

INDUSTRIAL DRIVE SOLUTIONS



RELIABLE
Performance You Can Trust



EFFICIENT
Maximize Every Watt



PRECISE
Control with Accuracy



راهنمای فعال سازی و استفاده از

فانکشن PLC داخلی برای درایو

موتور القایی سه فاز با پروفایل

مرکتی چند مرحله ای

PLC Internal Manual (PLCIM)

فهرست مطالب

.....	۱) معرفی کلی ۲
.....	۲) فانکشن PLC داخلی چیست و چه کاری انجام می‌دهد؟ ۲
.....	۳) کاربردهای پیشنهادی ۲
.....	۴) شرط‌های اصلی قبل از استفاده ۳
.....	۵) پارامترهای مهم و اثر هر کدام ۴
.....	۶) ساختار Stepها و ترتیب اجرای برنامه ۶
.....	۷) فعال‌سازی فانکشن PLC ۷
.....	۸) رفتار درایو در حین کار ۷
.....	۸-۱) شروع برنامه ۷
.....	۸-۲) توقف برنامه ۷
.....	۸-۳) تغییر جهت ۸
.....	۸-۴) اثر Fault و شرایط حفاظتی ۸
.....	۸-۵) PLC Suspend و انتخاب مرجع دستی در حالت PLC ۸
.....	۹) نکات تنظیم و بهره‌برداری ۹
.....	۱۰) محدودیت‌ها و نکات ایمنی ۹
.....	۱۱) عیب‌یابی سریع ۱۰
.....	۱۲) مطالعه و راه‌اندازی سریع ۱۱

۱) معرفی کلی

فانکشن PLC داخلی یک قابلیت کنترلی در درایو است که امکان اجرای یک پروفایل حرکتی چندمرحله‌ای را بدون نیاز به PLC خارجی فراهم می‌کند. در این حالت، اپراتور برای هر Step مقدار فرکانس، زمان نگهداری، زمان شتاب، زمان توقف و جهت چرخش را تنظیم می‌کند و درایو پس از دریافت فرمان Run، Step ها را به ترتیب اجرا می‌کند. این قابلیت برای کاربردهایی مناسب است که ماشین باید یک سیکل تکرارشونده یا یک توالی حرکتی مشخص داشته باشد؛ مانند حرکت مرحله‌ای نوار نقاله، پر کردن و تخلیه، رفت و برگشت ساده، توقف کوتاه بین دو حرکت، یا اجرای یک سیکل تست و راه‌اندازی.

نکته: PLC داخلی جایگزین PLC ایمنی یا کنترلر فرایندی پیچیده نیست. این فانکشن برای اجرای توالی‌های ساده فرکانس، زمان و جهت در خود درایو طراحی شده است.

۲) فانکشن PLC داخلی چیست و چه کاری انجام می‌دهد؟

در حالت PLC، مرجع فرکانس معمولی درایو کنار گذاشته می‌شود و مقدار فرکانس هدف از جدول Step های PLC خوانده می‌شود. هر Step شامل پنج جزء اصلی است: فرکانس، مدت زمان ماندن روی آن Step، زمان شتاب، زمان توقف و جهت چرخش.

درایو ابتدا به فرکانس Step جاری می‌رسد. پس از پایان شتاب یا توقف، شمارنده زمان همان Step فعال می‌شود. وقتی زمان Step تمام شد، درایو به Step بعدی می‌رود. Step هایی که زمان آن‌ها صفر باشد اجرا نمی‌شوند و درایو آن‌ها را رد می‌کند.

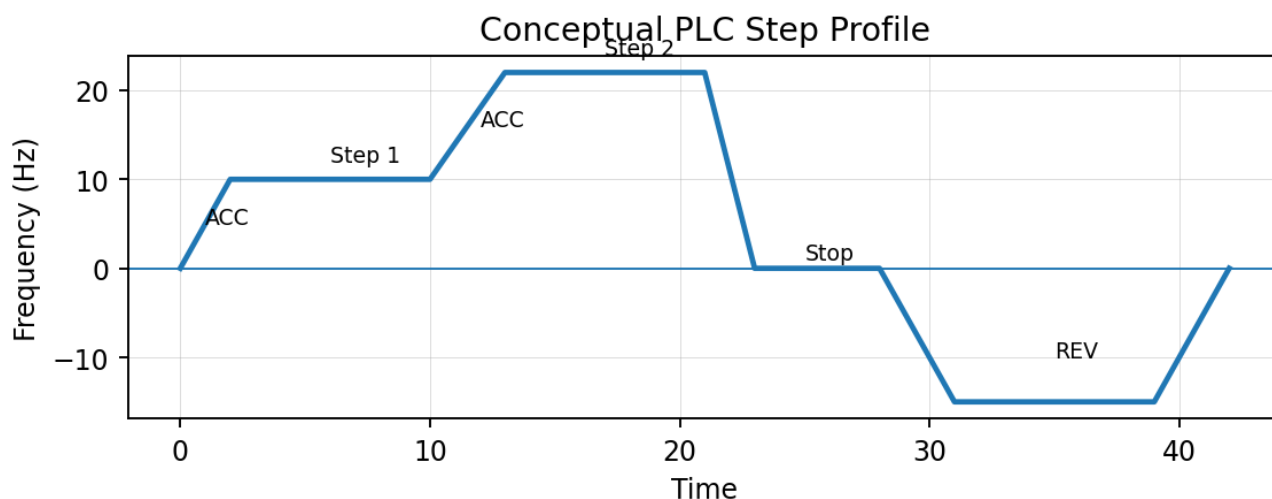
قاعده مهم: برای ایجاد مکث واقعی در برنامه، فرکانس Step را صفر و زمان Step را غیرصفر قرار دهید. اگر زمان Step صفر باشد، آن Step به عنوان Step غیرفعال در نظر گرفته می‌شود.

۳) کاربردهای پیشنهادی

فانکشن PLC برای ماشین‌هایی مناسب است که سیکل کاری آن‌ها با چند سرعت، چند زمان توقف یا تغییر جهت ساده قابل تعریف است.

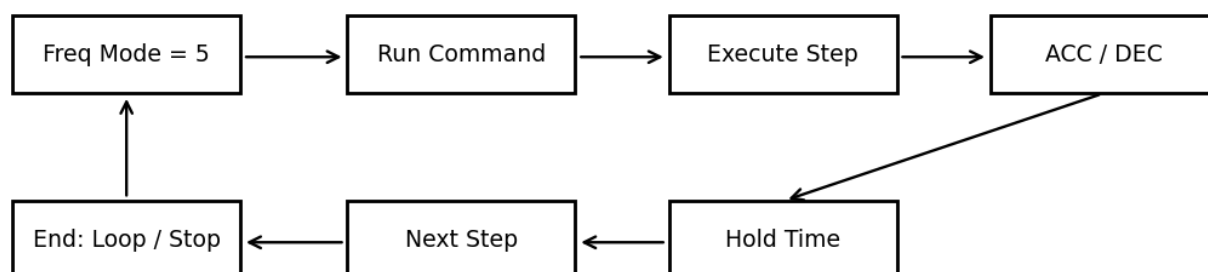
احتیاط: برای کاربردهای ایمنی، بالابر، جرثقیل، آسانسور، یا هر سیستمی که توقف یا تغییر جهت اشتباه می‌تواند خطرناک باشد، از PLC داخلی به تنهایی استفاده نشود.

PLC داخلی را می‌توان یک مولد پروفایل حرکتی ساده در داخل درایو دانست. این قابلیت برای ترتیب‌های زمانی و سرعتی ساده مناسب است، اما برای منطق شرطی پیچیده، شمارش ورودی‌های متعدد، ارتباط با چند دستگاه، یا کنترل ایمنی، باید از PLC صنعتی یا کنترلر مناسب استفاده شود.



نمودار (۱): نمونه مفهومی تغییر فرکانس در چند Step با شتاب، توقف، مکث و حرکت معکوس

در این نمودار، درایو ابتدا به فرکانس Step اول می‌رسد، سپس پس از پایان زمان نگهداری، به Step بعدی می‌رود. در قسمت مکث، فرکانس هدف صفر است و پس از رسیدن فرکانس خروجی به صفر، زمان مکث محاسبه می‌شود. برای حرکت معکوس نیز بهتر است قبل از تغییر جهت، فرکانس به صفر برسد.



Zero-time steps are skipped. Direction change is performed after deceleration to zero.

نمودار (۲): فلوچارت مفهومی روند اجرای PLC داخلی در firmware

(۴) شرط‌های اصلی قبل از استفاده

- درایو باید در وضعیت بدون خطای خطرناک باشد و Tuning Auto فعال نباشد.
- برای فعال شدن اجرای PLC، حالت مرجع فرکانس باید روی مقدار مربوط به PLC قرار گیرد؛ بدین منظور بایستی در این حالت مقدار $\text{Freq_Mode}=5$ / $\text{Frq}=5$ تنظیم گردد.

- فرمان Run باید مطابق منبع فرمان درایو فعال شود. در حالت ترمینالی، ورودی FX پس از حذف نویز به عنوان فرمان Run استفاده می‌شود.
- قبل از اولین تست، جهت چرخش موتور، اتصال موتور، زمان‌های شتاب و توقف و محدودیت فرکانس بررسی شود.
- برای Step‌هایی که جهت آن‌ها تغییر می‌کند، زمان توقف کافی تعریف شود تا درایو قبل از Reverse شدن به فرکانس صفر برسد.
- اگر در برنامه Step با فرکانس صفر وجود دارد، برای آن زمان غیر صفر تعریف شود؛ در غیر این صورت Step اجرا نخواهد شد.
- برای استفاده از قابلیت PLC Suspend، یکی از ورودی‌های P1 تا P5 باید با کد ۱۸ به عنوان PLC Suspend تعریف شود. در مثال‌های این راهنما فرض شده است P3 این وظیفه را دارد.
- برای انتخاب مرجع دستی در زمان Suspend، ورودی‌های انتخاب مرجع باید در گروه I20 تا I24 تعریف شوند: کد ۱۹ برای PLC Ref Select Low و کد ۲۰ برای PLC Ref Select High استفاده می‌شود. در مثال‌ها، P4 به عنوان Low و P5 به عنوان High در نظر گرفته شده است.
- ورودی PLC Suspend توقف ایمنی نیست. این ورودی فقط اجرای PLC را موقتاً نگه می‌دارد یا مرجع دستی را فعال می‌کند و نباید جایگزین مدار ایمنی یا کلید اضطراری شود.

(۵) پارامترهای مهم و اثر هر کدام

جدول (۱) مهم‌ترین پارامترهای قابل تنظیم برای PLC داخلی را نشان می‌دهد. نام دقیق پارامترها باید مطابق منوی نهایی محصول بررسی شود، اما منطق آن‌ها بر اساس کد ارائه‌شده در این راهنما توضیح داده شده است.

جدول (۱)

پارامتر	مقدار / واحد	اثر در PLC داخلی
Frq	5	انتخاب حالت مرجع فرکانس PLC و فعال شدن فراخوانی PLC_Function.
F68	۱، ۰ یا ۲	انتخاب مقیاس زمان Step‌ها. در منطق فعلی، مقادیر ۱، ۰ و ۲ به ضرایب ۱، ۰ و ۱۰۰ تبدیل می‌شوند.
F69	۱، ۰ یا ۲	انتخاب حالت اجرای سیکل: - ۰ = پیوسته / تکرارشونده - ۱ = یکبار اجرا و توقف در پایان برنامه - ۲ = یکبار اجرا و باقی‌ماندن در وضعیت آخر برنامه.
F70 ... F79	فرکانس 1 Step تا 10 Step با مقیاس 0.1 Hz	تعیین فرکانس هدف هر Step که مقدار صفر برای توقف یا مکث استفاده می‌شود.

پارامتر	مقدار / واحد	اثر در PLC داخلی
F80 ... F89	زمان 1 Step تا 10 Step	تعیین مدت نگه‌داری هر Step پس از پایان شتاب یا توقف که مقدار صفر باعث Skip شدن Step می‌شود.
F90 ... F99	زمان شتاب هر Step با مقیاس 0.1 s	تعیین شیب افزایش فرکانس هنگام رفتن به فرکانس بالاتر که اگر مقدار صفر باشد، در firmware مقدار پیش‌فرض 0.5 s اعمال می‌شود.
F100 ... F109	زمان توقف هر Step با مقیاس 0.1 s	تعیین شیب کاهش فرکانس هنگام کاهش سرعت یا توقف قبل از تغییر جهت که اگر مقدار صفر باشد، مقدار پیش‌فرض 0.5 s اعمال می‌شود.
F110 ... F119	جهت 1 Step تا 10 Step	تعیین جهت چرخش هر Step که مقدار دقیق Forward/Reverse باید مطابق تعریف منوی محصول بررسی شود.
drv	مطابق منبع فرمان	- در حالت کی‌پد/داخلی، Stop داخلی درایو اعمال می‌شود. - در حالت ترمینالی، Run/Stop از ورودی FX کنترل می‌شود.
I20 ... I24	کد ۱۸	تعریف ورودی PLC Suspend. با فعال شدن این ورودی، اجرای Step، تایمر PLC و تغییر Step متوقف می‌شود و در صورت فعال بودن خروجی، فرکانس فعلی نگه داشته می‌شود.
I24 ... I20	کد ۱۹	تعریف ورودی PLC Ref Select Low. در مثال این راهنما، فعال شدن P4 همراه با P3، مرجع دستی پتانسیومتر کی‌پد را انتخاب می‌کند.
I20 ... I24	کد ۲۰	تعریف ورودی PLC Ref Select High. در مثال این راهنما، فعال شدن P5 همراه با P3، مرجع V1 و فعال شدن همزمان P4 و P5، مرجع I1 را انتخاب می‌کند.

جدول ارتباط پارامترها با Stepها

جدول (۲)

جهت	زمان توقف	زمان شتاب	زمان ماندن	فرکانس	Step
F110	F100	F90	F80	F70	۱
F111	F101	F91	F81	F71	۲
F112	F102	F92	F82	F72	۳
F113	F103	F93	F83	F73	۴
F114	F104	F94	F84	F74	۵
F115	F105	F95	F85	F75	۶
F116	F106	F96	F86	F76	۷
F117	F107	F97	F87	F77	۸
F118	F108	F98	F88	F78	۹
F119	F109	F99	F89	F79	۱۰

۶ ساختار Step ها و ترتیب اجرای برنامه

هر Step زمانی اجرا می شود که مقدار زمان آن Step غیر صفر باشد، Step قبلاً اجرا نشده باشد و شرط Run فعال باشد. در زمان اجرای Step، درایو فرکانس هدف و جهت چرخش را از جدول PLC می خواند و بر اساس اختلاف فرکانس هدف با فرکانس فعلی، مسیر شتاب یا توقف را انتخاب می کند.

جدول (۳)

وضعیت Step	رفتار درایو	نتیجه عملی
زمان Step صفر است.	Step اجرا نمی شود و شمارنده به Step بعدی می رود.	برای غیرفعال کردن Step استفاده شود.
فرکانس Step صفر و زمان غیر صفر است.	درایو تا صفر Decel می کند و سپس زمان Step را محاسبه می کند.	برای مکث بین دو حرکت استفاده شود.
فرکانس Step بالاتر از فرکانس فعلی است.	زمان شتاب همان Step اعمال می شود.	افزایش سرعت با شیب تنظیم شده انجام می شود.
فرکانس Step پایین تر از فرکانس فعلی است.	زمان توقف همان Step اعمال می شود.	کاهش سرعت یا توقف با شیب تنظیم شده انجام می شود.
جهت Step جدید با Step قبلی متفاوت است.	ابتدا Decel تا صفر انجام می شود، سپس جهت جدید اعمال می شود.	از Reverse ناگهانی جلوگیری می شود.

توضیح عملی: در پایان هر Step، شمارنده PLC تنها وقتی شروع به عبور از Step می کند که شتاب یا توقف تمام شده باشد. بنابراین زمان Step، زمان ماندن بعد از رسیدن به فرکانس هدف است، نه زمان کل شامل شتاب و توقف.

حالت پیوسته، ناپیوسته و حفظ وضعیت آخر

جدول (۴)

مقدار F69	نام حالت	رفتار پایان برنامه
۰	Continuous / پیوسته	پس از رسیدن به انتهای Step ها، برنامه از Step 1 دوباره شروع می شود و Step_Execute ها رست می شوند.
۱	Discontinuous / ناپیوسته	پس از پایان آخرین Step معتبر، Run Condition صفر می شود و درایو با Decel یا Disconnect متوقف می شود.
۲	Last Hold / حفظ وضعیت آخر	پس از پایان آخرین Step معتبر، سیکل از ابتدا تکرار نمی شود و Stop خودکار نیز اجرا نمی شود؛ درایو در وضعیت آخرین فرمان برنامه باقی می ماند.

در حالت پیوسته، مطمئن شوید آخرین Step معتبر و اولین Step از نظر فرکانس و جهت، انتقال مکانیکی قابل قبول دارند.

۷) فعال سازی فانکشن PLC

برای فعال سازی PLC داخلی، ابتدا برنامه Step ها را در پارامترهای مربوط وارد کنید. سپس منبع فرکانس را روی حالت PLC قرار دهید و فرمان Run را مطابق منبع فرمان (drv) درایو فعال کنید.

جدول (۵)

مرحله	عملیات	توضیح
۱	توقف کامل درایو	قبل از تغییر پارامترهای Step ها، درایو را Stop کنید.
۲	تنظیم مقیاس زمان	F68 را مطابق واحد زمانی مورد نظر انتخاب کنید.
۳	انتخاب حالت اجرا	F69 = 0 برای تکرار سیکل F69 = 1 برای اجرای یکبار و توقف F69 = 2 برای اجرای یکبار و باقی ماندن در وضعیت آخر.
۴	تعریف فرکانس Step ها	F70 تا F79 را برای Step های مورد نیاز تنظیم کنید. Step های استفاده نشده زمان صفر داشته باشند.
۵	تعریف زمان Step ها	F80 تا F89 را تنظیم کنید. زمان صفر به معنی Skip است.
۶	تعریف ACC و dEC	F90 تا F109 را با مقدار محافظه کارانه شروع کنید.
۷	تعریف جهت Step ها	F110 تا F119 را مطابق جهت مکانیکی ماشین تنظیم کنید.
۸	انتخاب حالت فرکانس PLC	Frq = 5 قرار دهید تا PLC_Function در سیکل کاری firmware اجرا شود.
۹	ارسال فرمان Run	در حالت ترمینالی ورودی FX باید فعال باشد؛ در حالت داخلی از فرمان Run درایو استفاده شود.

۸) رفتار درایو در حین کار

۸-۱) شروع برنامه

در اولین اجرای برنامه، درایو اولین Step دارای زمان غیر صفر را پیدا می کند و فرکانس هدف را بر اساس آن مقداردهی می کند.

۸-۲) توقف برنامه

اگر فرمان Stop دریافت شود، درایو ابتدا در صورت نیاز فرکانس هدف را صفر می کند و مسیر Decel را شروع می کند. اگر فرکانس فعلی به محدوده صفر برسد یا Step جاری فرکانس صفر داشته باشد، خروجی می تواند Disconnect شود. در حالت ترمینالی، غیر فعال شدن FX پس از عبور از فیلتر حذف نویز به عنوان Stop در نظر گرفته می شود.

اگر جهت Step جاری با Step قبلی متفاوت باشد و Step قبلی فرکانس و زمان معتبر داشته باشد، درایو ابتدا با زمان توقف Step قبلی به فرکانس صفر می‌رود. پس از تکمیل این توقف، جهت جدید اعمال و Step جدید اجرا می‌شود. برای ماشین‌های دارای اینرسی بالا، مقدار dEC را افزایش دهید و یک Step مکث با فرکانس صفر اضافه کنید.

۸-۴) اثر Fault و شرایط حفاظتی

اجرای PLC زمانی انجام می‌شود که خطای خطرناک فعال نباشد و Auto Tuning در حال اجرا نباشد. در صورت وقوع خطا، خروجی درایو قطع شده و برنامه PLC باید پس از رفع خطا و Reset مناسب دوباره راه‌اندازی شود.

۸-۵) PLC Suspend و انتخاب مرجع دستی در حالت PLC

در حالت $Frq=5$ ، ورودی PLC Suspend برای توقف موقت برنامه PLC استفاده می‌شود. اگر این ورودی در حین شتاب‌گیری یا کاهش سرعت فعال شود، درایو فرکانس خروجی فعلی را نگه می‌دارد، تایمر شتاب/توقف را متوقف می‌کند و اجرای Step جاری را Pause می‌کند. با غیر فعال شدن Step، Suspend جاری دوباره از همان وضعیت ادامه پیدا می‌کند و درایو با زمان ACC یا dEC همان Step به سمت فرکانس برنامه PLC حرکت می‌کند.

اگر هیچ ورودی انتخاب مرجع دستی تعریف نشده باشد، PLC Suspend فقط نقش Pause/Hold دارد و مقدار فرکانس هدف را به مرجع پتانسیومتر کی‌پد یا آنالوگ تغییر نمی‌دهد. اگر ورودی‌های انتخاب مرجع تعریف شده باشند ولی هیچ کدام فعال نباشند، حالت P3 تنها به عنوان Hold Only در نظر گرفته می‌شود.

جدول رفتار ورودی‌های Suspend و انتخاب مرجع دستی

ورودی‌های فعال	منبع یا حالت انتخاب‌شده	رفتار درایو
P3 تنها	Hold Only / Pause PLC	فرکانس خروجی در مقدار فعلی نگه داشته می‌شود و برنامه PLC تا آزاد شدن P3 ادامه نمی‌یابد.
P4 + P3	Keypad Potentiometer	فرکانس هدف از پتانسیومتر کی‌پد خوانده می‌شود و با ACC/dEC اصلی به آن مقدار می‌رسد.
P5 + P3	Analog Reference V1	فرکانس هدف از ورودی آنالوگ V1 خوانده می‌شود.
P5 + P4 + P3	Analog Reference I1	فرکانس هدف از ورودی آنالوگ I1 خوانده می‌شود.

در این جدول، P3، P4 و P5 فقط مثال هستند. اگر کدهای ۱۸، ۱۹ و ۲۰ به ورودی‌های دیگری از P1 تا P5 اختصاص داده شوند، منطق دقیقاً همان است و فقط نام ترمینال تغییر می‌کند.

در صورت غیر فعال شدن P3، حالت Suspend آزاد می‌شود و برنامه PLC از Step جاری ادامه می‌دهد. اگر قبل از Suspend، درایو در حال شتاب یا توقف بوده باشد، ادامه حرکت بر اساس فرکانس Step جاری و زمان ACC یا dEC همان Step انجام می‌شود.

۹) نکات تنظیم و بهره‌برداری

- اولین راه‌اندازی را با بار سبک، فرکانس پایین و زمان شتاب/توقف بلندتر انجام دهید.
- اگر در شتاب‌گیری خطای اضافه‌جریان رخ می‌دهد، زمان ACC همان Step را افزایش دهید و گیر مکانیکی را بررسی کنید.
- اگر در توقف خطای اضافه‌ولتاژ رخ می‌دهد، زمان dEC را افزایش دهید یا از مقاومت ترمز مناسب استفاده کنید.
- برای ایجاد توقف بین دو حرکت، فرکانس Step را صفر و زمان Step را غیر صفر قرار دهید.
- برای حذف Step‌های اضافی، زمان آن Step‌ها را صفر کنید؛ فقط صفر کردن فرکانس کافی نیست.
- در تغییر جهت، استفاده از Step مکث با فرکانس صفر باعث کاهش ضربه مکانیکی و جریان لحظه‌ای می‌شود.
- اگر زمان واقعی Step‌ها با انتظار اپراتور تفاوت دارد، ابتدا F68 و سپس واحد نمایش زمان در کی‌پد بررسی شود.
- برای تست PLC Suspend، ابتدا در حین شتاب‌گیری یا کاهش سرعت فقط P3 را فعال کنید؛ فرکانس باید در همان مقدار فعلی ثابت بماند. سپس P3 را آزاد کنید و ادامه حرکت PLC را کنترل کنید.
- برای تست مرجع دستی، P3 را فعال کنید و سپس P5، P4 یا ترکیب P4+P5 را فعال کنید. فرکانس باید از مقدار نگه‌داشته‌شده به سمت مرجع انتخاب‌شده با شیب ACC یا dEC حرکت کند.

۱۰) محدودیت‌ها و نکات ایمنی

- PLC داخلی یک کنترلر ایمنی نیست و نباید برای حفاظت نفرات یا جلوگیری از سقوط بار به تنهایی استفاده شود.
- در سیستم‌های بالابر، جرثقیل، آسانسور، پرس، برش یا کاربردهای پرخطر، مدار ایمنی مستقل و ترمز مکانیکی مناسب الزامی است.
- تغییر جهت در سرعت بالا می‌تواند باعث اضافه‌جریان، تنش مکانیکی و آسیب به گیربکس یا کوپلینگ شود. همیشه ابتدا توقف تا صفر را در نظر بگیرید.
- در صورت قطع برق، خطا، Reset یا تغییر ناگهانی فرمان Run، رفتار ماشین باید از نظر مکانیکی ایمن باشد.

- قبل از تحویل دستگاه، کل سیکل PLC چند بار با بار واقعی تست شود و جریان، ولتاژ Bus DC، دمای موتور و صدای مکانیکی کنترل شود.
- PLC Suspend و Hold Only برای توقف ایمن ماشین طراحی نشده‌اند. در زمان فعال بودن P3 ممکن است با انتخاب مرجع دستی یا افزایش ولوم، خروجی دوباره فعال شود؛ بنابراین برای توقف اضطراری همیشه از مدار ایمنی مستقل استفاده کنید.

(۱۱) عیب‌یابی سریع

جدول (۶) انواع عیوب، علت‌های محتمل و اقدام پیشنهادی مرتبط با فانکشن PLC را توضیح می‌دهد.

جدول (۶)

مشاهده	علت‌های محتمل	اقدام پیشنهادی
PLC شروع نمی‌شود.	Frq روی 5 نیست، Run فعال نیست، FX فعال نشده، Fault یا Fault Dangerous وجود دارد، Tuning Auto فعال است.	منبع فرکانس، فرمان Run، وضعیت خطا و ورودی FX را بررسی کنید.
Step‌ها سریع رد می‌شوند.	زمان F80 تا F89 برای آن Step صفر است.	برای Step‌های مورد نیاز، زمان غیرصفر تعریف کنید.
زمان ماندن Step درست نیست.	F68 یا واحد زمانی کی‌پد اشتباه انتخاب شده است.	F68 را بررسی و زمان واقعی را با کرنومتر اندازه‌گیری کنید.
در پایان برنامه دوباره از اول شروع می‌شود.	F69 روی حالت پیوسته است.	برای اجرای یکبار همراه با توقف، $F69 = 1$ قرار دهید؛ برای اجرای یکبار همراه با حفظ وضعیت آخر، $F69 = 2$ قرار دهید.
در پایان برنامه متوقف می‌شود اما انتظار تکرار وجود دارد.	F69 روی حالت ناپیوسته است.	برای تکرار، $F69 = 0$ قرار دهید.
در تغییر جهت خطای اضافه‌جریان رخ می‌دهد.	dEC کوتاه است یا مکث صفر بین جهت‌ها وجود ندارد.	dEC را افزایش دهید و Step فرکانس صفر اضافه کنید.
موتور در Step مکث حرکت نمی‌کند اما خروجی قطع نمی‌شود.	فرکانس صفر با زمان غیرصفر به عنوان مکث برنامه تعریف شده است.	این رفتار برای مکث طبیعی است؛ در صورت نیاز به قطع کامل خروجی، منطق Stop پایان برنامه را استفاده کنید.
بعد از Stop، سیکل از محل غیرمنتظره شروع می‌شود.	Step قبلی در چرخه قبلی اثر گذاشته است.	پس از Stop کامل و Reset مناسب، Step‌ها را از ابتدا تست کنید و حالت پیوسته/ناپیوسته را بررسی کنید.
با فعال شدن فقط P3، فرکانس Freeze می‌شود.	PLC Suspend فعال شده و ورودی انتخاب مرجع فعال نیست یا حالت * * به عنوان Hold Only تعریف شده است.	این رفتار طبیعی است. برای ادامه PLC، P3 را آزاد کنید؛ برای مرجع دستی، P4 یا P5 را مطابق جدول انتخاب مرجع فعال کنید.
با آزاد شدن P3، فرکانس همچنان Freeze می‌ماند.	حالت Suspend آزاد نشده یا Step جاری PLC پس از Hold دوباره Resume نشده است.	وضعیت Run/FX و Step جاری را بررسی کنید. پس از آزاد شدن P3، PLC باید با ACC/dEC همان Step ادامه دهد.
با $P3 + P4$ ، فرکانس به مرجع پتانسیومتر کی‌پد نمی‌رود.	P4 به کد ۱۹ تعریف نشده، رفرنس پتانسیومتر صفر است.	پارامترهای I20 تا I24، را بررسی کنید.

(۱۲) مطالعه و راه اندازی سریع

این بخش برای زمانی است که کاربر فقط به ترتیب سریع تنظیمات نیاز دارد. برای راه اندازی اولیه رعایت همین موارد معمولاً کافی است؛ اما در صورت مشاهده جریان، صدا، لرزش یا گرمای غیرعادی باید بخش‌های قبلی مطالعه شود.

جدول (۷)

ردیف	کار مورد نیاز	مقدار یا اقدام پیشنهادی
۱	بررسی ایمنی مکانیکی	مطمئن شوید حرکت Step ها، توقف، Hold و راه اندازی مجدد برای ماشین و اپراتور ایمن است.
۲	انتخاب مقیاس زمان	F68 را مطابق واحد زمانی مورد نیاز تنظیم کنید.
۳	انتخاب نوع اجرای برنامه	F69 = 0 برای تکرار / F69 = 1 برای یک بار اجرا و توقف / F69 = 2 برای یک بار اجرا و حفظ وضعیت آخر.
۴	تعریف Step ها	F70...F119 را برای فرکانس، زمان، ACC، dEC و جهت Step ها وارد کنید.
۵	غیرفعال کردن Step های اضافی	زمان Step های استفاده نشده را صفر قرار دهید.
۶	تنظیم ورودی های PLC Suspend	در صورت نیاز، در I20 تا I24 کد ۱۸ را برای PLC Suspend، کد ۱۹ را برای Ref Select Low و کد ۲۰ را برای Ref Select High تنظیم کنید.
۷	فعال سازی PLC	Frq = ۵ قرار دهید.
۸	تست Hold با P3	در حین ACC یا dEC فقط P3 را فعال کنید. فرکانس باید Freeze شود و با آزاد شدن P3 برنامه ادامه یابد.
۹	تست مرجع دستی	P3 + P4 برای پتانسیومتر کی‌پد، P3 + P5 برای V1 و P3 + P4 + P5 برای I1 را تست کنید.
۱۱	اولین تست	با بار سبک، Run کوتاه و آمادگی برای Stop اضطراری تست کنید.
۱۲	اصلاح نهایی	ACC/dEC، زمان های مکث، جهت ها و ورودی های Suspend را بر اساس رفتار واقعی ماشین اصلاح کنید.

پس از پایان تنظیمات، چند سیکل کامل با بار واقعی انجام دهید و مطمئن شوید جریان، صدای موتور، دمای موتور، زمان واقعی Step ها و عملکرد مکانیکی در محدوده قابل قبول هستند. سپس مقادیر نهایی پارامترها در سوابق راه اندازی دستگاه ثبت شود.