن انکدر

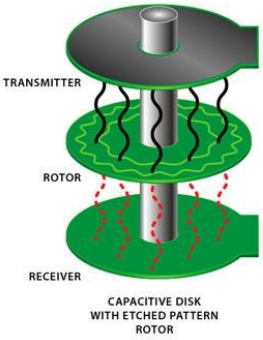
رزولوشن (Resolution) یک معیار سنجش کیفیت در انکدر است که قبل از اینکه به سراغ انواع انکدر برویم باید آن را تعریف کنیم. به تعداد پالسی که در ازای یک دور چرخش کامل توسط انکدر تولید می‌گردد رزولوشن انکدر گفته می‌شود و هر چه این عدد بالاتر باشد معمولاً دقت تجهیز بالاتر و گران‌تر خواهد بود.

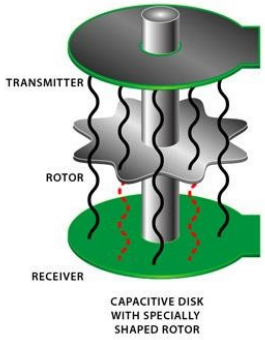
## دسته بندی انکدرها

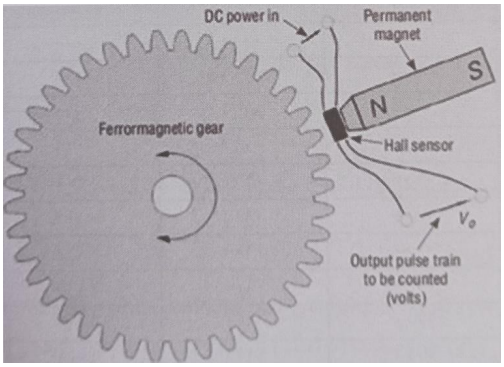
۱-انکدرها از لحاظ ساختمان به ۲ مدل تقسیم می شوند: انکدرهای خطی، انکدرهای چرخشی یا دورانی

۲ -انکدرها از لحاظ عملکرد و ساختمان داخلی به ۳ دسته تقسیم می‌شوند: نوری، مغناطیسی، خازنی

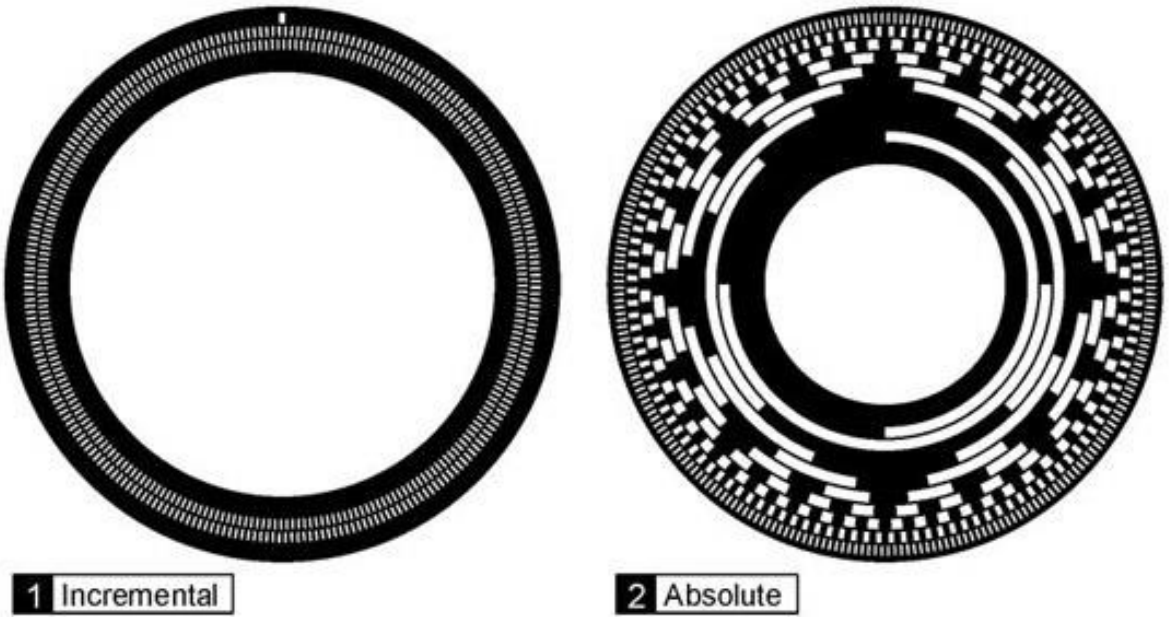



۳ -انکدرها از نظر نوع خروجی سیگنال به ۲ دسته تقسیم می شوند: مطلق، افزایشی




## کاربرد انکدر چیست؟

شما تصور کنید که قصد کنترل سرعت یک موتور الکتریکی را دارید، اگر شما فرمان‌های موتور را از یک اینورتر به آن اعمال کنید و سرعت را کم و یا زیاد نمایید توانسته‌اید تا سرعت موتور را کنترل کنید ولی مشکل اصلی زمانی است که شما قصد داشته باشید تا سرعت موتور را روی سرعت خاص به صورت دقیق و ثابت نگه دارید در این حالت شما نیاز به گرفتن فیدبک از موتور هستید اما این سوال مطرح می‌شود که آیا سرعت دقیق موتور همان عددی که شما به آن اعمال کرده‌اید هست یا نه؟ پس یکی از کاربردهای انکدر اندازه‌گیری سرعت موتورها می‌باشد. در مواردی شما می‌خواهید نوار نقاله مورد نظرتان به اندازه‌ای مشخص حرکت کند و در آن نقطه توقف کند که این موضوع یکی از پرکاربردترین نوع استفاده از انکدر در صنعت مخصوصا در ماشین‌آلات بسته‌بندی و پرکن‌های صنعتی به کار گرفته می‌شود. برای این کار شما خروجی انکدر را اندازه‌گیری می‌کنید و با در نظر گرفتن ضرایب گیربکس و کوپلینگ‌ها مسافت طی شده را به دست می‌آورید، این کار به اصطلاح کنترل موقعیت نامیده  می‌شود.

انکدر ها معمولا در سیستم‌های اتوماسیون و کنترلی در قسمتی نصب می‌شوند که بتوانند از خروجی، فیدبک را برای کنترلر ارسال کنند. از دیگر کاربردهای آن می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

- کنترل سرو موتور یا اینورتر(Servo or VFD Control)
- اندازه‌گیری سرعت(Speed Measurement)
- اندازه‌گیری موقعیت(Position Measurement)
- اندازه‌گیری زاویه(Angel Measurement)
- اندازه‌گیری جهت حرکت شفت(Direction Detection)
- شمارش(Counter)
- ماشین هایCNC

- ماشین های چاپ
- آسانسور
- ربات‌های صنعتی
- ماشین‌های بسته‌بندی

## انواع انکدر

### انکدر خطی(Linear Encoder)

این نوع از انکدرها برای سنجش موقعیت خطی کاربرد دارند. از کاربردهای این سنسورها در قسمت اندازه‌گیری سیستم‌های حرکتی مانند کولیس‌ها و دستگاه‌های CNC می‌توان اشاره کرد.

به انکدرهای خطی، خط کش پالسی یا خط کش دیجیتالی نیز گفته می‌شود. این انکدرها مشابه انکدرهای افزایشی هستند با این تفاوت که به‌جای استفاده از صفحه دایره‌ای‌شکل در آن‌ها از یک خط مستقیم استفاده می‌شود. دقت اندازه‌گیری در این انکدرها با استفاده از فاصله بین سوراخ‌ها تعیین می‌شود. به‌عنوان‌مثال اگر فاصله بین سوراخ‌ها ۰.۱ میلیمتر باشد، دقت این انکدر هم برابر با ۰.۱ میلیمتر است، یعنی به‌ازای هر ۰.۱ میلیمتر حرکت، انکدر یک پالس را ثبت می‌کند. تکنولوژی‌های ساخت انکدر خطی عبارتند از: نوری، القایی، مغناطیسی، خازنی و جریان گردابی.

توجه داشته باشید که انکدر خطی مدل نوری دارای خروجی دیجیتال و انکدر خطی مدل مغناطیسی و مقاومتی دارای خروجی آنالوگ است.

### انکدر چرخشی(Rotary Encoder)

انکدر چرخشی یک دستگاه الکترومکانیکی است که وضعیت زاویه‌ای و یا حرکت یک شفت یا محور را به یک کد دیجیتال یا آنالوگ تبدیل می‌نماید. انکدر چرخشی دارای دو مدل به نام‌های مطق و افزایشی است. خروجی انکدر چرخشی مطلق، موقعیت شفت را در همان لحظه نشان می دهد. خروجی انکدر چرخشی اطلاعاتی در خصوص حرکت شفت به ما می‌دهد که در جایی دیگر به اطلاعاتی نظیر سرعت، مسافت و موقعیت تبدیل می‌شود.

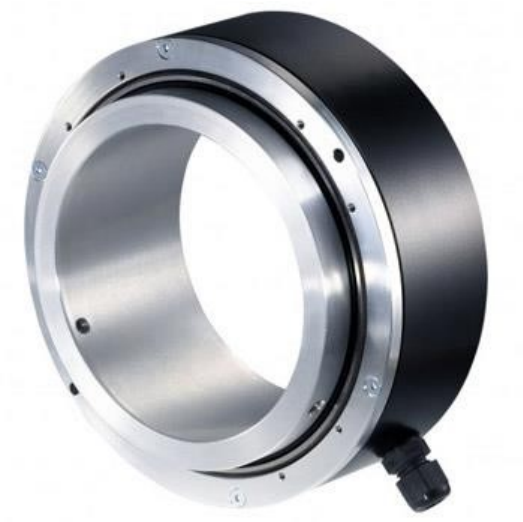
انکدرهای چرخشی، در کاربردهای متعددی که نیاز به گردش بسیار دقیق شفت دارند، مورد استفاده قرار می‌گیرند. کاربردهایی نظیر: کنترل صنعتی، رباتیک، لنزهای عکاسی با کاربری خاص، تجهیزات ورودی کامپیوتر نظیر موس‌های نوری مکانیکی، و پلت فرم‌های رادار دوار.

به انکدرهای دارای شفت، شفت انکدر (Shaft encoder) و انکدرهای بدون شفت را هالو شفت (Hollow shaft) گویند. انکدرهای دارای شفت معمولاً با یک کوپلینگ به شفت موتور متصل می‌شوند، در این حالت نمی‌توان موتور و انکدر را به‌سادگی تعویض کرد، زیرا پیداکردن جایگزین دقیقاً با همان اندازه کار دشواری است. یکی دیگر از مشکلات انکدرهای دارای شفت بروز خطا در پی جابه‌جایی شفت انکدر نسبت به شفت موتور است.

به جز مواردی که در بالا ذکر شد، هالو شفت‌ها مزایای دیگری نیز دارند که عبارت است از:

۱- عدم احتیاج به اتصالات خارجی
۲- مقاومت بیشتر در برابر ضربه و لرزش
۳- نصب آسان و قرارگیری در مکان زاویه‌ای مناسب
٤- اندازه‌گیری آسان‌تر سرعت باتوجه به ساختار مناسب

## انکدر بدون شفت



انکدرهای بدون شفت (هالو شفت) سازگاری زیادی از نظر شکل و اندازه با محیط دارند. هالو شفت‌ها کم‌حجم‌تر از انکدرهای شفت‌دار هستند و بر روی شفت موتورهای با قطر مختلف سوار می‌شوند.

## خروجی انکدرهای افزایشی

برای اندازه‌گیری سرعت و موقعیت باید در کنترلر تعداد پالس‌های خروجی انکدر شمارش شود. در انکدرهای افزایشی تا زمانی که شفت انکدر در حرکت است خروجی پالس و سیگنال داریم ، ولی اگر تغذیه آن قطع شده و دوباره روشن شود موقعیت قبلی انکدر فراموش شده و دوباره باید با شمارش پالس‌های انکدر موقعیت یا سرعت جدید را بدست آورد. یکی از معایب انکدرهای افزایشی همین مورد می‌باشد که نمی‌توان متوجه موقعیت قبلی و واقعی انکدر شد که این امر باعث ارزان قیمت بودن این مدل از انکدرها شده است. این دسته از انکدرها تغییرات زاویه‌ای را به شکل لحظه‌ای و نسبت به مبدأ نمایش می‌دهد. این بدین معناست که این انکدرها تنها تغییرات موقعیتی را نشان می‌دهند نه موقعیت مطلق. انکدرهای افزایشی می‌توانند دارای ۱ تا ۶ سیگنال خروجی باشند که آن‌ها را معمولاًA و Bو Z می‌نامند. چرخش محور انکدر موجب تولید پالس A و پالس B می‌شود. از پالس Z نیز به طور معمول به‌عنوان یک نقطه مرجع دقیق استفاده می‌شود در برخی از انکدرهای افزایشی از پالس‌های معکوس سه پالس بالا نیز تحت عناوین A′و B′ و Z′ استفاده می‌شود. به این‌ترتیب که وقتی سیگنال A در سطح منطقی یک قرار دارد، سیگنال متمم A در سطح منطقی صفر قرار می‌گیرد. عملکرد سیگنال‌های B′ و Z′ نیز همانند سیگنال A′ است. سیستم‌های کنترلی از انطباق پالس‌های معکوس و اصلی جهت اطمینان از عدم وجود خطا در حین انتقال بهره می‌گیرند. به پالس‌های معکوس، پالس دیفرانسیل هم گفته می‌شود.

انکدرهای افزایشی چند نوع خروجی مختلف دارند که عبارت‌اند از؛

- Line Driver
- NPN open collector
- Totem pole (push pull)

## خروجی Line Drive

این خروجی یک سیگنال دیفرانسیلی است و برای هر کانال دو سیم خروجی مجزا نیاز دارد. آرایش متداول سیم‌هاA′ ، A، B′، Bو Z، Z` است. وقتی کانال A روشن است، در واقع ولتاژ مثبتی بین A و A′ وجود دارد. همچنین زمانی که کانال A خاموش است، اختلاف ولتاژ منفی بین A و A′ وجود دارد و اندازه اختلاف ولتاژ بزرگ‌تر از ۲.۵ ولت خواهد بود. این در مورد کانال‌های B و Z نیز صدق می‌کند. خروجی‌های لاین درایو سیگنالی با کیفیت و بدون نویز هستند.

## خروجیNPN open collector

این نوع خروجی از ورودی‌های PLC (PNP) جریان می‌کشد. یک انکدر Open Collector دارای سیم‌هایA ، Bو Z و ۰ ولت است. این نوع از انکدرها گستره وسیعی از ولتاژ را می‌پذیرند.

## خروجی(Totem pole)

خروجی Totem poleمداری خاص است که می‌تواند به PLC جریان دهد یا جریان بکشد. نکته مهم در مورد مدار این انکدر، استفاده از یک جفت ترانزیستور است. هنگامی‌که یکی از ترانزیستورها روشن است، دیگری خاموش است.

یک اشکال بزرگ انکدرهای افزایشی این است که شمارش پالس‌های آن در یک میانگین‌گیر یا شمارنده خارجی ( Counter External) ذخیره می‌شود. اگر برق قطع شود و یا اختلالی رخ دهد، شمارش گم خواهد شد (نقطه صفر برای دستگاه به هنگام راه‌اندازی مجدد تعریف نشده است) این بدان معناست که چنانچه قدرت را از یک ماشین الکتریکی با انکدری که دارای چرخاننده الکتریکی است بگیریم، (به هر دلیلی ممکن است، به‌خاطر تعمیرات یا هر شب بعد از ساعات کاری باشد) دیگر انکدر موقعیت صحیح را نخواهد دانست. برای حل این مشکل از انکدرهای مطلق استفاده می‌شود که در این صورت ماشین همیشه موقعیتش را خواهد دانست.

## انکدر مطلق(Absolute Encoder)

انکدر مطلق در هر نقطه و موقعیت که باشد سیگنالی که در خروجی برای کنترلر ارسال می‌کند بیانگر همان مکان می‌باشد. در واقع انکدرهای مطلق یک تعداد عدد منحصربه فرد برای هر زاویه از انکدر دارند که با قرارگیری در آن نقطه، پالس و کد مربوط به آن در خروجی ظاهر می‌شود. این انکدرها نسبت به انکدرهای افزایشی گرانتر بوده و پس از هربار بازنشانی کنترلر موقعیت شفت انکدر فراموش نمی‌شود. در انکدر مطلق دیسکی دارای چندین گروه از قطعات به فرم دایره‌های متحدالمرکز است که نقطه شروع دایره‌های متحدالمرکز در مرکز دیسک انکدر چرخشی است. چنانچه حلقه به سمت محیط دایره برود، هر یک از آن‌ها دوبرابر قطعه نسبت به حلقه قبلی و داخلی‌تر خود دارد. اولین حلقه که داخلی‌ترین حلقه است یک قسمت شفاف و یک قسمت تیره خواهد داشت و حلقه سوم نیز از هر یک از قطعات ۴ قسمت خواهد داشت. اگر انکدر دارای ۱۰ حلقه باشد، آخرین حلقه یا دورترین آن از مرکز دارای ۵۱۲ قطعه می‌باشد چنانچه هر حلقه از انکدر مطلق دارای دوبرابر قطعه از حلقه قبلی خود باشد، بین شماره‌ها یک سیستم باینری برقرار می‌شود. در این نوع انکدر به‌ازای هر حلقه روی دیسک یک منبع نور و دریافت‌کننده آن وجود دارد. برای مثال، اگر بر روی یک دیسک ۸ ترک وجود داشته باشد، این انکدر قادر به تولید ۲۵۶ پوزیشن مجزا و یا با وضوح زاویه‌ای از ۱.۴۰۶ درجه (۲۵۶/۳۶۰) است. رایج‌ترین انواع رمزگذاری عددی مورداستفاده در انکدر مطلق کدهای خاکستری و باینری است. به هر قطاع در دایره این انکدر یک بیت گفته می‌شود.

یک انکدر چرخشی Absolute موقعیت خود را با استفاده از نقطه رفرنس تعیین می‌نماید. این روش بسته به اینکه آیا انکدر Absoluteنوری و یا مغناطیسی است، کمی متفاوت می‌باشد. اما اصل در هر دو حالت یکسان است. با توجه به توضیحات گفته شده پس این نوع انکدر علاوه بر میزان جابه‌جایی، موقعیت را نیز به شما می‌دهد. در انکدر مطلق آخرین موقعیت کاری ثبت می‌شود، یعنی اگر در حین کار ربات، برق قطع شود پس از اتصال مجدد ربات از نقطه قبلی شروع به کار خواهد نمود.

## مزایای انکدر مطلق

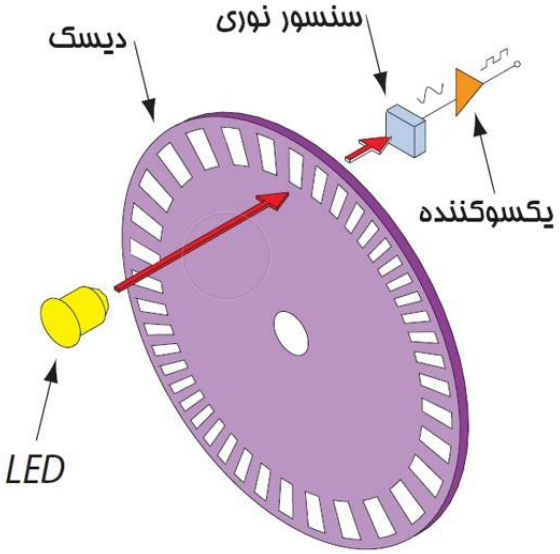
۱- حفظ و به یادآوری موقعیت بعد از خاموشی دستگاه و تداوم مانیتورینگ موقعیت.
۲- امکان تعیین موقعیت ماشین و امکان ذخیره‌سازی دیتای الکترونیک.

۳- امکان استفاده از گزینه‌های چندگانه مانند: Serial ، Parallel، Fieldbus، Ethernetو Analog .
٤- استفاده از اندازه‌گیری نوری و مغناطیسی.

## قسمت داخلی انکدرها

### انکدر نوری

انکدرهای نوری در واقع یک فرستنده و گیرنده LED هستند که با قطع نور به ازای چرخش شفت انکدر در خروجی تولید پالس‌های الکتریکی می‌کنند. انکدرهای نوری با استفاده از یک یا دو جفت LED کار می‌کنند. به‌این‌ترتیب که نور تابانده شده توسط صفحه‌ای دایره‌ای سیاه‌وسفید قطع و وصل می‌شود. سیگنال الکتریکی متناسب با نور قطع و وصل شده تولید می‌شود. انکدرهای نوری، رایج‌ترین و دقیق‌ترین نوع انکدرها هستند.

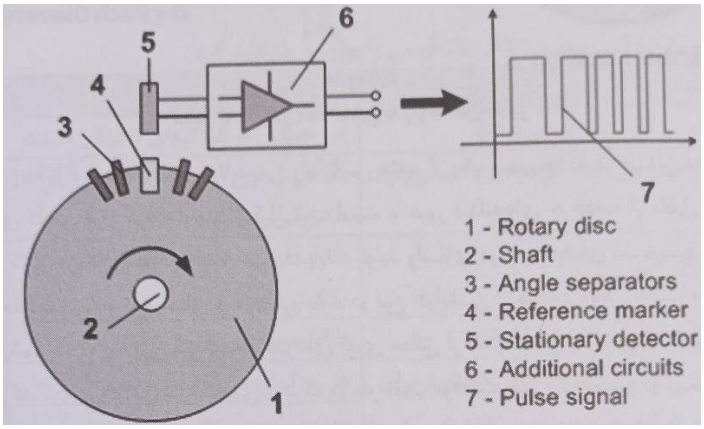



در انتخاب انکدرهای نوری باید به حفاظت‌های آن در برابر شرایط محیطی از جمله گردوغبار و لرزش دقت کرد. زیرا این عوامل عملکرد این انکدرها را دچار اختلال می‌کند.

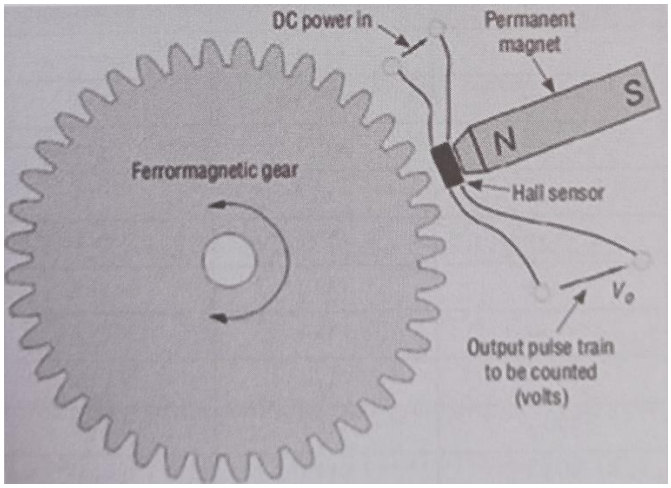
### انکدرهای مغناطیسی چرخشی

انکدرهای مغناطیسی چرخشی به سه مولفه متکی هستند: دیسک، سنسور و مدار تغذیه. آنچه در انواع انکدرهای مغناطیسی مشترک است، این است که در همگی آنها یا یک آهنربای حلقه ای برروی یک شفت قرار گرفته است و یا یک چرخ‌دنده بجای آن داریم که از جنس مواد فرومغناطیسی می‌باشد. اما تفاوت مربوط به بخش ثبت تغییرات است، این بخش از سنسورهای اثرهال و سنسورهای مگنتورزیستور(MR) و رلوکتانس متغیر استفاده می‌نماید. به وسیله یک رمزگذار مغناطیسی، یک چرخ بزرگ

مغناطیسی روی صفحه‌ای از سنسورهای مقاومت مغناطیسی می‌چرخد. دیسک توسط تعدادی قطب که در محیط اطراف وجود دارد مغناطیسی می‌شود. درست در همان موقع که دیسک بر روی صفحه می‌چرخد، چرخ براساس قدرت میدان مغناطیسی، باعث ایجاد پاسخ‌های قابل پیش‌بینی در سنسور می‌شود. پاسخ مغناطیسی از طریق یک مدارالکتریکی تغذیه می‌شود. انکدرهای مغناطیسی سیستم تشخیص سیگنال را بر اساس تغییر شار مغناطیسی ایجاد شده توسط آهنربا (یک یا چند جفت قطب) که در چرخش جلوی یک سنسور قرار دارند، بکار می‌گیرند. معمولاً آهنربا در شفت انکدر قرار می‌گیرند. در تولید پالس از سنسورهای اثر هال استفاده شده است.

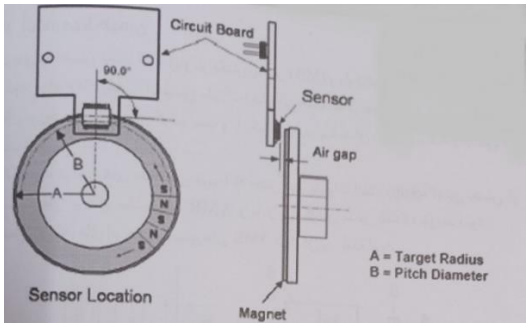



انکدر مغناطیسی با سنسور اثرهال

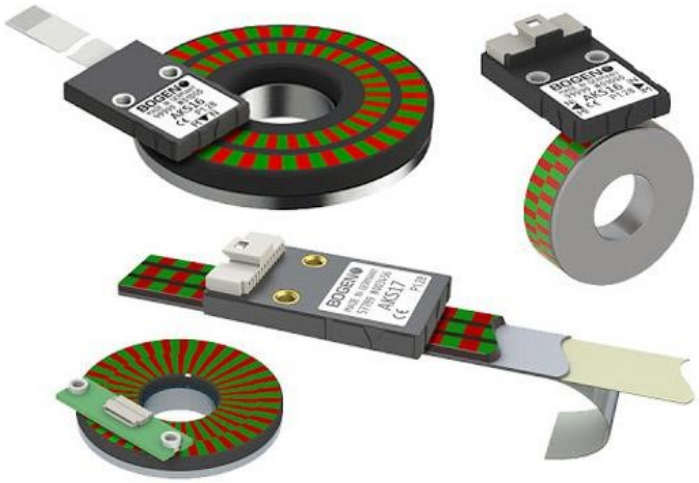



انکدر مغناطیسی با سنسور (MR)

انکدرهای مغناطیسی با رلوکتانس متغیر از یک سیم‌پیچ که در میدان مغناطیسی یک آهنربای دایمی قرار گرفته است تشکیل شده است. باعبور دندانه‌های چرخ‌دنده از مقابل آن ضریب نفوذپذیری تغییر می‌کند در نتیجه با تغییر میدان مغناطیسی باعث تولید ولتاژی در پایانه‌های سیم‌پیچ می‌شود.




**انکدر مغناطیسی با رلوکتانس متغیر**



**انواع مختلف انکدر مغناطیسی**

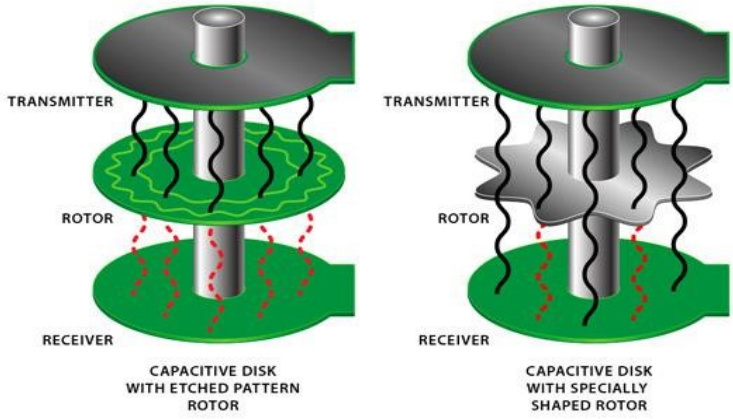
## مقایسه انکدرهای نوری و مغناطیسی

انکدرهای نوری به دلیل داشتن اجزای بیشتر بین ده تا بیست درصد گران قیمت‌تر از انکدرهای مغناطیسی هستند. انعطاف‌پذیری ساختمان انکدرهای مغناطیسی باعث می‌شود تا آماده‌سازی ماشین‌آلات با هزینه بسیار کمی انجام گیرد.

| انکدرهای نوری | انکدرهای مغناطیسی |
|---|---|
| بسیار حساس به الودگی محیطی | غیرحساس به آلودگی محیطی |
| دمای کاری 25- تا80 درجه سانتی‌گراد | دمای کاری 45-تا 125درجه سانتی‌گراد |
| حساس به شوک | مقاومت بهبودیافته در مقابل ضربه(الکتریکی و مکانیکی)دارند. |
| قیمت انکدرهای مطلق گرانتر است | دارای خروجی مطلق و افزایشی هستند. |
| از یک پتانسیومتر برای جبرانسازی تلرانس‌های موجود استفاده می‌کند. | هزینه کمتری را پوشش می‌دهند. |
| | به تنظیمات مکانیکی نیازی ندارند. |

## انکدر خازنی(Capacitive)

انکدر خازنی از تغییر در مقدار ظرفیت خازن به‌عنوان ابزاری برای اندازه‌گیری جابه‌جایی بهره می‌برد. به طور معمول المان‌های اصلی سنسور خازنی به‌گونه‌ای تنظیم می‌شوند که خازن به‌عنوان یک عنصر متحرک نسبت به صفحات ثابت خازن حرکت کند.




انکدرهای خازنی در دنیای صنعت نسبتاً تازه‌وارد محسوب می‌شوند. انکدرهای خازنی از نظر نیرومندی مانند مدل‌های مغناطیسی هستند ولی قدرت تفکیک‌پذیری انکدرهای نوری از انکدرهای خازنی بالاتر است. البته انکدرهای خازنی بدون توجه به نوع تکنولوژی مورداستفاده، قابلیت تشخیص حرکت و تبدیل آن به سیگنال‌های استاندارد رایج در صنعت را دارا هستند.

## انکدر مکانیکی(Mechanical)

انکدرهای مکانیکی که با نام‌های دیگری چون انکدر چرخ‌دار، کالسکه‌ای و ویل انکدر (wheel encoder) شناخته می‌شوند، بسته به محلی که مورداستفاده قرار می‌گیرند، می‌توانند دارای یک یا دو المان مکانیکی (یا چرخ مکانیکی) باشند. کاربرد این انکدرها اندازه‌گیری طول یا سرعت هدفی است که به طور پیوسته در حال حرکت است. بصورت کلی عملکرد انکدر کالسکه در واقع مشابه با عملکرد انکدر افزایشی است با این تفاوت که دو عدد چرخ بر روی آن قرار گرفته است. یکی از کاربردهای انکدر کالسکه در صنایعی مانند صنایع کاشی‌سازی است که مثلاً به‌ازای هر یک متر، قرار است سنگ برش بخورد. باید به این نکته توجه کرد که

دقت انکدر کالسکه‌ای برخلاف انکدر افزایشی، بر اساس پالس نیست بلکه بر اساس میلی‌متر، سانتی‌متر و یا متر است. مثلاً انکدر کالسکه‌ای با دقت یک میلیمتر، به‌ازای هر یک میلیمتری که طی می‌شود یک پالس تولید می‌کند.

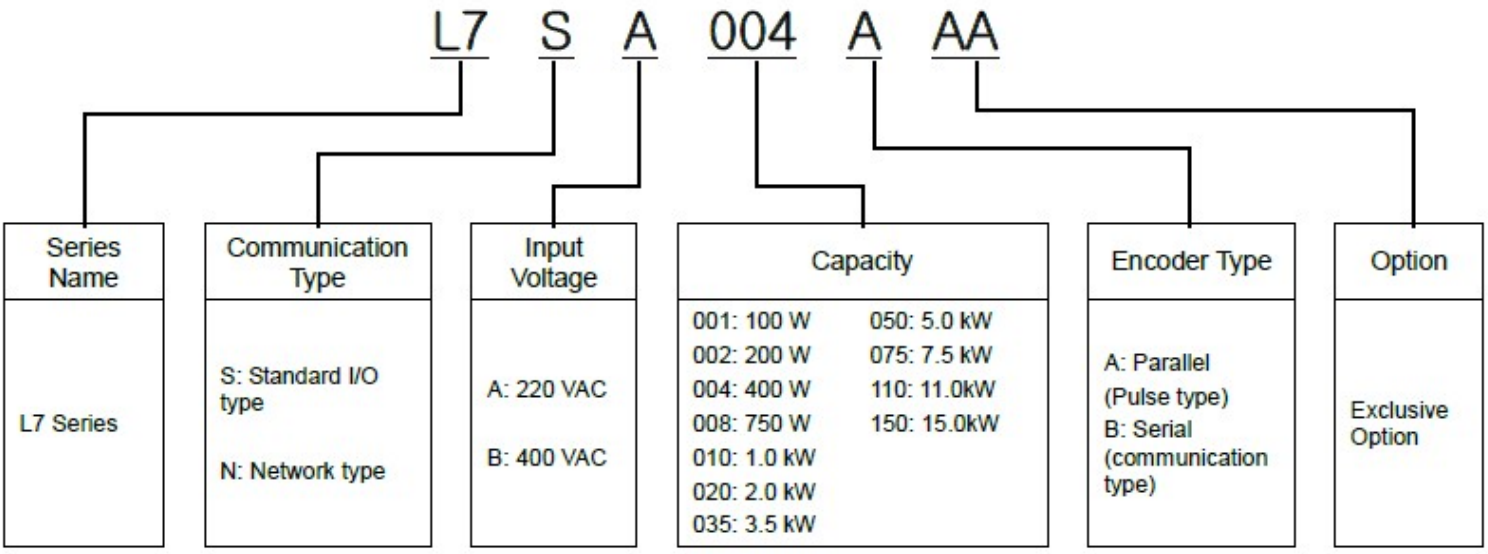
## مزایای انکدر

- دقیق بودن
- وضوح بالای انکدر
- ابعاد مناسب

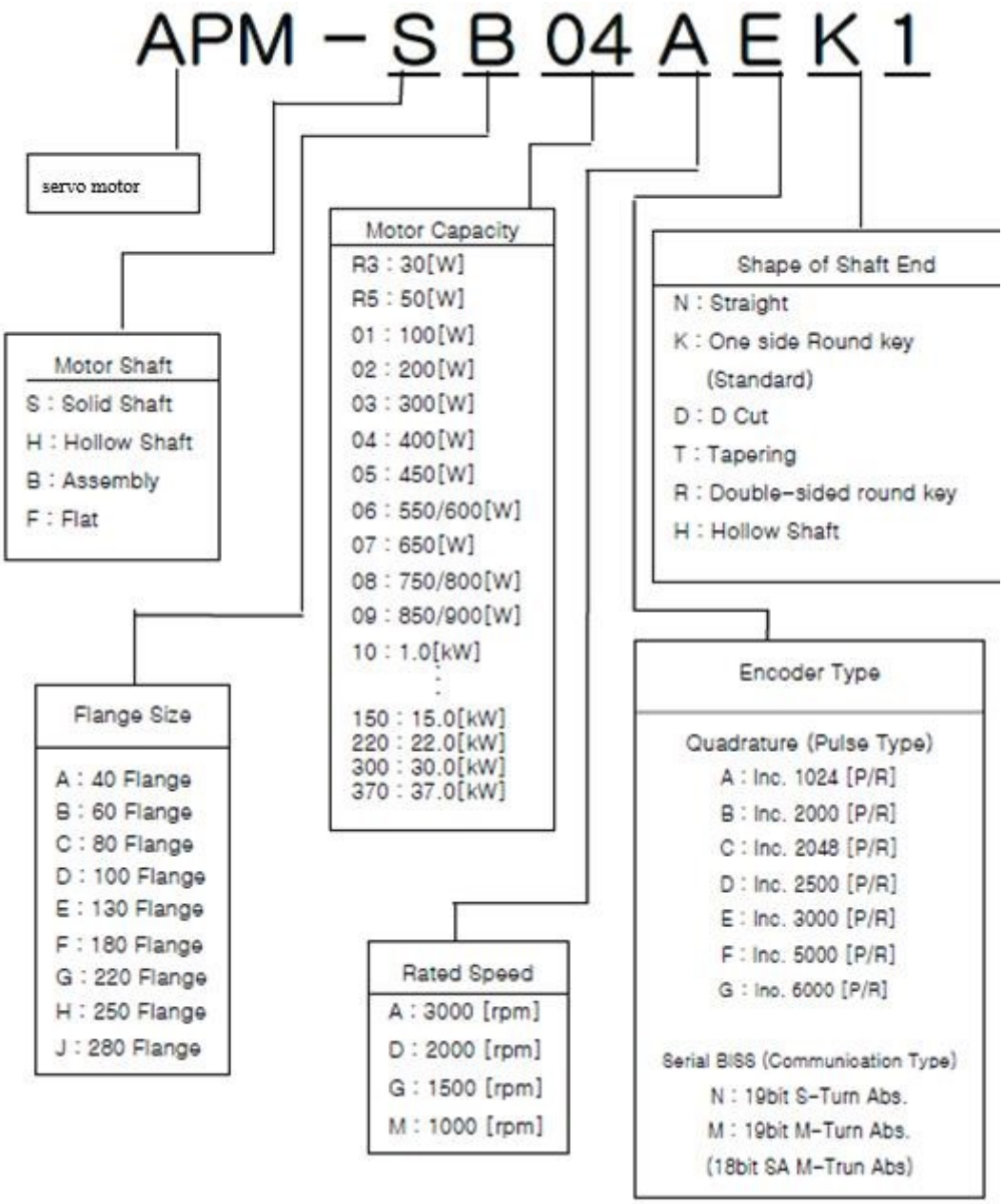
## معایب انکدر

- تداخل مغناطیسی یا رادیویی (انکدرهای مغناطیسی)
- تداخل منبع نور مستقیم (انکدرهای نوری)
- تاثیر پذیری از آلودگی‌های روغنی و گردوغبار

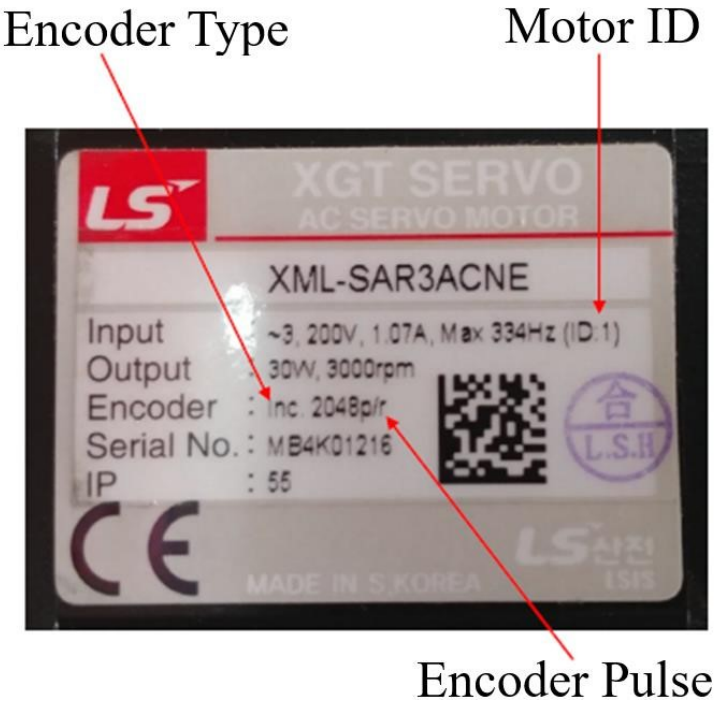
## کد شناسایی سروو درایو



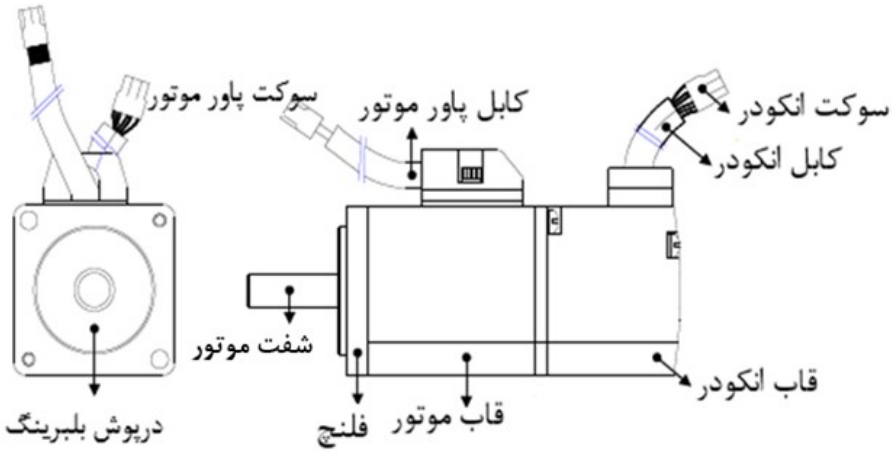
## کد شناسایی سروو موتور



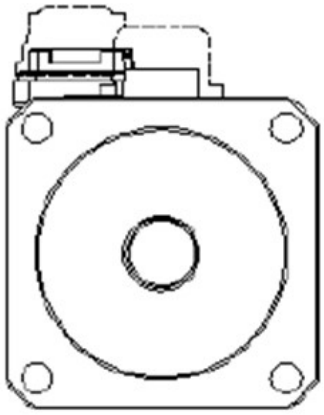
## نحوه خواندن پلاک سروموتور و شکل ظاهری موتور

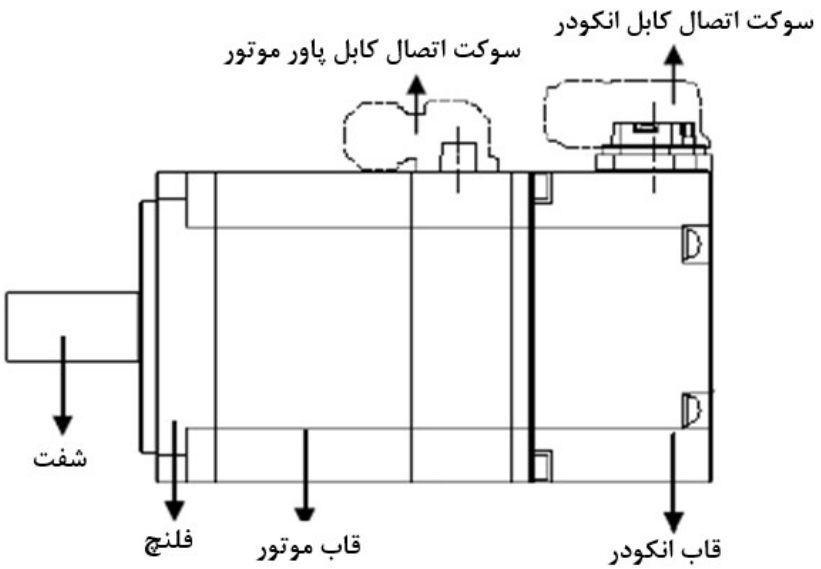



## فلنچ تا سایز ۸۰ میلی‌متر

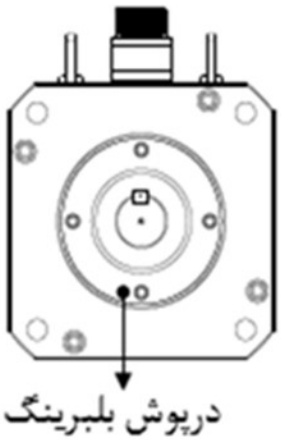


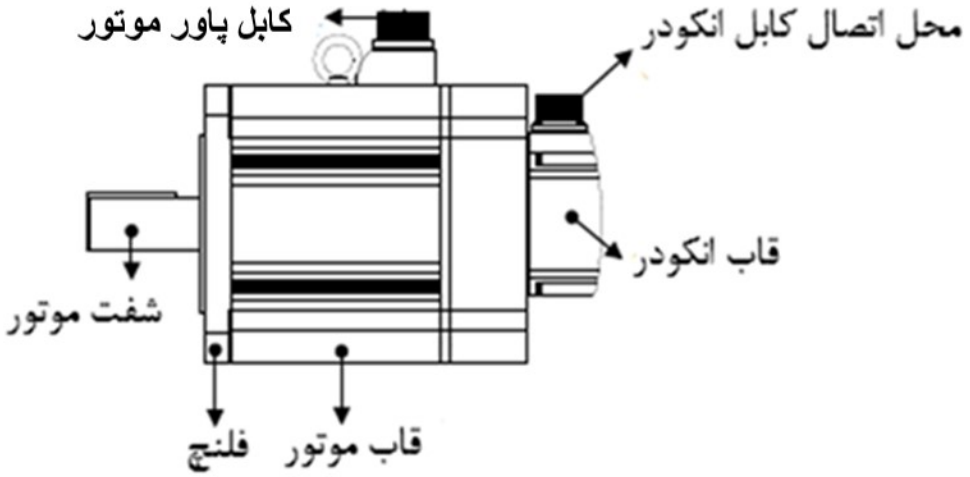
## فلنچ تا سایز ۸۰ میلی‌متر ( مدل Flat)





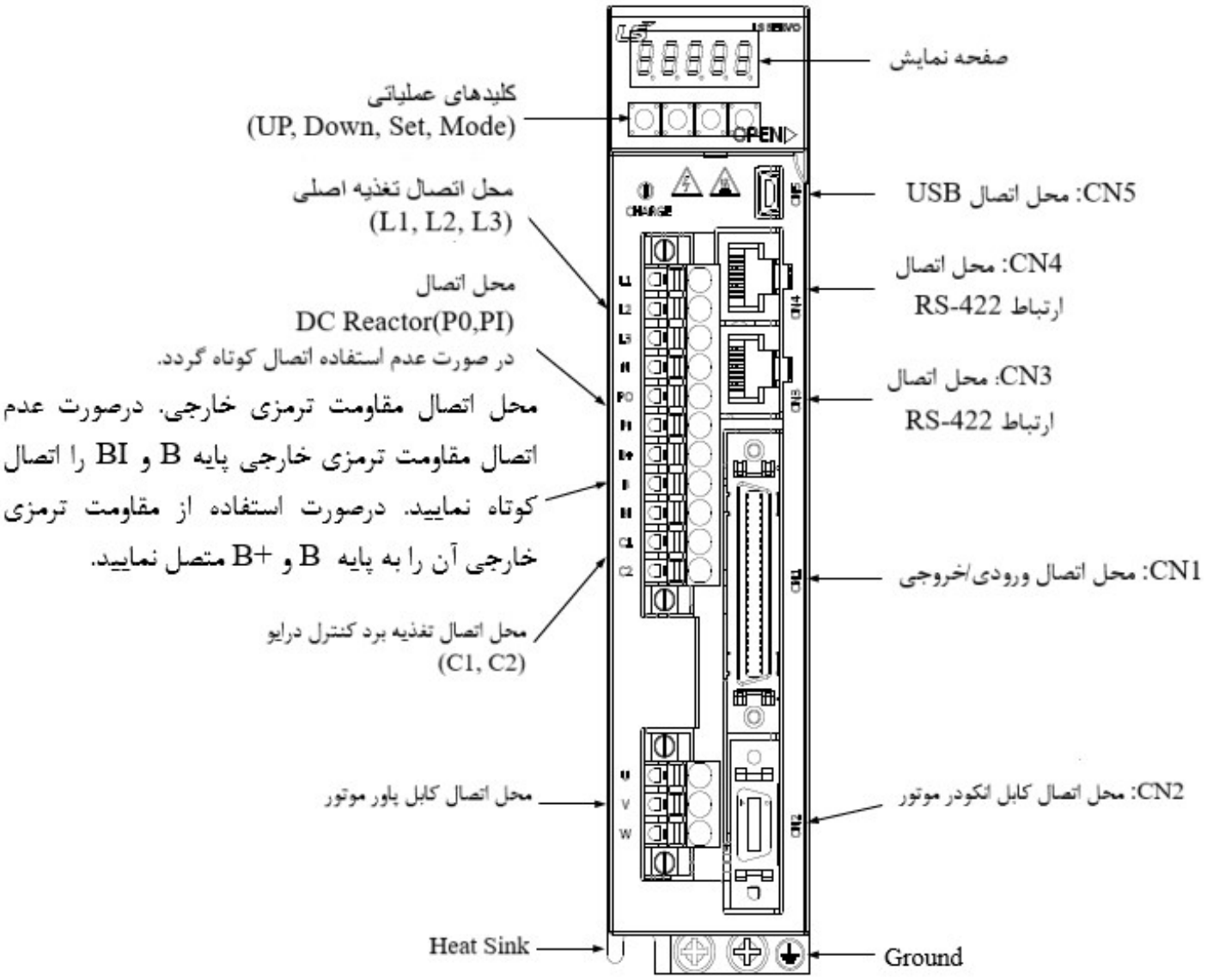

## فلنچ تا سایز ۱۳۰ میلی‌متر

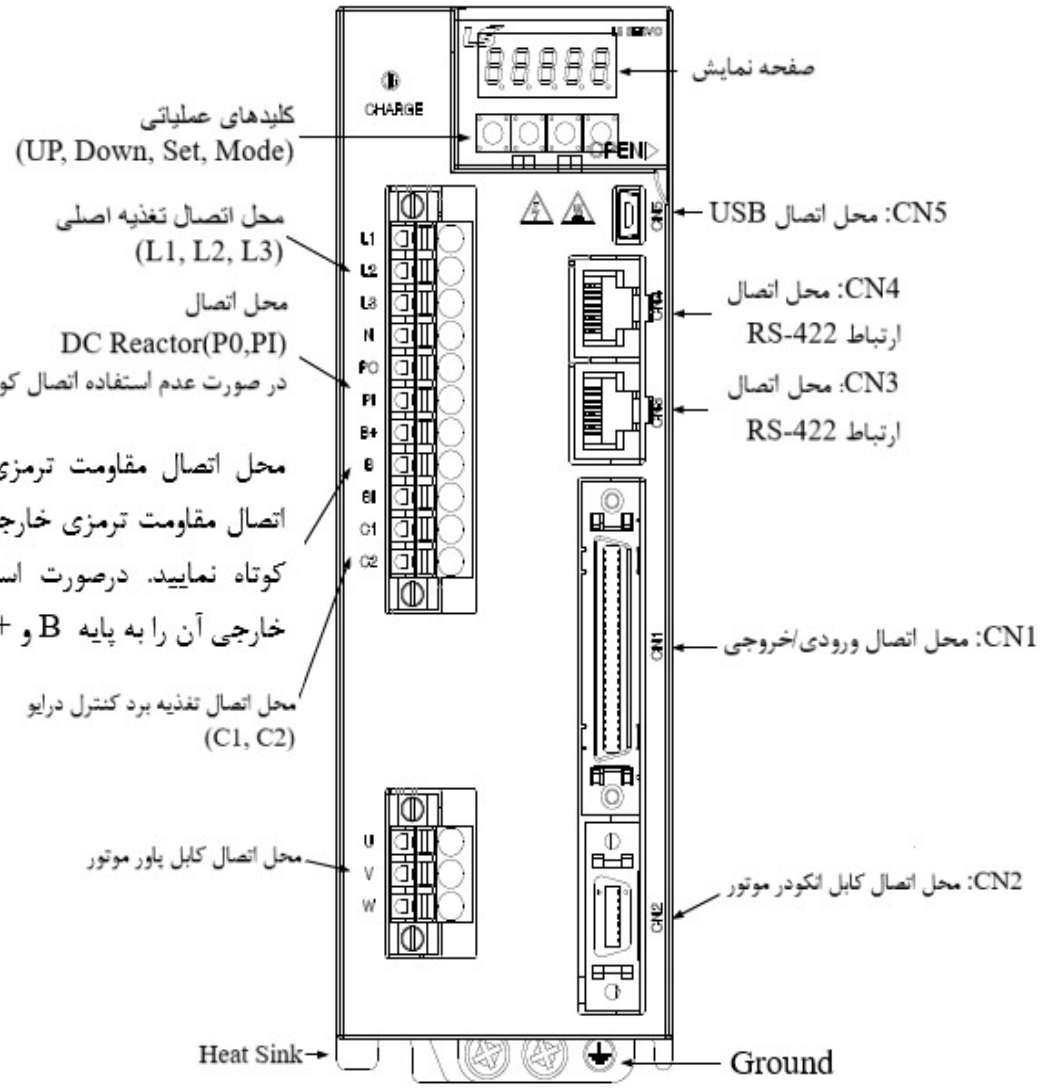


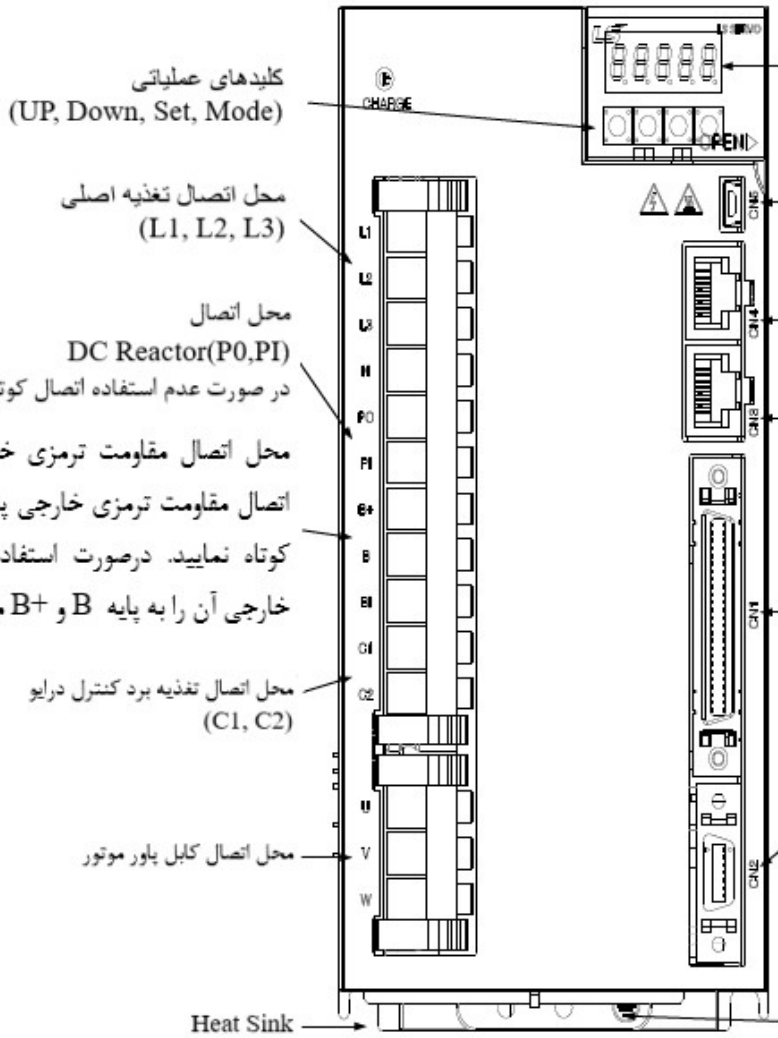



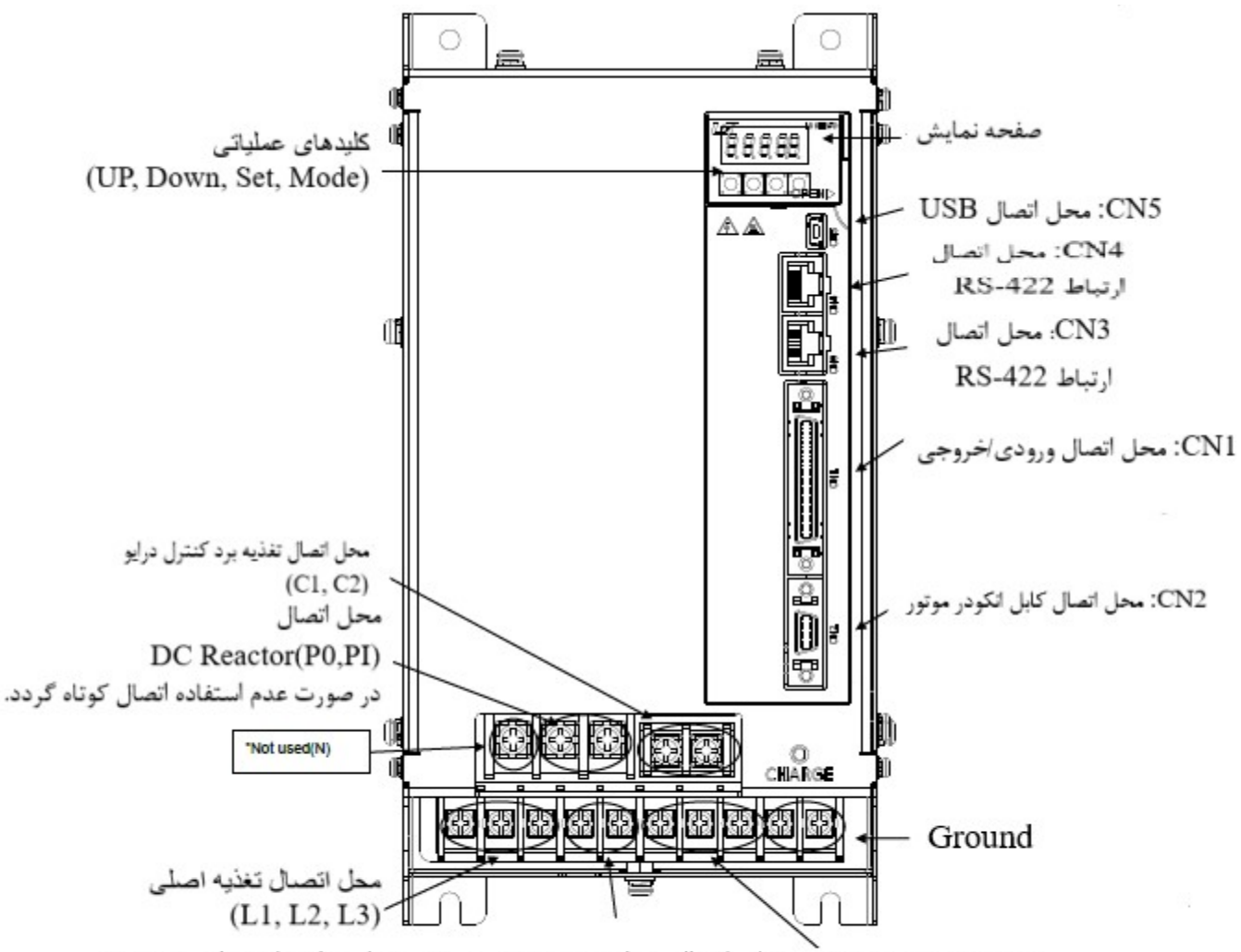
# معرفی شکل ظاهری سروو درایو

## سروو درایو L7SA001, L7SA002, L7SA004



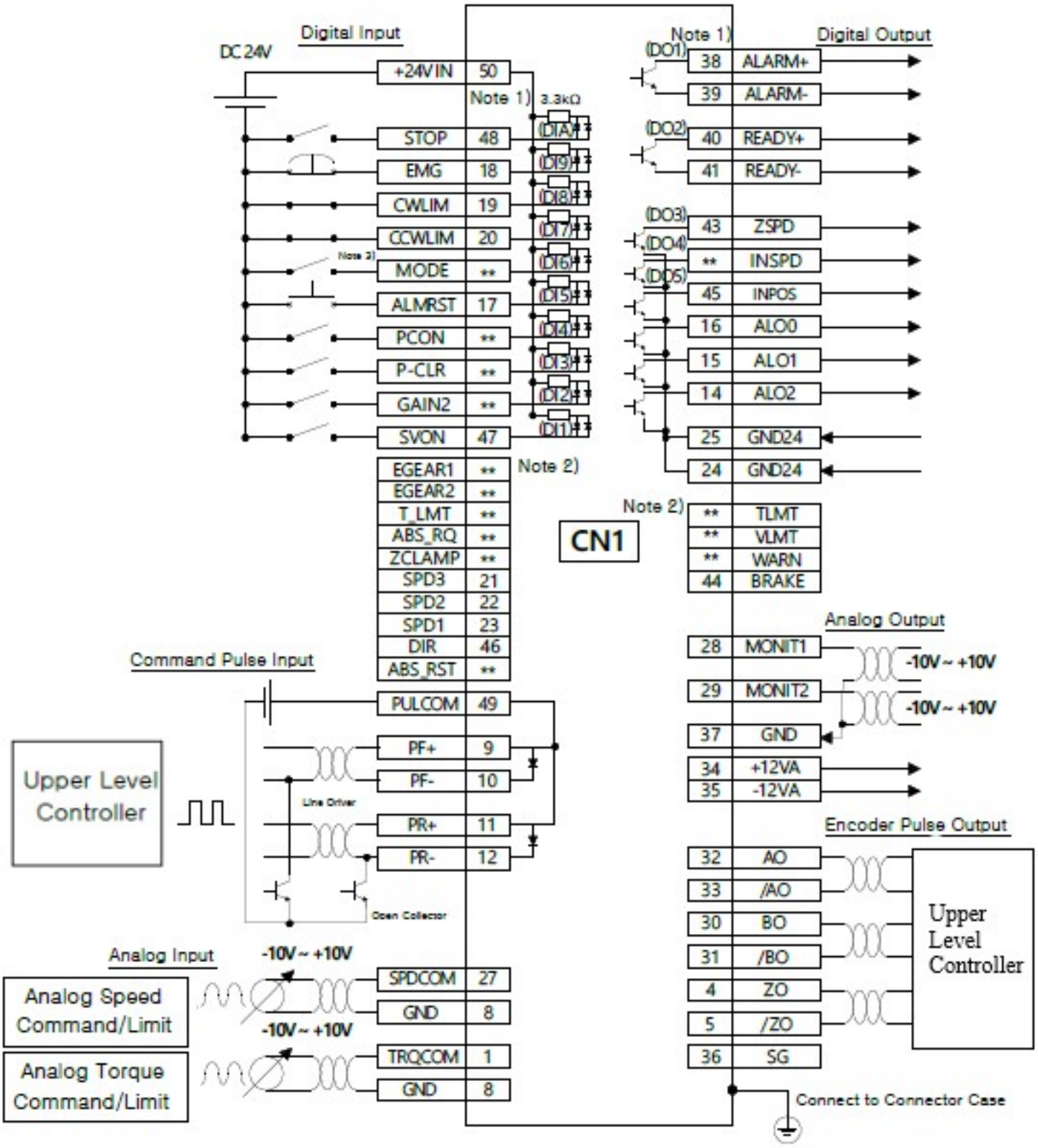

صفحه نمایش
کلیدهای عملیاتی
(UP, Down, Set, Mode)
CHARGE
محل اتصال تغذیه اصلی
(L1, L2, L3)
CN5: محل اتصال USB
محل اتصال
DC Reactor(P0,PI)
در صورت عدم استفاده اتصال کوتاه گردد.
CN4: محل اتصال
ارتباط RS-422
CN3: محل اتصال
ارتباط RS-422
محل اتصال مقاومت ترمزی خارجی. درصورت عدم اتصال مقاومت ترمزی خارجی پایه B و BI را اتصال کوتاه نمایید. درصورت استفاده از مقاومت ترمزی خارجی آن را به پایه B و +B متصل نمایید.
CN1: محل اتصال ورودی/خروجی
محل اتصال تغذیه برد کنترل درایو
(C1, C2)
محل اتصال کابل پاور موتور
CN2: محل اتصال کابل انکودر موتور
Heat Sink
Ground


کلیدهای عملیاتی
(UP, Down, Set, Mode)
صفحه نمایش
محل اتصال تغذیه اصلی
(L1, L2, L3)
CN5: محل اتصال USB
CN4: محل اتصال
ارتباط RS-422
محل اتصال
DC Reactor(P0,PI)
در صورت عدم استفاده اتصال کوتاه گردد.
CN3: محل اتصال
ارتباط RS-422
محل اتصال مقاومت ترمزی خارجی. درصورت عدم اتصال مقاومت ترمزی خارجی پایه B و BI را اتصال کوتاه نمایید. درصورت استفاده از مقاومت ترمزی خارجی آن را به پایه B و +B متصل نمایید.
CN1: محل اتصال ورودی/خروجی
محل اتصال تغذیه برد کنترل درایو
(C1, C2)
CN2: محل اتصال کابل انکودر موتور
محل اتصال کابل پاور موتور
Heat Sink
Ground




محل اتصال مقاومت ترمزی. درصورت استفاده از مقاومت ترمزی خارجی آن را به پایه B و +B متصل نمایید. درصورت عدم استفاده از مقاومت ترمزی خارجی پایه B و BI را اتصال کوتاه نمایید.

## شماتیک پایه‌های CN1 (ورودی/خروجی ) سرووددرایو



## شرح وظیفه پایه‌های دیجیتال

| شماره پایه تنظیمات پیش فرض کارخانه | نام پایه | جزییات | توضیحات |
|---|---|---|---|
| 50 | +24 V IN | Input contact +24 [V] power | تغذیه ۲۴+ولت ورودی‌های دیجیتال |
| 47 | SVON | Servo ON | فعال شدن سروموتور |
| 23 | SPD1 | Multi-speed 1 | سرعت دیجیتال ۱ |
| 22 | SPD2 | Multi-speed 2 | سرعت دیجیتال۲ |
| 21 | SPD3 | Multi-speed 3 | سرعت دیجیتال۳ |
| 17 | ALMRST | Reset upon alarm | ریست کردن آلارم‌ها |
| 46 | DIR | Select rotation direction | تغییر جهت چرخش موتور |
| 20 | CCWLMT | Counter-clockwise limit | حد حرکت reverse |
| 19 | CWLMT | Clockwise limit | حد حرکت forward |
| 18 | EMG | Emergency stop | استپ اضطراری |
| 48 | STOP | Stop | استپ |
| اختصاص داده نشده | EGEAR1 | Electronic gear ratio 1 | فعال کردن ضریب گیربکس الکترونیکی ۱ |
| اختصاص داده نشده | EGEAR2 | Electronic gear ratio 2 | فعال کردن ضریب گیربکس الکترونیکی۲ |
| اختصاص داده نشده | PCON | P control action | فعال کردن کنترلر P |
| اختصاص داده نشده | GAIN2 | Select gain 2 | انتخاب بهره شماره۲ |
| اختصاص داده نشده | P_CLR | Clear error pulse | پاک کردن خطای پالس‌های دریافتی |
| اختصاص داده نشده | T_LMT | Control torque with TRQCOM | کنترل گشتاور با ورودی آنالوگ |
| اختصاص داده نشده | MODE | Change operation modes | تغییر مد کاری درایو |
| اختصاص داده نشده | ABS_RQ | Request absolute position data | دریافت اطلاعات موقعیت انکدر |
| اختصاص داده نشده | ZCLAMP | Zero clamp | فعال کردن قابلیت Zero Clamp |
| اختصاص داده نشده | ABS_RST | Reset absolute encoder data | ریست کردن اطلاعات انکدر مطلق |
| 16 | ALO0 | Alarm group contact output 1 | آلارم گروه ۱ |
| 15 | ALO1 | Alarm group contact output 2 | آلارم گروه ۲ |
| 14 | ALO2 | Alarm group contact output 3 | آلارم گروه ۳ |
| 38/39 | ALARM +/- | Alarm | آلارم |
| 40/41 | READY +/- | Ready for operation | آماده بکار بودن درایو |
| 43 | ZSPD | Zero speed reached | موتور به سرعت صفر رسیده است |
| 44 | BRAKE | Brake | ترمز موتور را فعال/غیرفعال می‌کند |
| 45 | INPOS | Position reached | موتور به موقعیت مدنظر رسیده است |
| اختصاص داده نشده | TLMT | Torque limit | موتور به حداکثر گشتاور رسیده است |
| اختصاص داده نشده | VLMT | Speed limit | موتور به حداکثر سرعت رسیده است |
| اختصاص داده نشده | INSPD | Speed reached | موتور به سرعت مورد نظر رسیده است |
| اختصاص داده نشده | WARN | Warning | هشدار |
| 24/25 | GND24 | Input/output contact Grounding of drive power (24 [V]) | تغذیه ۲۴- ولت برای خروجی‌های درایو. |

| شماره پایه تنظیم پیش فرض کارخانه | نام پایه | جزییات | توضیحات |
|---|---|---|---|
| 27 | SPDCOM | Analog speed command (-10~+10 [V])<br>Analog Speed Limit (-10-+10 [V]) | ورودی آنالوگ سرعت |
| 1 | TRQCOM | Analog Torque Command (-10-+10 [V])<br>Analog torque limit (-10-+10 [V]) | ورودی انالوگ گشتاور |
| 8/37 | GND | Grounding for analog signals | ولتاژ ۲۴- برای سیگنال آنالوگ ورودی/خروجی |
| 28 | MONIT1 | Analog monitor output 1 (-10-+10 [V]) | مشاهده سیگنال خروجی آنالوگ کانال ۱ |
| 29 | MONIT2 | Analog monitor output 2 (-10-+10 [V]) | مشاهده سیگنال خروجی آنالوگ کانال ۲ |
| 34 | +12V | Terminal for +12 [V] power output | تغذیه۱۲+ ولت خروجی |
| 35 | -12V | Terminal for -12 [V] power output | تغذیه۱۲- ولت خروجی |

## ورودی های پالس

### بصورت Line Drive

| شماره پایه | نام پایه | جزییات | توضیحات |
|---|---|---|---|
| 9 | PF+ | F+ pulse input | |
| 10 | PF- | F- pulse input | |
| 11 | PR+ | R+ pulse input | |
| 12 | PR- | R- pulse input | |
| 49 | PULCOM | Pulse Com | استفاده نمی‌شود |

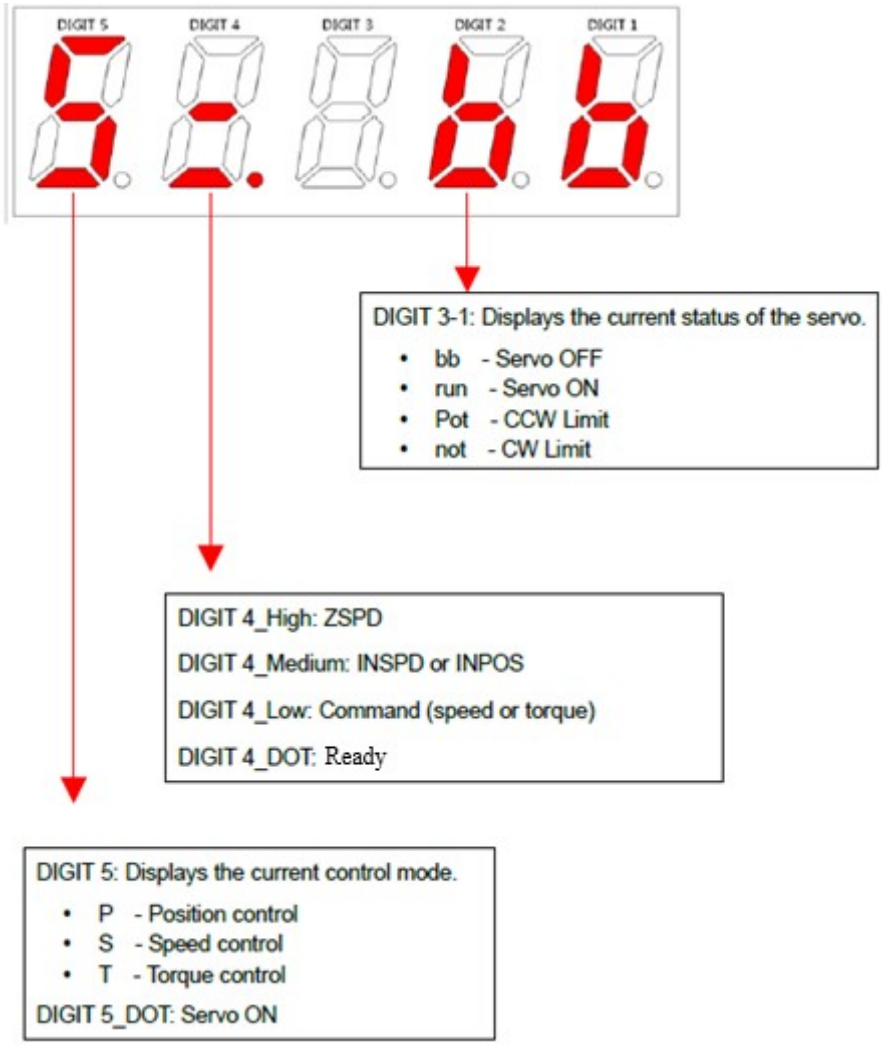
### بصورت Open Collector (24V)

| شماره پایه | نام پایه | جزییات | توضیحات |
|---|---|---|---|
| 9 | PF+ | F+ pulse input | استفاده نمی‌شود |
| 10 | PF- | F- pulse input | پالس ورودی F |
| 11 | PR+ | R+ pulse input | استفاده نمی‌شود |
| 12 | PR- | R- pulse input | پالس ورودی R |
| 49 | PULCOM | Pulse Com | تغذیه۲۴+ولت |

## پایه‌های سیگنال‌های خروجی انکدر درایو

| شماره پایه | نام پایه | جزییات |
|---|---|---|
| 32 | AO | در پارامتر P0-14 سیگنال انکدر مقیاس‌بندی می‌شود و با آن نسبت در خروجی نمایش داده می‌شود. خروجی بصورت Line Drive است که۵ ولت می‌باشد. |
| 33 | /AO | |
| 30 | BO | |
| 31 | /BO | |
| 4 | ZO | خروجی Z انکدر موتور |
| 5 | /ZO | |

## حالت‌های مختلف صفحه نمایش



| Operation Status Screen | Function | Notes |
|---|---|---|
| | Displays the servo's OFF status when in the position mode. | |
| | Displays the servo's ON status when in position mode. | |
| | Displays CCW status when in position mode. | |
| | Displays CW status when in position mode. | |
| | Displays the servo's OFF status when in speed mode. | |
| | Displays the servo's ON status when in speed mode. | |
| | Displays CCW status when in speed mode. | |
| | Displays CW status when in speed mode. | |
| | Displays the servo's OFF status when in torque mode. | |
| | Displays the servo's ON status when in torque mode. | |
| | Displays CCW status when in torque mode. | |
| | Displays CW status when in torque mode. | |

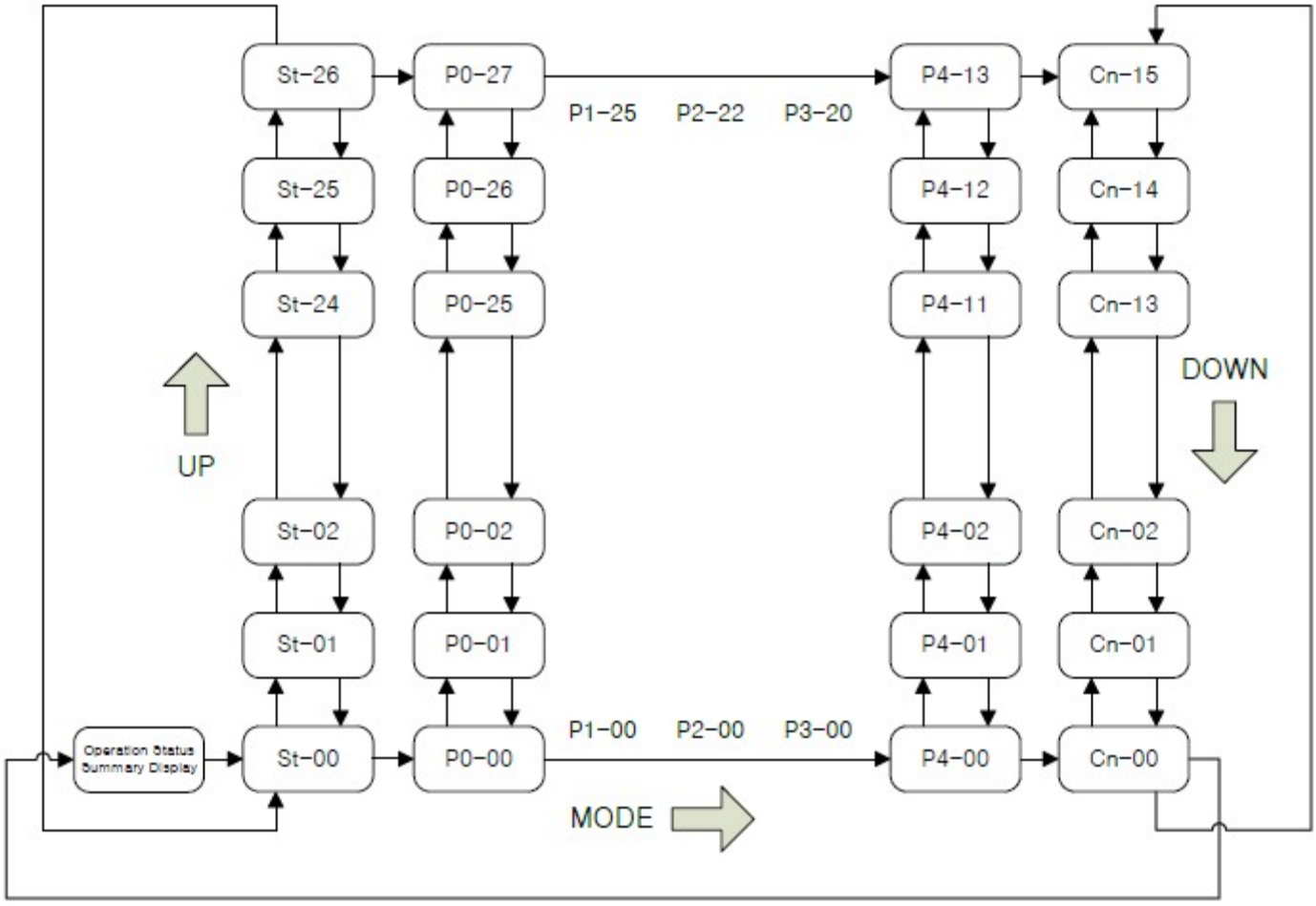
## مراحل راه‌اندازی سیستم سروو

برای راه‌اندازی سیستم سروو پس از اتصال سروو موتور به سروو درایو و اتصال تجهیزات حفاظتی مراحل زیر را انجام دهید.

۱- Reset Factory
۲- تنظیم ID موتور
۳- تعیین نوع انکودر
٤- تعیین تعداد پالس انکودر
٥- تعیین وظیفه پایه‌های ورودی و خروجی
٦- تعیین منطق پایه‌های ورودی/خروجی
۷- مد عملکردی درایو

## روش جابجایی بین پارامترها

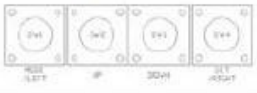
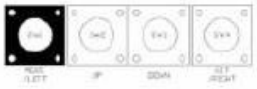
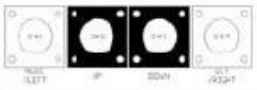
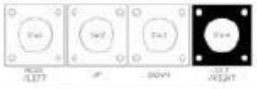
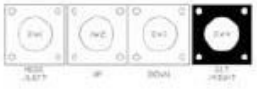
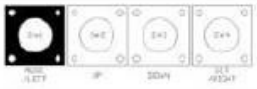
برای جابجایی بین منوها از کلید Mode استفاده نمایید و برای انتخاب پارامتری خاص با جهت بالا و پایین شماره پارامتر را انتخاب و با کلید Set وارد پارامتر شوید.



## بازگشت به تنظیمات کارخانه (Reset Factory)

برای جابجایی بین پارامترها از کلید Mode استفاده نمایید. از طریق پارامتر CN-09 پارامترها را ریست کنید.

**Parameter Reset [Cn-09]**

| Order | Loader Displays | Keys to Use | What to Do |
|---|---|---|---|
| 1 | |  | Displays the speed control mode with main power and control power permitted. |
| | |  | Press [MODE] to move to [Cn-00]. |
| 2 | |  | Press [UP] or [DOWN] to move to [Cn-09]. |
| 3 | |  | Press [SET] to enter parameter reset. |
| 4 | |  | Press [SET] to reset data.<br>[done] is displayed. |
| 5 | |  | Press [MODE] for a second to return to [Cn-09]. |

## تنظیم مد عملکردی درایو

| مد عملکردی | روش عملکردی |
|---|---|
| 0 | گشتاور |
| 1 | سرعت |
| 2 | موقعیت |
| 3 | پایه کنترل مد عملکردی فعال باشد مد موقعیت غیرفعال باشد مد سرعت است. |
| 4 | پایه کنترل مد عملکردی فعال باشد مد سرعت غیرفعال باشد مد گشتاور است. |

در پارامتر

| | |
|---|---|
| 5 | پایه کنترل مد عملکردی فعال باشد مد موقعیت غیرفعال باشد مد گشتاور است. |

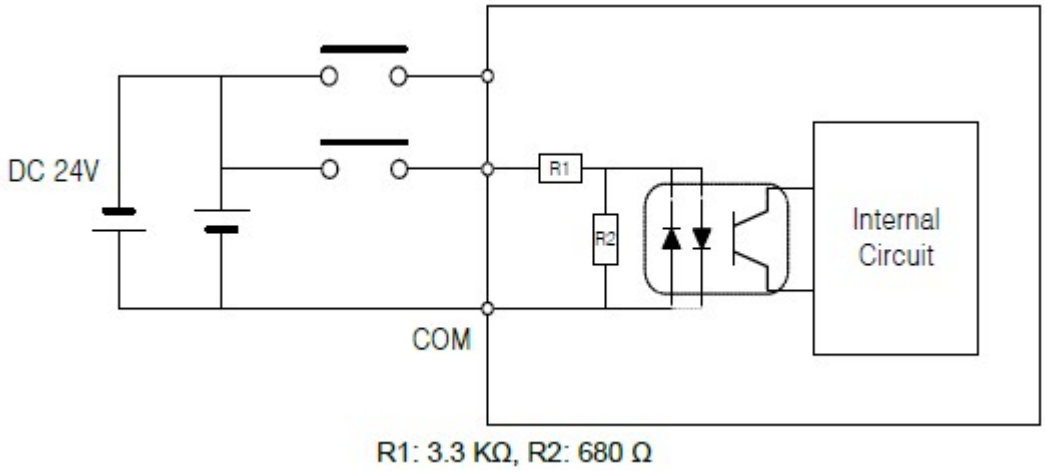
P0-03

می‌توان مد عملکردی درایو را تنظیم کرد.

# تعیین وظیفه پایه‌های ورودی دیجیتال

| Signal Name / Parameter Allocation | Input Signal | Always Allocated | CN1 Pin Default Allocation Number | | | | | | | | | | No Allocation | Input Signal Definition | Default setting |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 48 | 18 | 19 | 20 | 46 | 17 | 21 | 22 | 23 | 47 | | | |
| Servo ON [P2-00].Set Digit 1 | SVON | F | A | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | [P2-00] | 0x4321 |
| Multi-speed 1 [P2-00]. Set Digit 2 | SPD1 | F | A | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| Multi-speed 2 [P2-00]. Set Digit 3 | SPD2 | F | A | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| Multi-speed 3 [P2-00]. Set Digit 4 | SPD3 | F | A | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| Alarm reset [P2-01]. Set Digit 1 | ALMRST | F | A | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | [P2-01] | 0x8765 |
| Select rotation direction [P2-01]. Set Digit 2 | DIR | F | A | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| Forward rotation prohibited [P2-01]. Set Digit 3 | CCWLIM | F | A | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| Reverse rotation prohibited [P2-01]. Set Digit 4 | CWLIM | F | A | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| Emergency stop [P2-02]. Set Digit 1 | EMG | F | A | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | [P2-02] | 0x00A9 |
| Stop [P2-02]. Set Digit 2 | STOP | F | A | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| Electronic gear ratio 1 [P2-02]. Set Digit 3 | EGEAR1 | F | A | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| Electronic gear | | | | | | | | | | | | | | | |
| P control action [P2-03]. Set Digit 1 | PCON | F | A | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | [P2-03] | 0x0000 |
| Select gain 2 [P2-03]. Set Digit 2 | GAIN2 | F | A | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| Error pulse clear [P2-03]. Set Digit 3 | P_CLR | F | A | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| Torque limit [P2-03]. Set Digit 4 | T_LMT | F | A | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| Change operation modes [P2-04]. Set Digit 1 | MODE | F | A | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | [P2-04] | 0x0000 |
| Absolute encoder data request [P2-04]. Set Digit 2 | ABS_RQ | F | A | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| Zero clamp [P2-04]. Set Digit 3 | ZCLAMP | F | A | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| Reset absolute encoder data [P2-04]. Set Digit 4 | ABS_RST | F | A | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |

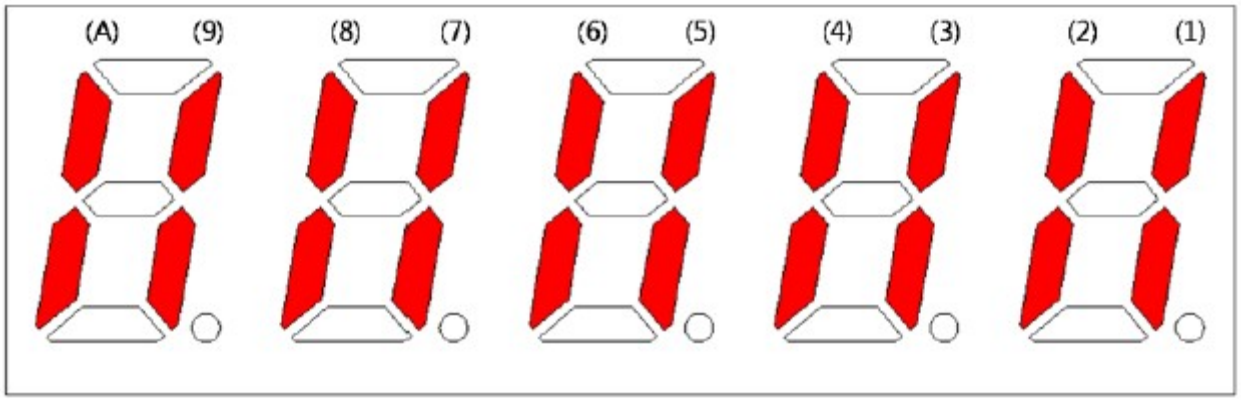
## شیوه اتصال پایه های ورودی




## مشاهده فعال بودن پایه‌های ورودی دیجیتال

اگر پایه ورودی به درستی وصل شده باشد با قطع و وصل پایه ورودی LED مربوطه خاموش و روشن می‌شود.

در پارامتر St-14 می‌توان وضعیت ورودی های دیجیتال را مشاهده کرد.




| شماره DIGIT | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| نام پایه | DI1 | DI2 | DI3 | DI4 | DI5 | DI6 | DI7 | DI8 | DI9 | DIA |
| شماره پایه CN1 | 47 | 23 | 22 | 21 | 17 | 46 | 20 | 19 | 18 | 48 |

# تعریف منطق پایه‌های ورودی دیجیتال

| Signal Name | CN1 Pin Default Allocation Number | | | | | | | | | | Cont act B | Input signal logic definition | Default setting |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parameter Allocation | 48 | 18 | 19 | 20 | 46 | 17 | 21 | 22 | 23 | 47 | | | |
| [P2-08].Set Digit 1 | | | | | | | | | | 1 | 0 | [P2-08] | 0x11111 |
| [P2-08]. Set Digit 2 | | | | | | | | | 1 | | 0 | | |
| [P2-08]. Set Digit 3 | | | | | | | | 1 | | | 0 | | |
| [P2-08]. Set Digit 4 | | | | | | | 1 | | | | 0 | | |
| [P2-08]. Set Digit 5 | | | | | | 1 | | | | | 0 | | |
| [P2-09]. Set Digit 1 | | | | | 1 | | | | | | 0 | [P2-09] | 0x11101 |
| [P2-09]. Set Digit 2 | | | | | | | | | | | 0 | | |
| [P2-09]. Set Digit 3 | | | 1 | | | | | | | | 0 | | |
| [P2-09]. Set Digit 4 | | 1 | | | | | | | | | 0 | | |
| [P2-09]. Set Digit 5 | 1 | | | | | | | | | | 0 | | |

1 = A Contact ( NO )
0 = B Contact ( NC )

## تعیین وظیفه پایه‌های خروجی دیجیتال

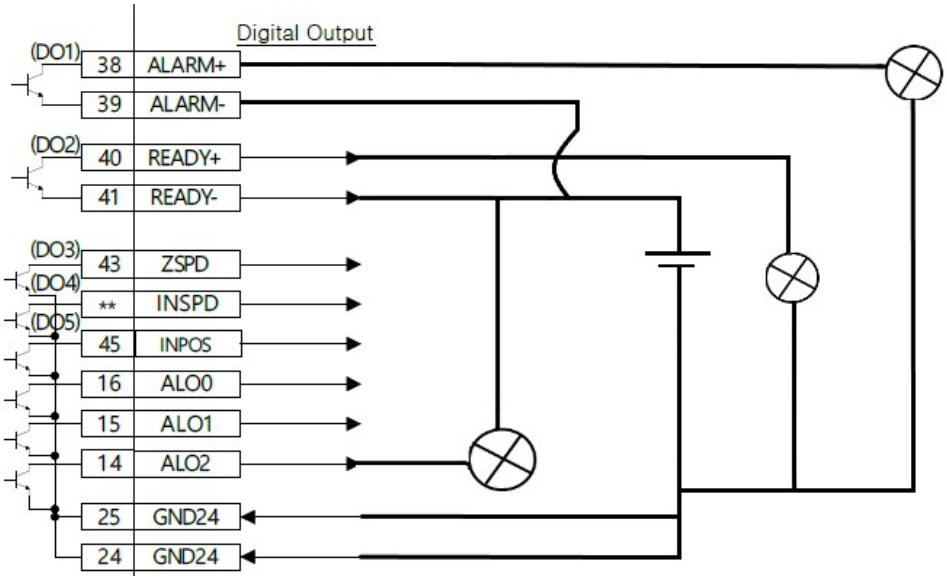
۵ خروجی دیجیتال در سروودرایو وجود دارد که همه ترانزیستوری هستند. DO1 و DO2 می‌توانند به دو زمین(گراند) مختلف متصل شوند. از این خروجی‌ها می‌توان جهت آلارم و یا ورودی برای کنترلر(PLC) استفاده نمود. جهت حفاظت می‌توان با اتصال READYو ALARM به PLC بررسی کرد که اگر مشکلی بوجود نیامده است موتور روشن شود.SP اگر سرعت صفر باشد فعال می‌شود. INSPD به سرعت مطلوب برسد فعال می‌شود. INPOS به موقعیت مطلوب برسد فعال می‌شود. و می‌توان این سه خروجی را به ورودی PLC متصل کرده تا عملیات خاصی انجام گردد. پایه VLMT درصورتی که سرعت از مقدار مطلوب بیشتر شود فعال می‌شود.

پایه TLMT درصورتی که گشتاور از مقدار مطلوب بیشتر شود فعال می‌شود. خروجی‌های انکدر نیز برای سنکرون کردن دو موتور باهم استفاده می‌گردد.

| Signal Name<br>Parameter Allocation | Output Signal | Always Allocated | CN1 Pin Default Allocation Number | | | | | Not Allocated | Internal Parameter | Default Value |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 45 | 44 | 43 | 40/41 | 38/39 | | | |
| Alarm<br>[P2-05].Set Digit 1 | ALARM | F | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | [P2-05] | 0x4321 |
| Servo Ready<br>[P2-05]. Set Digit 2 | READY | F | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| Zero speed achieved<br>[P2-05]. Set Digit 3 | ZSPD | F | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| Brake<br>[P2-05]. Set Digit 4 | BRAKE | F | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| Position reached<br>[P2-06]. Set Digit 1 | INPOS | F | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | [P2-06] | 0x0005 |
| Torque limit reached<br>[P2-06]. Set Digit 2 | TLMT | F | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| Speed limit reached<br>[P2-06]. Set Digit 3 | VLMT | F | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| Speed achieved<br>[P2-06]. Set Digit 4 | INSPD | F | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| Warning<br>[P2-07]. Set Digit 1 | WARN | F | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | [P2-07] | 0x0000 |

## نحوه اتصال خروجی‌های دیجیتال

نحوه اتصال خروجی‌های دیجیتال به شکل زیر است. مثلا برای ترمز موتور، تغذیه ۲۴+ولت را به موتور وصل کرده و پایه۴۴ درایو که ترمز تعریف شده را به پایه ۲۴-ولت موتور وصل کنید. برای مثال سه نمونه از اتصال خروجی‌های درایو را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.




**دقت کنید که زمین(Ground) پایه آلارم و Ready متفاوت است.**

## تعریف منطق پایه‌های خروجی دیجیتال

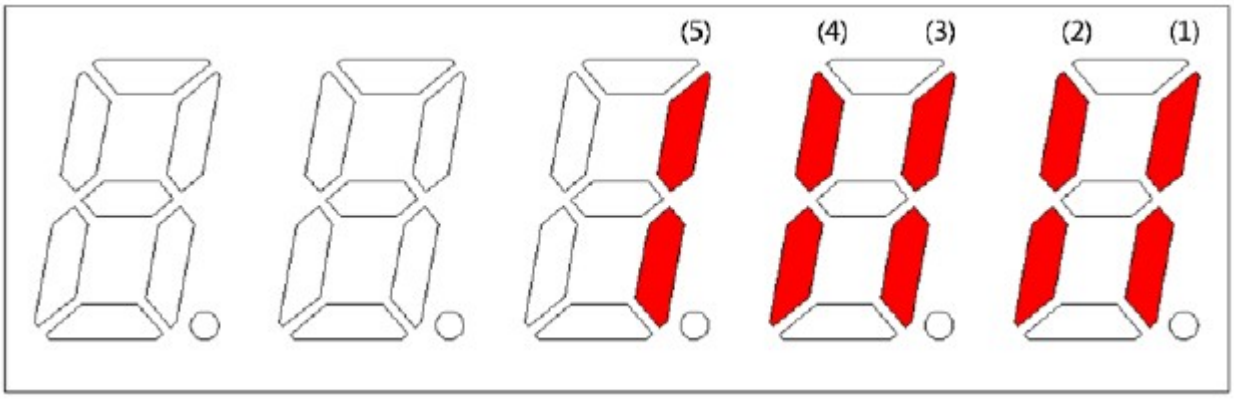
| Signal Name / Parameter Allocation | Input Signal (Initial Name) | CN1 Pin Default Allocation Number 45 | 44 | 43 | 40 /41 | 38 /39 | Contact B | Output Signal Logic Definition | Default Setting |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alarm [P2-10].Set Digit 1 | ALARM | | | | | | 0 | [P2-10] | 0x10110 |
| Servo Ready [P2-10]. Set Digit 2 | READY | | | | 1 | | 0 | | |
| Zero speed achieved [P2-10].Digit 3 | ZSPD | | | 1 | | | 0 | | |
| Brake [P2-10].Digit 4 | BRAKE | | | | | | 0 | | |
| Position reached [P2-10].Digit 5 | INPOS | 1 | | | | | 0 | | |

## مشاهده فعال بودن پایه‌های خروجی دیجیتال

اگر پایه خروجی به درستی وصل شده باشد با قطع و وصل پایه خروجی LED مربوطه خاموش و روشن می‌شود.

در پارامتر St-15 می‌توان وضعیت خروجی‌های دیجیتال را مشاهده کرد.

| **شماره DIGIT** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
|---|---|---|---|---|---|
| **نام پایه** | **DO1** | **DO2** | **DO3** | **DO4** | **DO5** |
| **شماره پایه CN1** | 38/39 | 40/41 | 43 | 44 | 45 |




## خروجی آنالوگ

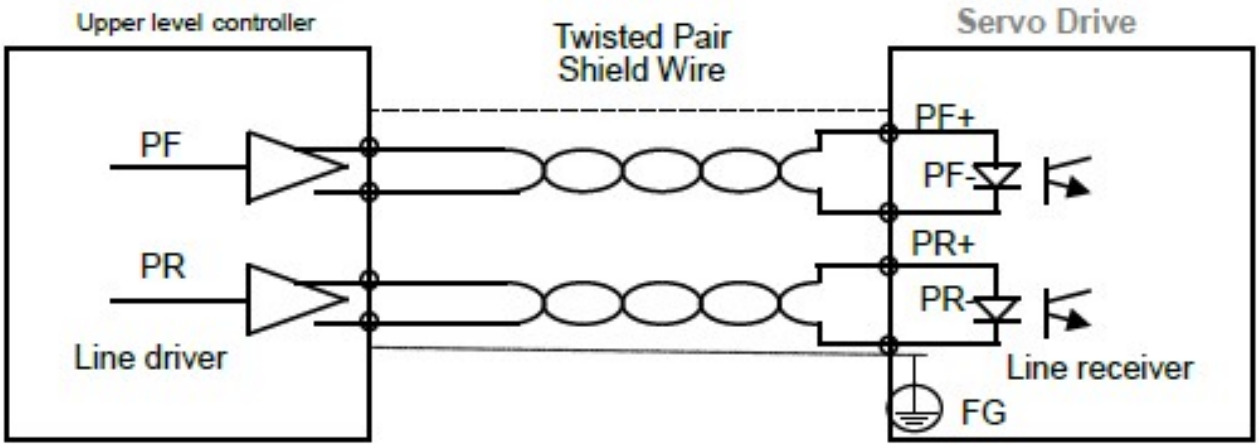
در پارامتر P0-18 می‌توان نوع خروجی آنالوگ را تعریف کرد که کدام پارامتر را در خروجی نمایش دهد. عدد اول از سمت راست برای کانال یک و عدد دوم از سمت راست برای کانال دوم استفاده می‌شود.

| Type | Data Content | Type | Data Content |
|---|---|---|---|
| 0 | Speed feedback [RPM] | 5 | Following error [pulse] |
| 1 | Speed command [RPM] | 6 | DC link voltage [V] |
| 2 | Torque feedback [%] | D | Speed command (user) [RPM] |
| 3 | Torque command [%] | E | Torque command (user) [%] |
| 4 | Position command frequency [0.1 Kpps] | | |

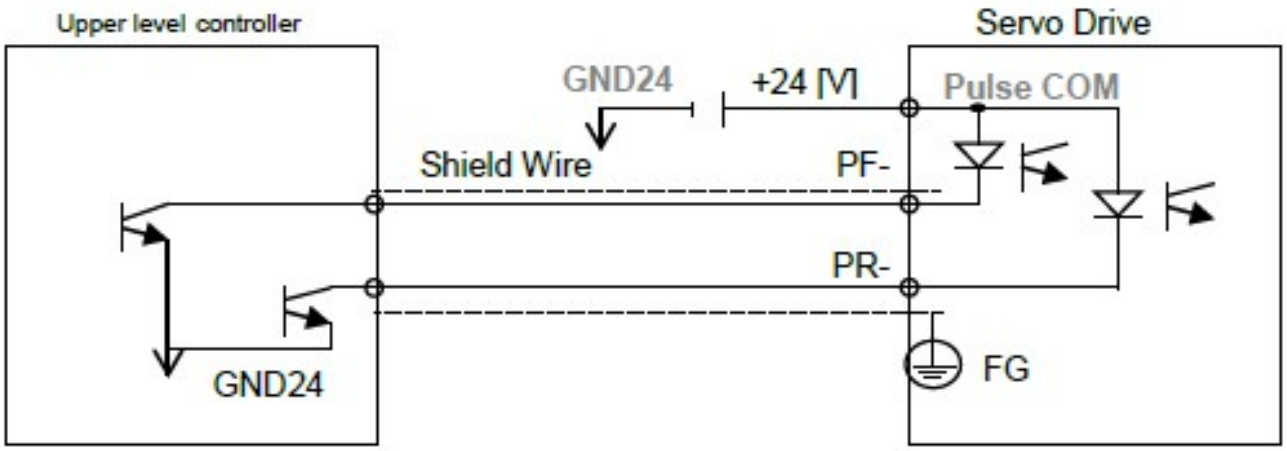
## نحوه اعمال پالس به سروو درایو

به چهار صورت، می‌توان ورودی پالس فرمان جهت Positioning را اعمال نمود.

**۱- بصورت Line drive با ولتاژ ۵ ولت**

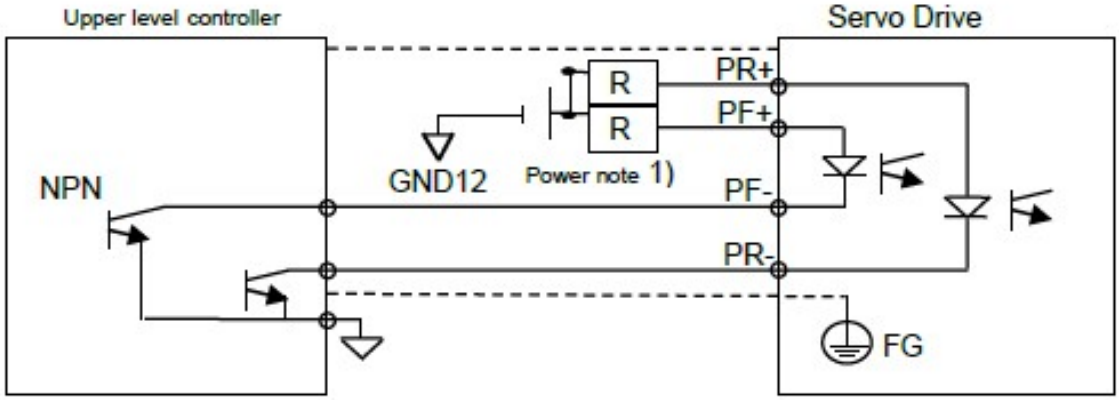


**۲- بصورت open collector NPN 24(V)**



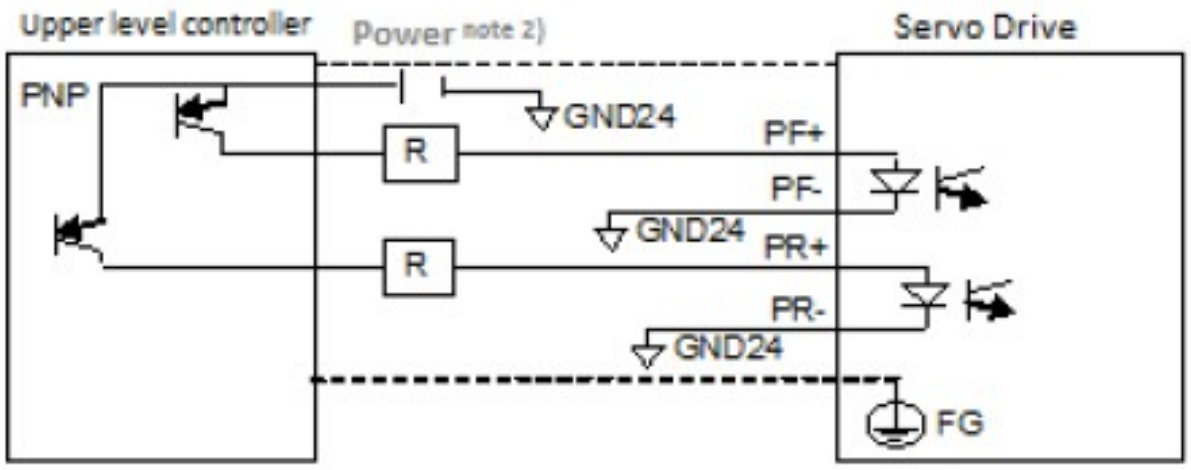

**۳- بصورت open collector با ولتاژهای متفاوت**

## 12 [V] or 5 [V] NPN Open Collector Pulse Command



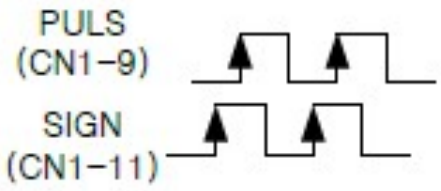
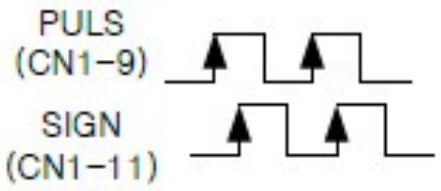
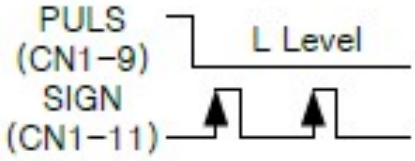
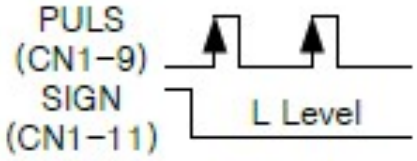
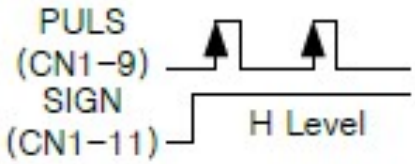

NOTE 1) When using 5 [V] power: Resistance R = 100-150 [Ω], 1/2 [W]
When using 12 [V] power: Resistance R = 560-680 [Ω], 1/2 [W]
When using 24 [V] power: Resistance R = 1.5 [kΩ], 1/2 [W]

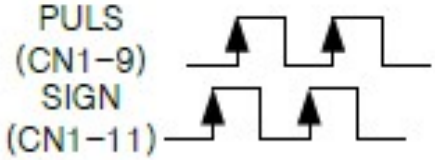
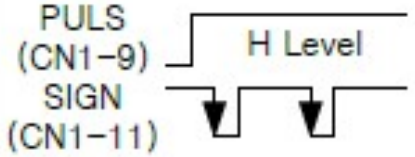
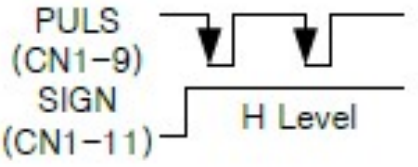
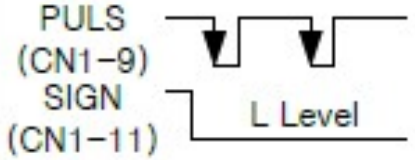
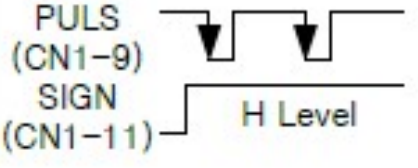
۴- open collector با ولتاژهای متفاوت بصورت PNP




NOTE 1) When using 24 [V] power: Resistance R = 1.5 [kΩ], 1/2 [W]
When using 12 [V] power: Resistance R = 560-680 [Ω], 1/2 [W]
When using 5 [V] power: Resistance R = 100-150 [Ω], 1/2 [W]

## مدهای مختلف پالس ورودی

| PF + PR | | Forward rotation | Reverse rotation |
|---|---|---|---|
| Phase A + B Positive Logic | 0 |  |  |
| CW+CCW Positive Logic | 1 |  |  |
| Pulse + direction positive logic | 2 |  | |

| PF + PR | | Forward rotation | Reverse rotation |
|---|---|---|---|
| Phase A + B Negative Logic | 3 | |  |
| CW+CCW Negative Logic | 4 |  |  |
| Pulse + direction negative logic | 5 |  |  |

## تست ۱

## راه‌اندازی سروو موتور بصورت JOG دستی

از این مد برای بررسی اتصالات صحیح سروو درایو به سروو موتور، سالم بودن درایو و همچنین حرکت با دقت از نقطه‌ای به نقطه دیگر با سرعت کم و جلوگیری از نوسان سروو موتور حول نقطه مورد نظر استفاده می‌گردد.

برای راه‌اندازی سروموتور در حالت JOG دستی مراحل زیر باید انجام گردد:

۱- معرفی ID موتور: P0-00=1

۲- معرفی نوع و تعداد پالس یا تعداد بیت انکدر: P0-01=0 و P0-02=2048

۳- وظیفه پایه‌های ورودی را تنظیم کنید. P2-00=0X4321 ,P2-01=0X8765, P2-02=00A9

۴- منطق پایه‌های ورودی را تعریف کنید. P2-08= 11111 , P2-09= 10001

در صورت عدم اتصال المان به پایه‌های ورودی مثل۱۸و۱۹و۲۰ و۴۷ باید مقدار پارامتر P2-09=11111 باشد. پارامتر CN-00 را انتخاب کرده و با فشردن و نگه داشتن جهت بالا یا پایین، موتور در حالت راستگرد یا چپگرد قرار می‌گیرد با تنظیم پارامتر P3-12 سرعت چرخش سروموتور در مد JOG را تنظیم می‌کنیم.

## تست۲

## راه‌اندازی سروو موتور در حالت JOG اتوماتیک

برای راه‌اندازی سروموتور در حالت JOG اتوماتیک مراحل زیر باید انجام گردد:

۱- معرفی ID موتور: P0-00=1

۲- معرفی نوع و تعداد پالس یا تعداد بیت انکدر: P0-01=0 و P0-02=2048

۳- وظیفه پایه‌های ورودی را تنظیم کنید. P2-00=0X4321, P2-01=0X8765 , P2-02=00A9

۴- منطق پایه های ورودی را تعریف کنید. P2-09= 10001 , P2-08= 11111 در صورت عدم اتصال المان به پایه‌های ورودی مثل۱۸و۱۹و۲۰ و۴۷ باید مقدار پارامتر P2-09=11111 باشد.

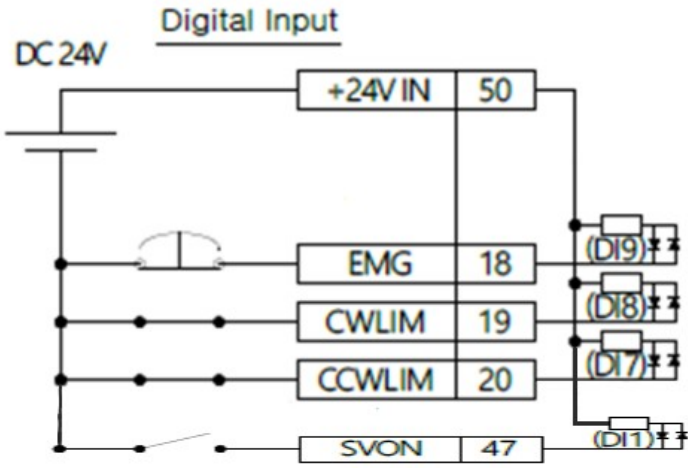
۵- P3-08 زمان شتابگیری از صفر تا سرعت تنظیم شده و P3-09 زمان کاهش سرعت تا توقف کامل است. در P3-13 سرعت و در P3-17 مدت زمان این سرعت را تنظیم می‌کنیم. در P3-14 سرعت و در P3-18 مدت زمان این سرعت را تنظیم می‌کنیم. در P3-15 سرعت و در P3-19 مدت زمان این سرعت را تنظیم می‌کنیم. در P3-16 سرعت و در P3-20 مدت زمان این سرعت را تنظیم می‌کنیم.

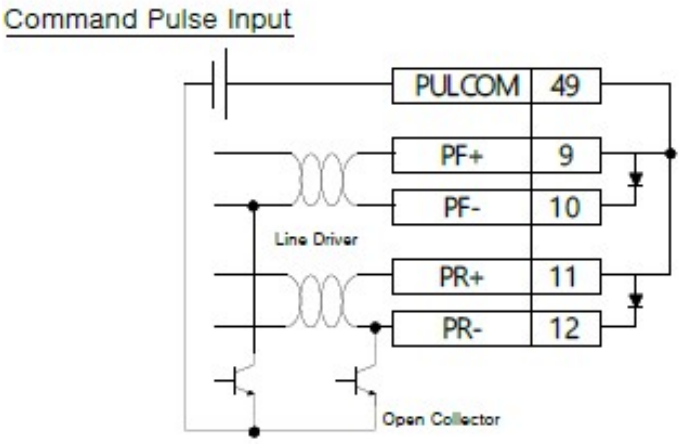
۱- پارامتر CN-01 را انتخاب کرده و کلید Set را انتخاب نمایید و موتور طبق برنامه تنظیم شده شروع به حرکت می‌کند.

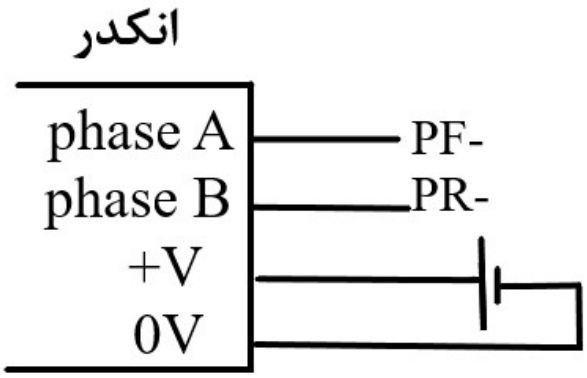
## تست۳

## راه‌اندازی سروو موتور در مد موقعیت با انکدر E40S

۱-مدار کنترلی




بر اساس ولتاژ تغذیه انکدر، منبع تغذیه را انتخاب کنید.

۲- معرفی ID موتور که بر روی پلاک موتور نوشته شده است: P0-00=1

۳- معرفی نوع انکدر: P0-01=0

| کد موتور | شماره پارامتر | |
|---|---|---|
| APM-SB04A-K1G103 | Encoder Type [P0-01] | Enc Resolution [P0-02] |
| A~G (Incremental parallel Type) | 0 | 1024~6000p/r |
| N (Single turn Serial Type) | 1 | 19 [bits] |
| M (Multi turn Serial Type) | 3 | 19 [bits] |

۴- تعریف تعداد پالس انکدر یا تعداد بیت انکدر P0-02=2048

۵- مد عملکرد سروودرایو: P0-03=2 که به معنای این است که سروو در حالت Position کار می‌کند.

۶- وظیفه پایه‌های ورودی را تنظیم کنید. P2-00=0X4321 , P2-01=0X8765, P2-02=00A9

۷- منطق پایه های ورودی را تعریف کنید. P2-08= 11111, P2-09= 10001

۸- نوع عملکرد مد موقعیت (P4-00= 2 ) را در حالت Pulse& Direction تنظیم نمایید.

۹- نوع اعمال پالس: سیم مشکی انکدر که پالس Aتولید می‌کند را به پایه ۱۰، سیم سفید انکدر که پالس B را تولید می‌کند به پایه ۱۲ ، سیم آبی را به زمین و سیم قهوه‌ای را به ۲۴ولت وصل می‌کنیم. با چرخش انکدر موتور شروع به چرخش می‌کند.

درصورت مشاهده اخطار زیر از اتصال منبع تغذیه ۲۴ ولتی اطمینان حاصل نموده و همچنین منطق ورودی استپ اضطراری را بررسی نمایید.

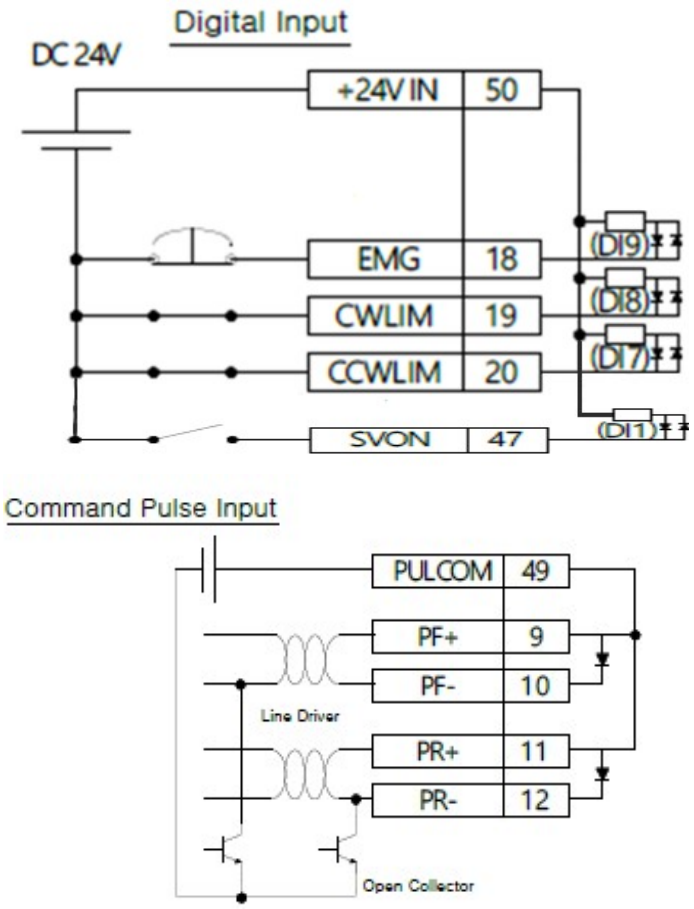
**شکل35- اخطار عدم اتصال منبع تغذیه۲۴ولتی**

## تست۴

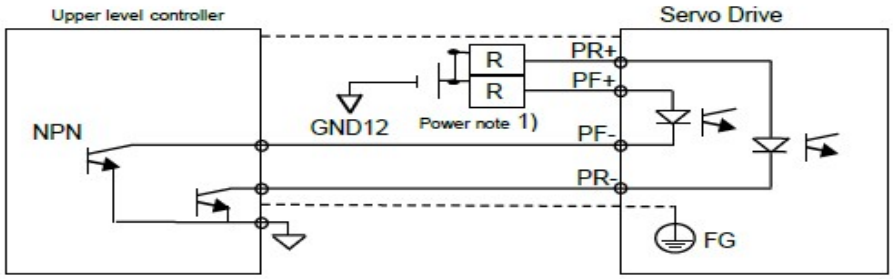
## راه‌اندازی سروو موتور در مد موقعیت به صورت Open Collector NPN

برای راه‌اندازی سروموتور در مد موقعیت به صورت NPN مراحل زیر باید انجام گردد:

۱-رسم مدار کنترلی



**12 [V] or 5 [V] NPN Open Collector Pulse Command**




NOTE 1) When using 5 [V] power: Resistance R = 100-150 [Ω], 1/2 [W]
When using 12 [V] power: Resistance R = 560-680 [Ω], 1/2 [W]
When using 24 [V] power: Resistance R = 1.5 [kΩ], 1/2 [W]

۲- معرفی ID موتور: P0-00=1

۳- معرفی نوع و تعداد پالس یا تعداد بیت انکدر: P0-01=0 و P0-02=2048

۴- مد عملکرد سروودرایو: P0-03=2 که به معنای این است که سروو در حالت Position کار می‌کند.

۵- وظیفه پایه‌های ورودی را تنظیم کنید. P2-00=0X4321 , P2-01=0X8765, P2-02=00A9

۶- منطق پایه های ورودی را تعریف کنید. P2-08= 11111 , P2-09= 10001

۷- نوع عملکرد مد موقعیت (P4-00= 2 ) را در حالت Pulse& Direction تنظیم نمایید.

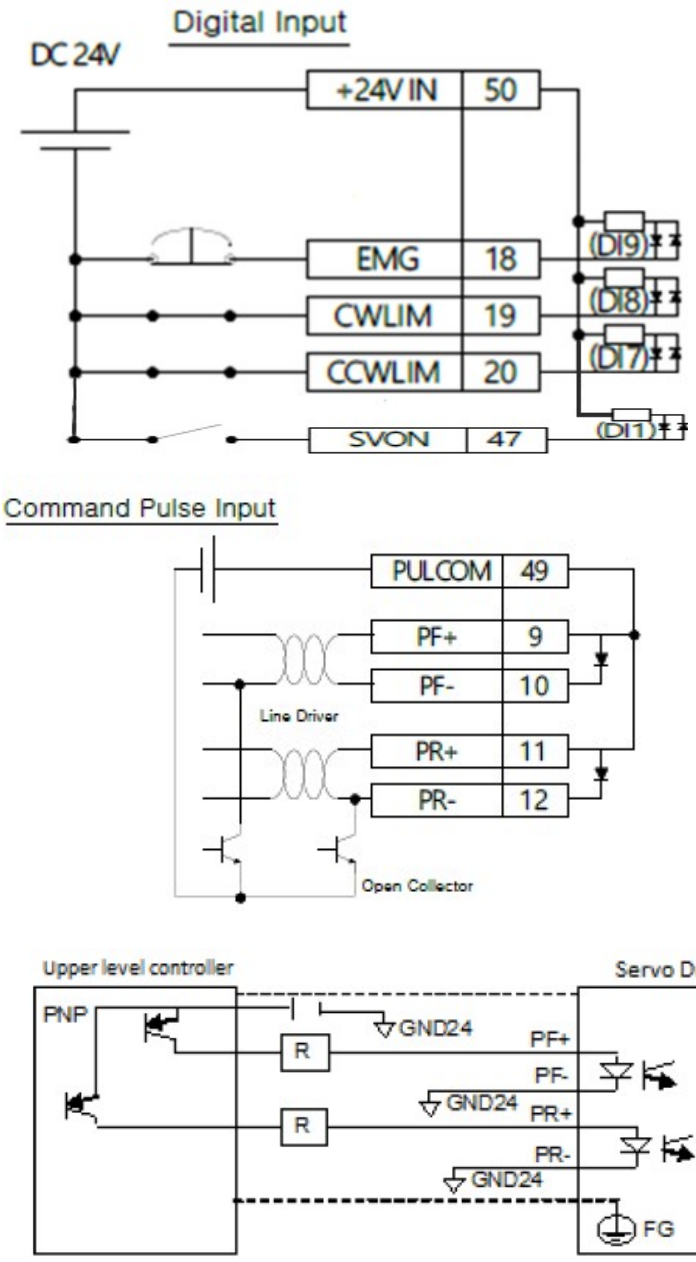
۸- نوع اعمال پالس: جهت اعمال پالس پایه ۴۹ را به پایه ۲۴+ ولت متصل کرده و مقاومت ۱.۲ کیلواهم را به پایه ۹ و مقاومت ۱.۲کیلواهم دیگر را به پایه۱۱ متصل می‌کنیم سپس پایه دیگر مقاومت‌ها را به ۲۴+ ولت تغذیه وصل می‌کنیم. پایه۱۲ را به زمین متصل و پایه ۱۰ را بعنوان پالس انتخاب می‌کنیم.

## تست۵

## راه‌اندازی سروو موتور در مد موقعیت به صورت Open Collector PNP

برای راه‌اندازی سروموتور در مد موقعیت به صورت PNP مراحل زیر باید انجام گردد:

۱-رسم مدار کنترلی




**NOTE 1)** When using 24 [V] power: Resistance R = 1.5 [kΩ], 1/2 [W]
When using 12 [V] power: Resistance R = 560-680 [Ω], 1/2 [W]
When using 5 [V] power: Resistance R = 100-150 [Ω], 1/2 [W]

۲- معرفی ID موتور: P0-00=1

۳- معرفی نوع و تعداد پالس یا تعداد بیت انکدر: P0-01=0 و P0-02=2048

۴- مد عملکرد سروودرایو: P0-03=2 که به معنای این است که سروو در حالت Position کار می‌کند.

۵- وظیفه پایه‌های ورودی را تنظیم کنید. P2-00=0X4321, P2-01=0X8765 , P2-02=00A9

۶- منطق پایه های ورودی را تعریف کنید. P2-08= 11111 , P2-09= 10001

۷- نوع عملکرد مد موقعیت (P4-00= 2 ) را در حالت Pulse& Direction تنظیم نمایید.

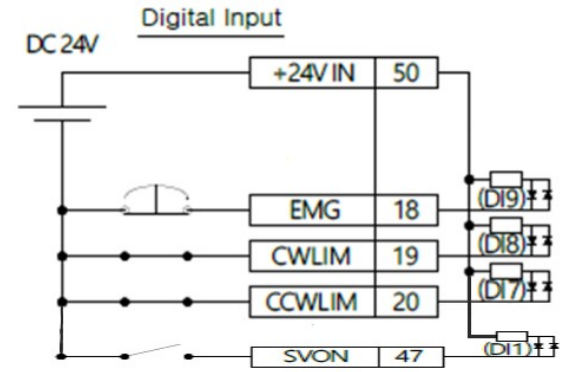
۸- نوع اعمال پالس: جهت اعمال پالس پایه ۴۹ را به پایه ۲۴+ ولت متصل کرده و مقاومت ۱.۲ کیلواهم را به پایه ۹ و مقاومت ۱.۲کیلواهم دیگر را به پایه۱۱ متصل می‌کنیم و پایه دیگر مقاومتی که به پایه۱۱ متصل شده است را به ۲۴ولت تغذیه متصل می‌کنیم سپس پایه دیگر مقاومت پایه۹ را به ۲۴+ ولت تغذیه قطع و وصل می‌کنیم تا پالس ایجاد شود. بعبارت بهتر خروجی مولد پالسPNP را به پایه۹و۱۱ متصل می‌کنیم و پایه۱۰و۱۲ را به زمین متصل می‌کنیم.

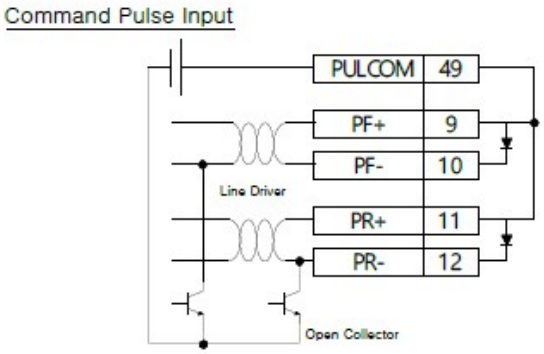
**تست ۶**

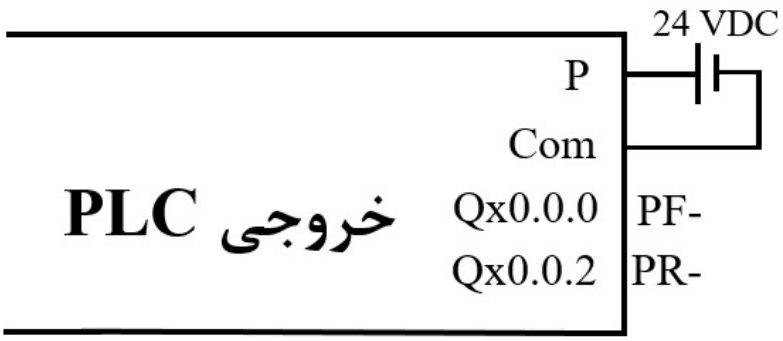
## راه‌اندازی سروو موتور در مد موقعیت با PLC

برای راه‌اندازی سروموتور در مد موقعیت به همراه PLC مدل XEC-DN32H مراحل زیر باید انجام گردد:

۱-رسم مدار کنترلی




۲- معرفی ID موتور: P0-00=1

۳- معرفی نوع و تعداد پالس یا تعداد بیت انکدر: P0-01=0 و P0-02=2048

۴- مد عملکرد سروودرایو: P0-03=2 که به معنای این است که سروو در حالت Position کار می‌کند.

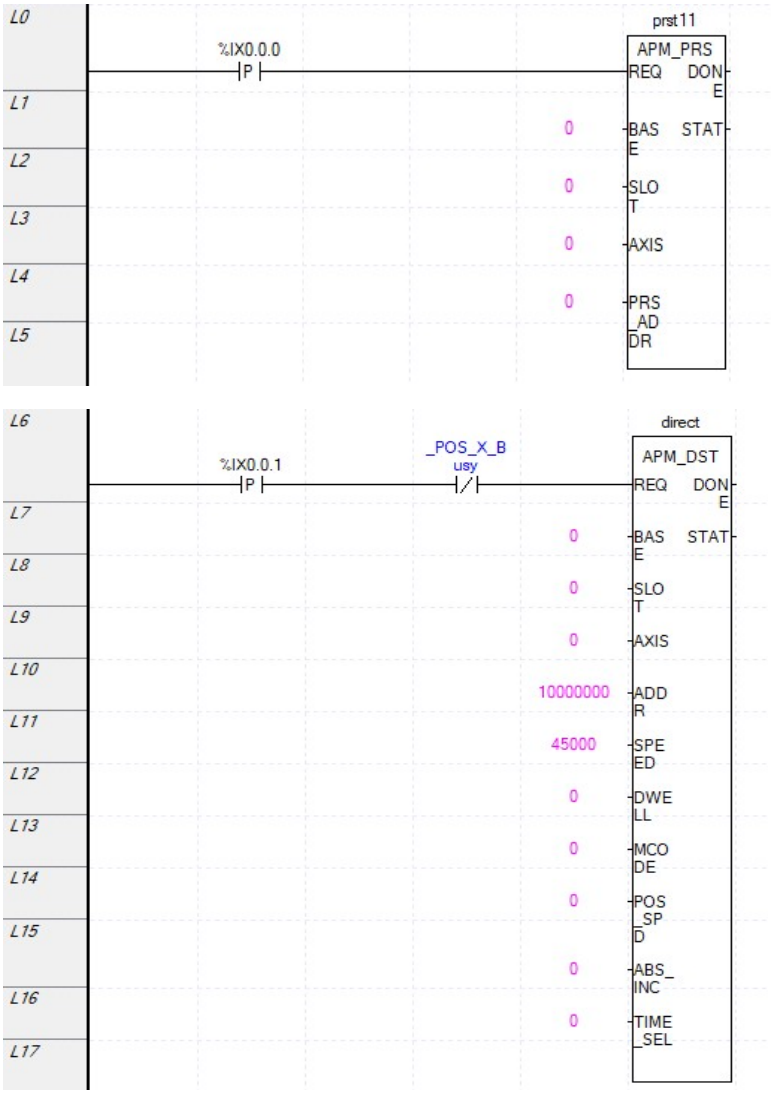
۵- وظیفه پایه‌های ورودی را تنظیم کنید. P2-00=0X4321, P2-01=0X8765 , P2-02=00A9

۶- منطق پایه‌های ورودی را تعریف کنید. P2-09= 10001 , P2-08= 11111

۷- نوع عملکرد مد موقعیت (P4-00= 2 ) را در حالت Pulse& Direction تنظیم نمایید.

۸-نوع اعمال پالس: جهت اعمال پالس پایه ۴۹ را به پایه ۲۴+ ولت متصل کرده و خروجی plc اگر open collector باشد را به پایه ۱۰ متصل می‌کنیم به پایه p ، plc را به ۲۴ولت متصل و پایه com ، plc را به زمین متصل می‌کنیم.

برنامه PLC آن به شکل زیر است.



Positioning

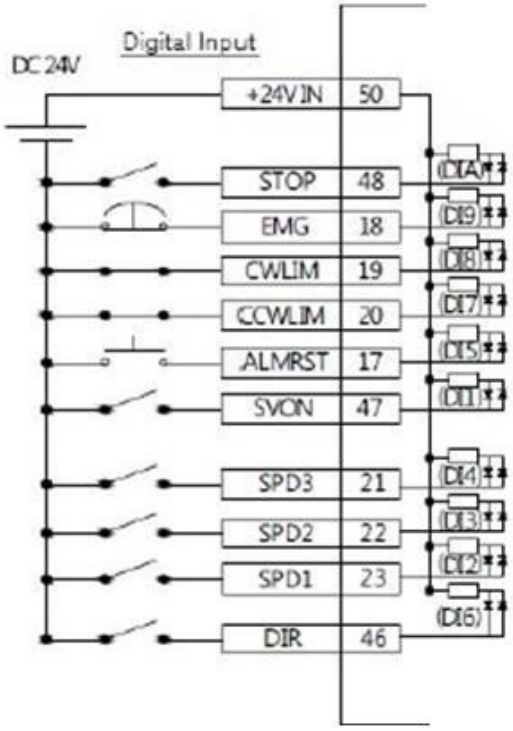
| | Item | X Axis |
|---|---|---|
| Basic Parameter | Positioning | 1: Use |
| | Pulse Output Level | 1: High Active |
| | Pulse Output Mode | 1: PLS/DIR |
| | MCode Output Mode | 0: None |
| | Bias Speed | 1 pls/s |
| | Speed Limit | 100000 pls/s |
| | ACC No.1 | 500 ms |
| | DEC No.1 | 500 ms |
| | ACC No.2 | 1000 ms |
| | DEC No.2 | 1000 ms |
| | ACC No.3 | 1500 ms |
| | DEC No.3 | 1500 ms |
| | ACC No.4 | 2000 ms |
| | DEC No.4 | 2000 ms |
| | S/W Upper Limit | 2147483647 pls |
| | S/W Lower Limit | -2147483648 pls |
| | Backlash Compensation | 0 pls |
| | S/W Limit Detect | 0: No Detect |
| | Upper/Lower Limit | 0: Not Use |
| Home Parameter | Home Method | 0: DOG/HOME(OFF) |
| | Home Direction | 1: CCW |
| | Home Address | 0 pls |
| | Home High Speed | 5000 pls/s |
| | Home Low Speed | 500 pls/s |
| | Homing ACC Time | 1000 ms |
| | Homing DEC Time | 1000 ms |
| | DWELL Time | 0 ms |
| | JOG High Speed | 5000 pls/s |
| | JOG Low Speed | 1000 pls/s |
| | JOG ACC Time | 1000 ms |
| | JOG DEC Time | 1000 ms |
| | Inching Speed | 100 pls/s |

## تست۷

## راه‌اندازی سروو موتور در مد سرعت با چند سرعت مختلف

برای راه‌اندازی سروموتور در مد سرعت با چند سرعت مختلف مراحل زیر باید انجام گردد:

۱-رسم مدار کنترلی




۲- معرفی ID موتور: P0-00=1

۳- معرفی نوع و تعداد پالس یا تعداد بیت انکدر: P0-01=0 و P0-02=2048

۴- مد عملکرد سروودرایو: P0-03=1 که به معنای این است که سروو در حالت Speed کار می‌کند.

۵- وظیفه پایه‌های ورودی را تنظیم کنید. P2-00=0X4321 ,P2-01=0X8765 , P2-02=00A9

۶- منطق پایه های ورودی را تعریف کنید. P2-08= 11111 , P2-09= 10001

۷-مطابق جدول زیر با مقداردهی به پارامتر P3-00 الی P3-06 هفت سرعت مختلف برای سروو درایو تعریف می‌کنیم.

در P3-08 زمان شتابگیری از صفرتا سرعت مطلوب و در P3-09 زمان کاهش سرعت تا توقف کامل را تنظیم می‌کنیم. با اتصال پایه۲۳ به پایه زمین یا۲۴- ولت به سرعت تنظیم شده در پارامترP3-00 می‌رسیم. با اتصال پایه۲۲ به پایه زمین یا۲۴- ولت به سرعت تنظیم شده در پارامترP3-01 می‌رسیم. با اتصال پایه۲۱ به پایه زمین یا۲۴- ولت به سرعت تنظیم شده در پارامترP3-03 می‌رسیم. با اتصال پایه۲۳و۲۲ به پایه زمین یا۲۴- ولت به سرعت تنظیم شده در پارامترP3-02 می‌رسیم. با اتصال پایه۲۳و۲۱ به پایه زمین یا۲۴- ولت به سرعت تنظیم شده در پارامترP3-04 می‌رسیم. با اتصال پایه۲۱و۲۲ به پایه زمین یا۲۴- ولت به سرعت تنظیم شده در پارامترP3-05 می‌رسیم. با اتصال پایه۲۳و۲۲و۲۱ به پایه زمین یا۲۴- ولت به سرعت تنظیم شده در پارامتر-P3 06 می‌رسیم.

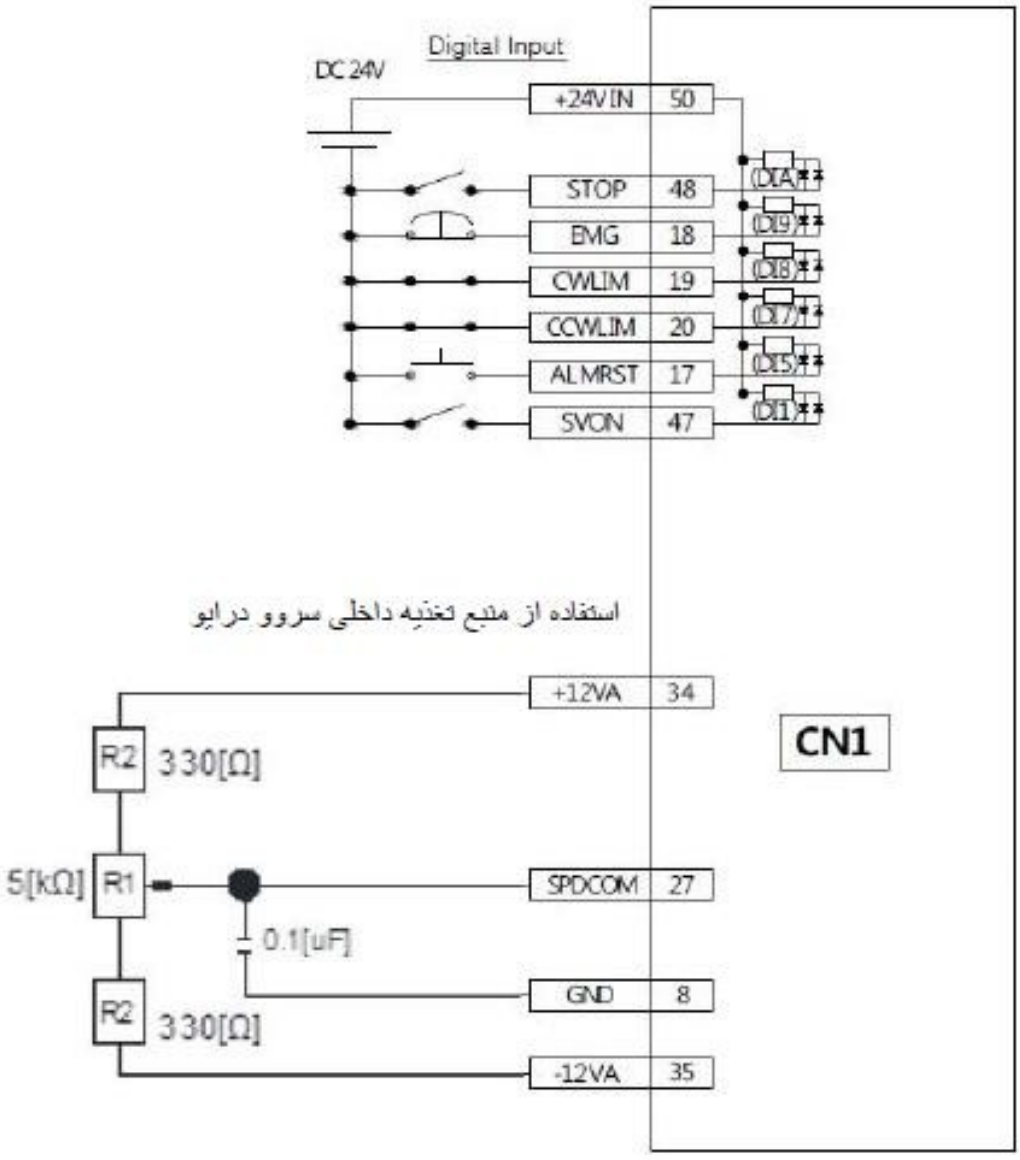
<table>
<tr><th colspan="2">Parameter</th><th>Unit</th><th>Initial</th><th rowspan="2">Details</th></tr>
<tr><th>Code</th><th>Name</th><th>Minimum</th><th>Maximum</th></tr>
<tr><td rowspan="2">P3-00</td><td>Speed command 1</td><td>[RPM]</td><td>10</td><td rowspan="14">Sets 1-6 speed commands based on the speed command input contact.<br><table><tr><th>SPD1</th><th>SPD2</th><th>SPD3</th><th>Speed Control</th></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Analog speed command</td></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Digital speed command 1</td></tr><tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>Digital speed command 2</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>Digital speed command 3</td></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>Digital speed command 4</td></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>Digital speed command 5</td></tr><tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>Digital speed command 6</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>Digital speed command 7</td></tr></table>(Details: Refer to “4.4.5 Speed Operation Parameter Setting.”)</td></tr>
<tr><td>Speed command 1</td><td>-6000</td><td>6000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">P3-01</td><td>Speed command 2</td><td>[RPM]</td><td>100</td></tr>
<tr><td>Speed command 2</td><td>-6000</td><td>6000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">P3-02</td><td>Speed command 3</td><td>[RPM]</td><td>500</td></tr>
<tr><td>Speed command 3</td><td>-6000</td><td>6000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">P3-03</td><td>Speed command 4</td><td>[RPM]</td><td>1000</td></tr>
<tr><td>Speed command 4</td><td>-6000</td><td>6000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">P3-04</td><td>Speed command 5</td><td>[RPM]</td><td>1500</td></tr>
<tr><td>Speed command 5</td><td>-6000</td><td>6000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">P3-05</td><td>Speed command 6</td><td>[RPM]</td><td>2000</td></tr>
<tr><td>Speed command 6</td><td>-6000</td><td>6000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">P3-06</td><td>Speed command 7</td><td>[RPM]</td><td>3000</td></tr>
<tr><td>Speed command 7</td><td>-6000</td><td>6000</td></tr>
</table>

## تست۸

## راه‌اندازی سروو موتور در مد سرعت با ورودی آنالوگ

برای راه‌اندازی سروومووتور در مد سرعت با ورودی آنالوگ مراحل زیر باید انجام گردد:

۱-رسم مدار کنترلی




۲- معرفی ID موتور: P0-00=1

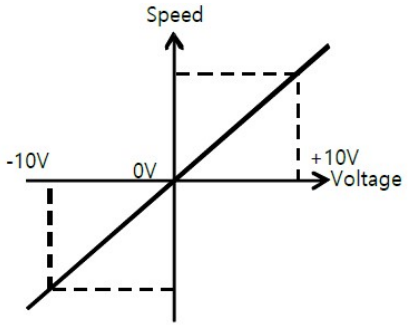
۳- معرفی نوع و تعداد پالس یا تعداد بیت انکدر: P0-01=0 و P0-02=2048

۴- مد عملکرد سروودرایو: P0-03=1 که به معنای این است که سروو در حالت Speed کار می‌کند.

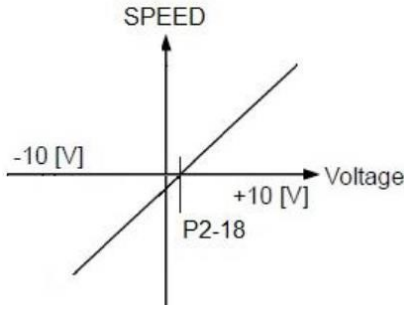
۵- وظیفه پایه‌های ورودی را تنظیم کنید. P2-00=0X4321 , P2-01=0X8765, P2-02=00A9

۶- منطق پایه های ورودی را تعریف کنید. P2-08= 11111 , P2-09= 10001

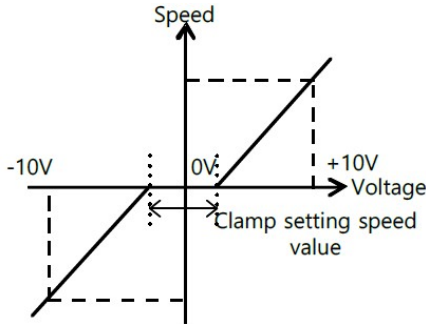
ورودی آنالوگ سرعت ±۱۰ ولت می‌باشد که از صفرتا ۱۰ولت برای راستگرد و از ۱۰- ولت تا صفر برای چپگرد استفاده می‌شود که ۱۰ولت ماکزیمم سرعت در راستگرد و ۱۰- ولت ماکزیمم سرعت در چپگرد می‌باشد. اگر فقط نیاز به یک جهت باشد از ۱۲+یا ۱۲- استفاده می‌کنیم. اگر هرسه ورودی دیجیتال SPD1,SPD2,SPD3 غیرفعال باشند مدار را بسته و با تغییر پتانسیومتر میزان ولتاژ آنالوگ ورودی را تغییر و باعث تغییر سرعت سروموتور می‌شود. خازن برای جلوگیری از ضربه و بالانس کردن استفاده می‌شود. در پارامتر P2-17 حداکثر مقدار سرعت آنالوگ با اعمال ولتاژ ۱۰ ولت را تنظیم نمایید. اگر حداکثر سرعت موتور ۱۵۰۰دور باشد مقدار P2-17 را برابر ۱۵۰۰قرار می‌دهیم به این معنا که در ولتاژ آنالوگ صفرتا۱۰ ولت، سرعت موتور از صفر تا ۱۵۰۰ تغییر کند.




در پارامتر P2-18 مقدار آفست ورودی آنالوگ را وارد نمایید. اگر ورودی آنالوگ صفر ولت باشد اما موتور همچنان می‌چرخد با تغییر این پارامتر سرعت موتور را صفر کنید.



در پارامتر P2-19 بازه‌ای برای صفر در نظر گرفتن مقدار ورودی آنالوگ تنظیم کنید. مثلا با قرار دادن عدد۲ مقدار ۱-ولت تا ۱ ولت را صفر درنظر می‌گیرد.



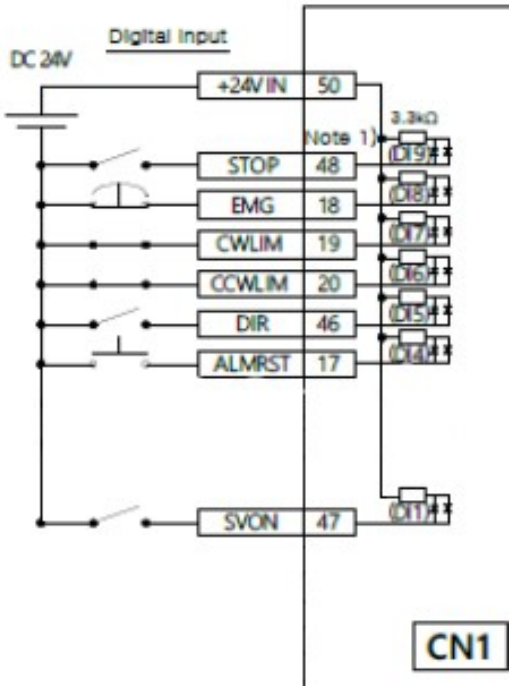

درپارامتر St-01 مقدار سرعت جاری سروموتور را می‌توان دید.

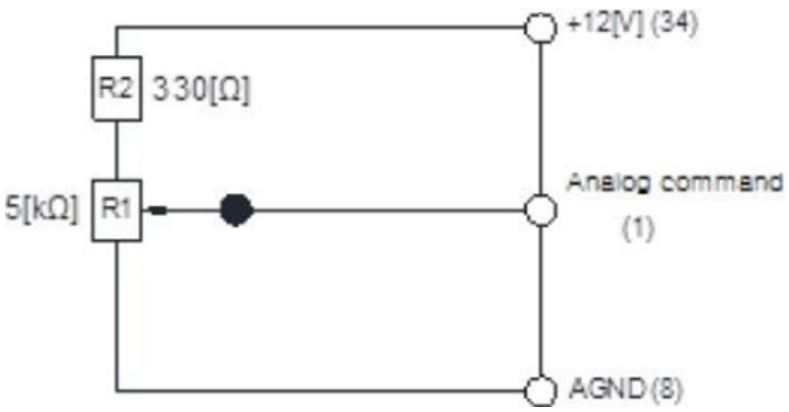
## تست۹

## راه‌اندازی سروو در مد گشتاور

برای راه‌اندازی سروموتور در مد گشتاور با ورودی آنالوگ مراحل زیر باید انجام گردد:

۱-رسم مدار کنترلی






۲- معرفی ID موتور: P0-00=1

۳- معرفی نوع و تعداد پالس یا تعداد بیت انکدر: P0-01=0 و P0-02=2048

۴- مد عملکرد سروودرایو: P0-03=0 که به معنای این است که سروو در حالت Torque کار می‌کند.

۵- وظیفه پایه‌های ورودی را تنظیم کنید. P2-00=0X4321 ,P2-01=0X8765 , P2-02=00A9

۶- منطق پایه‌های ورودی را تعریف کنید. P2-08= 11111 , P2-09= 10001

۷-مقدار گشتاور مورد نیاز در جهت forward را در پارامتر P1-13 و در جهت Reverse را در پارامتر P1-14 را بر روی ۱۰ (جهت کنترل گشتاور نخ) برحسب درصد تنظیم نمایید.

۸-پارامتر P1-22 را بر روی صفر تنظیم کنید تا سرعت توسط پارامتر P1-23 یا ورودی آنالوگ کنترل شود.

۹-پارامتر P1-23 بر روی ۳۰۰ تنظیم کنید تا سرعت موتور را کنترل نمایید.

۱۰-از طریق پتانسیومتر متصل به پایه ۱و۸ مقدار سرعت را کنترل نمایید.

پارامتر St-07 گشتاور عملکردی را نشان می‌دهد. بعبارتی بار خروجی توسط سروو موتور را به عنوان درصدی از خروجی نامی نمایش می‌دهد.

پارامتر St-08 گشتاور فرمان فعلی را نمایش می‌دهد بعبارتی فرمان گشتاور داخلی محاسبه شده از الگوریتم کنترل سروو را به عنوان درصدی از گشتاور نامی نمایش می دهد.

پارامتر St-09 میزان اضافه بار را نمایش می‌دهد. یا بار را به عنوان درصدی از بار نامی سروو موتور نمایش می‌دهد.

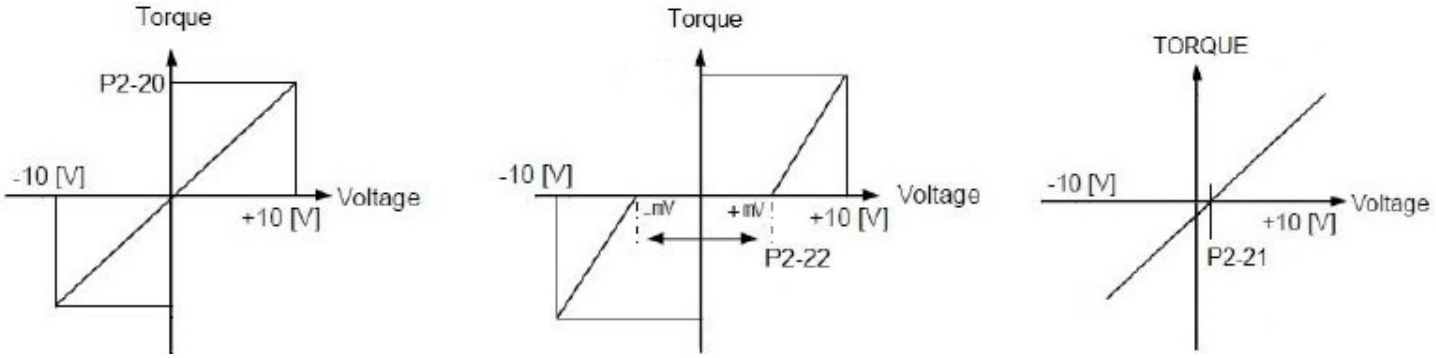
پارامتر St-10 حداکثر ضریب بار لحظه‌ای را نمایش می‌دهد. حداکثر بار (پیک) را بین زمان جاری و شروع فرایند کنترل پس از روشن شدن سروو به عنوان درصدی از خروجی نامی را نمایش می‌دهد.

پارامتر St -11 حداکثر گشتاوری را که سروو موتور می تواند تولید کند به عنوان درصدی از گشتاور نامی نمایش می دهد.

حداکثر مقدار گشتاور در جهت forward را در پارامتر [P1-13] تنظیم نمایید و حداکثر مقدار گشتاور در جهت reverse را در پارامتر [P1-14] تنظیم کنید. تنظیم به صورت درصدی از گشتاور نامی نمایش داده می‌شود و استاندارد ۳۰۰ [٪] است.

در پارامتر P1-22 حداکثر سرعت گشتاور را محدود نمایید. اگر بر روی صفر باشد سرعت براساس مقدار P1-23 محدود می‌شود که حداکثر سرعت موتور است اگر برابر ۲باشد از طریق سرعت آنالوگ حداکثر سرعت گشتاور محدود می‌شود. اگر برابر ۳ باشد حداکثر سرعت بین مقدار سرعت آنالوگ و پارامتر P1-23 محدود می‌شود.

در مد گشتاور پارامتر P2-20 حداکثر مقدار گشتاور آنالوگ با اعمال ولتاژ ۱۰ ولت را تنظیم نمایید. در پارامتر P2-21 مقدار آفست ورودی آنالوگ را وارد نمایید. اگر ورودی آنالوگ صفر ولت باشد اما موتور همچنان می‌چرخد با تغییر این پارامتر مقدار گشتاور موتور را صفر کنید. در پارامتر P2-22 بازه‌ای برای صفر در نظر گرفتن مقدار ورودی آنالوگ تنظیم کنید. مثلا با قرار دادن عدد۲ مقدار ۱-ولت تا ۱ ولت را صفر درنظر می‌گیرد.را تنظیم می‌نماییم.




## آلارم ها و اخطارها

| کد آلارم | نام | جزییات | بررسی عیب ایجاد شده |
|---|---|---|---|
| AL-10 | IPM Fault | Overcurrent(H/W) | سیم‌بندی خروجی سرودرایو و انکدر را چک نمایید و از درست بودن آنها مطمین شوید. شماره IDدرایو/شماره‌ID موتور را چک کنید و درصورت لزوم شماره‌ID انکدر را تنظیم نمایید. |
| AL-11 | IPM temperature | IPM module overheat | |
| AL-14 | Overcurrent | Overcurrent(S/W) | |
| AL-15 | Current offset | Abnormal Current offset | اگر مقدار St-23 و St-24 پنج درصد بزرگتر از جریان مجاز بود باید سروودرایو را با یک درایو توان بالاتر جایگزین نمایید. |
| AL-16 | Overcurrent(/CL) | Overcurrent(H/W) | سیم‌بندی خروجی سروودرایو و انکدر را چک نمایید و از درست بودن آنها مطمین شوید. شماره IDدرایو/شماره‌ID موتور را چک کنید و درصورت لزوم شماره‌ID انکدر را تنظیم نمایید. |
| AL-21 | Continuous overload | Continuous overload | شرایط بار و ترمز را چک نمایید و از درست بودن آنها اطمینان حاصل نمایید. سیم‌بندی خروجی سروودرایو و انکدر را چک نمایید و از درست بودن آنها مطمین شوید. شماره IDدرایو/شماره‌ID موتور را چک کنید و درصورت لزوم شماره‌ID انکدر را تنظیم نمایید. |
| AL-22 | Room temperature | Drive overheat | دمای درایو را توسط پارامتر St-19 چک کنید. درصورت لزوم یک فن خنک‌کننده را بر روی پنل کنترلی نصب کنید و همچنین مقدار بار |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | اعمال شده به سروموتور را نیز چک کنید که بیش از حد توان موتور نباشد. |
| AL-23 | Regen. overload | Regenerative overload | ولتاژ ورودی، مقاومت احیاکننده مربوط به ترمز سروموتور و سیم‌بندی قدرت سروو سیستم را چک نمایید. درصورت لزوم درایو را با یک درایو جدید و توان بالاتر جایگزین نمایید. |
| AL-24 | Motor cable open | Motor cable disconnection | سیم‌بندی سروموتور را چک کنید. |
| AL-30 | Encoder comm. | Serial encoder communication error | سیم‌بندی کابل سریال انکدر را چک کنید و از درست بودن و سالم بودن آن اطمینان حاصل نمایید. |
| AL-31 | Encoder cable open | Encoder cable disconnection | کابل انکدر را چک کنید و از متصل بودن آن به سروموتور و سروودرایو مطمین شوید. |
| AL-32 | Encoder data error | Encoder data error | تنظیمات پارامتر P0-02 و سیم‌بندی انکدر را بررسی نمایید. |
| AL-33 | Motor setting error | Motor ID setting error | تنظیمات پارامترP0-00 را بررسی کنید. |
| AL-34 | Encode Z Phase open | Encode Z Phase cable broken | کابل انکدر را چک کنید |
| AL-40 | Under voltage | Low voltage | ابتدا سیم‌بندی ترمینالهای قدرت ورودی را بررسی کرده و سپس از درست بودن سطح ولتاژ ورودی به سروودرایو مطمین شوید. |
| AL-41 | Over voltage | Over voltage | ابتدا سیم‌بندی ترمینالهای قدرت ورودی را بررسی کرده و سپس از درست بودن سطح ولتاژ ورودی به سروودرایو مطمین شوید. مقاومت احیاکننده را بررسی نمایید تا آسیب ندیده باشد. چک نمایید که عملکرد regenerative (ولتاژ تولیدشده در هنگام ترمزکردن سروموتور) بیش از اندازه نباشد. |
| AL-42 | RST power fail | Main power failure | سیم‌بندی ترمینال‌های قدرت ورودی را بررسی کرده و سپس از درست بودن سطح ولتاژ ورودی به سروودرایو مطمین شوید. |
| AL-43 | Control power fail | Control power failure | |

| کد آلارم | نام | جزییات | بررسی عیب ایجاد شده |
|---|---|---|---|
| AL-50 | Over speed limit | Over speed | انکدر، تنظیمات انکدر، سیم‌بندی انکدر، تنظیمات ضرایب تقویت، سیم‌بندی سروموتور،ID سروموتور، ضریب گیربکس الکترونیکی و مقیاس‌گذاری فرمان سرعت را بررسی نمایید. |
| AL-51 | Position following | Excessive position error | تنظیمات پالس فرمان موقعیت P4-11 بیش از حد اندازه می‌باشد. سیم‌بندی کنتاکت‌های محدودکننده حرکت، تنظیمات ضرایب تقویت، تنظیمات انکدر و ضریب گیربکس الکترونیکی را بررسی کنید. تجهیزات متصل شده به سروموتور و بارمکانیکی را بررسی نمایید و از آزاد بودن تمام قسمت‌های مکانیکی مطمین شوید. |
| AL-52 | EMG | Emergency stop | سیگنال کنتاکت استپ اضطراری،۲۴ ولت تغذیه خارجی مدار فرمان سروودرایو، کنتاکت‌های فرمان سروودرایو را بررسی نمایید و از درست بودن آنها اطمینان حاصل کنید. |
| AL-53 | Over pulse CMD | Pulse command frequency error | فرکانس پالس فرمان از کنترلر سطح بالاتر به سروودرایو را بررسی نمایید، و همچنین نوع پالس فرمان را در دو سمت سروودرایو و کنترل |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | سطح بالاتر بررسی کنید و از انطباق آنها با یکدیگر اطمینان حاصل نمایید. |
| AL-63 | Parameter checksum | Parameter error | تنظیمات سروودرایو را توسط پارامتر Cn-17 به تنظیمات پیش فرض کارخانه بازگردانید. |
| AL-64 | Parameter range | Parameter range error | |
| AL-71 | Invalid factory setting | factory setting error | |
| AL-72 | GPIO setting | Output contact point setting error | |

## لیست وضعیت اخطارهای سیستم

اگر یک کد اخطار در پارامتر St-00 نمایش داده شود. بدین معناست که سروو درایو به صورت نرمال عمل نمی‌کند.

| کد اخطار | نام | دلیل اخطار | بررسی عیب ایجاد شده |
|---|---|---|---|
| ∀-01 | RST_PFAIL | Main power phase loss | اگر رقم دوم از پارامتر P0-06 بر روی نمایشگر برابر با ۱ تنظیم شود، خطای تغذیه ورودی ظاهر می‌شود. |
| ∀-02 | LOW_BATT | Battery Low | |
| ∀-04 | OV_TCMD | Excessive torque command | اگر فرامین گشتاور بیشتر از حداکثر فرمان گشتاور شود این خطا ظاهر می‌شود. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ∀-08 | OV_VCMD | Overload command | اگر فرامین سرعت بیشتر از حداکثر فرمان سرعت شود این خطا ظاهر می‌شود. |
| ∀-10 | OV_LOAD | Overload warning | اگر مقدار اضافه بار به حداکثر مقدار تنظیمی توسط پارامتر P0-13 رسید این خطا ظاهر می‌شود. |
| ∀-20 | SETUP | Capacity setting | جریان الکتریکی خازنی موتور بزرگتر از جریان سروودرایو می‌باشد. |
| ∀-40 | UD_VTG | Low voltage warning | اگر رقم دوم از پارامتر P0-06 بر روی نمایشگر برابر با ۱ تنظیم شود،ولتاژ خط DC برابر و یا کمتر از ۱۹۰ولت می‌باشد. |
| ∀-80 | EMG | EMG contact point | سیم‌بندی ورودی/خروجی مدار فرمان را چک کنید و در نهایت مقدار تنظیمی پارامترهای مربوط به سیگنالهای ورودی/خروجی فرمان را چک نمایید. |

## مجموعه پارامترهای نمایش وضعیت عملکرد سروو

| پارامتر | | واحد | مقدار اولیه | جزییات |
|---|---|---|---|---|
| کد | نام | حداقل | حداکثر | |
| St-00 | Current operation status | - | - | نمایش وضعیت عملکرد فعلی |
| | Operation status | 0 | 0 | DIGIT5: مد عملکرد<br>DIGIT4:ZSP,INPOS/INSPD,Command,Ready |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| DIGIT3-1: وضعیت RUN | | | | |
| نمایش مقدار سرعت جاری | 0 | (RPM) | Current operation speed | St-01 |
| | 10000 | -10000 | Current speed | |
| نمایش فرمان سرعت جاری | 0 | (RPM) | Current command speed | St-02 |
| | 10000 | -10000 | command speed | |
| نمایش مقدار پالسی که محرک حرکت کرده است | 0 | (Pulse) | Follow position pulse | St-03 |
| | 2^30 | -2^30 | Feedback pulse | |
| نمایش مقدار پالسی که محرک فرمان داده شده است | 0 | (Pulse) | Position command pulse | St-04 |
| | 2^30 | -2^30 | Command pulse | |
| نمایش تعداد پالس باقیمانده سروو که در این حالت سروو باید درحال عملکرد باشد. تفاوت بین command pulse &tracking pulse را نشان می‌دهد. | 0 | (Pulse) | Remaining position pulse | St-05 |
| | 2^30 | -2^30 | Pulse error | |
| نمایش فرکانس پالس ورودی | 0.0 | (Kpps) | Input pulse frequency | St-06 |
| | 1000 | -1000 | Input pulse frequency | |
| نمایش ضریب جریان بار به نسبت ضریب بار. نمایش مقدار خروجی جاری بار متصل شده به سروموتور به نسبت ضریب بار برحسب درصد می‌باشد. | 0.0 | (%) | Current operation torque | St-07 |
| | 300 | -300 | Current torque | |
| نمایش فرمان ضریب بار به نسبت ضریب بار. نمایش مقدار خروجی جاری بار متصل شده به سروموتور به نسبت ضریب بار برحسب درصد می‌باشد. | 0.0 | (%) | Current command torque | St-08 |
| | 300 | -300 | Command torque | |
| نمایش ضریب بار انباشته جاری به نسبت ضریب بار مجاز برحسب درصد | 0.0 | (%) | Accumulated overload rate | St-09 |
| | 300 | -300 | Accumulated overload | |
| نمایش حداکثر ضریب بار لحظه‌ای به نسبت ضریب بار مجاز برحسب درصد | 0.0 | (%) | Instantaneous maximum load factor | St-10 |
| | 300 | -300 | maximum load | |
| نمایش حداکثر گشتاور خروجی سروموتور به نسبت گشتاور مجاز برحسب درصد (T-LMT contact ON: analog torque input. T-LMTcontact OFF:[P1-13] and P[1-14] values) | - | (%) | Torque limit | St-11 |
| | 300 | -300 | Torque limit | |
| نمایش مقدار ولتاژ خط DC از تغذیه اصلی. ولتاژ استانداردDC برای ولتاژ۲۲۰ولت تقریبا ۳۰۰ولت می‌باشد. حداکثر ولتاژ خط DCبرای ولتاژ۲۲۰ولت برابر با۴۵۰ولت می‌باشد. زمانی که ولتاژ خطDC بیش از مقدار بیشینه یا کمتر از مقدار کمینه شود اخطار AL-41 اتفاق افتاده و دلیل آن زیاد بودن یاکم بودن مقدار مقاومت احیا کننده می‌باشد. | 0 | (V) | DC link voltage | St-12 |
| | 500 | 0 | DC link voltage | |
| نمایش درصد اضافه بار تولید شده | 0.0 | (%) | Regenerative overload | St-13 |
| | 20.0 | 0.0 | Regenerative overload | |
| نمایش وضعیت کنتاکت فرمان ورودی سروو | - | - | Input contact status | St-14 |
| | - | - | Input status | |
| نمایش وضعیت کنتاکت فرمان خروجی سروو | - | - | output contact status | St-15 |
| | - | - | output status | |
| | 0 | (pulse) | Single-turn data | St-16 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| نمایش مقدار داده single-turn انکدر متصل شده به سروموتور با واحد پالس | 2^30 | 0 | Single-turn data | |
| نمایش مقدار داده single-turn انکدر متصل شده به سروموتور با واحد درجه | 0.0 | [°] | Single-turn data(degree) | St-17 |
| | 360.0 | 0.0 | Single-turn data(degree) | |
| نمایش مقدار داده انکدرmulti-turn | 0 | (rev) | multi-turn data | St-18 |
| | 32767 | -32768 | multi-turn data | |
| نمایش مقدار دمای خوانده شده از سنسور داخلی سروودرایو | 0 | [°C] | Internal temperature | St-19 |
| | 200 | 0 | Room temoerature | |
| نمایش سرعت مجاز سروموتور نصب شده به سروودرایو | 0 | (RPM) | Rated motor speed | St-20 |
| | 10000 | 0 | Rated RPM | |
| نمایش حداکثرسرعت سروموتور نصب شده به سروودرایو | 0 | (RPM) | Maximum motor speed | St-21 |
| | 10000 | 0 | Maximum RPM | |
| نمایش جریان مجاز سروموتور نصب شده به سروودرایو | 0.0 | (A) | Rated motor current | St-22 |
| | 655.35 | 0 | Rated current | |
| نمایش مقدار آفست جریان خروجی فاز U | 0.0 | (mA) | U Phase current offset | St-23 |
| | 200 | -200 | U Phase current offset | |
| نمایش مقدار آفست جریان خروجی فاز V | 0.0 | (mA) | V Phase current offset | St-24 |
| | 200 | -200 | V Phase current offset | |
| نمایش ورژن برنامه نرم افزاری نصب شده برروی سروودرایو | - | - | Program version | St-25 |
| | - | - | Software version | |
| نمایش ورژنFPGA نصب شده بر روی سروودرایو | - | - | FPGA | St-26 |
| | - | - | FPGA version | |

## مجموعه پارامترهای تنظیمات سیستم

| پارامتر | | واحد | مقدار اولیه | جزییات |
|---|---|---|---|---|
| کد | نام | حداقل | حداکثر | |
| P0-00 | Motor ID | - | 999 | انکدر سریال: ابتدا ID موتور توسط سروودرایو خوانده شده و سپس برروی نمایشگر سروودرایو نمایش داده می‌شود.<br>انکدر پالس مربعی: ID موتور بطور مستقیم تنظیم می‌شود. اگر در خواندن داده موتور به مشکل برخوردید این مقدار را برابر با۹۹۹تنظیم نمایید. |
| | Motor ID | 0 | 999 | |
| P0-01 | Encoder type | - | 0 | در این پارامتر باید نوع انکدر متصل شده به سروومotor را تنظیم کرد. اگر مقدار این پارامتر را برابر با<br>۰: انکدر نوع پالس مربعی<br>۱: انکدر سریال تک دور<br>۲: انکدر سریال چنددور |
| | Encoder type | 0 | 5 | |
| P0-02 | Encoder pulse | (PPR) | 3000 | انکدر سریال: تعداد بیت‌ها در هر دور چرخیدن توسط سرودرایو خوانده شده و نمایش داده می‌شود.<br>انکدر با پالس مربعی: تعداد پالس‌های انکدر متصل شده به سروودرایو را باید بطور مستقیم تنظیم نمایید. |
| | Encoder pulse | 1 | 30000 | |
| P0-03 | Select operation mode | - | 1 | تنظیم مدعملکرد سرووسیستم به شرح زیر است:<br>۰: سرووسیستم در مد عملکرد گشتاور<br>۱: سرووسیستم در مد عملکرد سرعت<br>۲: سرووسیستم در مد عملکرد موقعیت<br>۳: سرووسیستم در مد عملکرد سرعت/موقعیت<br>۴: سرووسیستم در مد عملکرد گشتاور/سرعت<br>۵: سرووسیستم در مد عملکرد گشتاور/موقعیت |
| | Operation mode | 0 | 5 | |
| P0-04 | RS422 communication speed | (bps) | 0 | سرعت ارتباطات را برای شبکه ارتباطات RS-422 تنظیم نمایید.<br>۱: سرعت ارتباطات برابر با۹۶۰۰(bps)<br>۲: سرعت ارتباطات برابر با۱۹۲۰۰(bps)<br>۳: سرعت ارتباطات برابر با۳۸۴۰۰(bps)<br>۴: سرعت ارتباطات برابر با۵۷۶۰۰(bps) |
| | RS422 baud rate | 0 | 3 | |
| P0-05 | System ID | - | 0 | شماره ایستگاه سروودرایو را برای ارتباطات شبکه تنظیم نمایید.<br>اگر در سروو درایو از ارتباطاتRS-422 و BUS ارتباطات استفاده شده است. یک ID را برای سروو درایو باید تنظیم نمایید. لازم به ذکر است که این ID باید در کل شبکه ارتباطات منحصربه فرد بوده و تکراری نباشد. |
| | System ID | 0 | 99 | |
| P0-06 | Main power input mode | - | 0b00 | نوع تغذیه اصلی ورودی را در این پارامتر تنظیم نمایید. اگر اولین رقم نمایشگر برابر با صفر تنظیم شود بدان معناست که تغذیه قدرت ورودی تک فاز می باشد. اگر اولین رقم نمایشگر برابر با ۱ تنظیم شود بدان معناست که تغذیه قدرت ورودی سه فاز می |
| | Power fail mode | 0b00 | 0b11 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| باشد. توجه داشته باشید که تنها برای سروموتورهای با توان خروجی پایین می‌توان از تغذیه قدرت تکفاز استفاده کرد. توسط دومین رقم نمایشگر می‌توان نوع خطا یا اخطار را برای وجود مشکل در تغذیه ورودی قدرت تنظیم کرد. اگر دومین رقم نمایشگر برابر با صفر تنظیم شود بدان معناست که مد خطا را برای مشکل بوجود آمده در تغذیه قدرت ورودی انتخاب کرده‌ایم. اگر دومین رقم نمایشگر برابر با ۱ تنظیم شود بدان معناست که مد اخطار را برای مشکل بوجود آمده در تغذیه قدرت ورودی انتخاب کرده ایم. | | | | |
| زمان چک کردن سروودرایو جهت درست بودن فازهای قدرت ورودی را در این قسمت تنظیم نمایید | 20 | (ms) | RST checking time | P0-07 |
| | 5000 | 0 | RST check time | |
| شماره پارامتر نمایش وضعیت عملکرد سروو در هنگام راه‌اندازی در این قسمت تنظیم می‌شود. | 0 | - | Display parameter upon start | P0-08 |
| | 25 | 0 | Start up parameter | |
| Derating factor را برای چک کردن overload مقاومت احیا کننده تنظیم نمایید. وقتی که مقدار derating برابر با۱۰۰٪ و یا کمتر تنظیم شود، آلارمoverload سریعا راه‌اندازی می‌شود. | 100 | (%) | Regenerative overload derating | P0-09 |
| | 200 | 1 | Regeneration derating | |
| مقدار مقاومت را برای مقاومت احیا کننده تنظیم نمایید. اگر مقدار این پارامتر برابر با صفر تنظیم شود، از مقاومت پیش فرض داخلی سروودرایو استفاده می‌شود. | 0 | (Ω) | Regenerative resistance value | P0-10 |
| | 1000 | 0 | Regeneration brake resistor | |
| ظرفیت را برای جریان مقاومت احیاکننده تنظیم نمایید. اگر مقدار این پارامتر برابر با صفر تنظیم شود، از ظرفیت مقاومت پیش فرض داخلی سروودرایو استفاده می‌شود. | 0 | (W) | Regenerative resistance capacity | P0-11 |
| | 30000 | 0 | Regeneration brake capacity | |
| ضریبoverload برای کارکردن پیوسته سروموتور را تنظیم نمایید. اگر ضریب overload برابر با۱۰۰٪ و یا کمتر تنظیم شود، سروودرایو شروع به چک کردنoverload کرده و درصورت لزوم آلارم overload سریعا راه‌اندازی می‌شود. | 100 | (%) | Overload check base load factor | P0-12 |
| | 100 | 10 | Overload check base | |
| ضریب اخطار overload برای کارکردن پیوسته سروموتور را تنظیم نمایید. وقتی جریان موتور به این مقدار رسید سیگنال خروجی اخطار اضافه بار فعال می‌شود و اگر جریان بالاتر از این حد شد آلارم overload راه اندازی می‌شود. | 50 | (%) | Continuous overload warning level | P0-13 |
| | 100 | 10 | Overload warning level | |
| توسط این پارامتر می‌توانید هنگامی که از خروجی های سیگنال انکدر از سروودرایو استفاده کنید، پالس‌های خروجی انکدر در هر یک دور چرخش کامل سروموتور را تنظیم نمایید. دقت داشته باشید که این سیگنال مستقیما از انکدر نبوده بلکه توسط تنظیمات انجام شده، تعداد پالس از سروو درایو ارسال می‌شود. | 12000 | - | Encoder output scaling | P0-14 |
| | 2^21 | -2^21 | Pulse out per rotation | |
| زمان تاخیر قطع سیگنال PWM را بعد از استپ کردن سروسیستم تنظیم نمایید. | 10 | (ms) | PWM off delay time | P0-15 |
| | 10000 | 0 | PWM off delay | |
| | 0x0 | - | DB control mode | P0-16 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| مد کنترلDB را تنظیم نمایید.<br>0:hold after DB stop<br>1:release after DB stop<br>2:release after free run stop<br>3:hold after free run stop | 0x3 | 0x0 | DB control mode | |
| توابع سروودرایو را توسط این پارامتر و با هر رقم از نمایشگر تنظیم نمایید. اولین رقم از نمایشگر مربوط به تنظیم جهت چرخش سروموتور می باشد که مقدار تنظیمات برابر است با:<br>0:forward(CCW),Reverse(CW)<br>1: forward(CW),Reverse(CCW)<br>دومین رقم برای تنظیم استفاده از خروجی کلکتور باز می‌باشد:<br>۰: از خروجی کلکتور باز استفاده نشده است.<br>۱: از خروجی کلکتور باز استفاده شده است.<br>چهارمین رقم برای تنظیم مقدار ولتاژ خروجی مانیتورینگ می باشد که برابر است با:<br>0:-10V _+10V<br>1:0_ 10V | 0b00 | - | Function setting bit | P0-17 |
| | 0b11 | 0b00 | Function select bit | |
| مد خروجی برای کانال‌های خروجی آنالوگ را تنظیم نمایید. تنظیمات برحسب کدهگز می‌باشد. خروجی‌های آنالوگ CH0, CH1, MONIT1, MONIT2 می‌باشند.<br>۰: فیدبک سرعت برحسب(RPM)<br>۱: فرمان سرعت برحسب(RPM)<br>۲:فیدبک گشتاور برحسب(%)<br>۳: فرمان گشتاور برحسب(%)<br>۴: فرکانس فرمان موقعیت برحسب(0.1Kpps)<br>۵:خطای تعقیب حرکت برحسب(pulse)<br>۶: ولتاژ خط DC برحسب (V)<br>D: فرمان سرعت توسط کاربر برحسب(RPM)<br>E: فرمان گشتاور توسط کاربر برحسب(%) | 0x3210 | - | DAC output mode | P0-18 |
| | 0xffff | 0x0000 | DAC mode(f) | |
| آفست را برای کانال‌های خروجی ۱تا۲ آنالوگ توسط این پارامترها تنظیم می‌شود. سرعت برحسب(RPM)، گشتاور برحسب(%)، فرکانس فرمان موقعیت برحسب(0.1Kpps)، موقعیت برحسب(pulse)، ولتاژ خط DC برحسب(V) | 0 | [Unit/V] | DAC output offset1(MONIT1) | P0-19 |
| | 1000 | -1000 | DAC output offset1(MONIT1) | |
| | 0 | [Unit/V] | DAC output offset2(MONIT2) | P0-20 |
| | 1000 | -1000 | DAC output offset2(MONIT2) | |
| | | | رزرو شده است | P0-21 |
| | | | رزرو شده است | P0-22 |
| | 500 | [Unit/V] | DAC output scale1(MONIT1) | P0-23 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | DAC output scale(f)(MONIT1) | 1 | 10000 | تنظیمات بزرگنمایی برای کانال‌های خروجی ۱تا۲ آنالوگ توسط این پارامترها صورت می‌گیرد. تنظیمات بزرگنمایی برحسب Unit/Vمی‌باشد. برای مثال: مقیاس‌گذاری کانال۱ برابر با 100(RPM) می‌باشد این بدان معناست که هر یک ولت خروجی آنالوگ برابر با100(RPM) می‌باشد. |
| P0-24 | DAC output scale2(MONIT2) | [Unit/V] | 500 | |
| | DAC output scale2(MONIT2) | 1 | 10000 | |
| P0-25 | رزرو شده است | | | |
| P0-26 | Encoder function setting | - | 0 | توسط این پارامتر می‌توان تابع انکدر سریال چنددور را تنظیم نمود. اگر مقدار این پارامتر را برابر۱ تنظیم نمایید از انکدر سریال چنددور همانند انکدر سریال تک دور استفاده خواهید کرد. اگر مقدار این پارامتر را برابر صفر تنظیم نمایید از انکدر سریال چنددور همانند انکدر سریال چنددور استفاده خواهید کرد. |
| | | 0 | 1 | |
| P0-27 | U phase current offset value | (mA) | 0 | مقدار آفست جریان فاز U در این پارامتر ذخیره می‌شود. |
| | U current offset | -9999 | 9999 | |
| P0-28 | V phase current offset value | (mA) | 0 | مقدار آفست جریان فاز V در این پارامتر ذخیره می‌شود. |
| | V current offset | -9999 | 9999 | |
| P0-29 | رزرو شده است | | | |

## مجموعه پارامترهای تنظیمات کنترلی

| پارامتر | | واحد | مقدار اولیه | جزییات |
|---|---|---|---|---|
| کد | نام | حداقل | حداکثر | |
| P1-00 | Inertia ratio | (%) | 100 | تنظیم نسبت اینرسی برای بار. وقتی که باری به سروموتور متصل نیست نسبت اینرسی۱۰۰درصد می‌باشد. یکی از پارامترهای کنترلی مهم برای عملکرد صحیح سروموتور تنظیم نسبت اینرسی بر ضدبار می‌باشد. نسبت اینرسی باید توسط اینرسی بار در سیستم ماشین و اینرسی روتور سروموتور مطابق با جداول ویژه تنظیم شود. تنظیم نسبت اینرسی دقیق و درست باعث عملکرد بهینه سروسیستم می‌شود. |
| | Inertia ratio | 0 | 2000 | |
| P1-01 | Position proportional gain1 | (Hz) | 50 | ضریب تناسبی ۱ در مدکنترل موقعیت را تنظیم نمایید. |
| | Position proportional gain1 | 0 | 500 | |
| P1-02 | Position proportional gain2 | (Hz) | 70 | ضریب تناسبی ۲ در مدکنترل موقعیت را تنظیم نمایید. |
| | Position proportional gain2 | 0 | 500 | |
| P1-03 | Position command filter time constant | (ms) | 0 | ثابت زمانی فیلتر برای فرمان موقعیت داخلی به نسبت چرخ دنده‌های الکتریکی منعکس شده را تنظیم نمایید. |
| | Position command filter time constant | 0 | 1000 | |
| P1-04 | Position feedforward gain | (%) | 0 | نسبت فیدفوروارد کنترل موقعیت را تنظیم نمایید. |
| | Position feedforward gain | 0 | 100 | |
| P1-05 | Position feedforward filter time constant | (ms) | 0 | ثابت زمانی فیلتر فیدفوروارد کنترل موقعیت را تنظیم نمایید. |
| | Position feedforward filter time constant | 0 | 1000 | |
| P1-06 | Speed proportional gain1 | (rad/s) | 400 | ضریب تناسبی ۱ در مدکنترل سرعت را تنظیم نمایید. |
| | Speed proportional gain1 | 0 | 5000 | |
| P1-07 | Speed proportional gain2 | (rad/s) | 700 | ضریب تناسبی ۲ در مدکنترل سرعت را تنظیم نمایید. |
| | Speed proportional gain2 | 0 | 5000 | |
| P1-08 | Speed time constant1 | (ms) | 50 | ثابت زمان انتگرالگیر ۱ در مد کنترل سرعت را تنظیم نمایید. |
| | Speed time constant1 | 1 | 1000 | |
| P1-09 | Speed integral time constant2 | (ms) | 15 | ثابت زمان انتگرالگیر ۲در مد کنترل سرعت را تنظیم نمایید. |
| | Speed integral time constant2 | 1 | 1000 | |
| P1-10 | speed command filter time constant | (ms) | 10 | ثابت زمانی فیلتر برای مقادیر فرمان سرعت را تنظیم نمایید. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1000 | 0 | speed command filter time constant | |
| ثابت زمانی فیلتر برای مقادیر رسیدن سرعت به سرعت هدف را تنظیم نمایید. | 5 | 0.1(ms) | speed feedforward filter time constant | P1-11 |
| | 1000 | 0 | speed feedforward filter time constant | |
| ثابت زمانی فیلتر برای مقادیر فرمان گشتاور را تنظیم نمایید. | 10 | (ms) | torque command filter time constant | P1-12 |
| | 1000 | 0 | torque command filter time constant | |
| محدوده گشتاور برای چرخش سروموتور در جهت راستگرد را تنظیم نمایید. | 300 | (%) | Forward rotation torque limit | P1-13 |
| | 300 | 0 | Positive torque limit | |
| محدوده گشتاور برای چرخش سروموتور در جهت چپگرد را تنظیم نمایید. | 300 | (%) | negative torque limit | P1-14 |
| | 300 | 0 | negative torque limit | |
| تنظیم مد انتقال ضریب تقویت. 0x0f(digit1) تنظیم مدهای انتقال کنترل PI و P<br>0xf0 digit2<br>این پارامتر دارای تنظیمات گسترده‌ای می‌باشد. | 0x00 | - | Gian transfer mode | P1-15 |
| | 0x43 | 0x00 | Conversion mode | |
| تنظیم زمان انتقال ضریب تقویت در هنگام کار سروو سیستم. عمل تبدیل گین۱ به گین۲ و گین۲به گین۱ در این زمان تنظیم شده، صورت می‌گیرد. | 1 | (ms) | Gian transfer time | P1-16 |
| | 100 | 1 | Gain Conversion time | |
| انتخاب استفاده از فیلتر میانگذر توسط این پارامتر صورت می‌گیرد.<br>۰: از فیلتر میانگذر استفاده نشود.<br>۱: از فیلتر میانگذر استفاده شود. | 0 | - | Resonance avoidance operation | P1-17 |
| | 1 | 0 | Notch filter use | |
| تنظیم فرکانس جهت جلوگیری کردن از رزونانس | 300 | (Hz) | Resonance avoidance frequency | P1-18 |
| | 1000 | 0 | Notch frequency | |
| تنظیم دامنه‌ی فرکانس برای جلوگیری کردن از رزونانس | 1000 | (Hz) | Resonance avoidance range | P1-19 |
| | 100 | 0 | Notch bandwidth | |
| تنظیم سرعت برای راه اندازی سروموتور جهت خودتنظیم ضرایب تقویت بصورت اتوماتیک. | 8 | 100(RPM) | Auto gain tuning speed | P1-20 |
| | 10 | 1 | Auto gain tuning speed | |
| تنظیم مقدار فاصله حرکتی سروموتور برای راه‌اندازی سروو موتور جهت خودتنظیم ضرایب تقویت بصورت اتوماتیک. | 3 | - | Auto gain tuning distance | P1-21 |
| | 5 | 1 | Auto gain tuning distance | |
| تنظیم مد محدود کردن سرعت در هنگام کنترل گشتاور سروموتور.<br>۰: محدوده سرعت برابر با مقدار پارامتر P1-23 خواهد بود.<br>۱: محدوده سرعت برابر با حداکثر سرعت سروموتور خواهد بود.<br>۲: محدوده سرعت برابر با مقدار فرمان سرعت آنالوگ خواهد بود<br>۳:محدوده سرعت کمتر از پارامتر P1-23 و مابین مقدار پارامتر P1-23 و مقدار فرمان سرعت آنالوگ خواهد بود. | 0 | - | Torque control speed limiting mode | P1-22 |
| | 3 | 0 | Velocity limit switch(torque control) | |
| | 2000 | (RPM) | Speed limit | P1-23 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Velocity time value(torque control) | 0 | 10000 | تنظیم محدوده سرعت در هنگامی که مد محدودکننده سرعت P1-22 در هنگام کنترل گشتاور برابر با صفر تنظیم شده است. |
| P1-24 | P control conversion torque | % | 200 | وقتی که مد انتقال کنترلPIو P را توسط پارامتر P1-15 تنظیم کرده‌اید. کنترل P را برای تبدیل سرعت تنظیم نمایید.(0x10 digit2) |
| | Torque switch value(P control conversion) | 0 | 300 | |
| P1-25 | P control conversion speed | RPM | 50 | وقتی که مد انتقال کنترلPIو P را توسط پارامتر P1-15 تنظیم کرده‌اید. کنترل P را برای تبدیل گشتاور تنظیم نمایید.(0x20 digit2) |
| | Speed switch value(P control conversion) | 0 | 6000 | |
| P1-26 | P control conversion acceleration | RPM/s | 1000 | وقتی که مد انتقال کنترلPIو P را توسط پارامتر P1-15 تنظیم کرده‌اید. کنترل P را برای تبدیل شتاب مثبت تنظیم نمایید. (0x30 digit2) |
| | Acceleration switch value(P control conversion) | 0 | 5000 | |
| P1-27 | P control conversion position error | pulse | 200 | وقتی که مد انتقال کنترلPI و P را توسط پارامتر P1-15 تنظیم کرده‌اید. کنترل P را برای تبدیل موقعیت خطا تنظیم نمایید. (0x40 digit2) |
| | Position error switch value(P control conversion) | 0 | 10000 | |

## مجموعه پارامترهای تنظیمات ورودی/خروجی

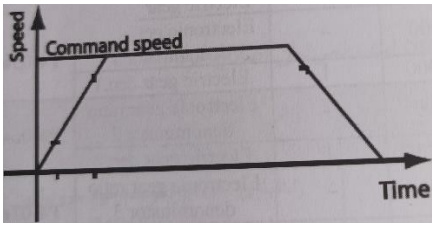
| پارامتر | | واحد | مقدار اولیه | جزییات |
|---|---|---|---|---|
| کد | نام | حداقل | حداکثر | |
| P2-00 | Input signal definition 1 | - | 0x4321 | توسط این پارامترها می‌توان یک سیگنال ورودی دیجیتال را به یک پین ورودی از کانکتور CN1 اختصاص داد. مقادیر اولیه و پیش فرض کارخانه برابر است با:<br>(P2-00) DIGIT 1= SVON(DI1)<br>(P2-00) DIGIT 2= SPD1(DI2)<br>(P2-00) DIGIT 3= SPD2(DI3)<br>(P2-00) DIGIT 4= SPD3(DI4)<br>(P2-01) DIGIT 1= ALARMST(DI5)<br>(P2-01) DIGIT 2= DIR(DI6)<br>(P2-01) DIGIT 3= CCWLIM(DI7)<br>(P2-01) DIGIT 4= CWLIM(DI8)<br>(P2-02) DIGIT 1= EMG(DI9)<br>(P2-02) DIGIT 2= STOP(DIA)<br>(P2-02) DIGIT 3= EGEAR1<br>(P2-02) DIGIT 4= EGEAR2<br>(P2-03) DIGIT 1= PCON<br>(P2-03) DIGIT 2= GAIN2<br>(P2-03) DIGIT 3= P_CLR<br>(P2-03) DIGIT 4= T_LMT<br>(P2-04) DIGIT 1= MODE<br>(P2-04) DIGIT 2= ABS_RQ<br>(P2-04) DIGIT 3= ZCLAMP |
| | Input port define1 | 0 | 0xffff | |
| P2-01 | Input signal definition 2 | - | 0x8765 | |
| | Input port define2 | 00 | 0xffff | |
| P2-02 | Input signal definition 3 | - | 0x00a9 | |
| | Input port define3 | 0 | 0xffff | |
| P2-03 | Input signal definition 4 | - | 0x0000 | |
| | Input port define4 | 0 | 0xffff | |
| P2-04 | Input signal definition 5 | - | 0x0f00 | |
| | Input port define5 | 0 | 0xffff | |
| P2-05 | output signal definition 1 | - | 0x4321 | توسط این پارامترها می‌توان یک سیگنال خروجی دیجیتال را به یک پین خروجی از کانکتور CN1 اختصاص داد. مقدار اولیه و پیش فرض کارخانه برابر است با:<br>(P2-05) DIGIT 1= ALARM(DO1)<br>(P2-05) DIGIT 2= READY(DO2)<br>(P2-05) DIGIT 3= ZSPD(DO3)<br>(P2-05) DIGIT 4= BREAK(DO4) |
| | output port define1 | 0 | 0xffff | |
| P2-06 | output signal definition 2 | - | 0x0005 | |
| | output port define2 | 0 | 0xffff | |
| P2-07 | output signal definition 3 | - | 0x0000 | |
| | output port define3 | 0 | 0xffff | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| (P2-06) DIGIT 1= INPOS(DO5)<br>(P2-06) DIGIT 2= TLMT<br>(P2-06) DIGIT 3= VMLT<br>(P2-06) DIGIT 4= INSPD<br>(P2-07) DIGIT 1= WARN | | | | |
| تعریف منطق برای یک سیگنال ورودی دیجیتال از کانکتور CN1 که این منطق برابر با 1:contact B. 0:contact A)<br>می‌باشد. منطق تعریف شده توسط کارخانه برابر است با:<br>(P2-08) DIGIT 1= DI1(CN1#47)(contact A)<br>(P2-08) DIGIT 2= DI2(CN1#23)(contact A)<br>(P2-08) DIGIT 3= DI3(CN1#22)(contact A)<br>(P2-08) DIGIT 4= DI4(CN1#21)(contact A)<br>(P2-08) DIGIT 5= DI5(CN1#17)(contact A) | 0b1111 | - | Input signal logic definition1 | P2-08 |
| | 0b1111 | 0 | Input logic set1 | |
| تعریف منطق برای یک سیگنال ورودی دیجیتال از کانکتور CN1 که این منطق برابر با 1:contact B. 0:contact A)<br>می‌باشد. منطق تعریف شده توسط کارخانه برابر است با:<br>(P2-09) DIGIT 1= DI6(CN1#46)(contact A)<br>(P2-09) DIGIT 2= DI7(CN1#20)(contact A)<br>(P2-09) DIGIT 3= DI8(CN1#19)(contact A)<br>(P2-09) DIGIT 4= DI9(CN1#18)(contact A)<br>(P2-09) DIGIT 5= DIA(CN1#48)(contact A) | 0b10001 | - | Input signal logic definition2 | P2-09 |
| | 0b1111 | 0 | Input logic set2 | |
| تعریف منطق برای یک سیگنال خروجی دیجیتال از کانکتور CN1 که این منطق برابر با 1:contact B. 0:contact A)<br>می‌باشد. منطق تعریف شده توسط کارخانه برابر است با:<br>(P2-10) DIGIT 1= DO1(CN1#38,39)(contact B)<br>(P2-10) DIGIT 2= DO2(CN1#40,41)(contact A)<br>(P2-10) DIGIT 3= DO3(CN1#43)(contact A)<br>(P2-10) DIGIT 4= DO4(CN1#44)(contact B)<br>(P2-10) DIGIT 5= DO5(CN1#45)(contact A) | 0b10110 | - | output signal logic definition | P2-10 |
| | 0b11111 | 0 | Output logic set | |
| تعداد پالس باقیمانده برای رسیدن به مقصد که از آن فاصله، خروجی INPOS یک می‌شود. | 10 | (pulse) | Position reached output range | P2-11 |
| | 65335 | 1 | In position range | |
| محدوده سرعتی که هنگام توقف با رسیدن به آن خروجی ZSPD یک می‌شود. | 10 | (RPM) | Zero speed output range | P2-12 |
| | 500 | 1 | Zero speed range | |
| محدوده سرعتی که هنگام توقف با رسیدن به آن خروجی ZSPD یک می‌شود. | 10 | (RPM) | Range of output for speed reach | P2-13 |
| | 500 | 1 | In speed range | |
| | 100 | (RPM) | Brake output action speed | P2-14 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| مقدار سرعت را برای فعال کردن کنتاکت خروجی ترمز در هنگام STOP تنظیم نمایید. | 6000 | 0 | Brake output speed | |
| یک تاخیر زمانی را برای فعال کردن کنتاکت خروجی ترمز در هنگام STOP تنظیم نمایید. | 500 | (ms) | Brake output delay time | P2-15 |
| | 1000 | 0 | Brake output delay time | |
| نوع عملکرد برای مد پاک کردن پالس موقعیت (PCLR) را انتخاب نمایید. ۰: پالس ورودی با لبه بالارونده سیگنال پاک شود. ۱: پالس ورودی با سطح سیگنال پاک شود. | 1 | - | Position pulse clear mode | P2-16 |
| | 1 | 0 | PCLR Mode | |
| وقتی که فرمان سرعت آنالوگ ۱۰ ولت است مقیاس‌گذاری سرعت را باید با این پارامتر تنظیم نمایید. | 2000 | (RPM) | Analog speed scale | P2-17 |
| | 6000 | 1 | Analog speed command scale | |
| با این پارامتر می‌توانید آفستی را برای فرمان سرعت انالوگ تنظیم نمایید. | 0 | (mv) | Analog speed offset | P2-18 |
| | 1000 | -1000 | Analog speed command offset | |
| مقدار سرعت را برای عملکرد نگه داشتن در فرمان سرعت صفر آنالوگ تنظیم نمایید. | 0 | (RPM) | Zero speed clamp speed | P2-19 |
| | 1000 | 0 | Zero speed clamp RPM | |
| وقتی که فرمان گشتار آنالوگ ۱۰ ولت است مقیاس‌گذاری گشتاور را باید با این پارامتر تنظیم نمایید | 100 | (%) | Analog torque scale | P2-20 |
| | 350 | 1 | Analog torque scale | |
| با این پارامتر می‌توانید آفستی را برای فرمان گشتاور آنالوگ تنظیم نمایید | 0 | (mv) | Analog torque command offset | P2-21 |
| | 1000 | -1000 | Analog torque command offset | |
| مقدار ولتاژ را برای عملکرد نگه داشتن در فرمان گشتاور صفر آنالوگ تنظیم نمایید | 75 | (mv) | Zero torque clamp voltage | P2-22 |
| | 1000 | 0 | Zero torque clamp voltage | |

## مجموعه پارامترهای تنظیمات مد سرعت

<table>
<tr><th colspan="2">پارامتر</th><th>واحد</th><th>مقدار اولیه</th><th>جزییات</th></tr>
<tr><td>کد</td><td>نام</td><td>حداقل</td><td>حداکثر</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">P3-00</td><td>Speed command1</td><td>(RPM)</td><td>10</td><td rowspan="16">مقدار سرعت هریک از فرامین سرعت دیجیتال را توسط این پارامترها تنظیم نمایید.<br><table><tr><th>SPD</th><th>SPD2</th><th>SPD3</th><th>Speed control</th></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Analog speed command</td></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Analog speed command1</td></tr><tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>Analog speed command2</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>Analog speed command3</td></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>Analog speed command4</td></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>Analog speed command5</td></tr><tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>Analog speed command6</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>Analog speed command7</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Speed command1</td><td>-6000</td><td>6000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">P3-01</td><td>Speed command2</td><td>(RPM)</td><td>100</td></tr>
<tr><td>Speed command2</td><td>-6000</td><td>6000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">P3-02</td><td>Speed command3</td><td>(RPM)</td><td>500</td></tr>
<tr><td>Speed command3</td><td>-6000</td><td>6000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">P3-03</td><td>Speed command4</td><td>(RPM)</td><td>1000</td></tr>
<tr><td>Speed command4</td><td>-6000</td><td>6000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">P3-04</td><td>Speed command5</td><td>(RPM)</td><td>1500</td></tr>
<tr><td>Speed command5</td><td>-6000</td><td>6000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">P3-05</td><td>Speed command6</td><td>(RPM)</td><td>2000</td></tr>
<tr><td>Speed command6</td><td>-6000</td><td>6000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">P3-06</td><td>Speed command7</td><td>(RPM)</td><td>3000</td></tr>
<tr><td>Speed command7</td><td>-6000</td><td>6000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">P3-07</td><td>Z detection operation speed</td><td>(RPM)</td><td>10</td><td rowspan="2">مقدار سرعت را برای آشکارسازی پالس z انکدر تنظیم نمایید.</td></tr>
<tr><td>Z detection operation speed</td><td>1</td><td>300</td></tr>
<tr><td>P3-08</td><td>Speed command acceleration time</td><td>(ms)</td><td>0</td><td></td></tr>
</table>

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| زمان افزایش سرعت از صفر تا سرعت مدنظر را برای فرامین سرعت تنظیم نمایید. | 10000 | 0 | Speed command acceleration time | |
| زمان کاهش سرعت به صفر را برای فرامین سرعت تنظیم نمایید. | 0 | (ms) | Speed command deceleration time | P3-09 |
| | 10000 | 0 | Speed command deceleration time | |
| زمان منحنی S را برای فرامین سرعت تنظیم نمایید. | 10 | (ms) | Speed command s-curve time | P3-10 |
| | 100 | 1 | Speed command s-curve time | |
| نوع عملکرد شتاب کاهنده یا افزاینده(مثبت یا منفی) را تنظیم نمایید.<br>۰:به شکل ذوزنقه‌ای<br>۱:به شکل سینوسی | 0 | - | Speed operation pattern | P3-11 |
| | 1 | 0 | ACC.DEC. pattern | |
| مقدار سرعت را برای عملکردJOG دستی تنظیم نمایید.(Cn-00) | 500 | (RPM) | Manual JOG operation speed | P3-12 |
| | 6000 | -6000 | JOG operation speed | |
| مقدار سرعت و زمان برای ۴برنامه در عملکرد JOG برنامه‌ریزی شده را تنظیم نمایید.<br>برای مثال عملکرد مرحله ۱ در شکل زیر آمده است.<br>  <br> | 0 | (RPM) | Program JOG operation speed1 | P3-13 |
| | 6000 | -6000 | Program JOG speed1 | |
| | 300 | (RPM) | Program JOG operation speed2 | P3-14 |
| | 6000 | -6000 | Program JOG speed2 | |
| | 0 | (RPM) | Program JOG operation speed3 | P3-15 |
| | 6000 | -6000 | Program JOG speed3 | |
| | -30000 | (RPM) | Program JOG operation speed4 | P3-16 |
| | 6000 | -6000 | Program JOG speed4 | |
| | 500 | (RPM) | Program JOG operation time1 | P3-17 |
| | 65535 | 0 | Program JOG time1 | |
| | 5000 | (ms) | Program JOG operation time2 | P3-18 |
| | 65535 | 0 | Program JOG time2 | |
| | 500 | (ms) | Program JOG operation time3 | P3-19 |
| | 65535 | 0 | Program JOG time3 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 5000 | (ms) | Program JOG operation time4 | P3-20 |
| | 65535 | 0 | Program JOG time4 | |

## مجموعه پارامترهای تنظیمات مد موقعیت

| پارامتر | | واحد | | مقدار اولیه | جزییات |
|---|---|---|---|---|---|
| کد | نام | حداقل | حداکثر | | |
| P4-00 | Position input pulse logic | - | 0 | منطق پالس ورودی را برای مد موقعیت تنظیم نمایید. | |
| | Pulse input logic | 0 | 5 | | |
| P4-01 | Electronic gear ratio numerator1 | - | 1000 | ضریب گیربکس‌های الکترونیکی را تنظیم نمایید. | |
| | Electric gear numerator 1 | 1 | 30000 | | |
| P4-02 | Electronic gear ratio numerator2 | - | 1000 | | |
| | Electric gear numerator 2 | 1 | 30000 | | |
| P4-03 | Electronic gear ratio numerator3 | - | 1000 | | |
| | Electric gear numerator 3 | 1 | 30000 | | |
| P4-04 | Electronic gear ratio numerator4 | - | 1000 | | |
| | Electric gear numerator 4 | 1 | 30000 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1000 | - | Electronic gear ratio denominator1 | P4-05 |
| | 30000 | 1 | Electric gear denominator 1 | |
| | 2000 | - | Electronic gear ratio denominator2 | P4-06 |
| | 30000 | 1 | Electric gear denominator 2 | |
| | 3000 | - | Electronic gear ratio denominator3 | P4-07 |
| | 30000 | 1 | Electric gear denominator 3 | |
| | 4000 | - | Electronic gear ratio denominator4 | P4-08 |
| | 30000 | 1 | Electronic gear denominator 4 | |
| یک مد را برای ضریب گیربکس الکترونیکی انتخاب نمایید. | 0 | - | Electronic gear ratio mode | P4-09 |
| | 1 | 0 | Electric gear mode | |
| مقدار آفست بطور پیش فرض برای صورت کسر گیربکس الکترونیکی ۰ می‌باشد. | 0 | - | Electric gear ratio numerator offset | P4-10 |
| | 30000 | -30000 | Electric gear numerator offset | |
| یک مقدار برای راه‌اندازی آلارم خطای موقعیت تنظیم نمایید. | 90000 | (pulse) | Position error | P4-11 |
| | 30^2 | 1 | Following error range | |
| نوع عملکرد پاک کردن پالس فرمان موقعیت دهی را برای کنتاکت‌های CWLIMو CCWLIM انتخاب نمایید. | 0 | - | Limit contact function | P4-12 |
| | 1 | 0 | Position limit function | |
| یک مقدار را برای جبران کردن پس‌زنی قطعات مکانیکی( عقب افتادگی در اثر فرسایش قطعات مکانیکی) ماشین را در مد عملکرد موقعیت تنظیم نمایید. | 0 | - | Backlash compensation | P4-13 |
| | 10000 | 0 | Backlash compensation | |
| فیلتر فرکانس را مطابق با پالس ورودی تنظیم نمایید | 3 | - | Pulse input filter | P4-14 |
| | 4 | 0 | Pulse input filter | |

## مجموعه پارامترهای اجرا و بکارگیری مدهای عملکرد سروسیستم

| پارامتر | | واحد | مقدار اولیه | جزییات |
|---|---|---|---|---|
| کد | نام | حداقل | حداکثر | |
| cn-00 | Manual JOG operation | - | - | راه اندازی مدJOG توسط سروودرایو. |
| | JOG | - | - | (MODE):finish<br>(up):forward rotation(CCW)<br>(DOWN):Reverse rotation(CW)<br>(SET):Servo ON/OFF<br>پارامترهای وابسته به مدJOG عبارتند از:<br>P3-08: speed command acceleration time<br>P3-09: speed command decceleration time<br>P3-10: speed command S-curve<br>P3-11: speed operation pattern<br>P3-12: JoG operation speed |
| cn-01 | Program JOG operation | - | - | عملکرد پیوستهJOG مطابق با برنامه از پیش تنظیم شده: |
| | Program JOG | - | - | (SET): program JOG run or stop<br>پارامترهای وابسته مد عملکرد پیوسته JOG عبارتند از: |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| P3-08: speed command acceleration time<br>P3-09: speed command decceleration time<br>P3-10: speed command S-curve<br>P3-11: speed operation pattern<br>P3-13~16 : program operation speed 1to4<br>P3-17~20 : program operation time 1to4 | | | | |
| ریست کردن آلارم‌ها هنگامی که سروودرایو غیرفعال است. | - | - | Alarm reset | cn-02 |
| | - | - | Alarm reset | |
| توسط این پارامتر می‌توان تاریخچه کدهای آلارم‌های ذخیره شده را چک کرد. | - | - | Get alarm history | cn-03 |
| | - | - | Get alarm history | |
| توسط این پارامتر می‌توان تاریخچه کدهای آلارم‌های ذخیره شده را حذف کرد. | - | - | Alarm history reset | cn-04 |
| | - | - | Alarm history clear | |
| توسط این پارامتر می‌توان بصورت اتوماتیک عملکرد خودتنظیمی ضرایب تقویت را اجرا کرد. | - | - | Auto gain tuning | cn-05 |
| | - | - | Auto gain tuning | |
| توسط این پارامتر می‌توان پالسZ انکدر متصل شده به سروموتور را آشکارسازی کرد. | - | - | Z search | cn-06 |
| | - | - | Z tuning | |
| توسط این پارامتر می‌توان کنتاکت‌های ورودی دیجیتال را بصورت موقتی و اجباری فعال و یا غیرفعال کرد. | - | - | Input contact forced ON/OFF | cn-07 |
| | - | - | Forced input test | |
| توسط این پارامتر می‌توان کنتاکت‌های خروجی دیجیتال را بصورت موقتی و اجباری فعال و یا غیرفعال کرد. | - | - | output contact forced ON/OFF | cn-08 |
| | - | - | Forced output test | |
| تنظیم داده‌های تنظیم شده برای پارامترها به مقدار پیش فرض کارخانه(ریست سروودرایو و برگرداندن آن به پیش‌فرض کارخانه) | - | - | Parameter initialization | cn-09 |
| | - | - | Parameter initialization | |
| کالیبره کردن مقدار آفست فرامین سرعت آنالوگ به صورت اتوماتیک | - | - | Auto speed command offset correction | cn-10 |
| | - | - | Auto speed command offset calibration | |
| کالیبره کردن مقدار آفست فرامین گشتاور آنالوگ به صورت اتوماتیک | - | - | Auto torque command offset correction | cn-11 |
| | - | - | Auto torque command offset calibration | |
| کالیبره کردن مقدار آفست فرامین سرعت آنالوگ به صورت دستی | - | - | Manual speed command offset correction | cn-12 |
| | - | - | Manual speed command offset calibration | |
| کالیبره کردن مقدار آفست فرامین گشتاور آنالوگ به صورت دستی | - | - | Manual torque command offset correction | cn-13 |
| | - | - | Manual torque command offset calibration | |
| | - | - | Absolute encoder reset | cn-14 |