



INDUSTRIAL DRIVE SOLUTIONS



RELIABLE
Performance You Can Trust



EFFICIENT
Maximize Every Watt



PRECISE
Control with Accuracy



راهنمای تنظیم (فرانس

فرکانس درایو



Frequency Reference Selection Guide

فهرست مطالب

- ۱) معرفی کلی ۱
- ۲) جدول انتخاب سریع حالت‌ها ۱
- ۳) روش تنظیم پارامتر Frq ۱
- ۴) حالت Frq=0 - مرجع دیجیتال پنل ۲
- ۵) حالت Frq=1 - پتانسیومتر روی پنل ۲
- ۶) حالت Frq=2 - ورودی ولتاژ V1 (0-10 V) ۲
- ۶-۱) معرفی ترمینال‌های آنالوگ ۲
- ۶-۲) حالت Frq=2 - سیم‌بندی ۳
- ۷) حالت Frq=3 - ورودی جریان I (0-20 mA) ۳
- ۸) حالت Frq=4 - مرجع مدباس ۴
- ۹) حالت Frq=5 - مرجع PLC داخلی ۵
- ۱۰) پارامترهای مکمل و بازه‌های مجاز ۵
- ۱۱) راه‌اندازی و آزمون ۵
- ۱۲) عیب‌یابی ۶
- ۱۳) نکات ایمنی و سیم‌بندی ۶

(۱) معرفی کلی

پارامتر Frq منبعی را انتخاب می‌کند که مقدار فرکانس مرجع درایو از آن دریافت می‌شود. مقدار معتبر این پارامتر فقط یکی از اعداد 0 تا 5 است. پس از انتخاب منبع، مقدار مرجع با زمان‌های ACC و dEC اعمال می‌شود و باید با حدود نامی موتور، ماشین و درایو سازگار باشد.

انتخاب Frq مستقل از منبع فرمان حرکت است؛ بنابراین ممکن است مرجع فرکانس صحیح باشد، اما تا زمانی که منبع Run/Stop و جهت حرکت به درستی انتخاب نشده باشد موتور راه‌اندازی نشود.

نکته: Frq فقط منبع مقدار فرکانس را تعیین می‌کند. منبع فرمان استارت، توقف و جهت حرکت با پارامتر drv و ورودی‌های چندمنظوره تعیین می‌شود.

(۲) جدول انتخاب سریع حالت‌ها

جدول (۱): حالت‌های قابل انتخاب برای پارامتر Frq

مقدار Frq	منبع فرکانس مرجع	اتصال یا پارامتر اصلی	کاربرد متداول
0	تنظیم دیجیتال از پنل	پارامتر Hz	کنترل محلی با مقدار عددی
1	پتانسیومتر روی پنل	پارامترهای I3 و I5	تنظیم محلی سریع
2	ورودی ولتاژ V1	V1 و GND؛ یا 10V، V1 و GND	مرجع آنالوگ 0-10 V
3	ورودی جریان I	I و GND	مرجع آنالوگ 0-20 mA
4	ارتباط Modbus	شبکه RS-485 و رجیستر فرکانس	کنترل دیجیتال از PLC/HMI
5	PLC داخلی درایو	تنظیم مراحل و ورودی‌های لازم	اجرای توالی داخلی

توجه: در حالت‌های JOG، فرکانس چندمرحله‌ای، PID یا توالی PLC ممکن است مرجع ویژه همان حالت بر منبع انتخاب‌شده با Frq اولویت داشته باشد.

(۳) روش تنظیم پارامتر Frq

- موتور را متوقف کنید و پیش از تغییر سیم‌بندی، برق ورودی را قطع و تخلیه کامل باس DC را کنترل کنید؛
- وارد منوی پارامترهای اصلی شوید و با کلیدهای جهت، گزینه Frq را روی نمایشگر انتخاب کنید؛
- کلید Enter را فشار دهید، مقدار موردنظر از 0 تا 5 را انتخاب و دوباره Enter را برای ثبت مقدار فشار دهید؛
- متناسب با حالت انتخاب‌شده، پارامترهای حد پایین و بالا و سپس سیم‌بندی مرجع را بررسی کنید؛ و
- راه‌اندازی اولیه را با مرجع کم و در صورت امکان بدون بار انجام دهید و مقدار نمایش داده‌شده را کنترل کنید.

توجه: محدوده مجاز؛ فقط مقادیر صحیح 0، 1، 2، 3، 4 و 5 مجاز هستند. مقدار پیش‌فرض کارخانه Frq=1 است.

۴) حالت $Frq=0$ – مرجع دیجیتال پنل

- مقدار فرکانس از پارامتر Hz روی پنل تعیین می‌شود و با تفکیک 0.1 Hz نمایش داده می‌شود؛
- مقدار 0 برای مرجع صفر مجاز است؛ مقدار غیرصفر را بین حد پایین F23 و حد بالای F21 انتخاب کنید؛ و
- این حالت برای تنظیم عددی و تکرارپذیر فرکانس از روی پنل مناسب است.

۵) حالت $Frq=1$ – پتانسیومتر روی پنل

- مقدار مرجع با پتانسیومتر نصب شده روی پنل درایو تنظیم می‌شود و به سیم‌بندی خارجی نیاز ندارد؛
- پارامتر I3 حد پایین و پارامتر I5 حد بالای مرجع را تعیین می‌کنند؛ مقدار I3 باید از I5 کمتر باشد؛ و
- مقادیر پیش فرض $I3=0.0\text{ Hz}$ و $I5=50.0\text{ Hz}$ هستند. نزدیک انتهای صفر پتانسیومتر، مرجع صفر اعمال می‌شود.

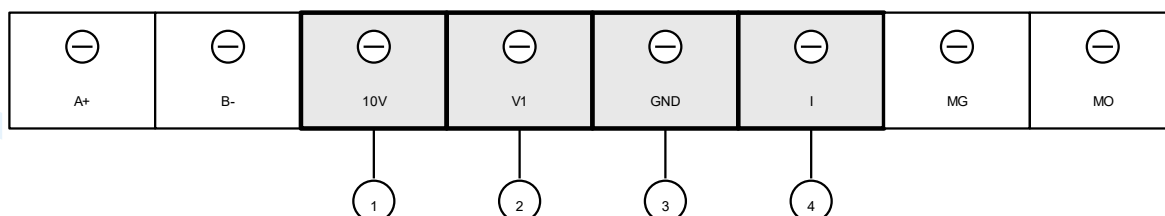
! پیشنهاد تنظیم: حد بالای I5 را برابر یا کمتر از F21 قرار دهید تا پتانسیومتر درخواست فرکانسی بالاتر از محدوده کاری تعیین شده ایجاد نکند.

۶) حالت $Frq=2$ – ورودی ولتاژ V1 (0-10 V)

با انتخاب $Frq=2$ ، ولتاژ ترمینال V1 نسبت به GND به مرجع فرکانس تبدیل می‌شود. ولتاژ 0 V فرمان مرجع صفر است و با افزایش ولتاژ تا 10 V، فرکانس تا حد بالای تنظیم شده در I10 افزایش می‌یابد. برای سیگنال غیرصفر، مقدار کمتر از I8 به حد I8 محدود می‌شود.

۶-۱) معرفی ترمینال‌های آنالوگ

CONTROL TERMINAL STRIP - RELEVANT ANALOG TERMINALS



شکل (۱): نمای وکتور ترمینال‌های کنترل که شماره‌های 1 تا 4 در جدول (۲) معرفی شده‌اند.
جدول (۲)

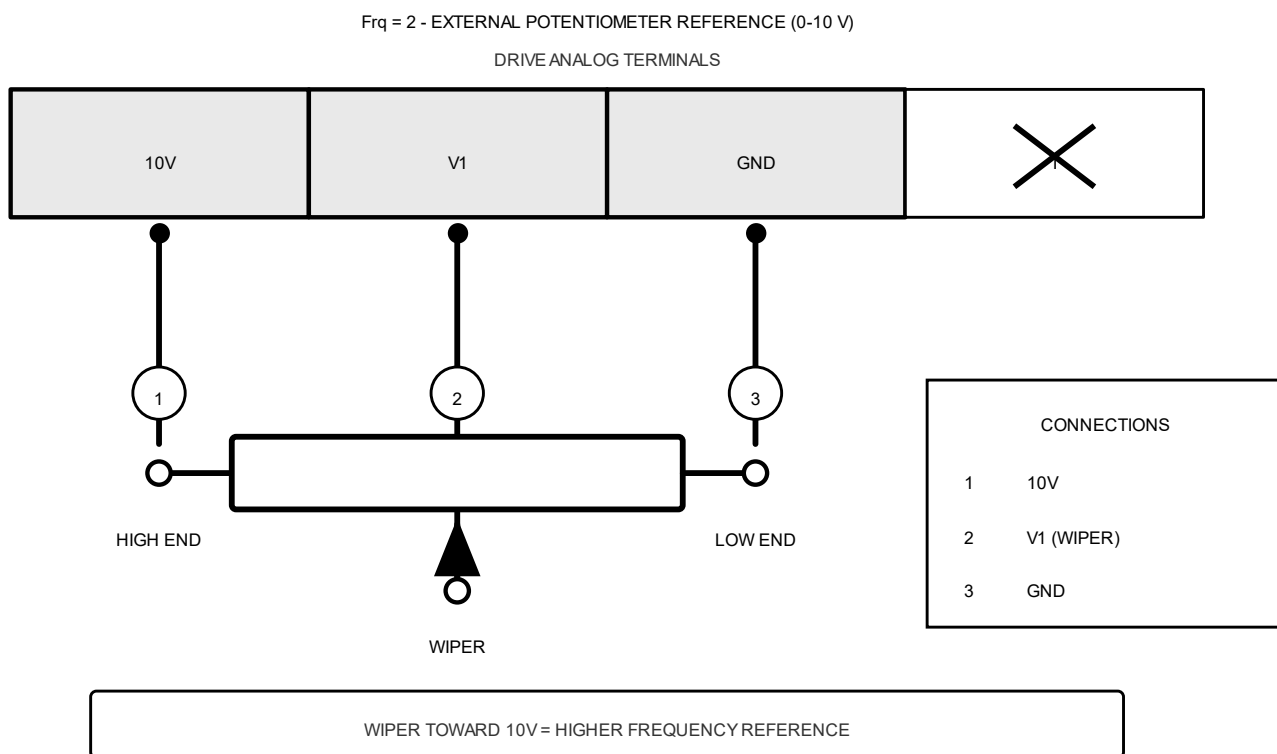
شماره	ترمینال	نوع	کاربرد و نکته
1	10V	خروجی	ولتاژ مرجع برای پتانسیومتر؛ ورودی نیست.
2	V1	ورودی	ورودی ولتاژ 0-10 V نسبت به GND
3	GND	مشترک	بازگشت سیگنال آنالوگ؛ با PE یکسان فرض نشود.
4	I	ورودی	ورودی جریان 0-20 mA برای $Frq=3$

۶-۲) حالت $Frq=2$ – سیم‌بندی

برای مرجع پتانسیومتری، هر سه اتصال باید برقرار باشد: دو سر ثابت پتانسیومتر بین 10V و GND قرار می‌گیرند و پایه لغزنده به V1 متصل می‌شود.

- پایه ثابت سمت مرجع بالا را به ترمینال 10V متصل کنید؛
- پایه لغزنده یا Wiper را به ترمینال V1 متصل کنید؛ و
- پایه ثابت سمت مرجع پایین را به ترمینال GND متصل کنید

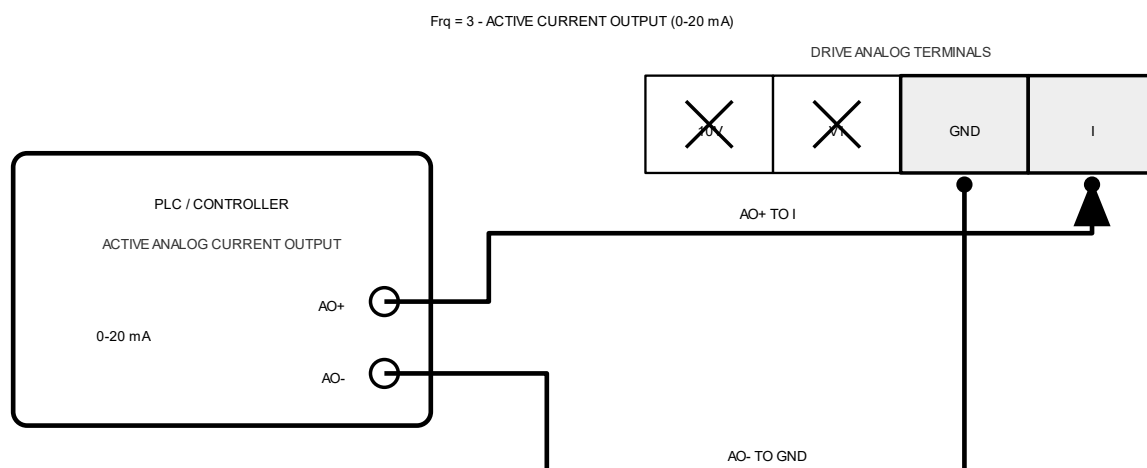
خروجی ولتاژ خارجی: اگر مرجع 0-10 V از PLC یا کنترلر تأمین می‌شود، AO+ را به V1 و AO- را به GND متصل کنید و ترمینال 10V را آزاد بگذارید.



شکل (۲): سیم‌بندی سه‌سیمه پتانسیومتر برای مرجع ولتاژ 0-10 V در حالت $Frq=2$

۷) حالت $Frq=3$ – ورودی جریان I (0-20 mA)

با انتخاب $Frq=3$ ، جریان وارد شده به ترمینال I نسبت به GND به مرجع فرکانس تبدیل می‌شود. سیگنال 0 mA فرمان مرجع صفر است و 20 mA حد بالای تنظیم شده در I15 را ایجاد می‌کند. برای سیگنال غیرصفر، مقدار کمتر از I13 به حد I13 محدود می‌شود.



Use an active current output or an externally powered current-loop source.

شکل (۳): اتصال خروجی جریان فعال PLC/کنترلر به ترمینال‌های I و GND در حالت Frq=3

نکته سیم‌بندی: در این حالت ترمینال‌های 10V و V1 استفاده نمی‌شوند. خروجی جریان باید فعال باشد یا حلقه جریان با منبع تغذیه خارجی مناسب تغذیه شود.

جدول (۳): نمونه تبدیل جریان به فرکانس با I13=0.0 Hz و I15=50.0 Hz

توضیح	مرجع تقریبی	جریان ورودی
مرجع صفر	0.0 Hz	0 mA
نیمه بازه	25.0 Hz	10 mA
حد بالای I15	50.0 Hz	20 mA

هشدار درباره: 4-20 mA ورودی I در این نسخه بر مبنای 0-20 mA مقیاس می‌شود. در نتیجه، اگر یک فرستنده 4-20 mA بدون تبدیل استفاده شود، مقدار 4 mA برابر صفر فرکانس نخواهد بود؛ در مثال جدول بالا تقریباً 10.0 Hz ایجاد می‌کند

۸) حالت Frq=4 - مرجع مدباس

- با انتخاب Frq=4، مقدار فرکانس از رجیستر مرجع مدباس دریافت می‌شود؛
- شماره مرجع 40002 متناظر با آدرس PDU برابر 0x0001 است و مقدار خام آن در واحد 0.1 Hz ارسال می‌شود؛ برای مثال 500 معادل 50.0 Hz است؛ و
- مقدار مجاز رجیستر فقط 0 یا بازه F23×10 تا F21×10 است. جزئیات فریم‌ها و رجیسترها در راهنمای ارتباط مدباس ارائه شده است.

یادآوری: انتخاب Frq=4 به تنهایی فرمان حرکت را از شبکه فعال نمی‌کند؛ منبع Run/Stop باید جداگانه با drv تعیین شود.

۹) حالت $Frq=5$ – مرجع PLC داخلی

در $Frq=5$ ، مرجع فرکانس از توالی PLC داخلی درایو و تنظیمات مراحل آن تأمین می‌شود. فرکانس هر مرحله، زمان اجرا، جهت و ورودی‌های کنترلی باید پیش از راه‌اندازی تنظیم شوند. در این حالت، مرجع معمول پنل، $V1$ یا I یا مدباس منبع اصلی فرکانس نیست؛ مگر آن‌که حالت توقف موقت و انتخاب مرجع دستی PLC به‌طور جداگانه پیکربندی شده باشد.

۱۰) پارامترهای مکمل و بازه‌های مجاز

جدول (۴): بازه، پیش‌فرض و رابطه پارامترهای مرتبط با مرجع فرکانس

پارامتر	بازه مجاز	پیش‌فرض	کاربرد و شرط
Frq	0 تا 5	1	انتخاب منبع مرجع فرکانس
F21	40.0 Hz تا 600.0 Hz	50.0 Hz	حد بالای فرکانس کاری
F23	0.1 Hz تا 10.0 Hz	0.5 Hz	حد پایین فرکانس غیرصفر
I3	0.0 Hz تا 10.0 Hz	0.0 Hz	حد پایین پتانسیومتر پنل؛ $I3 < I5$
I5	0.0 Hz تا 600.0 Hz	50.0 Hz	حد بالای پتانسیومتر پنل
I8	0.0 Hz تا 10.0 Hz	0.0 Hz	حد پایین $V1$ ؛ $I8 < I10$
I10	0.0 Hz تا 600.0 Hz	50.0 Hz	حد بالای $V1$
I13	0.0 Hz تا 10.0 Hz	0.0 Hz	حد پایین I ؛ $I13 < I15$
I15	0.0 Hz تا 600.0 Hz	50.0 Hz	حد بالای I

قاعده پیشنهادی: مقادیر I5، I10 و I15 را برابر یا کمتر از F21 قرار دهید و همیشه حد پایین را کوچک‌تر از حد بالای متناظر تنظیم کنید.

۱۱) راه‌اندازی و آزمون

- پس از قطع برق و تخلیه باس DC، سیم‌بندی را مطابق شکل مربوط به $Frq=2$ یا $Frq=3$ انجام دهید؛
- حد پایین و بالای منبع انتخاب‌شده را تنظیم و سپس مقدار صحیح Frq را ثبت کنید؛
- پیش از استارت، با مولتی‌متر وجود 0-10 V یا 0-20 mA و قطبیت صحیح نسبت به GND را کنترل کنید؛
- مرجع را ابتدا روی صفر، سپس حدود 50 درصد و در پایان روی حد بالا قرار دهید و مقدار نمایشگر را مقایسه کنید؛
- آزمون اول را با شتاب مناسب، مرجع کم و در صورت امکان بدون بار انجام دهید؛ و
- توقف، قطع سیگنال مرجع و بازگشت ایمن سیستم را نیز در شرایط کنترل‌شده آزمایش کنید.

جدول (۵): نشانه‌های متداول و اقدام اصلاحی

نشانه	موارد قابل بررسی	اقدام پیشنهادی
فرکانس با V1 تغییر نمی‌کند	Frq، اتصال GND، مقدار واقعی ولتاژ	Frq=2 و مسیر V1-GND را کنترل کنید.
فرکانس با جریان تغییر نمی‌کند	Frq، قطبیت AO، پیوستگی حلقه	Frq=3 و مسیر AO+→I، AO→GND را کنترل کنید.
مرجع از مقدار مشخصی پایین‌تر نمی‌آید	I3، I8 یا I13	حد پایین منبع فعال را کاهش دهید.
مرجع به مقدار موردنظر نمی‌رسد	سیگنال انتهای بازه، F21، I5/I10/I15	سیگنال و حدود بالا را هماهنگ کنید.
مرجع انتخابی نادیده گرفته می‌شود	JOG، Multistep، PID یا PLC	حالت دارای اولویت را غیرفعال یا درست تنظیم کنید.
مرجع ناپایدار است	نویز، مسیر کابل و مشترک سیگنال	کابل شیلددار و مسیر جدا از کابل موتور استفاده کنید.

(۱۳) نکات ایمنی و سیم‌بندی

! هشدار ایمنی: سیم‌بندی فقط در حالت قطع برق و پس از تخلیه کامل باس DC انجام شود. ترمینال 10V خروجی مرجع است؛ هیچ منبع خارجی به آن متصل نکنید. ولتاژ V1 نباید از 10 V و جریان I نباید از 20 mA بیشتر شود. GND مشترک آنالوگ است و نباید بدون بررسی به ارت حفاظتی یا سیم قدرت متصل شود. کابل‌های سیگنال را از ورودی و خروجی قدرت، کابل موتور و منبع نویز دور نگه دارید.