

درايو GD20 اينوت

دفترچه نصب و راه اندازی سریع





هشدار!

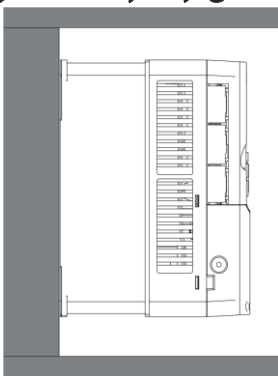
رعایت تمام نکات ایمنی و کاربردی مندرج در دفترچه انگلیسی سازنده ضروریست. این دفترچه همه مطالب را در بر ندارد.

قدم اول: 11 نکته ضروری که باید بدانید!

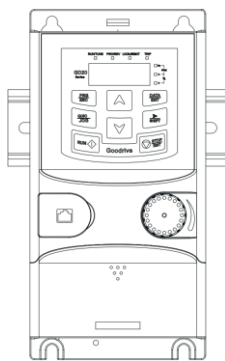
1. جهت استپ/استارت موتور هرگز از قطع/وصل برق ورودی یا خروجی اینورتر استفاده نکنید.
2. اگر ارتفاع محل نصب از سطح دریا بیش از 1000m است، توان اینورتر باید حداقل یک رنج بالاتر از بار آن باشد.
3. اینورتر را بصورت عمودی نصب کنید و مطمئن شوید که تهویه گرما بخوبی صورت می‌گیرد.
4. رطوبت، گردوخاک و ذرات شیمیایی/خورنده به دستگاه آسیب می‌زند. تمهیدات لازم را بیندیشید.
5. فیوز تندسوز (Fast Fuse) با مشخصه aR، بهترین حفاظت برای ورودی اینورتر است.
6. اگر نوسانات ولتاژ ورودی اینورتر بیش از 3% باشد، استفاده از چوک در ورودی اینورتر ضروریست.
7. چنانچه طول کابل موتور بیش از 50m است، نصب چوک در خروجی اینورتر توصیه می‌گردد.
8. استفاده از سیستم ارت استاندارد برای دستگاه توصیه می‌گردد.
9. دقت شود اینورتر ورودی سه‌فاز، به هیچ وجه نیازی به سیم نول ندارد.
10. چنانچه بیش از یکسال دستگاه به برق وصل نشده باشد، برای استفاده باید خازن‌ها احیا گردند.
11. جهت کاهش نویز روی تجهیزات جانبی از کابل‌های شیلددار بین موتور و اینورتر استفاده نمایید.

قدم دوم: نصب دستگاه

همه رنجهای این دستگاه را می‌توان روی دیواره نصب کرد. البته باید توجه داشت که رنجهای زیر 4KW را میتوان بر روی ریل نیز نصب کرد. در هر حال حداقل 10cm فضای آزاد اطراف دستگاه لازم است:



نصب روی دیواره



نصب روی ریل

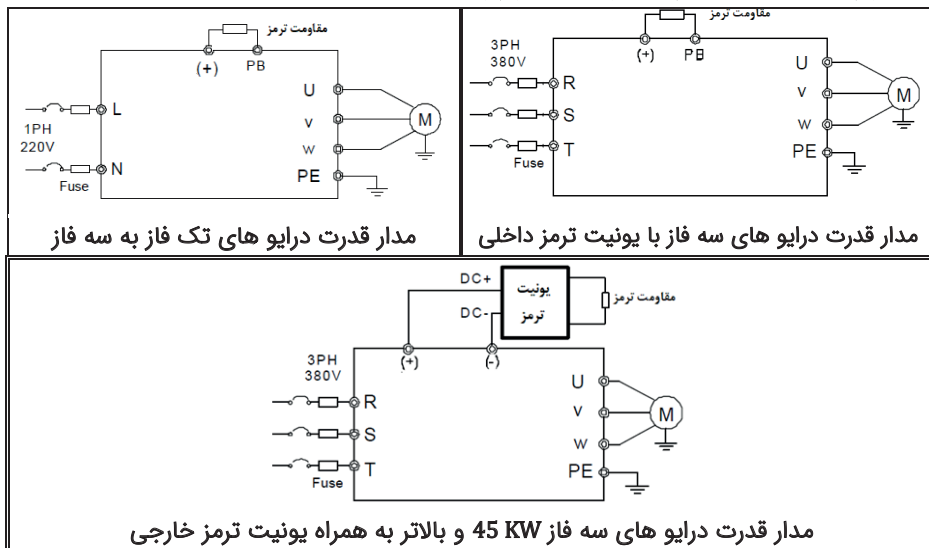
دمای محیط کاری قابل تحمل درایو، از 10c- تا 50c می باشد. اما توجه داشته باشید که در دمای بالاتر از 40c به ازای هر درجه افزایش، جریان دهی درایو 1% کاهش می یابد.

قدم سوم: اتصال کابل های قدرت

کابل برق ورودی، موتور و ... را با توجه به توضیحات جدول زیر وصل نمایید. لطفا خیلی دقت کنید!

ترمینال	رنج مربوطه	توضیحات
L, N	اینورتر ورودی تک فاز	این ترمینال ها برای اتصال فاز و نول ورودی است.
R, S, T	اینورتر 380v	این ترمینال ها برای اتصال سه فاز ورودی است.
U, V, W	همه رنج ها	این ترمینال ها برای اتصال به موتور سه فاز است.
PE	همه رنج ها	این ترمینال برای اتصال کابل ارت است.
PB, (+)	زیر 45kW ¹	برای اتصال به مقاومت ترمز (در صورت نیاز)
(+), (-)	بالای 2.2kW	ترمینال های باس DC
سربندی کلاف های موتور	اینورتر 220v	اگر ولتاژ پلاک موتور 110/220 است، موتور را بصورت ستاره و اگر 220/380 است آن را مثلث سربندی کنید.
	اینورتر 380v	اگر ولتاژ پلاک موتور 220/380 است، موتور را بصورت ستاره و اگر 380/660 است آن را مثلث سربندی کنید.

شکل زیر نحوه اتصال تجهیزات قدرت به اینورتر را نشان می دهد.

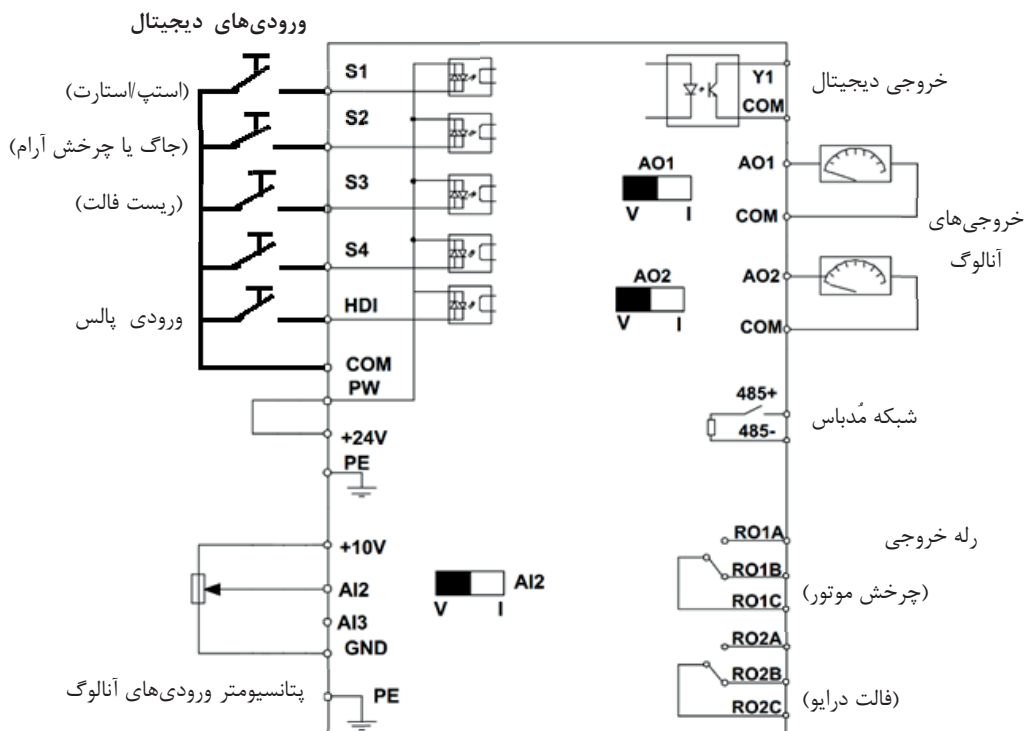


¹ توجه: در رنج های 45 تا 110 کیلووات، در مدل GD20 سری B یونیت ترمز بصورت داخلی وجود دارد. (حرف B در انتهای نام دستگاه نشان دهنده داشتن یونیت ترمز داخلی است).

قدم چهارم: اتصالات مدار کنترل:

فرکانس خروجی	0-400 Hz
حداکثر اضافه بار	150% به مدت 60 ثانیه و 180% به مدت 10 ثانیه
ورودی آنالوگ	AI2 -10V-10V
خروجی آنالوگ	AO1, AO2
رله خروجی	دو رله RO1 و RO2

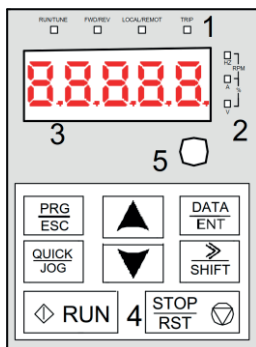
برای اتصالات مدار کنترل از دیاگرام زیر کمک بگیرید (تنظیمات پیش فرض با پرانتز مشخص شده اند)



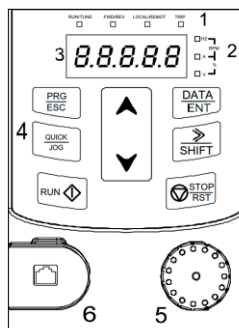
قدم پنجم: کار با نمایشگر (کیپد)

اکنون برق ورودی دستگاه را وصل کنید. نمایشگر دستگاه و توضیحات آن به شرح صفحه بعد است:

² در توانهای 4kw و بالاتر به جای dip switch از جامپر استفاده شده است.



4kW و بالاتر

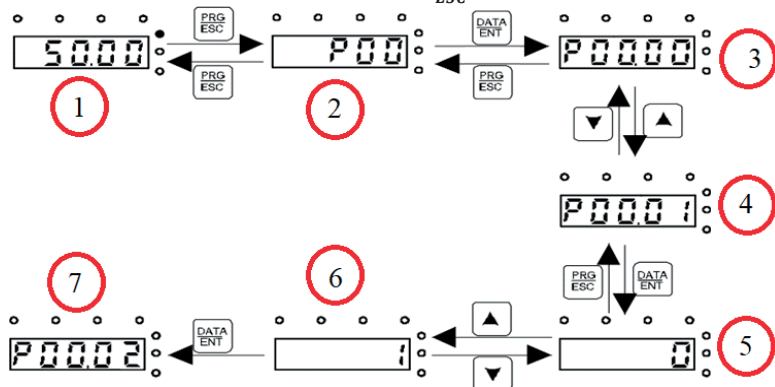


زیر 4kW

آیتم	نام	توضیحات
1:	RUN/TUNE	روشن: کارکرد موتور چشمک زن: در حال شناسایی موتور
	FWD/REV	نشانگر تغییر جهت چرخش (راستگرد یا چپگرد)
	LOCAL/REMOT	چشمک زن: کنترل از ترمینال روشن: از مبداس
2:	TRIP	روشن: در وضعیت فالت چشمک زن: در وضعیت هشدار
	Hz, A, V	عدد نمایش داده شده فرکانس، جریان، ولتاژ است
	Hz+A	عدد نمایش داده شده سرعت است (RPM)
3:	A+V	عدد نمایش داده شده درصد است (%)
	نمایشگر	نمایش اعداد و پارامترها
4:	PRG/ESC	ورود/خروج از پارامتر و گروه پارامتر
	DATA/ENT	پیشروی قدم به قدم / ذخیره تغییر پارامترها
	▲▼	افزایش/کاهش اعداد و پارامتر
دکمه ها	>>	دیدن ترتیبی پارامترهای مانیتورینگ / انتخاب رقم هنگام تغییر
	SHIFT	مقدار یک پارامتر
	RUN	استارت موتور در حالت کار از روی کیپد
5:	STOP/RST	استپ موتور / ریست فالت و آلامر
	QUICK	عملکرد این دکمه با پارامتر P07.02 قابل تنظیم است.
	JOG	جهت تغییر دور از روی نمایشگر
6:	پورت کیپد	محل اتصال نمایشگر خارجی (آپشن)

برای یادگیری بیشتر، در شکل صفحه بعد روند تغییر پارامتر P00.01 از 0 به 1 را مشاهده نمایید:

وقتی که اینورتر برق دار می شود فرکانس رفرنس آن مطابق مرحله 1 شکل زیر، روی مانیتور چشمک میزند. اگر اینگونه نبود با فشار دادن دکمه $\frac{PRG}{ESC}$ عدد چشمک زن را بر روی مانیتور ایجاد کنید.



با فشار دادن دکمه $\frac{PRG}{ESC}$ مطابق مرحله 2 وارد گروه پارامترها شوید. با فشار دادن دکمه $\frac{DATA}{ENT}$ مطابق شکل 3 وارد زیر گروه پارامترها شوید. با استفاده از دکمه های جهت بالا و یا پایین پارامتر مد نظر خود را مطابق مرحله 4 انتخاب کنید. بعد از انتخاب پارامتر با فشار دادن دکمه $\frac{DATA}{ENT}$ مطابق مرحله 5 وارد پارامتر شوید و با استفاده از دکمه های بالا و یا پایین مقدار آن را همانند مرحله 6 تنظیم نمایید. در نهایت با فشار دادن دکمه $\frac{DATA}{ENT}$ مقدار تنظیمی ذخیره می شود و مانیتور پارامتر بعدی را جهت تنظیم نمایش می دهد (مرحله 7). قابل ذکر است در هر مرحله ای که باشید با فشار دادن دکمه $\frac{PRG}{ESC}$ به مرحله قبل هدایت می شوید.

قدم ششم: تنظیم پارامترهای مهم

حال باید پارامترهای درایو را بر اساس کاربری آن تنظیم گردد. در جدول زیر پارامترهای پرکاربرد درایو ارائه شده اند، در ادامه نیز چندین مثال عملی از عملکرد درایو آورده شده است که می تواند بسیاری از راه اندازی ها را پشتیبانی کند.

نکته: چنانچه درایو قبلاً تنظیم شده است و می خواهید مجدداً آن را تنظیم کنید پیشنهاد می شود با تنظیم $P00.18=1$ همه پارامترها را به تنظیمات کارخانه بازگردانید.

پارامتر	نام	توضیحات	پیش فرض
تنظیمات اصلی P00:			
P00.00	مُد کنترل	0: وکتور کنترل 1: وکتور کنترل 2: کنترل V/F	2
P00.01	محل استارت	0: کپد 1: ترمینال 2: شبکه مُدباس	0
P00.03		حداکثر فرکانس خروجی ممکن	50Hz
P00.04		حد بالای فرکانس کاری	50Hz
P00.05		حد پایین فرکانس کاری	0Hz

0	AI3 :3 AI2 :2	1: ولوم کپی	P00.10: 0	محل اول	P00.06
	6: چندسرعه	5: PLC داخلی	4: ورودی پالس	تنظیم فرکانس	
2		8: شبکه مذبذب	7: کنترل PID	محل دوم	P00.07
0		1: محل دوم	0: محل اول	محل نهایی	P00.09
		3: تفریق محل اول/دوم	2: جمع محل اول/دوم	تنظیم فرکانس	
		5: کمترین محل اول/دوم	4: بیشترین محل اول/دوم		
50Hz			تنظیم فرکانس از کپی	فرکانس کپی	P00.10
			شتاب استارت اصلی (ACC) برحسب ثانیه	ACC	P00.11
			شتاب استپ اصلی (DEC) برحسب ثانیه	DEC	P00.12
0		1: چپگرد 2: چپگرد ممنوع	0: راستگرد	جهت چرخش	P00.13
0		2: شناسایی محدود	0: غیرفعال 1: شناسایی کامل	Auto tune	P00.15
		3: قفل پارامترها	1: ریست تنظیمات 2: ریست اطلاعات خطاها	ریست کارخانه‌ای	P00.18
P01: تنظیمات استپ/استارت					
0		1: تزریق جریان DC قبل از استارت	0: استارت از فرکانس P01.01	مُد استارت	P01.00
		2,3: جستجوی سرعت شفت چرخان (فقط بالای 2.2kW)			
0.5			فرکانس استارت		P01.01
0s			مدت زمان ایستادن روی فرکانس استارت (P01.01)		P01.02
0%			مقدار جریان DC قبل از شروع حرکت برای 1=P01.00		P01.03
0s			مدت زمان تزریق جریان DC قبل از شروع حرکت		P01.04
0			0: خطی 1: S شکل	منحنی حرکت	P01.05
0.1s			مقدار انحنای ابتدا/انتهای منحنی حرکت به شکل S		P01.06
					P01.07
0			0: با شیب تنظیمی 1: خلاص کردن (Coast)	روش استپ	P01.08
0Hz			فرکانس اعمال ترمز DC هنگام استپ	فرکانس ترمز	P01.09
0s			تاخیر زمانی برای اعمال ترمز DC	تاخیر ترمز	P01.10
0%			شدت جریان ترمز DC (برحسب %)	قدرت ترمز	P01.11
0s			مدت زمان اعمال ترمز DC	مدت ترمز	P01.12
0s			مدت زمان توقف قبل از تغییر جهت چرخش	تاخیر تغییر جهت	P01.13
1			0: صفر 1: P01.01 2: باتوجه به P01.15, P01.24	فرکانس تغییر جهت	P01.14
0.5				فرکانس استپ	P01.15
1			0: سرعت تنظیمی 1: سرعت واقعی (فقط مُد وکتور)	مرجع P01.15	P01.16
0.5s			زمان تاخیر در استپ است اگر 1=P01.16 باشد	تاخیر استپ	P01.17
0			0: عدم استارت 1: استارت در صورت وجود فرمان از ترمینال	حفاظت و صلی برق	P01.18
0			واکنش درایو به تنظیم فرکانس کمتر از P00.05		P01.19

0: ادامه کار روی P00.05 1: توقف 2: Stand-by	
P01.20	تاخیر استارت مجدد اگر فرکانس < P00.05 و P01.19=2 0s
P01.21	راه اندازی مجدد در صورت قطع/وصل برق: 0: خیر 1: بله 0
P01.22	زمان تاخیر راه اندازی مجدد اگر P01.21=1 باشد. 1s
P01.23	زمان تاخیر راه اندازی بعد از صدور فرمان استارت 0s
P01.24	زمان تاخیر در استپ است اگر P01.16=0 باشد 0s
P01.25	ولتاژ خروجی 0Hz 0: بدون ولتاژ 1: با ولتاژ 2: جریان ترمز DC 0
P02: پارامترهای موتور	
P02.01	توان نامی (kW) P02.02 فرکانس نامی (Hz) P02.03 سرعت نامی (rpm)
P02.04	ولتاژ نامی (V) P02.05 جریان نامی (A)
P02.26	0: غیر فعال 1: موتور Self-Cool 2: موتور Force-Cool 2
P02.27	حفاظت اضافه بار تنظیم حفاظت جریانی (درصد جریان واقعی به جریان نامی موتور) 100
P02.28	اصلاح نمایش توان ضریبی جهت تغییر نمایش توان موتور 1
P03: تنظیمات کنترل برداری (Vector Control)	
P03.00	ضرایب P.I اول ضرایب تناسبی/انتگرالی اول برای حلقه کنترل سرعت
P03.04	و دوم
P03.02	فرکانس سوئیچ ۱ زیر فرکانس 1 فقط ضرایب اول، بالای فرکانس 2 فقط ضرایب 5Hz
P03.05	فرکانس سوئیچ ۲ دوم و بین این دو فرکانس ترکیب ضرایب اول/دوم 10Hz
P03.07	ضرایب اصلاح لغزش در کنترل برداری (حالت موتوری/ژنراتوری) 100
P03.08	
P03.09	ضرایب P.I سوم ضرایب PI حلقه جریان (برای بهبود کنترل در حالت P00.00=0) 1000
P03.10	
P03.11	محل تنظیم گشتاور 0: غیر فعال 1: P03.12 2: ولوم کپیید 3: AI2 4: AI3 0
	5: ورودی پالس 6: چند گشتاوره 7: شبکه مذباس
P03.12	تنظیم گشتاور تنظیم گشتاور از کپیید 50%
P03.13	فیلتر زمانی مقدار P03.11 0.1s
P03.14	مرجع حداکثر فرکانس س چپگرد/راستگرد 0: P03.16, P03.17 1: ولوم کپیید 2: AI2 3: AI3 0
P03.15	کنترل گشتاور 4: ورودی پالس 5: چند فرکانسی 6: شبکه مذباس 0
P03.16	حداکثر فرکانس راستگرد در کنترل گشتاور وقتی P03.14=0 50Hz
P03.17	حداکثر فرکانس چپگرد در کنترل گشتاور وقتی P03.15=0 50Hz
P03.18	مرجع حداکثر گشتا 0: P03.20, P03.21 2: AI2 4: ورودی پالس 0
P03.19	و موتوری/ترمزی 1: ولوم کپیید 3: AI3 5: شبکه مذباس 0
P03.20	حداکثر گشتاور موتوری وقتی P03.18=0 180%
P03.21	حداکثر گشتاور ترمزی وقتی P03.19=0 180%

P03.22	ضریب تضعیف گشتاور در بالای سرعت نامی	0.3
P03.23	حداقل گشتاور در بالای سرعت نامی	20%
P03.27	نمایش سرعت وکتور کنترل بر مبنای مقدار 0: واقعی 1: تنظیمی	0
P04: تنظیمات کنترل V/F		
P04.00	شکل منحنی V/F	0: خطی 1: چندقطه 2: توان 1.3 3: توان 1.7 4: توان 2 5: استقلال V از F
P04.01	گشتاور استارت	تقویت گشتاور اولیه یا Boost (0% یعنی تنظیم اتوماتیک)
P04.02		فرکانس اتمام تقویت گشتاور (برحسب%)
P04.03 -04.08	نقاط V/F	تنظیمات تعیین نقاط V/F وقتی $P04.00=1$ باشد.
P04.10 P04.11		ضریب کنترل نوسان در فرکانس های پایین/بالا
P04.12		تعیین مرز فرکانس مربوط به P04.10, P04.11
P04.26	کاهش مصرف انرژی	کاهش اتوماتیک مصرف انرژی پمپ و فن 0: غیر فعال 1: فعال
P05: تنظیمات ترمینال های ورودی		
P05.00	مُد ترمینال HDI	0: ورودی پالس 1: ورودی دیجیتال
P05.01	ترمینال S1	0: غیر فعال 1: راستگرد 2: چپگرد
P05.02	ترمینال S2	3: استپ لحظه ای 4: جاگ راستگرد 5: جاگ چپگرد
P05.03	ترمینال S3	6: استپ خلاصی 7: ریست فالت 8: مکث
P05.04	ترمینال S4	9: فالت خارجی 11: کاهش سرعت 12: حذف سرعت
P05.09	ترمینال HDI اگر $P05.00=1$	13 تا 15: شیفب بین محل تنظیم فرکانس اول/دوم/نهایی
P05.10	پُلا ریته ورودیها	قطع/وصل بودن اولیه ترمینال های فوق (بصورت هگز)
P05.11	فیلتر زمانی	فیلتر زمانی سوئیچ های فوق
P05.13	چگونگی استپ/استارت	0: سوئیچ راستگرد/چپگرد 1: سوئیچ استارت/جهت 2: پوش باتوم استپ/استارت/جهت (توضیحات بیشتر در مثال 2) 3: پوش باتوم راستگرد/چپگرد/استپ
P05.14 -05.31	تاخیر زمانی	تاخیر زمانی در عملکرد بعد از فرمان قطع/وصل ترمینال های فوق

0v	حد بالا/پایین	P05.32
10v	ولتاژ ولوم	P05.34
0%	حد بالا/پایین	P05.33
100%	کمیت مربوطه	P05.35
0v	حد بالا/پایین ولتاژ یا جریان ورودی آنالوگ AI2 (در مُد	P05.37
10v	جریانی 10v=20mA	P05.39
0%	حد بالا/پایین	P05.38
100%	کمیت مربوطه	P05.40
-10v	حد پایین/وسط	P05.42
0v	حد پایین/وسط ولتاژ ورودی آنالوگ AI3	P05.44
10v	بالای سیگنال AI3	P05.46
-100%	حد پایین/وسط/	P05.43
0%	مرتبط با ورودی آنالوگ AI3	P05.45
100%	کمیت مربوط	P05.47
0	حد بالا/پایین	P05.50
50	فرکانس HDI (بر حسب kHz)	P05.52
0%	حد بالا/پایین	P05.51
100%	کمیت مربوطه	P05.53
P06: تنظیمات ترمینال های خروجی		
0	0: غیرفعال 1: در حال کار 2: راستگرد 3: چپگرد 4: جاگ 5: فالت 6: P08.32	8: فرکانس نهایی 9: فرکانس صفر 10: P00.04 11: P00.05 12: آماده کار 13: پیش تحریک 14: P11.09
1	مرحله/سیکل PLC P08.25 : 18 P08.26 : 19 20: فالت خارجی P08.27 : 22 23: خروجی مجازی	ترمینال Y1
5		ترمینال R01
0		ترمینال R02
0s	NO/NC بودن ترمینال های فوق (بصورت هگز)	پلاریته خروجیها
0s	تاخیر در قطع/وصل ترمینالهای فوق (ON/OFF Delay)	تاخیر زمانی
0	0: فرکانس موتور 1: فرکانس تنظیمی 3: دور موتور 4 و 5: جریان موتور 6: ولتاژ موتور	7: توان موتور 8: گشتاور تنظیمی 9: گشتاور موتور 10: ولوم کپد 11: AI2
0	12: AI3 13: ورودی پالس 14 و 15: از مدباس 22: جریان گشتاور 23: فرکانس شتاب	ترمینال A01
0		ترمینال A02
0%	حد بالا/پایین	P06.17
100%	کمیت A01	P06.19

0v	حد بالا/پایین ولتاژ یا جریان A01 (در مُد جریانی	حد بالا/پایین	P06.18
10v	(0.5v=1mA	سیگنالِ A01	P06.20
0%	حد بالا/پایین کمیت (فرکانس، گشتاور ...) مربوط به A02	حد بالا/پایین	P06.22
100%		کمیتِ A02	P06.24
0v	حد بالا/پایین ولتاژ یا جریان A02 (در مُد جریانی	حد بالا/پایین	P06.23
10v	(0.5v=1mA	سیگنالِ A02	P06.25
0s	فیلتر زمانی سیگنال: A01 :P06.21 A02 :P06.26	فیلترِ A01,2	P06.xx
P07: پارامترهای کلید و سیستم			
0	پسورد برای تنظیم پارامترها		P07.00
01	یکان: دکمه QUICK/JOG	عملکرد دکمه‌ها	P07.02
	0: غیرفعال		
	1: جاگ		
	2: تغییرنمایش بگمک SHIFT		
	3: تغییر جهت		
1	4: ریسِت مقدار UP/Down		
	5: استپِ خلاصی		
	6: شیفِت P00.01		
	تنظیم شیفِت بین مقادیر مختلف P00.01 با QUICK/JOG		
	امکان استپ موتور با STOP/RST در حالت‌های مختلف		
1	انتخاب پارامترهای مختلف برای مانیتور با استفاده از فشردن	مانیتور ترتیبی با دکمه SHIFT	P07.05
	متناوب دکمه SHIFT در حالت کار یا توقف		
	ضرایب جهت اصلاح مقدار نمایش داده شده برای مقادیر		
	فرکانس، سرعت دورانی و خطی		
	نمایش دمای مازول خروجی اینورتر (°C)		
•	نمایش ساعت کارکرد موتور		P07.14
	نمایش انرژی مصرفی برحسب kWh		
	نمایش مقادیر نامی توان/ولتاژ/جریان اینورتر		
	عدم فالت		
	فالت فعلی		
•	1 فالت قبل		P07.28
	2 فالت قبل		
	3 فالت قبل		
	4 فالت قبل		
	5 فالت قبل		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		P07.32
	•		
	•		
	•		
	•		
•	•		

فالت فعلی	1 فالت قبل	2 فالت قبل	
P07.33	P07.41	P07.49	فرکانس موتور
P07.34	P07.42	P07.50	فرکانس شتاب
P07.35	P07.43	P07.51	ولتاژ موتور
P07.36	P07.44	P07.52	جریان موتور
P07.37	P07.45	P07.53	ولتاژ DC-Bus
P07.38	P07.46	P07.54	دمای اینورتر
P07.39	P07.47	P07.55	وضعیت ترمینالهای ورودی
P07.40	P07.48	P07.56	وضعیت ترمینالهای خروجی
P08: تنظیمات پیشرفته			
P08.00	ACC/DEC	شتابهای استارت/استپ 2و3و4 - قابل انتخاب با DI	
-08.05	2,3,4		
P08.06	فرکانس جاگ	5Hz	
P08.09	فرکانس پرش	فرکانسهای پرش 1تا 3 و دامنه پرش هرکدام	0Hz
-08.14			
P08.15	عملکرد تراورس	تنظیمات مربوط به عملکرد Traverse	
-08.18			
P08.19	تعداد اعشار	یکان: برای سرعت خطی دهگان: برای فرکانس	00
P08.21	شتاب توقف اضطراری	شتاب توقف (DEC) اضطراری (ه یعنی استپ خلاصی)	0s
P08.25	شمارش نهایی	با رسیدن تعداد شمارش کانتر به هریک از این مقادیر	0
P08.26	و میانی کانتر	یک رله برای فعال شدن قابل تنظیم است.	0
P08.27	زمان کارکرد موتور	دقایق کارکرد موتور برای فعال شدن رله تنظیم شده	0min
P08.28	دفعات ریست فالت	تعداد دفعات ریست اتوماتیک فالت و استارت مجدد	0
P08.29	تاخیر در ریست	تاخیر زمانی بین وقوع فالت تا استارت اتوماتیک	1s
P08.30	نرخ بالانس	نرخ واکنش به نابالانسی بار در سیستم متصل به چنددرایو	0Hz
P08.32	فرکانس 1و2	با رسیدن فرکانس موتور به این مقادیر، رله تنظیم شده	50Hz
P08.34	برای عملکرد رله	مربوطه فعال می شود.	50Hz
P08.33	دامنه تاخیر 1و2	دامنه تاخیر فرکانسی برای قطع رله فعال شده در P08.32	5%
P08.35	در قطع رله ها	دامنه تاخیر فرکانسی برای قطع رله فعال شده در P08.34	5%
P08.36	دامنه عملکرد رله	دامنه فعال شدن رله در تنظیم روی فرکانس نهایی (8)	0Hz
P08.37	ترمز دینامیکی	عملکرد چابر ترمز دینامیکی (مقاومتی): 0: غیر فعال 1: فعال	0
P08.38	ولتاژ عملکرد چابر	ولتاژ عملکرد چابر ترمز (اگر ولتاژ نرمال است تغییر ندهید)	
P08.39	عملکرد فن درایو	0: عملکرد بهینه 1: دائماً روشن	0
P08.42		تنظیمات اضافی مربوط به ولوم کپید و UP/Down	
-08.47			

P09: تنظیمات کنترل PID

P09.00	محل تنظیم Set-Point	0: P09.01 ولوم کپید 4: ورودی پالس 1: ولوم کپید 5: چندپله ای 2: AI2 3: AI3 6: شبکه مذباس	0
P09.01	تنظیم Set-Point از کپید وقتی P09.00=0 باشد	0%	0
P09.02	محل اتصال فیدبک/سنسور	0: ولوم کپید 3: چندپله ای 1: AI2 5: بیشترین AI2, AI3	0
P09.03	مشخصه سیستم	با افزایش دور موتور، مقدار سنسور 0: زیاد 1: کم میشود	0
P09.04 -09-06	ضرایب P, I, D	ضریب P: P09.04 ضریب I: P09.05 ضریب D: P09.06	0
P09.07	نمونه برداری	فاصله زمانی نمونه برداری از فیدبک/سنسور	0.1s
P09.08	اختلاف مجاز	محدوده مجاز خطا که در آن محدوده دور ثابت می ماند	0%
P09.09	حداکثر و حداقل فرکانس	حداقل/حداکثر فرکانس مجاز در کنترل PID (برحسب %)	100 0
P09.11	تشخیص قطع	اگر مقدار فیدبک کمتر از P09.11 باشد و زمانی به اندازه	0%
P09.12	فیدبک/سنسور	P09.12 هم سپری شود، اعلام فالت PIDE می شود	1s
P09.15	شتاب ACC/DEC	شتاب استارت/استپ در حالت کنترل PID	0s
P09.16	فیلتر PID	فیلتر زمانی خروجی PID	0s

P10: تنظیمات PLC داخلی و عملکرد چندسرعه

P10.00	تکرار سیکل PLC	0: فقط 1 سیکل 1: ادامه کار در دور نهایی 2: تکرار سیکل	0
P10.01	ذخیره وضعیت	وضعیت PLC در صورت قطع برق: 0: عدم ذخیره 1: ذخیره	0
P10.02 تا P10.33	۱۶ پله فرکانس و زمان هر کدام	پارامترهای زوج (مثلا P10.06): فرکانس پله (100%-100) پارامترهای فرد (مثلا P10.07): زمان کارکرد فرکانس متناظر	0
P10.34	انتخاب شتاب	انتخاب از بین شتاب های 1-4 برای 16 پله سرعت فوق.	0
P10.35	ACC/DEC	پیش فرض ACC/DEC اصلی است (P00.11, P00.12)	0
P10.36	نقطه شروع PLC	0: استارت از ابتدا 1: از آخرین نقطه کارکرد قبل توقف	0
P10.37	واحد زمان	واحد پارامترهای زمان کارکرد پله ها: 0: ثانیه 1: دقیقه	0

P11: تنظیمات حفاظتی

P11.00	یکان: حفاظت قطع فاز ورودی (نرم افزاری) 0: غیر فعال 1: فعال	دهگان: حفاظت قطع فاز خروجی (نرم افزاری) 0: غیر فعال 1: فعال	صدگان: حفاظت قطع فاز ورودی (سخت افزاری) 0: غیر فعال 1: فعال	010 یا 110
P11.01	هنگام افت ولتاژ	0: تداوم کارکرد با کاهش دور مدیریت شده 1: اعلام فالت	0	0
P11.02	لحظه ای شبکه	شیب کاهش دور در حالت P11.01=0 (برحسب Hz/s)	10	10
P11.03	هنگام اضافه ولتاژ	0: اعلام فالت 1: مدیریت اضافه ولتاژ با عدم کاهش دور	1	1
P11.04	در کاهش دور	مقدار اضافه ولتاژ برای حالت P11.03=1 (برحسب %)	130	130

P11.05	برای غیرفعال کردن حفاظت جریانی (پیش فرض فعال است)	
P11.06	محدودیت جریان	محدود کردن جریان موتور با کاهش دور (هنگام کار عادی)
P11.07	شیب کاهش دور	یا با توقف افزایش دور (هنگام شتاب گیری-ACC)
P11.09	جریان عملکرد	اگر جریان موتور از P11.09 بیشتر شود و مدت زمانی به
P11.10	زمان تأخیر عملکرد	اندازه P11.10 ادامه یابد، رله تنظیم شده عمل می کند
P11.11	جریان عملکرد	اگر جریان موتور از P11.11 کمتر شود و مدت زمانی به اندازه
P11.12	زمان تأخیر عملکرد	P11.12 ادامه یابد، رله تنظیم شده عمل می کند
P11.13	تنظیم عملکرد رله	یکان: هنگام فالت آندر ولتاژ 0: فعال 1: غیرفعال دهگان: هنگام ریست اتوماتیک فالت: 0: فعال 1: غیرفعال
P11.14	انحراف سرعت	اگر اختلاف سرعت واقعی با تنظیمی بیش از P11.14 باشد و
P11.15	زمان تأخیر عملکرد	مدت زمانی به اندازه P11.15 طول بکشد، فالت می دهد
P11.16	یکان: کاهش اتوماتیک دور در صورت افت ولتاژ شبکه	دهگان: سوئیچ اتوماتیک به ACC/DEC دوم در بالای فرکانس P08.36 1: غیرفعال 0: فعال

P17: پارامترهای مانیتورینگ

P17.00	فرکانس تنظیمی	P17.11	ولتاژ DC-Bus	P17.22	ورودی پالس
P17.01	فرکانس موتور	P17.12	دیجیتالهای ورودی	P17.23	ست پوینت PID
P17.03	ولتاژ موتور	P17.13	رله های خروجی	P17.24	فیدبک PID
P17.04	جریان موتور	P17.18	شمارش کانتر	P17.26	کارکرد موتور (min)
P17.05	سرعت موتور	P17.19	ولوم کپی	P17.35	جریان ورودی
P17.08	توان موتور	P17.20	AI2	P17.37	دفعات اضافه بار
P17.09	گشتاور موتور	P17.21	AI3	P17.38	خروجی PID

توجه ۱: بعد از تنظیم پارامترها جهت افزایش دقت و قدرت، Autotune مفید است. بدین منظور شفت موتور را آزاد کنید، سپس $P00.15=1$ قرار دهید (اگر شفت را نمی شود آزاد کرد، $P00.15=2$ قرار دهید) نهایتاً دکمه RUN را زده و منتظر بمانید تا LED چشمک زن RUN/TUNE خاموش شود.

توجه ۲: بعد از Autotune به منظور اطمینان از صحت جهت چرخش موتور، دکمه QUICK/JOG را فشار دهید تا موتور به آرامی بچرخد. اگر جهت چرخش اشتباه است، جای دو فاز خروجی را جابجا کنید.

قدم هفتم: مثالهای کاربردی

مثال 1: راه اندازی یک الکتروموتور با فرکانس 40 هرتز با اینورتر (الف) از روی کی پد:

P00.00=2	مد کنترل	P00.01=0	محل استارت/استپ
P00.06=0	محل تنظیم فرکانس	P00.10=40HZ	فرکانس کاری موتور
P00.11=10s	شتاب استارت	P01.08=1	روش استپ (Coast)
P02.01=...	توان نامی موتور	P02.02=...	فرکانس نامی موتور
P02.03=...	سرعت نامی موتور	P02.04=...	ولتاژ نامی موتور
P02.05=...	جریان نامی موتور		

بعد از اتصال صحیح کابل های و تنظیمات فوق، دکمه RUN را فشار دهید تا موتور شروع به چرخش کند.

ب) از روی ترمینال

	P00.01=1	محل استارت/استپ (ترمینال)
	P05.01=1	ترمینال S1 (راستگرد)
	با اتصال کلید K موتور شروع به چرخش می کند	

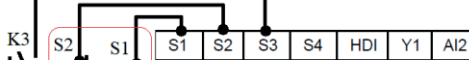
ج-) استارت الکتروموتور به صورت چپگرد/راستگرد و کنترل سرعتش با پتاسیومتر (ولوم) خارجی

	P00.06=2	محل تنظیم فرکانس (AI2)
	P05.01=1	ترمینال S1 (راستگرد)
	P05.02=2	ترمینال S2 (چپگرد)
	با وصل کلید K1 موتور راستگرد و با وصل K2 چپگرد می چرخد. سرعتش نیز با چرخاندن پتاسیومتر تغییر میکند.	

د-) کنترل درایو با یک PLC (یا HMI) از طریق شبکه مدباس

	P00.06=8	محل تنظیم فرکانس (مدباس)
	P00.01=2	محل استارت/استپ (مدباس)
	برای تنظیم پارامترهای شبکه مدباس به دفترچه اصلی سازنده مراجعه نمایید.	

مثال 2 : راه اندازی درایو با شستی استارت/استپ و کلید تغییر جهت چرخش

محل تنظیم فرکانس	P00.06=0	محل استارت/استپ	P00.01=1
شتاب استارت	P00.11=3s	فرکانس کاری	P00.10=40Hz
پارامترهای نامی موتور	P02.01...05	شتاب استپ	P00.12=3s
		ترمینال S1	P05.01=1
		ترمینال S2	P05.02=3
		ترمینال S3	P05.03=2
		نحوه استارت/استپ	P05.13=2
با فشار دادن شستی S1 درایو استارت و با فشار دادن شستی S2 درایو استپ می شود. کلید K3 برای تعویض جهت می باشد.			

مثال 3 : تغییر فرکانس درایو از روی ترمینالها با شستی پوش باتن (Push button)

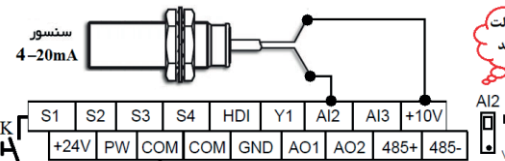
P00.06=0	محل تنظیم فرکانس	P00.01=1	محل استارت/استپ
P00.11=3s	شتاب استارت	P00.10=...Hz	فرکانس اولیه
P02.01...05	پارامترهای نامی موتور	P00.12=3s	شتاب استپ
		P05.01=1	ترمینال S1
		P05.02=10	ترمینال S2
		P05.03=11	ترمینال S3

با وصل کردن کلید K1 درایو استارت می شود. فشار دادن شستی S2 فرکانس درایو را افزایش و فشار دادن شستی S3 فرکانس درایو را کاهش می دهد. از پارامتر P08.45 و P08.46 نیز برای تنظیم سرعت تغییر فرکانس (بر ثانیه) استفاده می شود.

مثال 4: تنظیم فشار آب یک مجتمع بصورت خودکار (PID)

فیدبک فشار سنسور (10bar) جریانی (4-20mA) می باشد و فشار مد نظر 4bar است.

P00.01=1	محل استارت/استپ	P00.05=35	فرکانس Sleep
P00.06=7	محل تنظیم فرکانس	P00.11=3s	شتاب استارت
P00.12=3s	شتاب استپ	P01.19=2	فعال کردن Sleep
P01.20=3s	تاخیر قبل Wakeup	P02.01...05	پارامترهای نامی موتور
P05.37=2	حداقل مقدار فیدبک (FmA)	P09.00=0	محل Set-Point
P09.01=40%	تنظیم Set-Point	P09.02=1	محل سنسور (AI2)



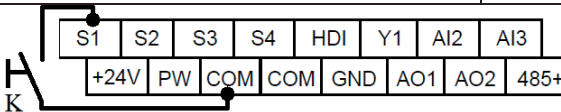
حتماً روی حالت جریانی باشد

بعد از وصل کلید، پمپ شروع به کار می کند و سرعت آن توسط درایو به نحوی تنظیم میشود که فشار مد نظر را ایجاد کند.

مثال 5: راه اندازی یک همزن با PLC داخلی درایو

یک موتور همزن را 30 ثانیه راستگرد با سرعت 40 هرتز، سپس 10 ثانیه متوقف و بعد از آن 20 ثانیه چپگرد با فرکانس 25 هرتز می چرخاند، این روال ادامه پیدا می کند تا فرمان استارت (K) قطع شود.

P00.00=1	مد کنترل	P00.01=1	محل استارت/استپ
P00.06=5	محل تنظیم فرکانس	P00.11=3s	شتاب استارت
P00.12=3s	شتاب استپ	P02.01...05	پارامترهای نامی موتور
P05.01=1	ترمینال S1	P10.00=2	تکرار سیکل PLC
P10.02=80%	فرکانس راستگرد	P10.03=30s	مدت راستگرد



با وصل کلید K، همزن طبق روال خواسته شده شروع به کار می کند.

P10.04=0	فرکانس توقف
P10.05=10s	مدت توقف
50%-P10.06=	فرکانس چپگرد
P10.07=20s	مدت چپگرد

مثال 6: راه اندازی موتور با سرعت های ثابت

موتور با کلید K1 روشن شده و سرعت آن به فرکانس 10 هرتز می رسد سپس با وصل کلید K2 سرعت آن 20 هرتز و یا با وصل کلید K3 سرعت آن 30 هرتز می گردد.

P00.01=1	محل استارت/استپ	P00.06=6	محل تنظیم فرکانس
P00.11=3s	شتاب استارت	P00.12=3s	شتاب استپ
P02.01...05	پارامترهای نامی موتور	P05.01=1	ترمینال S1
P05.02=16	ترمینال S2	P05.03=17	ترمینال S3
P10.02=20	فرکانس اول	P10.04=40	فرکانس دوم
P10.06=60	فرکانس سوم	ادامه مثال در صفحه بعد	

	فرکانس	K1	K2	K3
	P10.02=20%	وصل	قطع	قطع
	P10.04=40%	وصل	وصل	قطع
	P10.06=60%	وصل	قطع	وصل

مثال 7: راه اندازی دو شتابه (پمپ کفکش یا شناور)

برای جدا شدن سریع کف گرد فرکانس پمپ شناور در 3 ثانیه اول به 30 هرتز و بعد از آن به آرامی به فرکانس نامی پمپ می رسد.

P00.01=1 محل استارت/استپ	P00.00=2 مد کنترل
P00.10=50Hz فرکانس نهایی	P00.06=0 محل تنظیم فرکانس
P00.12=3s شتاب استپ اولیه (DEC1)	P00.11=3s شتاب استارت اولیه (ACC1)
P08.00=20s شتاب استارت ثانویه (ACC2)	P02.01...05 پارامترهای نامی موتور
P08.36=30Hz فرکانس آستانه	P08.01=20s شتاب استپ ثانویه (DEC2)
با وصل کلید K فرکانس پمپ بسرعت به پارامتر P08.36 می رسد و بعد از آن به آرامی تا سرعت نامی موتور پیش می رود. در توقف نیز فرکانس به آرامی کاهش می یابد تا به پارامتر P08.36 برسد، بعد از این پارامتر فرکانس سریع به صفر می رسد.	

مثال 8: شمارش محصولات با استفاده کانتر داخلی اینورتر

از اینورتر برای کنترل نوار نقاله خط تولید استفاده می شود. در انتهای این نوار نقاله یک سنسور وجود دارد، هنگام عبور محصول از جلوی سنسور، به ازای هر محصول یک پالس در خروجی سنسور ایجاد می شود. درایو تعداد محصولات را می شمارد. وقتی 100 عدد محصول شمارش شد یک آلارم صادر می کند.

P00.01=1 محل استارت/استپ	P00.00=0 مد کنترل
P00.11=3s شتاب استارت	P00.06=1 محل تنظیم فرکانس
P02.01...05 پارامترهای نامی موتور	P00.12=3s شتاب استپ
P05.02=31 شمارش کانتر	P05.01=1 ترمینال S1
P08.25=100 تعداد محصول	P06.03=18 کامل شدن کانتر
وقتی که محصولی از جلوی سنسور عبور کند پالسی به ورودی S2 ارسال می شود. اینورتر پالسها را می شمارد تا به عدد صد برسد. در این لحظه رله RO1 فعال می شود. کلید K برای استارت درایو است	

قدم هشتم: خطاها و عیب‌یابی

در صورتی که خطا (فالت) رخ داده، ابتدا منشاء آن را رفع نمایید (از پارامترهای P07.27 - P07.56 کمک بگیرید) سپس با دکمه $\frac{STOP}{RST}$ خطا را پاک کنید تا دستگاه آماده استارت مجدد شود. در جدول زیر توضیحات برخی از فالت‌های رایج را ملاحظه فرمایید:

کد خطا	نام خطا	دلایل احتمالی و توضیحات
OV1	اضافه ولتاژ هنگام راه‌اندازی	ولتاژ ورودی نرمال نیست یا موتور در مد ژنراتوری است. (اگر ولتاژ نرمال است مقاومت ترمز اضافه کنید)
OV2	اضافه ولتاژ هنگام توقف	1=P01.08 قرار دهید یا P00.12 را افزایش دهید یا سیستم ترمز دینامیکی (مقاومتی) اضافه کنید.
OV3	اضافه ولتاژ هنگام کار	ولتاژ ورودی نرمال نیست یا موتور در مد ژنراتوری هست. اگر ولتاژ نرمال است مقاومت ترمز اضافه کنید.
OC1	اضافه جریان هنگام راه‌اندازی	موتور/کابل اتصالی دارد. یا بار سنگین است، P00.11 را افزایش دهید یا P00.00 را تغییر دهید. همچنین Auto tune را انجام دهید
OC2	اضافه جریان هنگام توقف	1=P01.08 قرار دهید یا P00.12 را افزایش دهید
OC3	اضافه جریان هنگام کار	موتور/کابل اتصالی دارد یا بار مشکلی دارد. اگر نه، P00.00 را تغییر دهید و Autotune را انجام دهید.
UV	افت ولتاژ	ولتاژ ورودی بیش از حد کم است.
OL1	اضافه بار موتور	بار بزرگتر از توان نامی موتور است، یا جریان موتور به درستی تنظیم نشده است تنظیمات نامی موتور و P02.27 را بررسی کنید.
OL3	آلارم اضافه بار	بار را با توجه به تنظیمات P11.10 - P11.08 بررسی کنید
OL2	اضافه بار اینورتر	عدم تناسب اینورتر/بار/کثیفی هیئت‌سینگ/خرابی فن/ اضافه گرمای محیط/عدم تهویه مناسب، زمان شتاب گیری خیلی کم.
OH1,2	گرم شدن اینورتر	
oUt1, 2,3	اتصال کوتاه در خروجی	موتور/کابل/اینورتر مشکل دارد یا بار با اینورتر متناسب نیست/ در غیر این صورت P00.11 را افزایش دهید
SPI	قطع فاز ورودی	فازهای ورودی را چک کنید
SPO	قطع فاز خروجی	فازهای خروجی و بالانس جریان‌های خروجی را چک کنید
PIDE	قطع بودن سنسور	اتصال سنسور (ترانسمیتور) بکمک پارامتر P17.24 چک شود
ITE	اتصال ضعیف پنل	اتصال کنترلر پنل ضعیف است. برد کنترلر مشکل دارد.

قدم نهم: مشخصات تجهیزات جانبی

مدل اینورتر	Rate of Breaker (A)*	Rate of contactor (A)**	***مقاومت ترمز			یونیت ترمز
			اندازه مقاومت (Ω)	توان برای بار معمولی (KW)	توان برای بار سنگین (KW)	
GD20-0R4G-S2	10	9	200	≥ 0.2	≥ 0.38	یونیت داخلی
GD20-0R7G-S2	16	12	130	≥ 0.2	≥ 0.38	
GD20-1R5G-S2	25	25	65	≥ 0.4	≥ 0.75	
GD20-2R2G-S2	40	32	50	≥ 0.5	≥ 1.1	
GD20-0R7G-4	6	9	440	≥ 0.2	≥ 0.38	
GD20-1R5G-4	10	9	220	≥ 0.4	≥ 0.75	
GD20-2R2G-4	10	9	200	≥ 0.5	≥ 1.1	
GD20-004G-4	25	25	110	≥ 1	≥ 2	
GD20-5R5G-4	32	25	80	≥ 1.4	≥ 2.8	
GD20-7R5G-4	63	50	60	≥ 1.9	≥ 3.8	
GD20-011G-4	63	50	41	≥ 2.8	≥ 5.5	
GD20-015G-4	63	50	30	≥ 3.8	≥ 7.5	
GD20-018G-4	100	65	25	≥ 4.5	≥ 9	
GD20-022G-4	100	80	20	≥ 5.5	≥ 11	
GD20-030G-4	125	95	15	≥ 7.5	≥ 15	
GD20-037G-4	160	115	13	≥ 9.5	≥ 18.5	
GD20-045G-4-B	200	170	10	≥ 12	≥ 25	
GD20-055G-4-B	200	170	8	≥ 14	≥ 30	
GD20-075G-4-B	250	205	6.5	≥ 20	≥ 40	
GD20-090G-4-B	315	245	5.4	≥ 24	≥ 48	
GD20-110G-4-B	350	300	4.5	≥ 29	≥ 60	
GD20-045G-4	200	170	10	≥ 12	≥ 25	DBU100H -110-4
GD20-055G-4	200	170	8	≥ 14	≥ 30	
GD20-075G-4	250	205	6.5	≥ 20	≥ 40	
GD20-090G-4	315	245	5.4	≥ 24	≥ 48	DBU100H -160-4
GD20-110G-4	350	300	4.5	≥ 29	≥ 60	

*توجه: برای حفاظت بهتر به جای Breaker از فیوز تند سوز (Fast fuse) aR استفاده کنید.

**توجه: از کنتاکتور برای روشن یا خاموش کردن موتور یا اینورتر استفاده نشود.

***توانهای اعلامی پیشنهادی می باشند، در عمل توان مقاومت با توجه به بار اینورتر می تواند کمتر یا بیشتر از موارد فوق باشد.

