



INDUSTRIAL DRIVE SOLUTIONS

HiPower
VSES



RELIABLE
Performance You Can Trust



EFFICIENT
Maximize Every Watt



PRECISE
Control with Accuracy



راهنمای فانتکشن فرمان

حرکت درایو

راهنمای کاربری انتخاب منبع فرمان RUN/STOP و جهت حرکت موتور

Drive Command Mode (DRV)

فهرست مطالب

۱	معرفی کلی	۱
۱	پارامترهای اصلی مرتبط با فرمان حرکت	۱
۱	نمای کلی مسیر فرمان درایو	۱
۲	توضیح حالت‌های DRV	۲
۲	مد $drv=0$: فرمان از صفحه کلید و جهت از پارامتر drc	۲
۳	مد $drv=1$: فرمان دو سیمه FX/RX و حالت سه سیمه	۳
۳	۱-۶ حالت دو سیمه FX/RX	۳
۳	۲-۶ حالت سه سیمه	۳
۵	مد $drv=2$: FX به عنوان RUN و RX به عنوان جهت	۵
۶	مد $drv=3$ در این برنامه	۶
۷	ارتباط drv با روش توقف F4	۷
۷	۱۰ تغییر جهت، توقف و راه اندازی مجدد	۷
۷	۱۱ مثال‌های تنظیم اولیه	۷
۸	۱۲ محدودیت‌ها، نکات ایمنی و عیب‌یابی	۸
۸	۱-۱۲ حالت ایمنی و راه اندازی	۸
۹	۲-۱۲ جدول عیب‌یابی سریع	۹

(۱) معرفی کلی

پارامتر drv مشخص می‌کند فرمان حرکت و توقف درایو از چه منبعی دریافت شود و جهت چرخش موتور چگونه تعیین گردد. این پارامتر فقط روش فرمان‌دهی را تعیین می‌کند و با منبع فرکانس، مد کنترل موتور و تنظیمات حفاظتی تفاوت دارد.

در این برنامه، فرمان حرکت می‌تواند از صفحه‌کلید، ورودی‌های دیجیتال FX/RX، یا منطق سه‌سیمه دریافت شود. پس از دریافت فرمان معتبر، درایو با زمان شتاب تنظیم‌شده شروع به افزایش فرکانس می‌کند. در زمان توقف، رفتار توقف به پارامتر F4 وابسته است.

! توجه drv: مسیر فرمان RUN/STOP و جهت را مشخص می‌کند. فرکانس مرجع از پارامتر Frq، صفحه‌کلید، ورودی آنالوگ، PID یا Multi-Step می‌تواند تأمین شود.

(۲) پارامترهای اصلی مرتبط با فرمان حرکت

جدول (۱)

پارامتر	نام فارسی	محدوده	پیش‌فرض	اثر روی عملکرد
drv	انتخاب منبع فرمان حرکت	0 تا 3	1	انتخاب روش RUN/STOP و تعیین جهت حرکت
drc	جهت حرکت در فرمان صفحه‌کلید	0 تا 1	1	در مد drv=0 و drv=3 جهت چرخش را تعیین می‌کند
F1	غیرفعال‌سازی جهت FX/RX	0 تا 2	0	امکان جلوگیری از فرمان حرکت در یک جهت خاص
F4	روش توقف	0 تا 2	0	تعیین توقف با کاهش سرعت، ترمز DC یا توقف آزاد
I20 تا I24	تعریف عملکرد ترمینال‌های P1 تا P5	0 تا 24	مطابق تنظیم کارخانه	تعریف FX، RX، JOG، RESET، سه‌سیمه و سایر عملکردها
Frq	منبع فرکانس مرجع	0 تا 5	1	تعیین اینکه فرکانس هدف از کجا دریافت شود

(۳) نمای کلی مسیر فرمان درایو

منطق کلی فرمان حرکت به این صورت است که ابتدا مقدار drv منبع فرمان RUN/STOP را تعیین می‌کند. سپس بر اساس همان مد، جهت حرکت مشخص می‌شود و در نهایت روش توقف توسط پارامتر F4 اعمال می‌گردد. اگر فرمان معتبر باشد، درایو خروجی را وصل کرده و با زمان شتاب تنظیم‌شده به سمت فرکانس مرجع حرکت می‌کند. اگر فرمان توقف یا تغییر جهت دریافت شود، ابتدا روش توقف فعال می‌شود و سپس در صورت نیاز راه‌اندازی مجدد انجام می‌گردد.

(۲) توضیح حالت‌های DRV

جدول (۲) خلاصه حالت‌های فرمان حرکت درایو را نشان می‌دهد.

جدول (۲)

مقدار drv	نام پیشنهادی حالت	منبع RUN/STOP	تعیین جهت	کاربرد پیشنهادی
0	فرمان از صفحه کلید	فرمان داخلی / صفحه کلید	پارامتر drc	کاربری ساده با انتخاب جهت از پارامتر
1	فرمان ترمینالی FX/RX	دو ترمینال RX و FX	هر ترمینال جهت متناظر را تعیین می‌کند	تابلوهای فرمان Forward/Reverse مستقل
2	FX برای RUN، RX برای جهت	FX به عنوان RUN	RX به عنوان انتخاب Reverse	سیستم‌هایی که یک فرمان RUN و یک ورودی جهت دارند
3	فرمان از طریق Modbus	رجیستر فرمان ارتباطی Modbus / RS-485	بیت‌های فرمان Forward و Reverse در رجیستر ارتباطی	مناسب برای اتوماسیون، کنترل توسط PLC، HMI یا کنترلر مرکزی

(۵) مد drv=0؛ فرمان از صفحه کلید و جهت از پارامتر drc

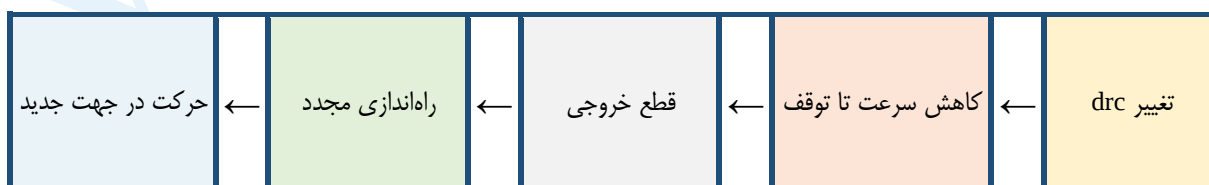
در این حالت، درایو برای راه‌اندازی از فرمان داخلی یا صفحه کلید استفاده می‌کند و جهت چرخش از پارامتر drc خوانده می‌شود. اگر فرکانس مرجع صفر نباشد و فرمان راه‌اندازی معتبر باشد، خروجی درایو وصل شده و موتور با زمان شتاب حرکت می‌کند.

جدول (۳)

وضعیت	رفتار درایو
فرکانس مرجع صفر است	درایو راه‌اندازی نمی‌شود یا در حالت توقف باقی می‌ماند.
فرکانس مرجع غیر صفر است	درایو با جهت انتخاب شده توسط drc شروع به حرکت می‌کند.
تغییر مقدار drc در حین حرکت	درایو ابتدا توقف کنترل شده انجام می‌دهد، سپس پس از قطع خروجی در جهت جدید راه‌اندازی می‌شود.
فرمان توقف	روش توقف بر اساس F4 انجام می‌شود.

جدول (۴)

مقدار drc	جهت حرکتی که در این برنامه اعمال می‌شود
0	Reverse / چپ‌گرد
1	Forward / راست‌گرد



نمودار (۱): تغییر جهت در $drv=+$

۶) مد $drv=1$ ؛ فرمان دو سیمه FX/RX و حالت سه سیمه

در مد $drv=1$ ، فرمان حرکت از ترمینال‌های دیجیتال FX و RX دریافت می‌شود. در حالت دو سیمه، فعال بودن فقط یکی از این دو ترمینال معتبر است. فعال بودن همزمان یا خاموش بودن همزمان آن‌ها در زمان حرکت به عنوان فرمان توقف/وضعیت نامعتبر در نظر گرفته می‌شود.

۶-۱) حالت دو سیمه FX/RX

جدول (۵)

نتیجه عملکرد در $drv=1$	RX	FX
توقف یا عدم صدور فرمان حرکت	خاموش	خاموش
حرکت Forward / راست‌گرد	خاموش	روشن
حرکت Reverse / چپ‌گرد	روشن	خاموش
وضعیت نامعتبر؛ توقف بر اساس F4	روشن	روشن

توجه: اگر در حین حرکت فرمان جهت مخالف صادر شود، برنامه ابتدا توقف را اجرا می‌کند و پس از ایمن شدن وضعیت، امکان راه‌اندازی مجدد فراهم می‌شود.

۶-۲) حالت سه سیمه

حالت سه سیمه برای تابلوهایی مناسب است که فرمان شروع به صورت لحظه‌ای داده می‌شود و یک ورودی جداگانه، اجازه حرکت یا نگهداری فرمان RUN را بر عهده دارد.

در برنامه فعلی، حالت سه سیمه در مسیر $drv=1$ اجرا می‌شود. بنابراین برای استفاده از این قابلیت، مقدار drv باید 1 باشد و سه ورودی دیجیتال آزاد برای FX، RX و ورودی سه سیمه تعریف شوند.

در این حالت، FX پالس شروع راست‌گرد و RX پالس شروع چپ‌گرد است. تا زمانی که ورودی سه سیمه فعال باشد، فرمان حرکت معتبر است. قطع شدن ورودی سه سیمه در هنگام کار، فرمان توقف محسوب می‌شود و روشن توقف مطابق F4 اجرا می‌گردد.

جدول (۶): پارامترهای لازم برای فعال سازی سه سیمه

پارامتر	مقدار پیشنهادی	نقش در حالت سه سیمه
drv	1	انتخاب مد فرمان ترمینالی FX/RX و فعال شدن مسیر سه سیمه
I20 تا I24	0	اختصاص یکی از ورودی های دیجیتال به FX؛ پالس شروع Forward/راست گرد
I24 تا I20	1	اختصاص یکی از ورودی های دیجیتال به RX؛ پالس شروع Reverse/چپ گرد
I24 تا I20	17	اختصاص یکی از ورودی های دیجیتال به ورودی سه سیمه نگهدارنده / RUN
F1	0	اجازه حرکت در هر دو جهت؛ در صورت محدود شدن جهت، فرمان همان جهت پذیرفته نمی شود
F4	0 / 1 / 2	تعیین روش توقف پس از قطع ورودی سه سیمه

جدول (۷): نمونه تنظیم سریع

مرحله	پارامتر	مقدار	نتیجه
1	drv	1	انتخاب مد ترمینالی سه سیمه
2	I20	0	P1 به عنوان FX؛ شروع راست گرد
3	I21	1	P2 به عنوان RX؛ شروع چپ گرد
4	I22	17	P3 به عنوان ورودی سه سیمه /نگهدارنده RUN
5	F1	0	فعال بودن هر دو جهت
6	F4	مطابق نیاز	تعیین نحوه توقف موتور

نکته: در حالت سه سیمه، RX به تنهایی و FX به تنهایی کافی نیستند؛ ورودی سه سیمه باید فعال باشد. اگر این ورودی قطع شود، درایو توقف را مطابق F4 اجرا می کند.

شکل (۱): نمودار گرافیکی حالت سه سیمه

حالت سه سیمه در drv=1

پارامترهای فعال سازی و منطق فرمان در برنامه فعلی درایو

(۱) پارامترهای لازم برای فعال سازی

پارامتر	مقدار	توضیح
drv	1	انتخاب مد فرمان ترمینالی
I20 تا I24	0	تعریف یک ورودی به عنوان FX
I20 تا I24	1	تعریف یک ورودی به عنوان RX
I20 تا I24	17	تعریف ورودی سه سیمه
F1	0	اجازه حرکت در هر دو جهت

نمونه تنظیم، P1=FX، P2=RX، سه سیمه

(۲) نقش ورودی ها در حالت سه سیمه

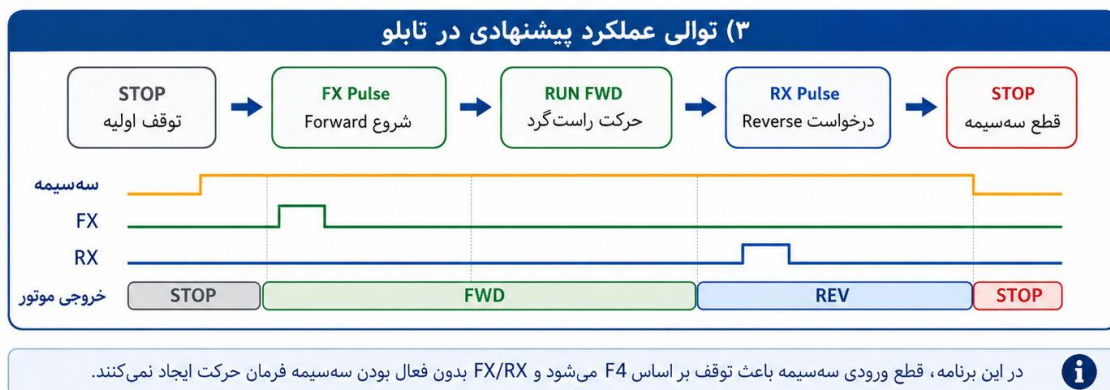
FX → پالس شروع راست گرد → **شروع راست گرد**

RX → پالس شروع چپ گرد → **شروع چپ گرد**

سه سیمه → اجازه حرکت → **نگهداری حرکت**

قطع سه سیمه → فرمان توقف → **توقف با F4**

نکته: FX یا RX فقط زمانی معتبر است که ورودی سه سیمه فعال باشد.



شکل (۱-الف)- پارامترهای لازم و توالی عملکرد سه سیمه در drv=1

جدول (۸): رفتار عملکردی در حالت سه سیمه

وضعیت ورودی ها	رفتار درایو
سه سیمه فعال + پالس FX	شروع یا ادامه حرکت در جهت Forward/راست گرد
سه سیمه فعال + پالس RX	شروع یا درخواست حرکت در جهت Reverse/چپ گرد
قطع ورودی سه سیمه	توقف بر اساس روش انتخاب شده در F4
پالس FX یا RX بدون فعال بودن سه سیمه	فرمان حرکت پذیرفته نمی شود
درخواست جهت مخالف در حین کار	ابتدا توقف، سپس پذیرش جهت جدید پس از معتبر شدن فرمان

در طراحی تابلو، بهتر است ورودی سه سیمه به گونه ای سیم بندی شود که در شرایط توقف یا باز شدن مدار ایمنی، این ورودی قطع شود. به این ترتیب، توقف درایو با روش تعیین شده در F4 انجام می گیرد.

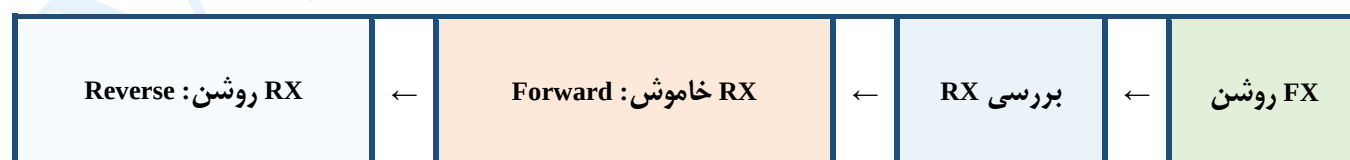
۷) مد $drv=2$ ؛ FX به عنوان RUN و RX به عنوان جهت

در مد $drv=2$ ، ترمینال FX نقش فرمان RUN را دارد. ترمینال RX جهت حرکت را تعیین می کند. اگر FX خاموش باشد، درایو متوقف می شود؛ اگر FX روشن باشد، وضعیت RX مشخص می کند که حرکت در جهت Forward یا Reverse انجام شود.

جدول (۹)

نتیجه عملکرد در $drv=2$	RX	FX
توقف / عدم صدور فرمان RUN	خاموش یا روشن	خاموش
حرکت / Forward راست گرد	خاموش	روشن
حرکت / Reverse چپ گرد	روشن	روشن

 کاربرد: این حالت برای تابلوهایی مناسب است که یک کنتاکت جداگانه برای RUN دارند و جهت حرکت با یک ورودی دیگر انتخاب می شود.



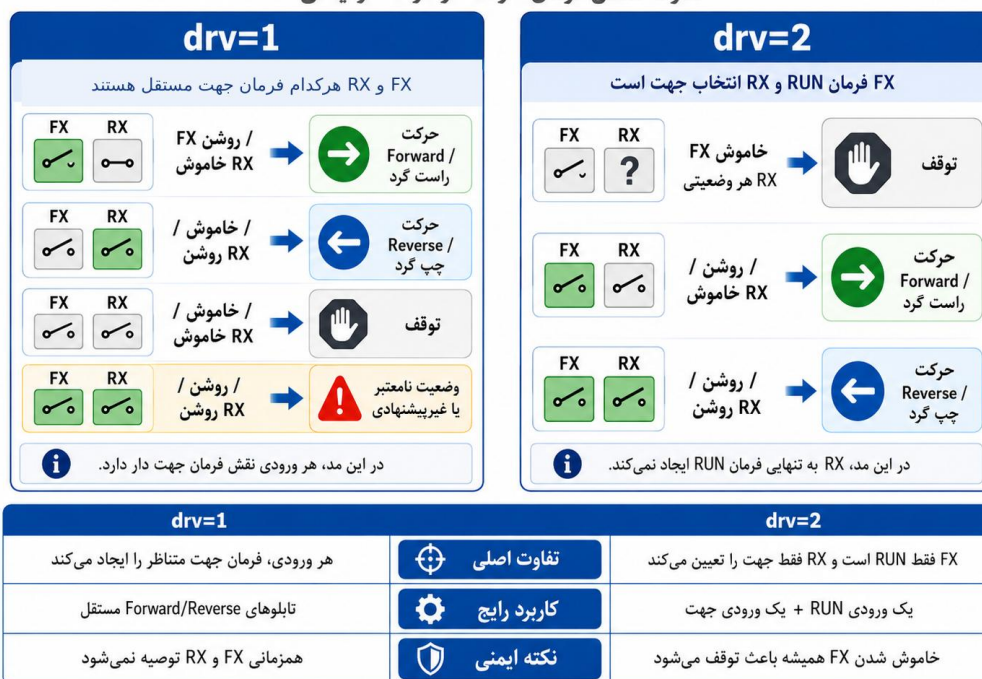
نمودار (۲): انتخاب جهت در $drv=2$

شکل تکمیلی مقایسه گرافیکی $drv=1$ و $drv=2$

برای تشخیص سریع تفاوت این دو مد ترمینالی، شکل زیر منطق عملکرد $drv=1$ و $drv=2$ را به صورت خلاصه و مناسب کاربر را نشان می دهد.

مقایسه گرافیکی drv=1 و drv=2

تفاوت منطق فرمان حرکت در دو مد ترمینالی



شکل (۱-ب): تفاوت منطق فرمان حرکت در drv=1 و drv=2

۸) مد drv=3 در این برنامه

در مد drv=3، فرمان حرکت، توقف و جهت چرخش موتور از طریق ارتباط صنعتی Modbus / RS-485 دریافت می‌شود. این حالت برای سیستم‌هایی مناسب است که درایو توسط PLC، HMI، کنترلر مرکزی یا سیستم مانیتورینگ صنعتی فرمان‌پذیر باشد.

در این مد، فرمان‌های اصلی حرکت از رجیستر فرمان ارتباطی دریافت می‌شوند. به صورت کلی، فرمان Stop، فرمان حرکت در جهت Forward و فرمان حرکت در جهت Reverse توسط بیت‌های جداگانه در رجیستر فرمان ارسال می‌شوند. بنابراین در حالت drv=3، ورودی‌های ترمینالی FX/RX منبع اصلی فرمان حرکت نیستند و کنترل اصلی از سمت شبکه ارتباطی انجام می‌شود.

برای استفاده صحیح از این مد، باید منبع فرمان حرکت روی drv=3 قرار گیرد و در صورت نیاز به ارسال فرکانس مرجع از طریق ارتباط، منبع فرکانس نیز روی حالت ارتباطی تنظیم شود. در این حالت، مقدار فرکانس مرجع، فرمان راه‌اندازی، توقف و جهت حرکت می‌تواند از سمت کنترلر خارجی ارسال گردد.

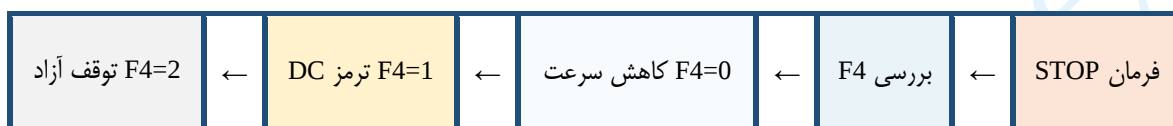
نکته: در مد drv=3، ارسال همزمان فرمان‌های متناقض مانند Forward و Reverse توصیه نمی‌شود. کنترلر خارجی باید فقط یک فرمان معتبر را در هر لحظه ارسال کند. در صورت ارسال فرمان توقف، درایو مطابق روش توقف تنظیم شده در پارامتر F4 عمل می‌کند.

(۹) ارتباط drv با روش توقف F4

پارامتر drv فقط منبع فرمان حرکت و توقف را انتخاب می‌کند. پس از تشخیص توقف، روش اجرای توقف توسط پارامتر F4 تعیین می‌شود. این جداسازی باعث می‌شود یک منبع فرمان واحد بتواند با چند روش توقف مختلف کار کند.

جدول (۱۰)

مقدار F4	روش توقف	توضیح عملکرد
0	کاهش سرعت تا توقف	درایو با زمان کاهش سرعت تنظیم شده فرکانس را کم می‌کند.
1	ترمز DC	پس از رسیدن به شرایط شروع ترمز، جریان ترمز DC اعمال می‌شود.
2	توقف آزاد	خروجی درایو قطع می‌شود و موتور به صورت آزاد متوقف می‌گردد.



نمودار (۳): تصمیم توقف پس از فرمان STOP

(۱۰) تغییر جهت، توقف و راه‌اندازی مجدد

در برنامه فعلی، تغییر مستقیم جهت در سرعت بالا به صورت ناگهانی اعمال نمی‌شود. اگر جهت جدید با جهت فعلی موتور متفاوت باشد، درایو ابتدا توقف را اجرا می‌کند. پس از توقف و قطع خروجی، راه‌اندازی در جهت جدید انجام می‌شود.

جدول (۱۱)

شرایط رخداد	رفتار پیشنهادی درایو
تغییر drc در drv=0	توقف، قطع خروجی، سپس راه‌اندازی مجدد در جهت جدید
تغییر FX/RX در drv=1	توقف بر اساس F4؛ سپس پذیرش فرمان معتبر جدید
تغییر RX در drv=2 هنگام RUN	توقف بر اساس F4؛ سپس شروع مجدد در جهت انتخاب شده
هر دو فرمان FX و RX در drv=1 فعال شوند	وضعیت نامعتبر و توقف ایمن
دلیل ایمنی: جلوگیری از تغییر جهت ناگهانی، تنش مکانیکی موتور و بار را کاهش می‌دهد و احتمال خطای اضافه‌جریان را کمتر می‌کند.	

(۱۱) مثال‌های تنظیم اولیه

مثال ۱: فرمان حرکت از صفحه کلید

جدول (۱۲)

مرحله	پارامتر	مقدار پیشنهادی	توضیح
1	drv	0	انتخاب فرمان داخلی/صفحه کلید
2	drc	1	حرکت Forward
3	Frq	مطابق نیاز	انتخاب منبع فرکانس مرجع
4	F4	0	توقف با کاهش سرعت

مثال ۲: فرمان Forward/Reverse مستقل با ترمینال.

جدول (۱۳)

مرحله	پارامتر	مقدار پیشنهادی	توضیح
1	drv	1	انتخاب حالت FX/RX
2	I20	0	تعریف P1 به عنوان FX
3	I21	1	تعریف P2 به عنوان RX
4	F4	0 یا 1	انتخاب روش توقف مناسب

مثال ۳: یک ورودی RUN و یک ورودی جهت.

جدول (۱۴)

مرحله	پارامتر	مقدار پیشنهادی	توضیح
1	drv	2	FX به عنوان RUN و RX به عنوان جهت
2	I20	0	تعریف P1 به عنوان FX
3	I21	1	تعریف P2 به عنوان RX
4	F1	0	فعال بودن هر دو جهت

مثال ۴: حالت سه سیمه.

جدول (۱۵)

مرحله	پارامتر	مقدار پیشنهادی	توضیح
1	drv	1	انتخاب حالت ترمینالی FX/RX
2	I20	0	FX برای شروع Forward
3	I21	1	RX برای شروع Reverse
4	I24	17	P5 به عنوان ورودی سه سیمه

۱۲) محدودیت‌ها، نکات ایمنی و عیب‌یابی

۱۲-۱) حالت ایمنی و راه‌اندازی

- قبل از فعال‌سازی فرمان ترمینالی، از صحت سیم‌کشی FX، RX و CM اطمینان حاصل شود.
- در حالت $drv=1$ ، روشن شدن همزمان FX و RX وضعیت معتبر نیست و باید در طراحی تابلو از آن جلوگیری شود.
- در حالت $drv=2$ ، خاموش شدن FX به معنی توقف است؛ RX به تنهایی فرمان RUN ایجاد نمی‌کند.
- اگر هنگام روشن شدن برق، ورودی RUN از قبل فعال باشد، حفاظت ترمینال ممکن است تا آزاد شدن ورودی، راه‌اندازی را نپذیرد.
- برای بارهای اینرسی بالا، قبل از استفاده از تغییر جهت، زمان کاهش سرعت و روش توقف با دقت تنظیم شود.

- پس از هر تغییر در drv یا ترمینال‌های I20 تا I24، ابتدا تست بدون بار انجام شود.

۱۲-۲) جدول عیب‌یابی سریع

جدول (۱۶)

نشانه	علت‌های محتمل	اقدام پیشنهادی
با فرمان RUN موتور حرکت نمی‌کند.	drv اشتباه، فرکانس مرجع صفر، یا ترمینال FX/RX تعریف نشده است.	drv، Frq، I20 تا I24 و مقدار فرکانس مرجع را بررسی کنید.
موتور در جهت اشتباه می‌چرخد.	drc یا وضعیت RX اشتباه است.	در drv=0 مقدار drc و در drv=2 وضعیت RX را بررسی کنید.
در drv=1 با روشن شدن هر دو ترمینال توقف رخ می‌دهد.	FX و RX همزمان فعال شده‌اند.	مدار فرمان را اصلاح کنید تا فقط یک جهت فعال شود.
پس از تغییر جهت، موتور بلافاصله برعکس نمی‌شود.	برنامه ابتدا توقف ایمن انجام می‌دهد.	این رفتار طبیعی است؛ زمان کاهش سرعت و F4 را بررسی کنید.
بعد از برق‌دار شدن، با وجود فعال بودن RUN، حرکت آغاز نمی‌شود.	حفاظت ترمینال پس از پاورآپ فعال است.	فرمان RUN را یک‌بار آزاد کرده و دوباره فعال کنید.
ترمز DC در توقف فعال می‌شود.	F4 روی حالت ترمز DC تنظیم شده است.	در صورت نیاز F4 را به کاهش سرعت یا توقف آزاد تغییر دهید.
جمع‌بندی: برای انتخاب سریع، اگر فرمان از صفحه‌کلید است از drv=0 استفاده کنید. اگر دو فرمان مستقل Forward و Reverse دارید، drv=1 مناسب‌تر است. اگر یک فرمان RUN و یک ورودی جهت دارید، drv=2 ساده‌ترین انتخاب است.		