



INDUSTRIAL DRIVE SOLUTIONS

HiPower
VSES



RELIABLE
Performance You Can Trust



EFFICIENT
Maximize Every Watt



PRECISE
Control with Accuracy



راهنمای تنظیم

ترمینال‌های ورودی دیجیتال

راهنمای کاربری تنظیم عملکرد ترمینال‌های P1 تا P5 از طریق

پارامترهای I20 تا I24

Multi-Function Digital Input (MDIF)

فهرست مطالب

۱	معرفی کلی
۱	آشنایی با ترمینال‌های و پارامترها
۲	جدول عملکردهای قابل انتخاب
۳	توضیح کامل قابلیت‌ها
۳	فرمان‌های حرکت رو به جلو و معکوس
۳	توقف اضطراری و ریست خطا
۳	حرکت JOG
۴	انتخاب سرعت‌های چندمرحله‌ای
۴	انتخاب زمان‌های چندگانه شتاب و کاهش سرعت
۴	افزایش و کاهش فرکانس با ورودی UP/DOWN
۴	فرمان سه‌سیمه
۴	تعطیل برنامه (PLC Suspend)
۴	بای‌پس PID و انتخاب مرجع عادی
۴	توقف موقت شتاب و کاهش سرعت
۵	ترکیب‌های کاربردی چندورودی
۶	سیم‌بندی ورودی و وضعیت فعال
۷	فعال‌سازی، تنظیمات اولیه و راه‌اندازی سریع
۸	نکات ایمنی، محدودیت‌ها و عیب‌یابی
۸-۱	نکات ایمنی و محدودیت‌ها
۸-۲	عیب‌یابی سریع

(۱) معرفی کلی

پارامترهای I20 تا I24 برای تعیین عملکرد پنج ترمینال ورودی دیجیتال درایو استفاده می‌شوند. با این پارامترها، کاربر می‌تواند مشخص کند هر پایه ورودی چه فرمانی را اجرا کند؛ مانند حرکت رو به جلو، حرکت معکوس، توقف اضطراری، ریست خطا، حرکت JOG، انتخاب سرعت‌های چندمرحله‌ای، انتخاب زمان‌های چندگانه شتاب و کاهش سرعت، افزایش و کاهش فرکانس، فرمان سه‌سیمه، تعلیق برنامه PLC، بای‌پس PID و توقف موقت شتاب/کاهش سرعت. این قابلیت باعث می‌شود تابلو برق بتواند با چند شستی، کلید سلکتوری، رله کمکی، سنسور یا خروجی PLC، رفتار درایو را متناسب با نیاز فرآیند کنترل کند. انتخاب درست عملکرد ورودی‌ها، شرط اصلی راه‌اندازی ایمن، قابل پیش‌بینی و ساده برای اپراتور است.

توجه: پارامترهای I20 تا I24 فقط وظیفه ترمینال‌های ورودی را مشخص می‌کنند. فرکانس مرجع، زمان شتاب، زمان کاهش سرعت، نوع فرمان راه‌اندازی، تنظیمات PID و سایر تنظیمات اصلی باید به‌طور جداگانه و متناسب با کاربرد تنظیم شوند.

(۲) آشنایی با ترمینال‌های و پارامترها

در هر یک از پنج ورودی دیجیتال با یک پارامتر از گروه ورودی تنظیم می‌شود. مقدار وارد شده در هر پارامتر، عملکرد همان ترمینال را تعیین می‌کند.

جدول (۱): ارتباط پارامترها با ترمینال‌های ورودی

پارامتر	ترمینال	محدوده تنظیم	پیش‌فرض	توضیح
I20	P1	0 تا 24	0	به‌صورت پیش‌فرض برای فرمان حرکت رو به جلو استفاده می‌شود.
I21	P2	0 تا 24	1	به‌صورت پیش‌فرض برای فرمان حرکت معکوس استفاده می‌شود.
I22	P3	0 تا 24	2	به‌صورت پیش‌فرض برای توقف اضطراری استفاده می‌شود.
I23	P4	0 تا 24	3	به‌صورت پیش‌فرض برای ریست خطا استفاده می‌شود.
I24	P5	0 تا 24	4	به‌صورت پیش‌فرض برای حرکت JOG استفاده می‌شود.

بهتر است هر عملکرد مهم فقط به یک ترمینال اختصاص داده شود. اختصاص یک عملکرد به چند ترمینال می‌تواند باعث رفتار نامشخص در تابلو شود؛ به‌ویژه برای فرمان‌های حرکتی، توقف اضطراری، ریست خطا، تعلیق برنامه PLC و بای‌پس PID.

نکته: اگر ترمینالی برای کار خاصی نیاز نیست، از مقدارهای رزرو یا بدون عملکرد فعال استفاده کنید و سپس عملکرد دستگاه را در حالت توقف و کارکرد تست کنید.

۳) جدول عملکردهای قابل انتخاب

جدول زیر عملکردهایی را نشان می‌دهد که برای ترمینال‌های P1 تا P5 قابل استفاده هستند. برای تنظیم، مقدار کد عملکرد را در پارامتر متناظر با ترمینال موردنظر وارد کنید.

جدول (2): کدهای عملکرد قابل استفاده

کد	نام اختصاری	نام فارسی	کاربرد اصلی
0	FX	حرکت رو به جلو	فرمان راه‌اندازی یا جهت Forward
1	RX	حرکت معکوس	فرمان راه‌اندازی یا جهت Reverse
2	EST	توقف اضطراری	توقف سریع و ایمن در شرایط اضطراری
3	RST	ریست خطا	پاک کردن خطا پس از رفع علت خطا
4	JOG	حرکت JOG	حرکت لحظه‌ای با فرکانس JOG برای تنظیم یا تست
5	MSt-L	انتخاب سرعت چندمرحله‌ای - سطح پایین	بیت پایین انتخاب سرعت‌های چندمرحله‌ای
6	MSt-M	انتخاب سرعت چندمرحله‌ای - سطح میانی	بیت میانی انتخاب سرعت‌های چندمرحله‌ای
7	MSt-H	انتخاب سرعت چندمرحله‌ای - سطح بالا	بیت بالای انتخاب سرعت‌های چندمرحله‌ای
8	MAD-L	انتخاب زمان شتاب/کاهش سرعت - سطح پایین	بیت پایین انتخاب زمان‌های چندگانه شتاب و کاهش سرعت
9	MAD-M	انتخاب زمان شتاب/کاهش سرعت - سطح میانی	بیت میانی انتخاب زمان‌های چندگانه شتاب و کاهش سرعت
10	MAD-H	انتخاب زمان شتاب/کاهش سرعت - سطح بالا	بیت بالای انتخاب زمان‌های چندگانه شتاب و کاهش سرعت
15	UP	افزایش فرکانس مرجع	افزایش فرکانس با کلید یا پالس ورودی
16	DOWN	کاهش فرکانس مرجع	کاهش فرکانس با کلید یا پالس ورودی
17	Wire-3	فرمان سه‌سیمه	استفاده از منطق شستی Start/Stop در فرمان ترمینالی
18	PLC Suspend	تعطیل برنامه PLC	توقف موقت مرحله و زمان‌سنج PLC و نگاه‌داشتن فرکانس خروجی
19	PLC Ref-L	انتخاب مرجع PLC - سطح پایین	بیت پایین انتخاب مرجع دستی در زمان تعلیق
20	PLC Ref-H	انتخاب مرجع PLC - سطح بالا	بیت بالای انتخاب مرجع دستی در زمان تعلیق
21	PID Bypass	بای‌پس PID	تغییر موقت بین کنترل PID و مرجع عادی فرکانس
24	Acc/Dec Disable	توقف موقت شتاب و کاهش سرعت	نگه داشتن موقت فرکانس خروجی در حین تغییر سرعت

جدول (3): کدهای رزرو و عملکردهای مرتبط

وضعیت	کد
در نسخه فعلی برای ورودی دیجیتال، عملکرد عمومی فعالی ندارند و برای حالت‌های رزرو یا بدون عملکرد استفاده می‌شوند.	11، 12، 13 و 14
برای امکانات تکمیلی یا عملکردهای مرتبط با کنترل برنامه‌ای در نظر گرفته شده‌اند. پیش از استفاده، راهنمای همان قابلیت و نسخه دستگاه بررسی شود.	22 و 23

۴) توضیح کامل قابلیت‌ها

۴-۱) فرمان‌های حرکت رو به جلو و معکوس

کد 0 برای فرمان حرکت رو به جلو و کد 1 برای فرمان حرکت معکوس استفاده می‌شود. در کاربردهای معمول، یک ترمینال برای FX و یک ترمینال برای RX در نظر گرفته می‌شود. فعال شدن یکی از این ورودی‌ها، درایو را در جهت متناظر راه‌اندازی می‌کند؛ به شرطیکه فرمان ترمینالی در تنظیمات اصلی درایو مجاز و خطای فعالی وجود نداشته باشد. اگر هر دو فرمان جهت به صورت هم‌زمان فعال شوند، یا سیم‌بندی جهت‌ها نامشخص باشد، حرکت قابل پیش‌بینی نخواهد بود و باید در مدار فرمان از این حالت جلوگیری شود. استفاده از کنتاکت‌های کمکی یا منطق PLC برای جلوگیری از فعال شدن هم‌زمان FX و RX توصیه می‌شود.

 احتیاط: قبل از تست جهت چرخش، موتور را بدون بار یا با بار ایمن راه‌اندازی کنید و جهت واقعی موتور را با نیاز ماشین مقایسه کنید.

۴-۲) توقف اضطراری و ریست خطا

جدول (4): عملکردهای توقف اضطراری و ریست

کد	قابلیت	رفتار	کاربرد پیشنهادی
2	EST	با فعال شدن ورودی، درایو وارد وضعیت توقف اضطراری می‌شود و خروجی قدرت متوقف می‌شود.	مدارهای توقف اضطراری، اینترلاک ایمنی، حفاظت درب یا حفاظ مکانیکی
3	RST	پس از رفع علت خطا، با فعال شدن ورودی ریست، خطای درایو پاک می‌شود.	شستی Reset روی تابلو یا فرمان Reset از PLC

ریست خطا فقط پس از رفع علت خطا باید انجام شود. اگر خطا همچنان وجود داشته باشد، ریست کردن باعث راه‌اندازی ایمن دستگاه نخواهد شد و خطا دوباره ظاهر می‌شود.

۴-۳) حرکت JOG

کد 4 برای حرکت JOG استفاده می‌شود. در این حالت، با فعال شدن ورودی JOG، درایو با فرکانس JOG حرکت می‌کند و برای تنظیم مکانیکی، تست جهت، حرکت کوتاه، نخ کشی، جابه‌جایی آرام یا تنظیم اولیه دستگاه مناسب است.

با قطع فرمان JOG، درایو به وضعیت فرکانس مرجع اصلی یا حالت توقف بازمی‌شود؛ بسته به اینکه فرمان حرکت اصلی فعال باشد یا نه.

نکته: هنگام استفاده از JOG، محدوده ایمن حرکت مکانیکی، جهت چرخش و وضعیت بار باید از قبل بررسی شود؛ زیرا JOG نیز خروجی موتور را فعال می‌کند.

۴-۴) انتخاب سرعت‌های چندمرحله‌ای

کدهای 5، 6 و 7 برای انتخاب سرعت‌های چندمرحله‌ای استفاده می‌شوند. با این سه ورودی، کاربر می‌تواند یکی از هشت حالت سرعت را انتخاب کند. حالت صفر از فرکانس مرجع اصلی استفاده می‌کند و حالت‌های یک تا هفت از سرعت‌های از پیش تنظیم‌شده استفاده می‌کنند.

جدول (5): جدول ساده انتخاب سرعت‌های چندمرحله‌ای

سرعت انتخابی	MSt-H	MSt-M	MSt-L	حالت
فرکانس مرجع اصلی	خاموش	خاموش	خاموش	0
سرعت مرحله 1	خاموش	خاموش	روشن	1
سرعت مرحله 2	خاموش	روشن	خاموش	2
سرعت مرحله 3	خاموش	روشن	روشن	3
سرعت مرحله 4	روشن	خاموش	خاموش	4
سرعت مرحله 5	روشن	خاموش	روشن	5
سرعت مرحله 6	روشن	روشن	خاموش	6
سرعت مرحله 7	روشن	روشن	روشن	7

برای استفاده از این قابلیت، سه ترمینال دیجیتال را به کدهای 5، 6 و 7 اختصاص دهید. اگر فقط یک یا دو ورودی تعریف شود، تعداد حالت‌های قابل انتخاب کمتر می‌شود، اما همان ورودی‌های تعریف‌شده همچنان می‌توانند بین حالت‌های موجود جابه‌جا شوند.

۴-۵) انتخاب زمان‌های چندگانه شتاب و کاهش سرعت

کدهای 8، 9 و 10 برای انتخاب زمان‌های مختلف شتاب‌گیری و کاهش سرعت استفاده می‌شوند. این قابلیت فرکانس مرجع را تغییر نمی‌دهد؛ فقط شیب رسیدن به فرکانس هدف یا شیب کاهش سرعت را تغییر می‌دهد.

جدول (6): جدول ساده انتخاب زمان‌های چندگانه شتاب/کاهش سرعت

حالت	MAD-L	MAD-M	MAD-H	زمان فعال
0	خاموش	خاموش	خاموش	زمان‌های اصلی ACC / dEC
1	روشن	خاموش	خاموش	زمان‌های حالت 1
2	خاموش	روشن	خاموش	زمان‌های حالت 2
3	روشن	روشن	خاموش	زمان‌های حالت 3
4	خاموش	خاموش	روشن	زمان‌های حالت 4
5	روشن	خاموش	روشن	زمان‌های حالت 5
6	خاموش	روشن	روشن	زمان‌های حالت 6
7	روشن	روشن	روشن	زمان‌های حالت 7

۴-۶) افزایش و کاهش فرکانس با ورودی UP/DOWN

کد 15 برای افزایش فرکانس مرجع و کد 16 برای کاهش فرکانس مرجع استفاده می‌شود. این قابلیت برای مواقعی مناسب است که اپراتور بخواهد بدون ورود به منوی فرکانس، با دو شستی روی تابلو سرعت را کم یا زیاد کند.

جدول (7): عملکردهای UP/DOWN

کد	نام	رفتار
15	UP	افزایش فرکانس مرجع با پالس یا نگه داشتن کلید
16	DOWN	کاهش فرکانس مرجع با پالس یا نگه داشتن کلید

در حالت پله‌ای، هر بار فعال‌شدن ورودی به اندازه مقدار Step تنظیم‌شده فرکانس را تغییر می‌دهد. در حالت نگه‌داشتن، با طولانی‌تر شدن مدت فشردن کلید، تغییر فرکانس به صورت تکرارشونده و سریع‌تر انجام می‌شود. برای نرم‌تر شدن تغییر سرعت، مقدار Step را کوچک‌تر و فاصله‌های زمانی تکرار را بزرگ‌تر انتخاب کنید.

نکته: برای استفاده معمول، یک ترمینال را روی 15 و ترمینال دیگر را روی 16 قرار دهید. فعال‌شدن هم‌زمان UP و DOWN باعث تغییر فرکانس نمی‌شود و باید در تابلو از فشردن هم‌زمان دو کلید جلوگیری شود.

۴-۷) فرمان سه‌سیمه

کد 17 برای منطق فرمان سه‌سیمه استفاده می‌شود. در این روش معمولاً فرمان‌های Start رو به جلو و Start معکوس به صورت لحظه‌ای عمل می‌کنند و یک ورودی جداگانه نقش اجازه کار یا توقف را دارد. تا زمانی که ورودی سه‌سیمه در وضعیت مجاز باشد، فرمان راه‌اندازی می‌تواند نگه داشته شود؛ با قطع این ورودی، درایو از حالت کار خارج می‌شود.

این روش برای تابلوهایی مناسب است که از شستی‌های لحظه‌ای Start و Stop استفاده می‌کنند. قبل از استفاده، مدار فرمان باید به دقت تست شود تا قطع شستی Stop یا باز شدن اینترلاک، حرکت را متوقف کند.

 احتیاط: در فرمان سه‌سیمه، نوع کنتاکت Stop و وضعیت فعال‌بودن ورودی بسیار مهم است. قبل از اتصال به ماشین، مدار را بدون بار تست کنید.

۴-۸) تعلیق برنامه (PLC Suspend)

کد 18 برای توقف موقت اجرای توالی PLC استفاده می‌شود. این قابلیت فقط هنگامی عمل می‌کند که منبع فرکانس در حالت PLC قرار داشته باشد. با فعال‌شدن ورودی، مرحله جاری، زمان‌سنج آن و توالی تغییر جهت برنامه متوقف می‌شوند و فرکانس خروجی در مقدار واقعی همان لحظه نگه داشته می‌شود. فرمان‌های STOP، RUN و حفاظت‌های درایو همچنان اولویت خود را حفظ می‌کنند.

برای استفاده پایه، یکی از پارامترهای I20 تا I24 را روی مقدار 18 قرار دهید. با غیرفعال‌شدن ورودی، اجرای همان مرحله از نقطه متوقف‌شده ادامه می‌یابد. در صورت نیاز به کنترل دستی فرکانس هنگام تعلیق، دو ترمینال دیگر را به کدهای 19 و 20 اختصاص دهید. ترکیب وضعیت این دو ورودی، مرجع دستی را مطابق جدول انتخاب می‌کند و تغییر فرکانس با زمان‌های اصلی شتاب و کاهش سرعت انجام می‌شود.

جدول (8): وضعیت PLC Suspend و انتخاب مرجع دستی

نتیجه	کد 20	کد 19	کد 18
اجرای مراحل PLC به صورت عادی ادامه دارد.	مهم نیست	مهم نیست	غیرفعال
مرحله و زمان‌سنج فعلی متوقف می‌شوند و فرکانس خروجی در مقدار لحظه فعال‌شدن نگه داشته می‌شود.	خاموش	خاموش	فعال
فرکانس از پتانسیومتر روی کی‌پد دریافت می‌شود.	خاموش	روشن	فعال
فرکانس از ورودی ولتاژی V1 دریافت می‌شود.	روشن	خاموش	فعال
فرکانس از ورودی جریانی I1 دریافت می‌شود.	روشن	روشن	فعال

در تنظیم فعلی دستگاه، خاموش بودن هم‌زمان ورودی‌های کد 19 و 20 به معنی نگه‌داشتن فرکانس است و مرجع دستی انتخاب نمی‌شود. اگر مرجع انتخاب‌شده صفر باشد، سرعت تا صفر کاهش می‌یابد؛ در صورت باقی‌بودن فرمان RUN، با افزایش دوباره مرجع، درایو می‌تواند با شیب شتاب اصلی راه‌اندازی شود.

توجه: **PLC Suspend** فرمان توقف ایمنی نیست. برای توقف عادی یا اضطراری از فرمان و مدار اختصاصی استفاده کنید. قبل از فعال‌سازی، عملکرد کد 18 و در صورت استفاده کدهای 19 و 20 را بدون بار آزمایش کنید؛ اختلاف میان فرکانس فعلی و مرجع دستی می‌تواند باعث تغییر محسوس سرعت شود.

۴-۹) بای‌پس PID و انتخاب مرجع عادی

کد 21 برای تغییر موقت بین کنترل PID و مرجع عادی فرکانس استفاده می‌شود. این قابلیت زمانی کاربرد دارد که کنترل خودکار فرآیند با PID فعال است، اما اپراتور یا سیستم کنترل می‌خواهد برای مدتی سرعت موتور از مرجع عادی درایو تعیین شود. تنظیمات PID حذف نمی‌شوند و پس از غیرفعال‌شدن ورودی، کنترل PID دوباره برقرار می‌شود. برای استفاده از این قابلیت، یکی از پارامترهای I20 تا I24 را روی مقدار 21 قرار دهید. ترمینال متناظر به فرمان بای‌پس PID اختصاص می‌یابد. برای مشاهده عملکرد صحیح، کنترل PID باید فعال باشد و منبع مرجع عادی فرکانس نیز از قبل روی مقدار مناسب تنظیم شده باشد.

جدول (9): وضعیت عملکرد بای‌پس PID

وضعیت یا تنظیم	مرجع فعال	نتیجه برای اپراتور
PID فعال	خروجی PID	در حالت عادی، فرکانس براساس Reference و Feedback تعیین می‌شود.
ترمینال غیرفعال	خروجی PID	کنترل خودکار فرآیند ادامه دارد.
ترمینال فعال	مرجع عادی Frq	PID موقتاً کنار گذاشته می‌شود و فرکانس از منبع عادی انتخاب‌شده دریافت می‌شود.
ترمینال دوباره غیرفعال	خروجی PID	کنترل PID دوباره برقرار می‌شود.
فرمان RUN/STOP	بدون تغییر	این ورودی فرمان راه‌اندازی، توقف یا توقف اضطراری نیست.

توجه: پیش از فعال‌کردن بای‌پس PID، مقدار مرجع عادی، حداقل و حداکثر فرکانس و زمان‌های شتاب/کاهش سرعت را بررسی کنید. اختلاف زیاد میان خروجی PID و مرجع عادی می‌تواند باعث تغییر محسوس سرعت موتور شود.

۴-۱۰) توقف موقت شتاب و کاهش سرعت

کد 24 برای توقف موقت روند شتاب‌گیری یا کاهش سرعت استفاده می‌شود. با فعال‌شدن این ورودی، تغییر تدریجی فرکانس متوقف می‌شود و با غیرفعال‌شدن ورودی، حرکت دوباره به سمت فرکانس هدف ادامه می‌یابد. این قابلیت برای فرآیندهایی مناسب است که لازم است در حین تغییر سرعت، برای مدت کوتاهی روی یک سرعت میانی باقی بمانند.

نکته: استفاده از این قابلیت باید با تنظیمات کلی دستگاه هماهنگ باشد. اگر پس از تنظیم کد 24 تغییری مشاهده نشد، فعال بودن این قابلیت را در نسخه و تنظیمات دستگاه بررسی کنید.

۵) ترکیب‌های کاربردی چندورودی

در جدول زیر چند نمونه تنظیم رایج آورده شده است. این نمونه‌ها الزامی نیستند، اما برای شروع راه‌اندازی و تست تابلو برق می‌توانند راهنمای خوبی باشند.

جدول (10): نمونه‌های رایج تنظیم ترمینال‌ها

کاربرد	نمونه تنظیم	توضیح
فرمان دوسیمه ساده	I20=0، I21=1، I22=3	P1 حرکت رو به جلو، P2 حرکت معکوس، P3 ریست خطا
حرکت با JOG	I20=0، I21=1، I22=4، I23=3	حرکت عادی در دو جهت همراه با شستی JOG و Reset
سه سرعت چندمرحله‌ای	I22=5، I23=6، I24=7	انتخاب سرعت‌های چندمرحله‌ای با سه ورودی دیجیتال
چندزمانه شتاب/کاهش سرعت	I22=8، I23=9، I24=10	انتخاب زمان‌های مختلف شتاب و کاهش سرعت با سه ورودی
افزایش/کاهش فرکانس از تابلو	I23=15، I24=16	P4 افزایش و P5 کاهش فرکانس مرجع
فرمان سه‌سیمه	I20=0، I21=1، I22=17	Start رو به جلو، Start معکوس و ورودی نگهدارنده/Stop سه‌سیمه
بای‌پس PID	I23=21	برای نمونه I23=21، کنترل PID و با فعال بودن P4، مرجع عادی Frq انتخاب می‌شود.
تعلیق PLC با مرجع دستی	I22=18، I23=19، I24=20	P3 تعلیق برنامه و P4/P5 انتخاب مرجع دستی مطابق جدول (8)

۶) سیم‌بندی ورودی و وضعیت فعال

معنی روشن یا خاموش بودن هر ورودی به نوع سیم‌بندی ورودی مشترک بستگی دارد. در تابلوهایی که ورودی‌ها با روش NPN سیم‌بندی می‌شوند، فعال شدن ورودی با منطق همان سیم‌بندی تشخیص داده می‌شود. در روش PNP نیز وضعیت فعال ورودی متناسب با تغذیه مثبت ورودی‌ها تعیین می‌شود.

پس از پایان سیم‌بندی و پیش از اتصال موتور یا بار واقعی، وضعیت هر ورودی را از روی نمایشگر یا رفتار عملکرد تست کنید. ورودی‌های توقف اضطراری، جهت حرکت، سه‌سیمه، UP/DOWN، ریست خطا، PLC Suspend و بای‌پس PID باید جداگانه آزمایش شوند. هنگام آزمایش PLC Suspend، منبع فرکانس را در حالت PLC قرار دهید و مرجع‌های دستی را روی مقدار ایمن تنظیم کنید. هنگام آزمایش بای‌پس PID نیز مرجع عادی فرکانس را روی مقدار ایمن قرار دهید.

توجه: اگر نوع سیم‌بندی مشترک با تنظیمات ورودی‌ها هماهنگ نباشد، ممکن است ورودی روشن برعکس تشخیص داده شود. در این حالت فرمان‌ها خلاف انتظار عمل می‌کنند.

۷) فعال‌سازی، تنظیمات اولیه و راه‌اندازی سریع

جدول (11): مراحل راه‌اندازی

مرحله	اقدام	توضیح
1	انتخاب ترمینال	مشخص کنید کدام پایه P1 تا P5 برای کدام شستی، سنسور، رله کمکی یا خروجی PLC استفاده می‌شود.
2	انتخاب کد عملکرد	کد عملکرد را از جدول (2) انتخاب کنید و در پارامتر متناظر I20 تا I24 وارد کنید.
3	جلوگیری از تداخل	برای فرمان‌های حساس، یک عملکرد را به چند ترمینال مختلف اختصاص ندهید و از فعال شدن هم‌زمان فرمان‌های متضاد جلوگیری کنید.
4	تست بدون بار	ابتدا بدون اتصال بار واقعی، وضعیت روشن و خاموش هر ورودی را تست کنید.
5	تست زیر بار واقعی	پس از اطمینان از عملکرد صحیح، موتور و بار واقعی را با سرعت و زمان مناسب تست کنید.
6	آزمایش بای‌پس PID	در صورت استفاده، یک پارامتر I20 تا I24 را روی 21 قرار دهید؛ سپس ورودی را ابتدا بدون بار و با مرجع عادی ایمن فعال و غیرفعال کنید.
7	آزمایش PLC Suspend	در حالت PLC، کد 18 را فعال و غیرفعال کنید؛ توقف مرحله و ادامه آن، و در صورت استفاده، انتخاب مرجع با کدهای 19 و 20 را بررسی کنید.

راه‌اندازی سریع

- برای شروع، تنظیمات پیش‌فرض P1 تا P5 را بررسی کنید و فقط موارد لازم را تغییر دهید؛
- برای فرمان حرکتی، ابتدا FX و RX را جداگانه تست کنید و از فعال نشدن هم‌زمان آن‌ها مطمئن شوید؛
- برای سرعت‌های چندمرحله‌ای، سه ورودی سطح پایین، میانی و بالا را تعریف و سپس جدول حالت‌ها را با PLC یا کلید سلکتوری تست کنید؛
- برای UP/DOWN، مقدار Step و حالت عملکرد کلید را متناسب با نیاز اپراتور تنظیم کنید؛
- برای فرمان سه‌سیمه، حتماً شستی Stop و اینترلاک‌ها را بدون بار و سپس زیر بار تست کنید؛
- برای PLC Suspend، ابتدا حالت PLC و فرمان RUN را برقرار کنید، سپس کد 18 را فعال و غیرفعال کنید و در صورت استفاده از کدهای 19 و 20، هر چهار ترکیب انتخاب مرجع را بدون بار آزمایش کنید؛ و
- برای بای‌پس PID، ابتدا عملکرد PID و مرجع عادی Frq را جداگانه بررسی کنید؛ سپس یکی از I20 تا I24 را روی 21 قرار دهید و تغییر حالت را با فرکانس ایمن آزمایش کنید.

۸) نکات ایمنی، محدودیت‌ها و عیب‌یابی

۸-۱) نکات ایمنی و محدودیت‌ها

- ترمینال‌های ورودی دیجیتال فرمان کنترلی هستند و جایگزین تجهیزات ایمنی مستقل، فیوز، کلید حفاظتی یا مدار اضطراری استاندارد نمی‌شوند؛
- قبل از تغییر عملکرد هر ترمینال، بررسی کنید آن ترمینال در تابلو به چه تجهیزاتی متصل است؛
- فرمان‌های جهت رو به جلو و معکوس نباید هم‌زمان فعال شوند؛
- برای توقف اضطراری، نوع کنتاکت، سیم‌بندی مشترک و واکنش واقعی دستگاه باید با دقت تست شود؛
- برای ورودی‌های انتخاب چندمرحله‌ای، تغییر هم‌زمان چند ورودی ممکن است باعث عبور کوتاه از حالت‌های میانی شود؛ در فرآیندهای حساس از PLC یا منطق ایمن استفاده کنید؛
- پس از هر تغییر، دستگاه ابتدا بدون بار و سپس در شرایط واقعی فرآیند تست شود؛
- PLC Suspend جایگزین فرمان Stop یا مدار توقف اضطراری نیست و در زمان فعال بودن آن، فرمان توقف و حفاظت‌های درایو همچنان باید قابل استفاده باشند؛
- پیش از استفاده از انتخاب مرجع دستی در حالت تعلیق، حداقل و حداکثر فرکانس و زمان‌های اصلی شتاب/کاهش سرعت بررسی شود تا تغییر مرجع باعث تغییر ناخواسته سرعت نشود؛
- توجه شود بای‌پس PID جایگزین فرمان توقف یا مدار توقف اضطراری نیست و فقط منبع تعیین فرکانس را تغییر می‌دهد؛ و
- پیش از فعال کردن بای‌پس PID، مرجع عادی Frq و محدوده مجاز سرعت بررسی شود تا تغییر حالت باعث افزایش یا کاهش ناخواسته سرعت نشود.

۸-۲) عیب‌یابی سریع

جدول (12): عیب‌یابی سریع

مشاهده	علت یا اقدام پیشنهادی
با فعال شدن ورودی، هیچ اتفاقی نمی‌افتد	کد عملکرد، سیم‌بندی NPN/PNP، وضعیت مشترک ورودی و فعال بودن فرمان ترمینالی را بررسی کنید.
موتور در جهت اشتباه می‌چرخد	اختصاص FX/RX و ترتیب فازهای موتور را بررسی کنید. قبل از تست با بار، جهت واقعی را بدون بار کنترل کنید.
ریست خطا انجام نمی‌شود	ابتدا علت خطا را رفع کنید. اگر خطا هنوز وجود داشته باشد، با Reset پاک نخواهد شد.
JOG کار نمی‌کند	فرکانس JOG، فعال نبودن خطا، و وضعیت فرمان اصلی حرکت را بررسی کنید.

مشاهده	علت یا اقدام پیشنهادی
سرعت‌های چندمرحله‌ای درست انتخاب نمی‌شوند	ترتیب سه ورودی سطح پایین، میانی و بالا و وضعیت روشن/خاموش هر ورودی را مطابق جدول بررسی کنید.
UP/DOWN چندان نرم یا سریع نیست	مقدار Step، حالت عملکرد UP/DOWN و زمان‌های تکرار کلید را متناسب با نیاز اپراتور تنظیم کنید.
فرمان سه‌سیمه بعد از رها کردن Start قطع می‌شود	وضعیت ورودی سه‌سیمه و شستی Stop را بررسی کنید؛ ورودی نگهدارنده باید در حالت مجاز باقی بماند.
بای‌پس PID عمل نمی‌کند	بررسی کنید PID فعال باشد، کد 21 در پارامتر ترمینال انتخاب شده باشد و وضعیت فعال/غیرفعال ورودی با سیم‌بندی NPN/PNP مطابقت داشته باشد.
با فعال شدن بای‌پس PID، سرعت ناگهان تغییر می‌کند	مرجع عادی Frq با خروجی لحظه‌ای PID اختلاف زیادی دارد. مقدار مرجع عادی، حدود فرکانس و زمان‌های شتاب/کاهش سرعت را بررسی کنید.
با فعال شدن PLC Suspend، برنامه متوقف نمی‌شود	بررسی کنید منبع فرکانس روی حالت PLC باشد، کد 18 در پارامتر ترمینال انتخاب شده باشد، فرمان RUN برقرار باشد و ورودی با منطق سیم‌بندی NPN/PNP فعال شود.
در حالت تعلیق، مرجع دستی انتخاب نمی‌شود	کدهای 19 و 20 باید به دو ترمینال جداگانه اختصاص داده شوند. وضعیت دو ورودی، سیم‌بندی مرجع‌های آنالوگ و مقدار مرجع انتخاب‌شده را مطابق جدول (8) بررسی کنید.