

## پیشگفتار

با سپاس از انتخاب درایو SL350 سری عمومی، تولید شده توسط شرکت SAM.

این راهنما، راهنمای استفاده از اینورترهای سری SL350 است و شامل تمامی دستورالعمل‌ها و نکات ایمنی مرتبط با نصب، سیم‌کشی، پارامترهای عملکردی، مراقبت و نگهداری را تشخیص و رفع عیب می‌باشد.

برای استفاده صحیح از این سری اینورترها، اطمینان از بهترین عملکرد محصول و همچنین حفظ ایمنی کاربران و تجهیزات، لطفاً پیش از استفاده از اینورترهای سری SL350 این راهنما را به دقت مطالعه فرمایید. استفاده نادرست ممکن است منجر به بروز ناهنجاری‌ها و خرابی دستگاه شده، عمر مفید آن را کاهش داده و حتی باعث آسیب به تجهیزات و خطرات جانی و جراحات شود.

این راهنمای کاربری همراه با دستگاه ارائه شده است. لطفاً آن را به‌طور صحیح نگهداری نمایید تا در زمان تعمیرات و نگهداری بعدی مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به بهبود مداوم محصولات، تمامی اطلاعات ممکن است بدون اطلاع قبلی تغییر کند.



راهنمای کاربری اینورتر سری SL350 با توان کم و کاربرد عمومی

نسخه V1.1

تاریخ ویرایش: 2024 August

## نکات ایمنی:

درايو سري SL350 با توان پايين و کاربرد عمومي، مناسب براي برق تکفاز و سه فاز صنعتي است. در صورتي که اين درايو در تجهيزات استفاده شود که خرابي آنها ممکن است موجب آسيبهاي جاني شود (مانند سيستمهاي کنترل هسته‌اي، سيستمهاي هوا فضا، تجهيزات ايمني و دستگاههاي دقيق)، حتماً با احتياط بيشتري عمل کرده و با توليدکننده مشورت کنيد. اگر از اين درايو در تجهيزات خطرناک استفاده مي‌شود، بايد اقدامات ايمني روي تجهيزات لحاظ شود تا در صورت خرابي درايو، از گسترش دامنه حادثه جلوگیری شود. توليد اين درايو تحت یک سيستم تضمين کيفيت دقيق انجام مي‌شود، اما براي اطمینان از ايمني افراد، تجهيزات و اموال، لازم است قبل از استفاده از اين درايو، اين فصل را به دقت مطالعه کرده و کليه مراحل جابجايي، نصب، راه‌اندازي، رفع اشکال و نگهداري را مطابق با دستورالعمل‌ها انجام دهيد.

### 1. احتياطاتي لازم در بازرسي هنگام باز کردن بسته‌بندی


هنگام باز کردن جعبه، لطفاً به موارد زير دقت کنيد:

- 1) **بررسی آسیب دیدگی:** آیا اینورتر در طول حمل و نقل آسیب دیده است و آیا قطعات آن آسیب دیده یا جدا شده‌اند؟
- 2) **بررسی مدل و مشخصات:** آیا مدل و مشخصات روی پلاک اینورتر با سفارش شما مطابقت دارند؟ در صورت وجود هرگونه نقص یا مغایرت، با تأمین کننده تماس بگیرید.

### پلاک اینورتر

روی اینورتر یک پلاک مشخصات وجود دارد که شامل مدل، پارامترهای نامی، شماره سریال محصول و بارکد اینورتر است. محتوای این پلاک به صورت زير می‌باشد:

نمونه‌ای از پلاک نام

TYPE	DL350-2S0030	Frequency converter model
SOURCE	1PH 220V 50/60Hz	Rated input voltage phase number, voltage and frequency
OUTPUT	5.3KVA 14.0A	Rated output capacity and current:
SERIAL No.	XXXXXXXXXX	Product serial number:
 Shenzhen Simphoenix Electric Technology Co.,Ltd MADE IN CHINA		QR code

## برچسب بسته‌بندی و اطلاعات وزن و ابعاد دستگاه

- برچسب بسته‌بندی (Outbox Label): بر روی جعبه بسته‌بندی، برچسب مشخصاتی نصب شده است که اطلاعات لازم را نمایش می‌دهد.
- وزن و ابعاد دستگاه (Machine Weight and Size): جدول زیر وزن خالص، وزن ناخالص و ابعاد (طول × عرض × ارتفاع) مدل‌های مختلف اینورترهای سری SL350 را نمایش می‌دهد:

مدل	وزن خالص (کیلوگرم)	وزن ناخالص (کیلوگرم)	ابعاد (سانتی‌متر)
SL350-2S0004(B) / 2S0007(B)	0.8	1.0	195×115×175
SL350-4T0007(B)	1.4	1.6	223×135×195
SL350-4T0015(B) / SL350-2S0015(B)	1.4	1.6	223×135×195
SL350-4T0022(B) / SL350-2S0022(B)	1.4	1.6	223×135×195
SL350-4T0030(B) / SL350-2S0030(B)	1.9	2.2	270×160×215
SL350-4T0040(B) / SL350-2S0040(B)	1.9	2.2	270×160×215

شرکت دارای سیستم تضمین کیفیت دقیق در فرآیندهای تولید، بسته‌بندی و حمل و نقل محصولات است. با این حال، در صورت وجود هرگونه نقص، لطفاً با شرکت یا نمایندگان محلی تماس بگیرید تا در اولین فرصت مشکل شما برطرف شود.

## ۲. نکات ایمنی (Safety Precautions)

تعاریف "خطر" و "هشدار"

- **خطر (Dangerous):** در صورت عدم رعایت، ممکن است منجر به آسیب جدی به تجهیزات یا صدمات جانی شود.
- **هشدار (Warning):** در صورت عدم رعایت، ممکن است باعث صدمات متوسط یا جزئی به افراد یا خسارت‌های مادی گردد.

## ۲.۱ نصب (Install)

1. اینورتر را روی مواد قابل اشتعال نصب نکنید.
2. از نصب اینورتر در محل‌هایی که در معرض نور مستقیم خورشید است، خودداری کنید.
3. این سری از اینورترها نباید در مکان‌هایی نصب شوند که خطراتی را ایجاد کند.
4. اینورتر نباید در محیطی که حاوی گازهای قابل انفجار است، نصب شود؛ در غیر این صورت، خطر انفجار وجود دارد.
5. از ورود اجسام خارجی به داخل اینورتر جلوگیری کنید؛ زیرا ممکن است خطر آتش‌سوزی یا صدمات جانی ایجاد کند.

6. هنگام نصب، اینورتر باید در محلی نصب شود که توانایی تحمل وزن آن را داشته باشد؛ در غیر این صورت، ممکن است خطر آسیب دیدگی یا خسارت به اموال در صورت سقوط به وجود آید.

**باز کردن و تغییر دادن اینورتر بدون اجازه ممنوع است.**

## ۲.۲ توزیع

1. هنگام سیم کشی، قطر سیم باید مطابق با قوانین الکتریکی انتخاب شود و این کار حتماً توسط پرسنل فنی و متخصص انجام گیرد.
2. پیش از انجام عملیات سیم کشی، اطمینان حاصل کنید که منبع تغذیه اینورتر به طور کامل قطع شده باشد.
3. پایانه زمین و موتور اینورتر باید به طور مطمئن به زمین متصل باشند؛ در غیر این صورت، خطر برق گرفتگی وجود دارد.
4. قبل از سیم کشی، حتماً منبع تغذیه را خاموش کنید و اطمینان حاصل کنید که بیش از ۱۰ دقیقه از قطع کامل آن گذشته باشد، در غیر این صورت، خطر برق گرفتگی وجود دارد.
5. قطعات الکترونیکی داخل اینورتر به شدت به الکتریسیته ساکن حساس هستند، بنابراین نباید اجسام خارجی داخل اینورتر قرار داده شوند یا مدار اصلی آن لمس شود.

**منبع تغذیه AC را به خروجی های U، V، W اینورتر متصل نکنید.**

## نگهداری (Maintenance)

برای عملیات نگهداری مانند سیم کشی و بازرسی، دستگاه باید خاموش شده و به مدت ۱۰ دقیقه در این حالت باقی بماند.

## احتیاط های لازم در هنگام استفاده (Precautions for Use)

تعاریف "نکته (Tips)" و "توجه (Note)" در این راهنما به شرح زیر است:

**نکته:** اطلاعات مفیدی را ارائه دهید.

**توجه:** احتیاط های لازم در حین عملیات را توضیح دهید.

1. محیط نصب مبدل فرکانس باید به خوبی تهویه شود.
2. افزایش دمای موتور در هنگام استفاده نسبت به فرکانس قدرت کمی افزایش خواهد یافت که این یک پدیده طبیعی است.
3. موتور معمولی اگر برای مدت طولانی با سرعت کم کار کند، به دلیل اثر ضعیف دفع حرارت، بر عمر موتور تأثیر خواهد گذاشت. در این صورت، باید موتور خاصی برای تغییر فرکانس انتخاب شود یا بار موتور کاهش یابد.
4. در ارتفاع بیش از 1000 متر، استفاده از مبدل فرکانس توصیه نمی شود و در ارتفاع 1500 متر، جریان خروجی باید حدود 10٪ افزایش یابد.
5. اگر محیط استفاده از شرایط مجاز مبدل فرکانس فراتر رود، لطفاً با تولیدکننده مشورت کنید.

**نکته: خروجی ترمینال مبدل فرکانس نباید به خازن فیلتر یا سایر دستگاه‌های جذب مقاومت متصل شود.**

**4. مواردی که در هنگام دور انداختن باید به آن‌ها توجه شود**

هنگام دور انداختن اینورتر و اجزای آن، باید به نکات زیر توجه کرد:

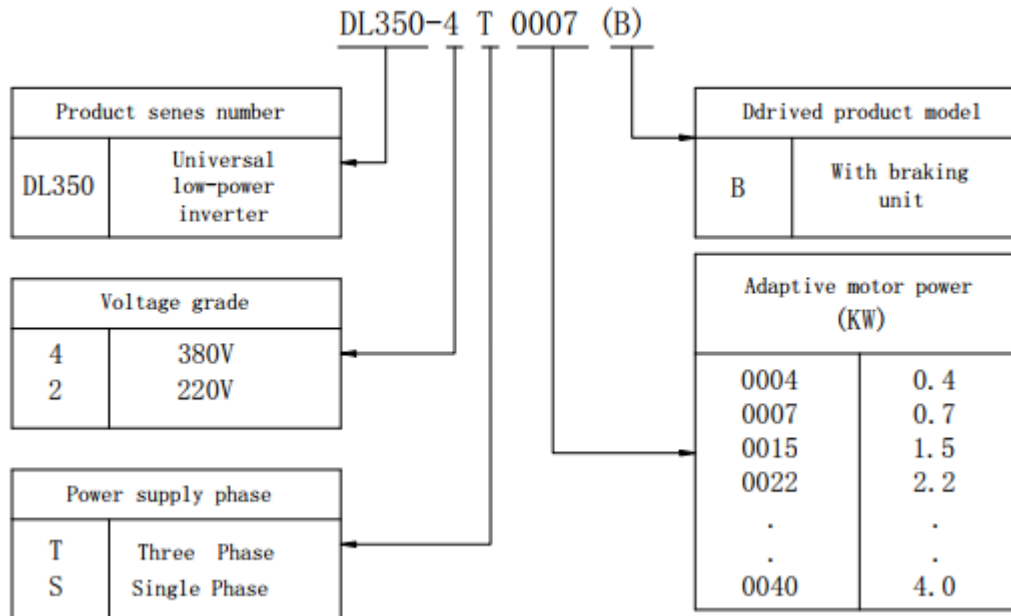
- انفجار خازن الکترولیتیک: خازن الکترولیتیک در مبدل فرکانس ممکن است در حین سوزاندن منفجر شود.
- گازهای زائد ناشی از سوزاندن پلاستیک: پلاستیک، لاستیک و سایر محصولات موجود در مبدل فرکانس هنگام سوزاندن گازهای مضر و سمی تولید می‌کنند.
- روش‌های تمیز کردن: لطفاً مبدل فرکانس را به عنوان یک زباله صنعتی تلقی کنید.

## 5 برای جلوگیری از آسیب به دستگاه

1. برای راه‌اندازی مبدل فرکانس، لطفاً مراحل مشخص شده در مورد ضد الکتروسیسته ساکن (ESD) را دنبال کنید، در غیر این صورت ممکن است اجزای داخلی مبدل فرکانس به دلیل الکتروسیسته ساکن آسیب ببینند.
2. هیچ یک از اجزای مبدل فرکانس نباید تحت آزمایش ولتاژ قرار گیرد. دستگاه‌های دقیق، طراحی‌های EMC، حفاظت در برابر صاعقه و سایر طراحی‌ها ممکن است به دلیل ولتاژ بالا باعث کاهش عملکرد، از دست دادن یا حتی آسیب به مبدل فرکانس شوند.

### 1. معرفی محصول

#### 1.1 توضیحات مدل



## مدل ها

مدل	ظرفیت نامی (KVA)	جریان خروجی نامی (A)	موتور مناسب (KW)	درجه ولتاژ
DL350-2S0004(B)	1.1	3.0	0.4	تک فاز 220V
DL350-2S0007(B)	1.9	5.0	0.75	تک فاز 220V
DL350-2S0015(B)	2.9	7.5	1.5	تک فاز 220V
DL350-2S0022(B)	3.8	10.0	2.2	تک فاز 220V
DL350-2S0030(B)	5.3	14.0	3.0	تک فاز 220V
DL350-2S0040(B)	6.3	16.5	4.0	تک فاز 220V
DL350-4T0007(B)	1.6	2.5	0.75	سه فاز 380V
DL350-4T0015(B)	3.0	4.5	1.5	سه فاز 380V
DL350-4T0022(B)	3.6	5.5	2.2	سه فاز 380V
DL350-4T0030(B)	5.0	7.5	3.0	سه فاز 380V
DL350-4T0040(B)	6.3	9.5	4.0	سه فاز 380V

## 1.4 شاخص‌ها و مشخصات فنی محصولات

محدوده کلاس توان سری ~ SL 350-4T0007 (B) / SL 350-2S0040 (B) ~ SL 350-2S0004 (B) SL 350: SL 350-4T0040 (B)

شاخص‌های فنی و عملکردهای رایج سری: SL 350:

ورودی	ولتاژ و فرکانس نامی	سه فاز) سری 380V 50/60Hz	تک فاز) سری 220V 50/60Hz
	محدوده تغییرات مجاز ولتاژ	380 ~ 415V ± 10%	220V ± 10%
خروجی	ولتاژ	ولتاژ ورودی 0 ~	ولتاژ ورودی 0 ~
	فرکانس	0.00~1000Hz	

			110% مدت طولانی 150% (کمتر از یک دقیقه) 180% (کمتر از دو ثانیه)
	مد کنترلی		VF control / open-loop vector
مشخصات کنترلی	دقت تنظیم فرکانس	تنظیم آنالوگ	0.1% از حداکثر فرکانس خروجی
		تنظیم دیجیتال	حالت فرکانس پایین 0.01Hz حالت فرکانس بالا 0.1Hz
	دقت فرکانس	ورودی آنالوگ	حدود 0.1% از حداکثر فرکانس خروجی
		ورودی دیجیتال	در حدود 0.1% از فرکانس خروجی تنظیم شده
	منحنی (V/F) ویژگی‌های ولتاژ-فرکانس)		فرکانس مرجع به صورت دلخواه در بازه 5~1000Hz تنظیم می‌شود و منحنی V/F چند نقطه‌ای به صورت دلخواه تنظیم می‌گردد.
	افزایش مکرر		تنظیم دستی: 0.0~20.0% از خروجی نامی؛
	محدود کردن خودکار جریان و فشار		در طول شتاب‌گیری، کاهش سرعت یا عملیات پایدار، جریان و ولتاژ استاتور موتور به‌طور خودکار شناسایی می‌شوند و بر اساس الگوریتم منحصر به فرد، در محدوده مجاز محدود می‌شوند.
	ممانعت از افت ولتاژ در حین عملیات		به‌ویژه برای کاربرانی که با ولتاژ شبکه پایین و نوسانات مکرر ولتاژ شبکه مواجه هستند، سیستم می‌تواند با استفاده از الگوریتم‌های منحصر به فرد و استراتژی‌های توزیع انرژی باقیمانده، حداکثر زمان ممکن عملیات را حتی در محدوده ولتاژ مجاز حفظ کند.
فانکشن‌های عمومی	کنترل سرعت چند بخشی		کنترل سرعت چند مرحله‌ای برنامه‌پذیر با 7 مرحله و 5 حالت عملیاتی انتخابی وجود دارد.
	کنترل‌کننده PID داخلی اختیاری		کنترل‌کننده PID به‌صورت داخلی یکپارچه برای کنترل حلقه بسته ساده در نظر گرفته شده است.
	RS485		مدباس
	تنظیمات فرکانس	ورودی آنالوگ	ولتاژ 0 تا 10 ولت DC جریان 0 تا 20 میلی آمپر
ورودی دیجیتال		تنظیم پنل عملیات، تنظیم پتانسیومتر، تنظیم رابط RS485، کنترل ترمینال UP / DW، که می‌تواند با ورودی آنالوگ ترکیب شود.	

	سیگنال خروجی	رله و OC	1 OC output and 1 relay often open output (TA / TC), up to 16 meaning choices
معمولی محصول		خروجی آنالوگ	یک سیگنال ولتاژ کانال 0~10 ولت محدوده‌های بالا و پایین می‌توانند به طور جداگانه تنظیم میشوند
	عملیات تثبیت خودکار ولتاژ		بر اساس نیاز، فشار دینامیک، فشار استاتیک و فشار ناپایدار می‌توانند انتخاب شوند تا بهترین اثر عملکرد پایدار به دست آید
	تنظیم زمان شتاب و کاهش شتاب		زمان بین 0.01 تا 600 ثانیه می‌تواند به طور پیوسته تنظیم شود
	عملکرد اجرا		، RS485 تنظیم فرکانس بالا و پایین، محدودیت عملیات معکوس، ارتباط. کنترل افزایش و کاهش فرکانس و غیره
تایمینگ	نمایشگر پنل صفحه	وضعیت عملکرد	فرکانس خروجی، جریان خروجی، ولتاژ خروجی، سرعت موتور، فرکانس تنظیم‌شده، دمای ماژول، ورودی و خروجی آنالوگ و غیره
		محتوای هشدار	شش رکورد خطای آخر، شامل فرکانس خروجی، جریان خروجی، ولتاژ و دمای ماژول در آخرین وقفه خطا DC خروجی، ولتاژ
عملکرد حفاظت / هشدار			جریان بیش از حد، ولتاژ بیش از حد، ولتاژ زیر حد، گرمای بیش از حد، اتصال کوتاه، خرابی حافظه داخلی و غیره
	دمای محیط		از 10 - درجه سانتی‌گراد تا +40 درجه سانتی‌گراد (غیر یخ‌زده)
	رطوبت محیط		پایین‌تر از 90٪ (بدون تشکیل یخ)
	محیط اطراف		داخلی (بدون تابش مستقیم آفتاب، بدون خوردگی، گاز قابل اشتعال، بدون مه روغن، گرد و غبار و غیره)
	بالای سطح		تا 1000 متر؛ با افزایش هر 1000 متر، بار 10٪ کاهش می‌یابد
	سطوح حفاظت		IP20
	روش خنک‌کننده		خنک‌سازی با دمش هوا
روش نصب			نوع نصب دیواری
ویبره			کمتر از 6 متر بر ثانیه

## 2. نصب مبدل فرکانس

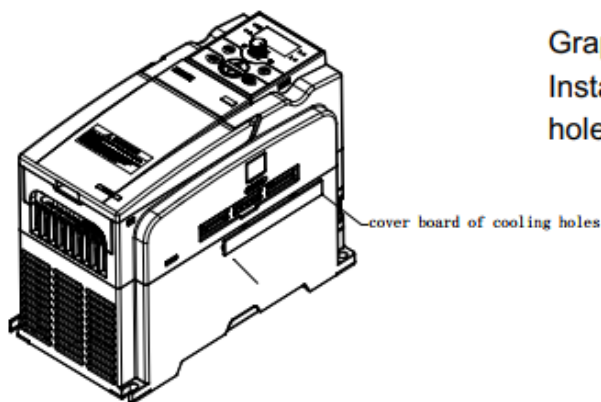
### 2.1 الزامات محیط نصب

این سری از مبدل فرکانس، مبدل فرکانس دیواری است که باید به صورت عمودی نصب شود تا جریان هوا و دفع حرارت به خوبی انجام شود. هنگام انتخاب محیط نصب، به نکات زیر توجه کنید:

- در محدوده دمای محیط ۱۰- درجه سانتی‌گراد تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد.
- سعی کنید از مکان‌های گرم و مرطوب پرهیز کنید؛ رطوبت باید کمتر از 90٪ و بدون یخ‌زدگی باشد.
- از تابش مستقیم آفتاب جلوگیری کنید.
- از گازها و مایعات قابل اشتعال، انفجاری و خوردنده دور بمانید.
- هیچ گرد و غباری، الیاف شناور و ذرات فلزی وجود نداشته باشد.
- سطح نصب باید محکم و بدون لرزش باشد.
- از منابع تداخل الکترومغناطیسی دور باشید.

• اگر از محیطی با گرد و غبار زیاد استفاده می‌کنید، لطفاً پوشش حفره دفع حرارت را نصب کنید.

به شکل ۲-۱-A مراجعه کنید



Graph 2-1-A  
Installation of the heat sink  
hole cover plate

فاصله و الزامات فاصله نصب یک مبدل به‌تنهایی در شکل ۲-۱-B نشان داده شده است. باید فضای کافی در اطراف مبدل باقی بماند؛ هنگام نصب به صورت عمودی، باید از جداکننده انحرافی بین مبدل‌های فرکانس استفاده شود تا دفع حرارت به خوبی انجام شود، همان‌طور که در شکل ۲-۱-C نشان داده شده است.

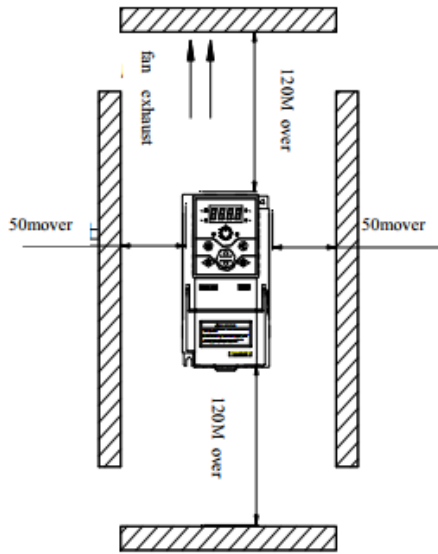


Figure 2-1-B Installation interval distance

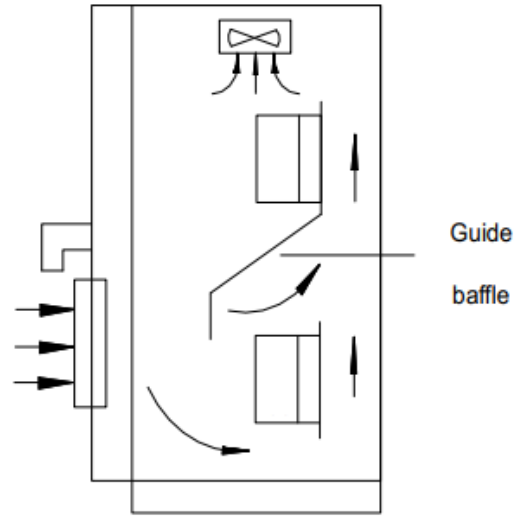


Figure 2-1-C Installation of multiple frequency converters

ابعاد نصب مبدل فرکانس 2.2  
 ابعاد نصب مبدل فرکانس 2.2.1

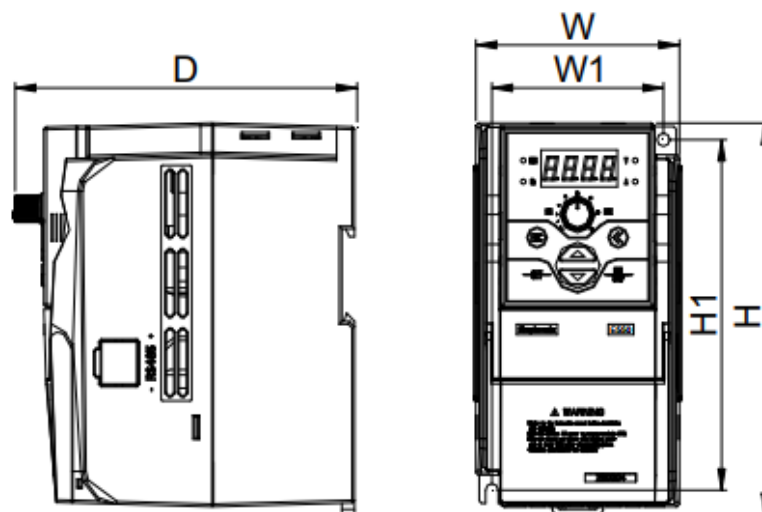


Figure 2-2-A inverter installation dimension 1

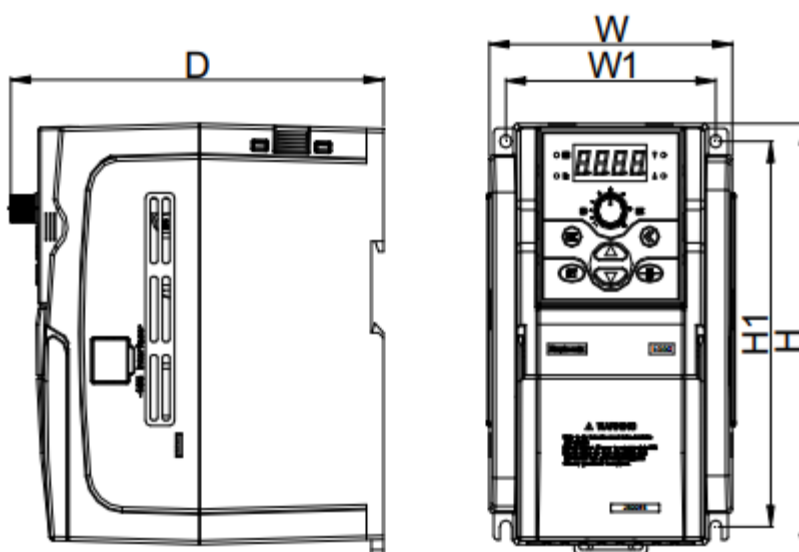


Figure 2-2-B inverter installation dimension 2

ابعاد نصب خاص مبدل فرکانس سری SL 350 به شرح زیر است:

Frequency converter model (Three-phase, 380V)	Frequency converter model (Single-phase 220V)	W1 mm	W mm	H1 mm	H mm	D mm	Screw specification
-	DL350-2S0004(B)	67.5	81.5	132.5	148	134.5	M4
-	DL350-2S0007(B)						
DL350-4T0007(B)	-	86.5	101.5	147.5	165	154.5	M4
DL350-4T0015(B)	DL350-2S0015(B)						
DL350-4T0022(B)	DL350-2S0022(B)						
DL350-4T0030(B)	DL350-2S0030(B)	100	110	190	205	169.5	M 5
DL350-4T0040(B)	DL350-2S0040(B)						

### 3. توزیع مبدل فرکانس

#### 3.1: احتیاط‌های مربوط به سیم‌کشی

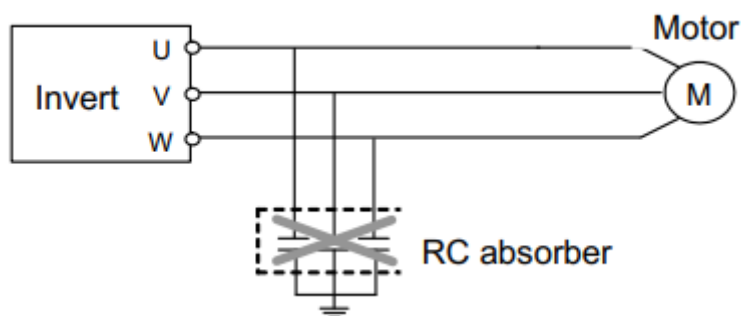
- (1) اطمینان حاصل کنید که یک کلید مدار میانی بین مبدل فرکانس و منبع تغذیه متصل شده است تا از گسترش حوادث در صورت بروز نقص در مبدل فرکانس جلوگیری شود.
- (2) برای کاهش تداخل الکترومغناطیسی، لطفاً سیم‌پیچ‌های کنتاکتور الکترومغناطیسی، رله و سایر دستگاه‌ها را در مدار اطراف مبدل فرکانس به جاذب ضربه متصل کنید.
- (3) برای سیم‌کشی ترمینال تنظیم فرکانس AI، حلقه ابزار (AO) و سایر سیگنال‌های آنالوگ، لطفاً از سیم‌های شیلد دار با قطر بیشتر از  $0.3\text{mm}^2$  استفاده کنید و لایه شیلد به ترمینال زمین E مبدل فرکانس متصل شود، و طول سیم‌کشی باید کمتر از 30 متر باشد.
- (4) سیم‌کشی حلقه ورودی و خروجی رله (X1 ~ X4) باید با سیم یا خط شیلد دار با قطر بیشتر از  $0.75\text{mm}^2$  انتخاب شود. لایه شیلد باید با نقطه مشترک CM ترمینال کنترل متصل شود و طول سیم‌کشی باید کمتر از 50 متر باشد.
- (5) خط کنترل باید از خط قدرت مدار اصلی جدا باشد و سیم‌کشی موازی باید بیش از 10 سانتی‌متر فاصله داشته باشد، و در صورت تلاقی، باید به صورت عمودی باشد.

(6) اتصال بین مبدل فرکانس و موتور باید کمتر از 50 متر باشد. وقتی طول اتصال بیشتر از 50 متر است، فرکانس حامل مبدل فرکانس باید به‌طور مناسب کاهش یابد.

(7) تمام سیم‌ها باید به‌طور کامل با ترمینال‌ها محکم شوند تا از تماس خوب اطمینان حاصل شود.

(8) مقاومت ولتاژ تمام سیم‌ها باید با سطح ولتاژ مبدل فرکانس مطابقت داشته باشد

اتصالات U، V، W نباید در انتهای خروجی مبدل فرکانس نصب شوند، همان‌طور که در شکل ۳-۱ نشان داده شده است.



### 3.2 سیم‌کشی اجزای جانبی

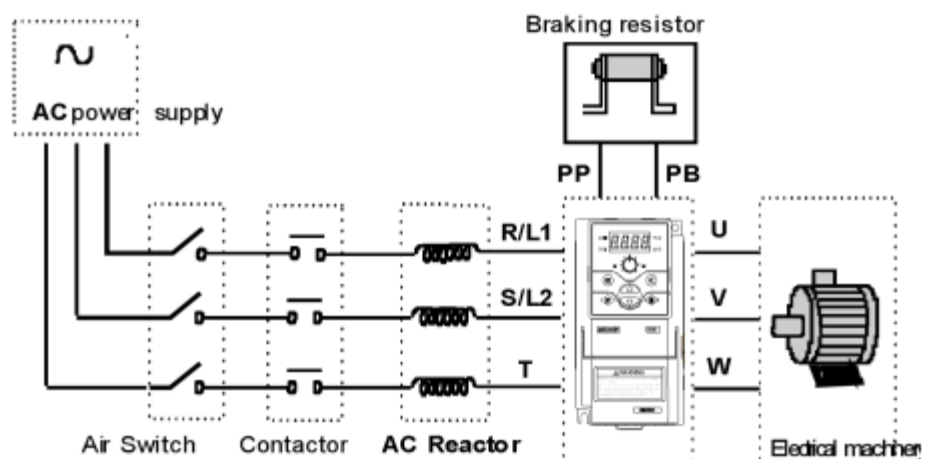


Figure 3-2 Wiring of the frequency converter

## منبع

لطفاً منبع تغذیه را مطابق با مشخصات ورودی قدرت که در این منوال ذکر شده است، تأمین کنید.

## کلید هوایی

1. زمانی که مبدل نیاز به تعمیر دارد یا برای مدت طولانی استفاده نمی‌شود، کلید هوایی مبدل را از منبع تغذیه جدا می‌کند.
2. در صورت بروز اتصال کوتاه در سمت ورودی مبدل یا در صورت افت ولتاژ بیش از حد در منبع تغذیه، کلید هوایی می‌تواند از آن محافظت کند.

## کنتاکتور

برای کنترل آسان روشن و خاموش کردن قدرت مبدل و همچنین خاموش کردن موتور بار.

## رکتور AC

1. بهبود ضریب توان؛
2. کاهش هارمونیک ورودی مبدل فرکانس به شبکه برق؛
3. کاهش تأثیر عدم تعادل ولتاژ در منبع تغذیه سه‌فاز.

## مقاومت ترمز

زمانی که موتور در حالت ترمز انرژی قرار دارد، می‌تواند از ایجاد ولتاژ پمپ بیش از حد در مدار DC جلوگیری کند.

مشخصات لوازم پیشنهادی در جدول زیر نشان داده شده است:

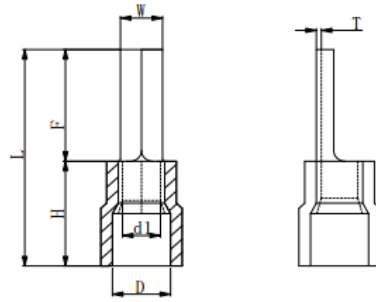
## 12 The wiring of the frequency converter

Model of frequency inverter	Adaptive motor (KW)	Wire gauge (major loop) (mm <sup>2</sup> )	Air-break (A)	Electromagnetic contactor (A)
DL350-2S0004	0.4	1.5	16	6
DL350-2S0007	0.75	2.5	20	12
DL350-2S0015	1.5	2.5	32	18
DL350-2S0022	2.2	4.0	32	18
DL350-2S0030	3.0	6.0	40	32
DL350-2S0040	4.0	6.0	40	32
DL350-4T0007	0.75	1.0	10	6
DL350-4T0015	1.5	1.5	16	12
DL350-4T0022	2.2	2.5	16	12
DL350-4T0030	3.0	3.0	20	18
DL350-4T0040	4.0	4.0	32	18

Main loop wiring terminal			
Model of frequency inverter	Screw specifications	Tightening Moment (N * m)	Recommended line ear model
DL350-2S0004	M3.5	0.7~0.9	PTV1.25-9
DL350-2S0007	M3.5	0.7~0.9	PTV2-9
DL350-2S0015	M3.5	0.7~0.9	PTV5.5-13
DL350-2S0022	M3.5	0.7~0.9	PTV5.5-13
DL350-2S0030	M3.5	0.7~0.9	PTV5.5-13
DL350-2S0040	M3.5	0.7~0.9	PTV5.5-13
DL350-4T0007	M3.5	0.7~0.9	PTV1.25-9
DL350-4T0015	M3.5	0.7~0.9	PTV1.25-9
DL350-4T0022	M3.5	0.7~0.9	PTV2-9
DL350-4T0030	M3.5	0.7~0.9	PTV5.5-13
DL350-4T0040	M3.5	0.7~0.9	PTV5.5-13

Universal control board and expansion card terminals			
General control terminal	Screw specifications	Tightening Moment (N * m)	Recommended line ear model
Control board / expansion card terminal	M2	0.1~0.2	E0.5-6
Control board / expansion card terminal	M3	0.3~0.4	E0.75-6

Line ear model		W(mm)	F(mm)	L(mm)	H(mm)	d1(mm)	D(mm)	T(mm)
PVT/ E series	PTV1.25-9	1.9	9	19	10	1.7	4.2	0.8
	PTV2-9	1.9	9	19	10	2.3	4.7	0.8
	PTV5.5-13	2.8	13	26	13	3.4	6.5	1
	E0.5-6	1.1	6	12	6	1	2.6	/
	E0.75-6	1.1	6	12.3	6.3	1.2	2.8	/



PVT/E series

Line ear model	d2 (mm)	W(mm)	F(mm)	L(mm)	H(mm)	d1(mm)	D(mm)	T(mm)
----------------	---------	-------	-------	-------	-------	--------	-------	-------

سیم کشی پایه مبدل فرکانس

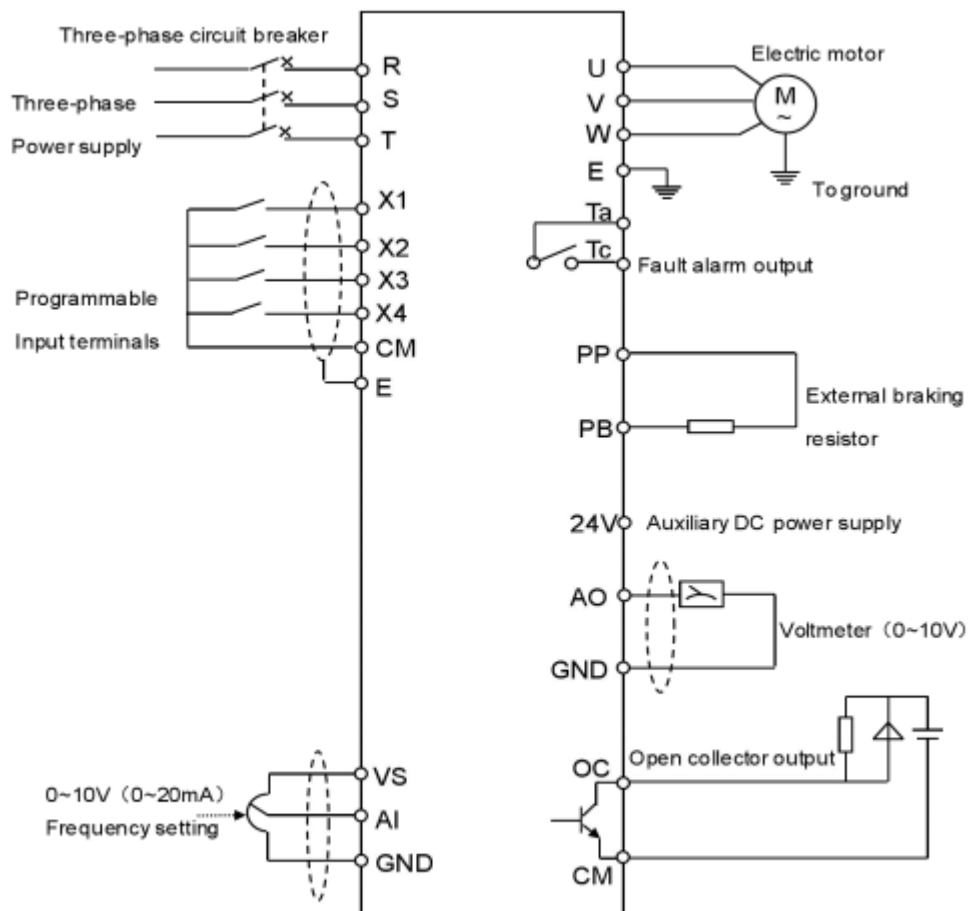
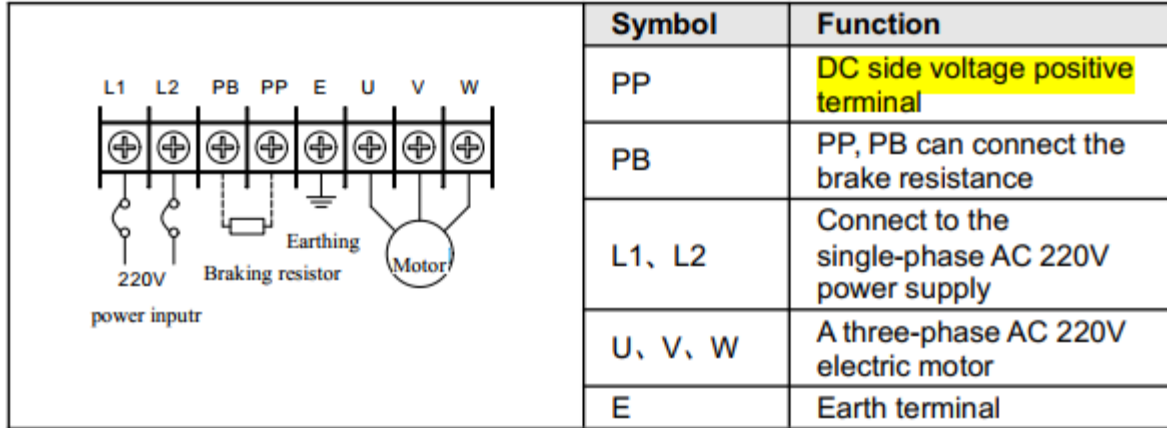


Figure 3-3 Basic wiring of the frequency

### 3.4 سیم‌کشی ترمینال حلقه اصلی

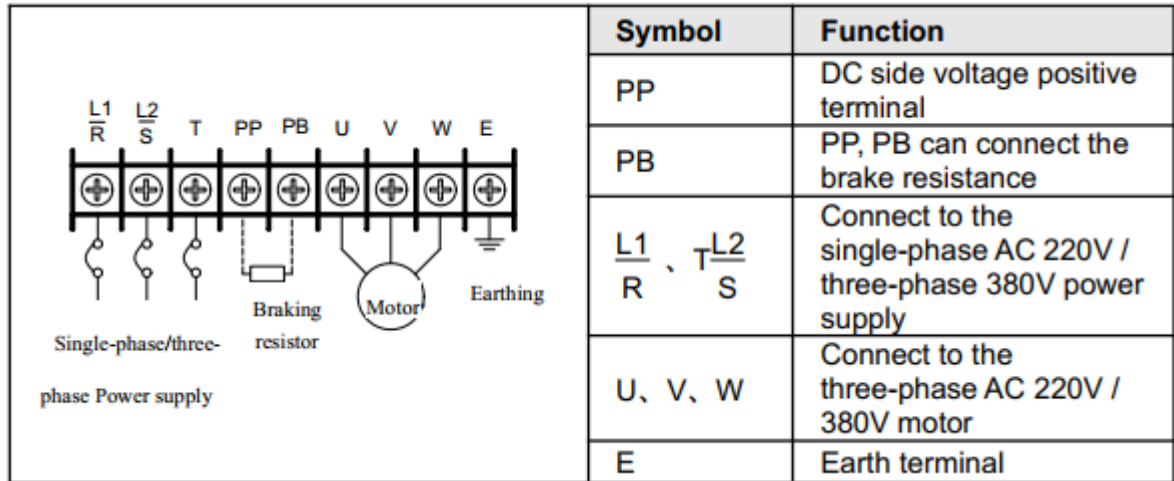
#### ترمینال حلقه اصلی کلاس I

مدل‌های قابل استفاده (B) SL 350-2S0004 (B) ~ SL 350-2S0007 (B) :



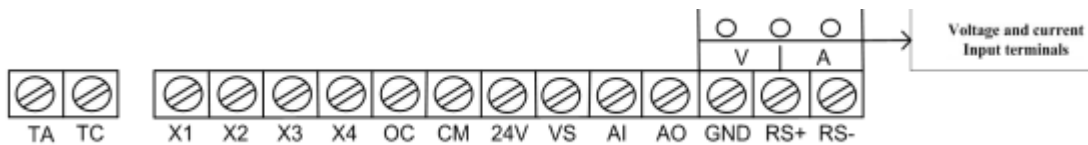
#### ترمینال حلقه اصلی کلاس II

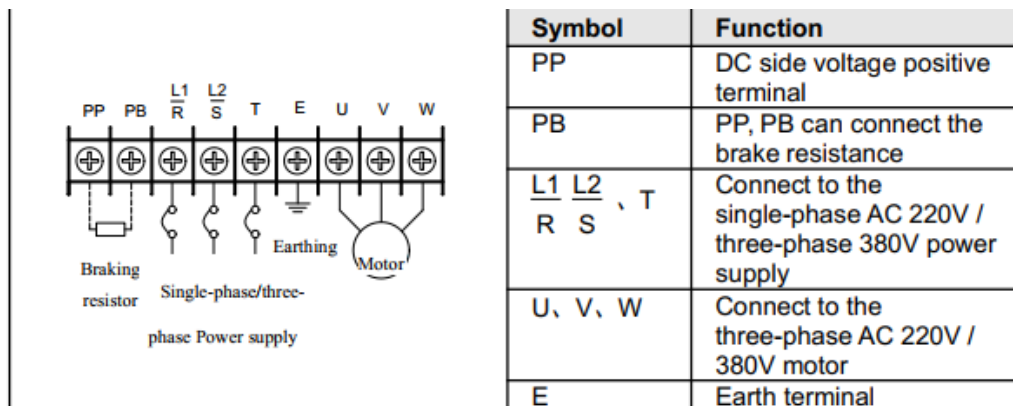
مدل‌های قابل استفاده (B) SL 350-4T0007 (B) ~ SL 350-4T0022 (B); SL 350-2S0015 (B) ~ SL 350-2S0022 (B) :



#### ترمینال حلقه اصلی کلاس III

مدل‌های مناسب (B) SL 350-4T0030 (B) ~ SL 350-4T0040 (B); SL 350-2S0030 (B) ~ SL 350-2S0040 (B) :



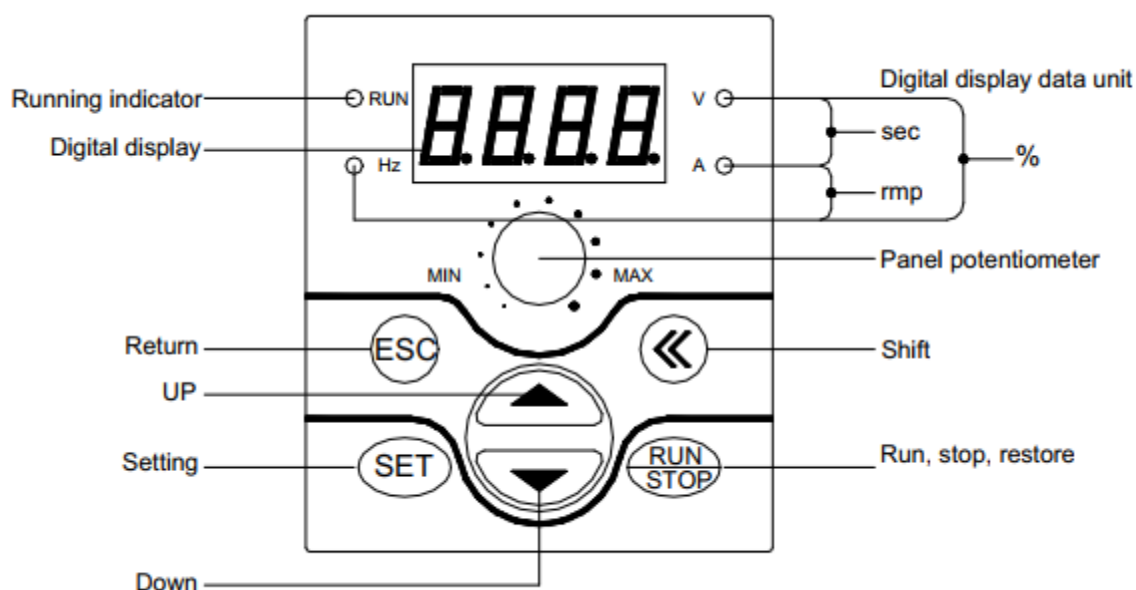


توضیحات عملکرد ترمینال حلقه کنترل

نوع	نماد ترمینال	عملکرد ترمینال	توضیحات
منبع تغذیه	VS	تامین منبع تغذیه 10V منبع تغذیه (0 تا 10 میلی آمپر)	
	24V	منبع تغذیه 24V منبع تغذیه (0 تا 50 میلی آمپر)	
آنالوگ ورودی	AI	ورودی سیگنال ولتاژ از ترمینال جامپر به انتهای V	دامنه ورودی: 0 تا 10 ولت
		ترمینال ورودی سیگنال جریان هنگامی که ترمینال جامپر به انتهای A متصل باشد	دامنه ورودی: 0 تا 20 میلی آمپر
	GND	زمین ترمینال مشترک سیگنال ورودی آنالوگ VS منبع تغذیه	
ترمینال های کنترل	X1	ترمینال ورودی چندمنظوره 1	عملکرد ترمینال ورودی چندمنظوره توسط پارامترهای [F3.01] تا [F3.04] تنظیم می شود و با بستن اتصال فعال می گردد. می شود که در این حالت بسته فعال خواهد بود.
	X2	ترمینال ورودی چندمنظوره 2	
	X3	ترمینال ورودی چندمنظوره 3	
	X4	ترمینال ورودی چندمنظوره 4	

خروجی آنالوگ	AO	خروجی سیگنال ولتاژ ولتاژ برنامه‌ریزی شده، برای اتصال ولت‌متر خارجی تنظیم شده توسط پارامتر [F3.16]	سیگنال ولتاژ خروجی 0 تا 10 ولت
خروجی OC	OC	خروجی کلکتور مدار باز برنامه‌ریزی شده، که توسط پارامتر [F4.00] تنظیم می‌شود	حداکثر جریان بار 50 میلی‌آمپر و حداکثر ولتاژ قابل تحمل 24 ولت
خروجی قابل برنامه‌ریزی	TA/TC	ظرفیت کنتاکت نرمال باز AC 250V، 1 آمپر بار مقاومتی. عملکرد ترمینال‌های TA-TC با پارامتر [F4.01] تنظیم می‌شود.	
ارتباط	RS+/RS-	رابط ارتباطی 485	

عملکرد پنل



توجه: اگر آخرین نقطه اعشاری در گوشه پایین سمت راست دیجیتال چشم‌کزن باشد، کمترین بیت داده مخفی شده است و با فشار دادن کلید شیفت، می‌توان بیت مخفی را فراخوانی کرد.

#### توضیحات عملکرد کلیدها

وضعیت پارامترهای عملیاتی جاری و پارامترهای تنظیمی درایو فرکانس را نمایش می‌دهد. واحدهای اندازه‌گیری مربوط به داده‌های اصلی نمایشگر دیجیتال A، Hz، V	نمایشگر دیجیتال
---	-----------------

چراغ نشانگر عملیات، نشان می‌دهد که درایو فرکانس در حال کار است و ترمینال‌های خروجی U، V و W ولتاژ خروجی دارند.	RUN
برای اصلاح کدهای عملکردی یا پارامترها، در حالت نظارت بر وضعیت، اگر کانال فرمان فرکانس در حالت تنظیم دیجیتال ( $[F0.00] = 0$ ) باشد، با فشار دادن این کلید می‌توانید مقدار تنظیم فرکانس را مستقیماً اصلاح کنید.	
در حالت نظارت عادی، با فشار دادن این کلید به حالت جستجو برای حالت نظارت غیرعادی / پارامترهای نظارت وارد می‌شوید و می‌توانید پارامترهای وضعیت عملیاتی درایو فرکانس را مشاهده کنید. در هر حالت عملیاتی دیگر، فشار دادن این کلید به طور جداگانه به حالت قبلی برمی‌گردد.	
وضعیت یا پارامترهای جاری را تأیید می‌کند (پارامترها در حافظه داخلی ذخیره می‌شوند) و به منوی عملکردی سطح بعدی می‌رود.	
این کلید زمانی معتبر است که ( $[F0.06] = \# \# \# 0$ ) باشد. این کلید کلید راه‌اندازی است. وقتی درایو متوقف است، با فشار دادن این کلید می‌توانید عملیات درایو را شروع کنید. وقتی درایو فرکانس در حال کار است، با فشار دادن این کلید فرمان توقف وارد می‌شود. در حالت خطا، این کلید به عنوان کلید بازنشانی خطا نیز عمل می‌کند.	
در هر حالت که داده‌ها با کلید تغییر داده اصلاح می‌شوند، با فشار دادن این کلید می‌توانید بیت اصلاح‌شده را انتخاب کنید.	
هنگامی که فرکانس عملیاتی درایو توسط پتانسیومتر روی پنل عملیاتی تنظیم می‌شود ( $F0.00=3$ )، چرخاندن دسته پتانسیومتر به سمت چپ فرکانس عملیاتی را کاهش و چرخاندن به سمت راست فرکانس عملیاتی را افزایش می‌دهد.	

### لیست پارامترهای نظارت بر وضعیت

واحد	محتوا	کد نظارتی
Hz	فرکانس خروجی فعلی درایو	d0-00
rpm	سرعت موتور	d0-01
A	جریان خروجی فعلی درایو (ارزش مؤثر)	d0-02
%	گشتاور خروجی فعلی درایو (ارزش معتبر)	d0-03
V	ولتاژ خروجی فعلی درایو (ارزش مؤثر)	d0-04
kW	توان خروجی فعلی درایو (ارزش معتبر)	d0-05
°C	دمای ماژول	d0-06
V	ولتاژ انتهای DC درون درایو	d0-07

	<p>وضعیت عملیاتی درایو</p> <p>حالت کنترل موتور (بیت‌های فردی)</p> <p>0: کنترل V/F</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1: vector</li> </ul> <p>وضعیت اجرا (ده‌گان)</p> <p>0: خاموش</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1: سرعت به دست آمده</li> <li>2: شتاب</li> <li>3: کاهش سرعت</li> </ul> <p>حالت نگهداری (صدگان)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>حفظ وضعیت</li> </ul> <p>اقدام بازدارنده (هزارگان)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0: بدون اقدام</li> <li>1: جلوگیری از اضافه بار</li> <li>2: جلوگیری از فشار زیاد</li> <li>3: جلوگیری از فشار کم</li> </ul> <p>این اطلاعات به کاربران کمک می‌کند تا وضعیت عملیاتی درایو را به راحتی تشخیص دهند و اقدامات لازم را در صورت بروز مشکلات انجام دهند.</p>	d0-08
Hz	دستور کانال فرکانس	d0-09
Hz	فرکانس استاتور	d0-10
	وضعیت ورودی ترمینال	d0-11
V	ورودی آنالوگ AI	d0-12
V	خروجی آنالوگ AO	d0-13
	ادامه دارد	d0-14
	دامه دارد	d0-15
	ادامه دارد	d0-16
A	جریان تحریک	d0-17
A	جریان گشتاور	d0-18

	ادامه وجود	d0-19
	نسخه برنامه اصلی	d0-20
KW	ظرفیت دستگاه (کیلو وات)	d0-21
	Zero biase جریان فاز U	d0-22
	Zero biase جریان فاز V	d0-23
	تعداد فریم‌های ارسالی Modbus	d0-24
	تعداد فریم‌های دریافتی ModBus	d0-25
hour	زمان کارکرد تجمعی	d0-26
S	زمان کارکرد تجمعی	d0-27
hour	زمان تجمعی توان 1	d0-28
S	زمان تجمعی توان 2	d0-29
مگاوات ساعت	مصرف تجمعی برق 1	d0-30
کیلووات ساعت	مصرف تجمعی برق 2	d0-31
	ثبت آخرین خطا	d1-00
	ثبت آخرین خطا شماره 1	d1-01
	ثبت آخرین خطا شماره 2	d1-02
	ثبت آخرین خطا شماره 3	d1-03
	ثبت آخرین خطا شماره 4	d1-04
	ثبت آخرین خطا شماره 5	d1-05
Hz	فرکانس خروجی در آخرین خطا	d1-06
A	جریان خروجی در آخرین خطا	d1-07
V	ولتاژ خروجی در آخرین خطا	d1-08
V	ولتاژ DC در آخرین خطا	d1-09
° C	دمای ماژول در آخرین خطا	d1-10
Hz	فرکانس تنظیم شده برای آخرین خطا	d1-11
	وضعیت عملکردی در آخرین خرابی	d1-12
H	زمان تجمعی راه اندازی در طول آخرین خرابی	d1-13
	رزرو	d1-14
	رزرو	d1-15
	رزرو	d1-16
	رزرو	d1-17
	رزرو	d1-18
	درصد پایه اضافه بار موتور	d1-19
	درصد پایه اضافه بار تبدیل فرکانس	d1-20
	رزرو	d1-19~d1-31

## عملیات ساده اینورتر

### تنظیمات اولیه اینورتر فرکانسی

انتخاب کانال ورودی فرکانس ([F0.00])

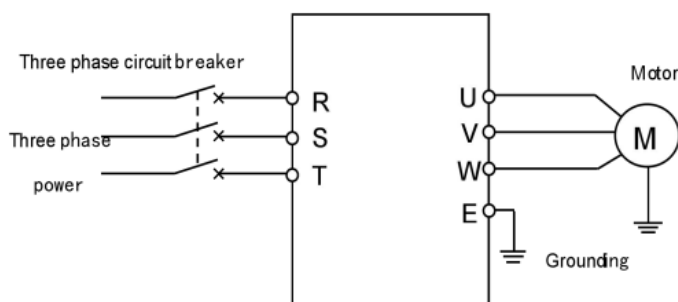
تنظیمات اولیه اینورتر فرکانسی بسته به مدل متفاوت است. این پارامتر روی 0 تنظیم شده است و تنظیم فرکانس اینورتر از طریق عدد پنل انجام می‌شود.

### انتخاب کانال ورودی دستور اجرای عملیات ([F0.06])

تنظیمات اولیه اینورتر فرکانسی بسته به مدل متفاوت است. این پارامتر به صورت  $[F0.06] = \# \# \# 0$  تنظیم می‌شود. کنترل شروع و توقف اینورتر از طریق کلید روی پنل عملیاتی انجام می‌شود.

## عملیات ساده

اتصال کابل برق به ترمینال‌های خروجی U، V، W اینورتر به‌طور قطعی ممنوع است.



① مطابق با شکل سیم‌کشی کنید؛

② پس از تأیید صحت سیم‌کشی، کلید برق را ببندید، منبع تغذیه را وصل کنید، اینورتر ابتدا "P-ON" را نمایش می‌دهد و سپس "0" را نشان می‌دهد؛

③ تأیید کنید که کانال تنظیم فرکانس در حالت تنظیم دیجیتال است ( $[F0.00] = 0$ )؛

④ طبق داده‌های نام‌برده شده در تابلو مشخصات موتور درایو اینورتر، پارامترهای [F2.00] و [F2.01] را تنظیم کنید؛

⑤ با استفاده از کلید شروع، اینورتر را راه‌اندازی کنید، خروجی اینورتر فرکانس 0 خواهد داشت و "0.0" را نمایش می‌دهد؛

⑥ از عملکرد UP کلید برای افزایش فرکانس تنظیم شده استفاده کنید، که موجب افزایش فرکانس خروجی اینورتر و افزایش سرعت موتور می‌شود؛

⑦ عملیات موتور را مشاهده کنید و در صورت بروز مشکل، بلافاصله عملیات را متوقف کرده و منبع تغذیه را قطع کنید و پس از یافتن علت، دوباره راه‌اندازی کنید؛

⑧ از عملکرد DOWN کلید برای کاهش فرکانس تنظیم شده استفاده کنید؛

⑨ دوباره عملیات را متوقف کرده و منبع تغذیه را قطع کنید.

## جدول پارامترهای عملکردی

علامت‌ها:

"x" به این معنی است که مقدار تنظیم شده پارامتر در حالت اجرا است و نمی‌توان آن را تغییر داد؛

"v" به این معنی است که مقدار تنظیم شده این پارامتر قابل تغییر است؛

"☆" اگر مقدار تنظیم شده پارامتر به مدل ماشین مرتبط باشد؛

## گروه پارامترهای عملیاتی پایه

علامت‌ها:

"x" به این معنی است که مقدار تنظیم شده پارامتر در حالت اجرا است و نمی‌توان آن را تغییر داد؛

"v" به این معنی است که مقدار تنظیم شده این پارامتر قابل تغییر است؛

"☆" اگر مقدار تنظیم شده پارامتر به مدل ماشین مرتبط باشد.

## گروه پارامترهای عملیاتی پایه

کد عملکرد	نام	توضیحات	مقدار حداقل	مقدار پیش فرض	قابلیت تغییر
F0.00	کانال ورودی فرکانس	0: تنظیم دیجیتال 1: سیگنال آنالوگ خارجی 2: شبکه خارجی 3: پتانسیومتر پدل 4: انتخاب ترمینال خروجی 5: تنظیم ترکیبی 6: تنظیم UP/DW ترمینال	1	3	v
F0.01	تنظیم تعداد فرکانس	0.00Hz ~ [F0.02] Hz	0.01	50.00	v
F0.02	محدودیت فرکانس بالاتر	محدوده در حالت فرکانس پایین: 0.5 ~ 300.00Hz محدوده در حالت فرکانس بالا: 5.0 ~ 1000.0Hz	0.01	50.00	v
F0.03	محدودیت فرکانس پایین تر	0.00 ~ [F0.02] Hz	0.01	0.00	x
F0.04	قفل گذاری پارامتر	0: تمام پارامترها اجازه تغییر دارند 1: تنها این پارامتر و F0.01 اجازه تغییر دارند 2: قفل کردن پارامتر فقط اجازه می‌دهد که این پارامتر تغییر داده شود	1	0.00	v
F0.05	تنظیم جهت عملکرد و ترکیب	بیت LED معکوس شدن جهت حرکت 0: غیر فعال 1: جهت‌ها معکوس شده‌اند	1	0.00	v

		<p>LED رقم دهگان: قفل جهت</p> <p>0: غیر فعال</p> <p>1: جلوگیری از معکوس شدن</p> <p>2: جلوگیری از چرخش</p> <p>بیت رقم صدگان حالت فرکانس حد پایین</p> <p>0: نگه داشتن فرکانس پایین تر از حد پایین</p> <p>1: خروجی فرکانس صفر در زیر حد پایین</p> <p>بیت رقم هزارگان</p> <p>تنظیم ترکیب فرکانس</p> <p>0~B</p>			
F0.06	اجرای دستور	<p>بیت: LED انتخاب کانال دستور اجرا</p> <p>0: کنترل صفحه کلید</p> <p>1: کنترل ترمینال خارجی</p> <p>2: پورت ارتباطی سریال</p> <p>LED دهگان: انتخاب حالت دستور اجرا</p> <p>0: حالت خط دوم 1</p> <p>1: حالت خط دوم 2</p> <p>2: حالت خط سوم 1</p> <p>3: حالت خط سه گانه 2</p> <p>LED صدگان: رزرو شده</p> <p>LED هزارگان: انتخاب حفاظت شروع</p> <p>0: بدون حفاظت</p> <p>1: حفاظت</p>	1	0000	v
F0.07	راه اندازی پارامترها	<p>0: غیر فعال</p> <p>1: راه اندازی نرمال</p> <p>2: پاک سازی رکورد خطا</p> <p>3: راه اندازی کامل</p>	1	0	x

F0.08	فرکانس carrier	2.0 ~ 8.0 کیلوهرتز	0.1		v
F0.09	ویژگی های فرکانس carrier	تنظیم ارتباط بار: LED بیت 0: غیر فعال 1: فعال  دهگان: تنظیم ارتباط دما LED 0: غیر فعال 1: فعال  صدگان: تنظیم ارتباط فرکانس 0: غیر فعال 1: فعال  هزارگان: 0: آسنکرون 1: همزمان هموارسازی نویز: 2~5	1	0011	v
F0.10	تنظیمات خروجی و کنترل	بیت رقم یکان 0: VF کنترل  1: کنترل حلقه باز موتور آسنکرون  2: کنترل حلقه باز موتور سنکرون  رقم دهگان: رزرو  رقم صدگان: رزرو  رقم هزارگان:	1	0000	x

		رزرو رقم ده هزارگان: حالت خروجی 0)حالت فرکانس پایین (0~300)هرتز 1) حالت فرکانس بالا (0~1000.0)هرتز			
F0.11	رمز عبور مجاز	0~65535	1	0	×
F0.12	انتخاب پارامتر نظارت	0~31(D0.00~D0.31)	1	0	√
F0.13	نسبت منحنی S	0~50%	1	0.0	√
F0.14	زمان شتاب	0.01~600sec	0.01	5	√
F0.15	زمان کاهش شتاب	0.01~600sec	0.01	5	√
F0.16	زمان شتاب حرکت نقطه‌ای	0.01~600sec	0.01	5	√
F0.17	زمان کاهش شتاب حرکت نقطه‌ای	0.01~600sec	0.01	5	√
F0.18	فرکانس حرکت نقطه‌ای چرخش مثبت	محدوده: 0.00 [F0.02] ~ هرتز	0.01	5	√
F0.19	فرکانس حرکت نقطه‌ای چرخش معکوس	محدوده: 0.00 [F0.02] ~ هرتز	0.01	5	√

#### گروه پارامترهای کنترل پایه

کد عملکرد	نام	توضیحات	مقدار حداقل	مقدار پیش فرض	قابلیت تغییر
F1.00	شروع جریان پیش تحریک	0~100%	0.01	30.0	√
F1.01	زمان شروع پیش تحریک	0~100sec	0.01	0.0	√
F1.02	فرکانس شروع	0.0~min (F0.02,100.00) Hz	0.01	1	√
F1.03	زمان نگهداری فرکانس شروع	0.00~10.00sec	0.01	0.0	√
F1.04	روش توقف	بیت یکان : حالت راه اندازی • 0: راه اندازی عادی (Regular start)	1	0000	√

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1: راه‌اندازی با دنبال کردن سرعت در یک جهت (One-way speed tracking start)</li> <li>• 2: راه‌اندازی با دنبال کردن سرعت در دو جهت (Bidirectional speed tracking start)</li> </ul> <p>◆ بیت دهگان: (LED ten tens) رزرو شده</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• این قسمت برای استفاده‌های آینده در نظر گرفته شده و فعلاً کاربردی ندارد.</li> </ul> <p>◆ بیت صدگان (LED hundred): حالت توقف عادی (Stop Mode)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: کاهش سرعت تدریجی (Slow down)</li> <li>• 1: توقف آزاد</li> </ul> <p>بدون کاهش کنترلی ( free shut down)</p> <p>◆ بیت هزارگان: حالت توقف اضطراری (Emergency Stop Mode)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: کاهش سرعت تدریجی (Slow down)</li> <li>• 1: توقف آزاد (Free shutdown)</li> </ul>			
F1.05	فرکانس ترمز در هنگام توقف DC	0.0~min (F0.02,100.00) Hz	0.01	50.0	v

F1.06	جریان ترمز هنگام توقف DC	0.00~100.0%	0.1	30	√
F1.07	زمان ترمز هنگام توقف DC	0.00~20.0	0.1	0.00	√
F1.08	سطح ترمز مصرف انرژی	340~400/650~880V	1	360/680	√
F1.09	انتخاب عملکرد ترمز مصرف انرژی	✓ 0: فقط کاهش سرعت آهسته ✓ 1: بدون محدودیت توسط حد کاهش سرعت	1	0	√
F1.10	انتخاب محدودیت عملکرد	✓ بیت‌های LED: محدودیت ولتاژ پایین ✓ دهگان LED: محدودیت ولتاژ بالا ✓ صدگان LED: محدودیت جریان شتاب ✓ هزارگان LED: محدودیت جریان عملیاتی  • 0: غیرفعال • 1: فعال	1	1111	√
F1.11	سطح ولتاژ ترمز فشار پایین	160~220/340~420V	1	190/380	√
F1.12	سطح ولتاژ ترمز فشار بالا	350~400/650~800V	1	380/720	√
F1.13	سطح محدودیت جریان شتاب	120~220%	1	200	√
F1.14	سطح محدودیت جریان کارکرد موتور	120~220%	1	200	√
F1.15	سطح ترمز شار مغناطیسی	0~100%	1	0	√
F1.16	سطح حفاظت از بار اضافی موتور	10~131%	1	110	√
F1.17	انتخاب عملکرد حفاظتی	• بیت LED: عدم وجود فاز خروجی • دهگان LED: خرابی سنسور دما	1	0111	√

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>صدگان LED:</b> تشخیص اتصال کوتاه موتور به زمین</li> <li>• <b>هزارگان LED:</b> همبستگی دمای اضافه بار</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: غیرفعال</li> <li>• 1: فعال</li> </ul>			
F1.18	عدد دفعات بازیابی خودکار خطا	0~5	1	0	√
F1.19	زمان بازیابی خودکار خطا	0~600	0.01	1.00	√

گروه پارامترهای موتور

کد عملکرد	نام	توضیحات	مقدار حداقل	مقدار پیش فرض	قابلیت تغییر
F2.00	فرکانس پایه	5.00~1000.0Hz	0.01	50.00	×
F2.01	حداکثر ولتاژ خروجی	25~250V/50~500V	1	220/380	×
F2.02	صعود تکراری	0~20%	0.1	3.0	√
F2.03	انتخاب منحنی V/F	<p><b>0: نوع استاندارد (Standard type)</b> منحنی پیش فرض ولتاژ-فرکانس برای کاربردهای عمومی.</p> <p><b>1: نوع تقویت شده (Enhanced type)</b> افزایش ولتاژ در فرکانس‌های پایین برای بهبود گشتاور راه‌اندازی.</p> <p><b>2: نوع چند نقطه‌ای (Multi-point type)</b> امکان تعریف چند نقطه خاص برای تنظیم منحنی ولتاژ-فرکانس به صورت سفارشی.</p> <p><b>3: منحنی تقویت شده (1.2 Times)</b> ولتاژ خروجی در فرکانس‌های پایین 1.2 برابر حالت استاندارد است.</p>	1	0	√

		<p>◆4: منحنی تقویت‌شده (1.4 Times) تقویت ولتاژ بیشتر برای کاربردهای نیازمند گشتاور بالا در فرکانس پایین.</p> <p>◆5: منحنی تقویت‌شده (1.6 Times) مناسب برای بارهایی با اینرسی بالا و شروع سنگین‌تر.</p> <p>◆6: منحنی تقویت‌شده (1.8 Times) ولتاژ خروجی بالا جهت افزایش توانایی راه‌اندازی بارهای بسیار سنگین.</p> <p>◆7: منحنی تقویت‌شده (2.0 Times) بیشترین مقدار تقویت ولتاژ، مناسب برای شرایط بسیار دشوار راه‌اندازی</p>			
F2.04	V/F Frequency 1	0.00~ [F2.00] Hz	0.01	0.00	√
F2.05	V/F Voltage 1	0.00~[F2.01]V	1	0	√
F2.06	V/F Frequency 2	0.00~[F2.00]Hz	0.01	0.00	√
F2.07	V/F Voltage 2	0.00~ [F2.01] V	1	0	√
F2.08	V/F Frequency 3	0.00~ [F2.00] Hz	0.01	0.00	√
F2.09	V/F Voltage 3	0.00~ [F2.01]V	1	0	√
F2.10	رزرو				
F2.11	حفظ گشتاور فرکانس صفر	0: غیرفعال 1: فعال	0	0	√
F2.12	تشبیه خودکار KV	0: غیرفعال 1: کاهش سرعت غیرفعال 2: فعال	1	0	√
F2.13	لوگاریتم قطب موتور	1~16	1	2	√
F2.14	ضریب جلوگیری از شوک VF	0~100	1	60	√
F2.15	ضریب فیلتر سرعت SVC	100~900	1	650	√
F2.16	رزرو				
F2.17	تنظیم کاهش فرکانس به دلیل دما	20~100	0.1	88	√

F2.18	رزرو				
F2.19	رزرو				

### input control word

کد عملکرد	نام	توضیحات	مقدار حداقل	مقدار پیش فرض	قابلیت تغییر
F3.00	انتخاب ویژگی ورودی ترمینال	<p><b>بیت‌های: LED:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• بیت‌های X1 ورودی معکوس</li> <li>• بیت دهگان: ورودی X2</li> <li>• بیت 100ها: ورودی X3 ورودی معکوس</li> <li>• بیت هزارگان: ورودی X4 ورودی معکوس</li> </ul> <p>مقدار تنظیمات:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: نامعتبر</li> <li>• 1: معتبر</li> </ul>	1	0000	√
F3.01	ترمینال چندمنظوره X1	0~22	1	11	×
F3.02	ترمینال چندمنظوره X2	0~22	1	0	×
F3.03	ترمینال چندمنظوره X3	0~22	1	13	×
F3.04	ترمینال چندمنظوره X4	0~22	1	0	×
F3.05	UP/DW ذخیره توان فرکانس ترمینال	0: غیر فعال 1: فعال	1	0	√
F3.06	زمان یکپارچه‌سازی ترمینال UP/DW	0.01~50	0.01	3	√
F3.07	زمان فیلتر ترمینال ورودی	1~50ms	1	10	√
F3.08	رزرو				
F3.09	حد پایین ولتاژ ورودی AI	0.00~ [F3.10] V	0.01	0.00	√
F3.10	حد بالا ولتاژ ورودی AI	[F3.19] ~ 10 V	0.01	10	√
F3.11	زمان فیلتر ورودی AI	1~200ms	1	20	√
F3.12	حداقل فرکانس تنظیم ورودی AI	0.00~ [F3.13] Hz	0.01	0.00	√

F3.13	حداکثر فرکانس تنظیم ورودی AI	[F3.12] ~ [F0.02] Hz	0.01	50.0	√
F3.14	رزرو				
F3.15	رزرو				
F3.16	انتخاب خروجی خروجی آنالوگ AO	0: فرکانس خروجی 1: جریان خروجی 2: ولتاژ خروجی 3: خروجی ثابت	0	0	√
F3.17	حد پایین ولتاژ خروجی آنالوگ AO	0.00~ [F3.18]	0.01	0.00	√
F3.18	حد بالا ولتاژ خروجی آنالوگ AO	[F3.18] ~10.00V	0.01	10.00	√
F3.19	AO خروجی ولتاژ ثابت (خروجی آنالوگ)	0~10.00V	0.01	0.00	√

#### تنظیم خروجی‌های دیجیتال

کد عملکرد	نام	توضیحات	مقدار حداقل	مقدار پیش فرض	قابلیت تغییر
F4.00	انتخاب ویژگی خروجی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• بیت LED خروجی OC معکوس</li> <li>• بیت ده: خروجی رله معکوس</li> <li>• بیت صد: رزرو</li> <li>• بیت هزار: رزرو</li> </ul> <p>مقدار تنظیمی:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: غیر فعال</li> <li>• 1: فعال</li> </ul>	1	000	√
F4.01	انتخاب خروجی OC	0~15	1	0	√
F4.02	انتخاب خروجی RLY	0~15	1	8	√
F4.03	تاخیر زمان خروجی RLY	0.00~30.0sec	0.01	0.00	√
F4.04	متغیر ورودی نظارتی	0~6	1	0	√
F4.05	حد پایین متغیر مانیتور	0~100.0	0.1	0.0	√
F4.06	حد بالا متغیر مانیتور	0~100.0	0.1	100.0	√

F4.07	فرکانس رسیدن به دامنه تشخیص	0~min (F0.02,100) Hz	0.01	5.0	√
F4.08	تنظیم FDT	0.00~50.00Hz	0.01	10.0	√
F4.09	تأخیر عملکرد FDT	0.00~20.00sec	0.01	0.00	√
F4.10	سطح هشدار اضافه بار	10~200%	1	110	√
F4.11	تأخیر هشدار اضافه بار	0.00~600.0sec	0.01	5.00	√
F4.12	فرکانس جامپ	0.00~ [F0.2]Hz	0.01	0.00	√
F4.13	دامنه فرکانس پرش	0.00 Hz ~10.0	0.01	0.00	√
F4.14	تنظیمات عملکرد فرکانس نوسانی (پرسینگ فرکانس)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• بیت تک واحدی: LED تنظیم عملکرد</li> <li>• 0: عملکرد غیر فعال</li> <li>• 1: عملکرد فعال</li> <li>• مکان دهگان: LED انتخاب فرکانس مرکزی</li> <li>• 0: تنظیم فرکانس مرکزی</li> <li>• 1: مقدار داده شده از کانال فرکانس</li> <li>• عدد صدگان: LED انتخاب نوسان</li> <li>• 0: دامنه نوسان ثابت (نسبت به فرکانس حداکثر)</li> <li>• 1: دامنه نوسان متغیر (نسبت به فرکانس مرکزی)</li> <li>• بیت هزارگان: LED رزرو شده</li> </ul>	1	0.00	√
F4.15	فرکانس مرکزی نوسانی (پرسینگ فرکانس)	0.00~ [F0.2] Hz	0.01	25.00	√
F4.16	دامنه فرکانس	0.00~50.0%	0.1	20	√
F4.17	دامنه فرکانس جامپ	0.00~50.0%	0.1	0	√
F4.18	زمان افزایش فرکانس نوسانی	0.01~600sec	0.01	1.00	√
F4.19	زمان افت فرکانس نوسانی	0.01~600sec	0.01	1.00	√

multi- segment speed

کد عملکرد	نام	توضیحات	مقدار حداقل	مقدار پیش فرض	قابلیت تغییر
F5.00	حالت عملیات چندسرعته	<p><b>بیت یکان: حالت عملیات چند بخشی</b></p> <p>0: غیر فعال 1: فعال</p> <p><b>بیت دهگان: انتخاب مد:</b></p> <p>0: یک چرخه واحد 1: مقدار نهایی را نگه دارد 2: نگه داشتن نقطه تنظیم شده 3: گردش مداوم</p> <p><b>بیت صدگان:</b></p> <p>حالت سوئیچینگ سرعت 0: سوئیچینگ پیوسته 1: فرکانس سوئیچینگ صفر</p> <p><b>بیت هزارگان</b> رزرو</p>			
F5.01	حالت عملیات چند بخشی فرکانس 1	0.00Hz~ [F0.02] Hz	0.01	5.00	√
F5.02	حالت عملیات چند بخشی فرکانس 2	0.00~[F0.02]Hz	0.01	100.0	√
F5.03	حالت عملیات چند بخشی فرکانس 3	0.00~[F0.02]Hz	0.01	200.0	√
F5.04	حالت عملیات چند بخشی فرکانس 4	0.00~[F0.02]Hz	0.01	30.0	√
F5.05	حالت عملیات چند بخشی فرکانس 5	0.00~ [F0.02] Hz	0.01	35.00	√
F5.06	حالت عملیات چند بخشی فرکانس 6	0.00~ [F0.02] Hz	0.01	450.0	√
F5.07	حالت عملیات چند بخشی فرکانس 7	0.00~ [F0.02] Hz	0.01	500.0	√
F5.08	زمان عملکرد فاز 1	0.00~6500.0sec	0.1	0.0	√
F5.09	زمان عملکرد فاز 2	0.00~6500.0sec	0.1	0.0	√
F5.10	زمان عملکرد فاز 3	0.00~6500.0sec	0.1	0.0	√

F5.11	زمان عملکرد فاز 4	0.00~6500.0sec	0.1	0.0	√
F5.12	زمان عملکرد فاز 5	0.00~6500.0sec	0.1	0.0	√
F5.13	زمان عملکرد فاز 6	0.00~6500.0sec	0.1	0.0	√
F5.14	زمان عملکرد فاز 7	0.00~6500.0sec	0.1	0.0	√
F5.15	Plc جهت حرکت چند بخشی 1	LED تک رقمی: جهت حرکت مرحله 1 LED رقم دهگان: جهت حرکت مرحله 2 LED رقم صدگان: جهت حرکت مرحله 3 LED رقم هزارگان: جهت حرکت مرحله 4 0: جهت مثبت 1: معکوس	1	0.0	√
F5.16	Plc جهت حرکت چند بخشی 2	LED تک رقمی: جهت حرکت مرحله 5 LED دهگان: جهت حرکت مرحله 6 LED صدگان: جهت حرکت مرحله 7 LED هزارگان رزرو شده 0: جهت مثبت 1: معکوس	1	0.00	√
F5.17	زمان اجرای PLC تا خاموش شدن	0.00~9999(min)	1	0.00	√
F5.18	رزرو				
F5.19	رزرو				

communication parameters group

کد عملکرد	نام	توضیحات	مقدار حداقل	مقدار پیش فرض	قابلیت تغییر
F6.00	تنظیمات ارتباطی	LED بیت یکان: انتخاب نرخ ارسال (Baud Rate)  <ul style="list-style-type: none"> <li>0: 1200bps •</li> <li>1: 2400bps •</li> <li>2: 4800bps •</li> <li>3: 9600bps •</li> <li>4: 19200bps •</li> <li>5: 38400bps •</li> </ul> LED صدگان: فرمت داده‌ها	0.00	0003	×

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• RTU : 1-8-1-N :0</li> <li>• RTU :1: 1-8-1-E :1</li> <li>• RTU : 1-8-1-O :2</li> </ul>			
F6.01	address	0~127	1	1	√
F6.02	Response delay	0~1000ms	1	0	√
F6.03	زمان تشخیص تایم اوت (Timeout Detection Time)	0.1~20	1	0	√
F6.04	انتخاب عملکرد در صورت قطع ارتباط (Communication Disconnection Action Selection)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0:توقف</b> درایو به حالت توقف می رود مانند Downtime یا توقف نرم.</li> <li>• <b>1:ادامه با آخرین وضعیت</b> درایو به کار خود با همان فرمان و وضعیت قبلی ادامه می دهد، انگار که ارتباط همچنان برقرار است.</li> <li>• <b>2:توقف با آلام</b> درایو با اعلام آلام، بلافاصله متوقف می شود و نیاز به بررسی و ریست دارد.</li> </ul>	1	0	√
F6.05	تابع لینک (Linkage Function)	0~1	1	0	×
F6.06	ضریب تنظیم ارتباط (Communication Setting Coefficient)	0.1~10	0.001	1.00	√
F6.06	Continue to have				√
F6.07	Continue to have				√
F6.08	Continue to have				√
F6.09	Continue to have				√

F6.10	نگاشت پارامتر کاربردی ۱ (Mapping of the Applied Parameter 1)	F000~F919	1	F001	√
F6.11	نگاشت پارامتر کاربردی ۱ (Mapping of the Applied Parameter 2)	F000~F919	1	F001	√
F6.12	نگاشت پارامتر کاربردی ۱ (Mapping of the Applied Parameter 3)	F000~F919	1	F001	√
F6.13	نگاشت پارامتر کاربردی ۱ (Mapping of the Applied Parameter 4)	F000~F919	1	F001	√
F6.14	نگاشت پارامتر کاربردی ۱ (Mapping of the Applied Parameter 5)	F000~F919	1	F001	√
F6.15	نگاشت پارامتر وضعیت ۱ (Mapping of the State Parameter 1)	D000~D031	1	D000	√
F6.16	نگاشت پارامتر وضعیت ۱ (Mapping of the State Parameter 2)	D000~D031	1	D001	
F6.17	نگاشت پارامتر وضعیت ۱ (Mapping of the State Parameter 3)	D000~D031	1	D002	
F6.18	نگاشت پارامتر وضعیت ۱ (Mapping of the State Parameter 4)	D000~D031	1	D003	

## PID PARAMETER GROUP

کد عملکرد	نام	توضیحات	مقدار حداقل	مقدار پیش فرض	قابلیت تغییر
F7.00	تنظیم عملکرد PID	<p><b>تک بیت LED: انتخاب عملکرد</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0:</b> عملکرد PID خاموش است</li> <li>• <b>1:</b> عملکرد PID روشن است</li> </ul> <p><b>دهگان LED:</b> Polarity regurgitation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0:</b> غیرفعال،</li> <li>• <b>1:</b> معکوس قطبیت</li> </ul> <p><b>صدگان: پلاریته خروجی</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0:</b> تک قطبی (unipolar)</li> <li>• <b>1:</b> دو قطبی (bipolar)</li> </ul> <p><b>هزارگان LED: مبنای تنظیم فرکانس</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0:</b> فرکانس حد بالا</li> <li>• <b>1:</b> مقدار تنظیم شده کانال فرکانس</li> </ul>	1	0000	√
F7.01	تنظیم دیجیتال	0~100.0%	0.1	100.0	√
F7.02	اصلاح بهره فیدبک	0.1~10.00	0.01	1.00	√
F7.03	ضریب عمل فیدفوروارد PID	0~100%	1	0	√

F7.04	محدوده انحراف هموستاتیک	0~10.0%	0.1	0.0	√
F7.05	رزرو				
F7.06	رزرو				
F7.07	Proportional gain	0.01~5.00	0.01	1.00	√
F7.08	Integration time	0.00~3.00	0.01	3.00	√
F7.09	Differential gain	0.01~2.00	0.01	0.00	√
F7.10	رزرو				
F7.11	محدوده تنظیم PID برای فرکانس	0.00~100.0%	0.1	100.0	√
F7.12	Broken line detection	0.0~50.0	0.1	5.0	√
F7.13	زمان تشخیص قطع اتصال	0.01~60.00sec	0.01	5.0	√
F7.14	رزرو				
F7.15	The PID dormancy function	1: Close 2: Open	1	0	√
F7.16	The dormancy frequency	0.0~upper limit frequency	0.01	5.00	√
F7.17	Sleep delay	0.0~3600.0sec	0.1	30.0	√
F7.18	Sleep arousal bias	0~100.0	0.1	5.0	√
F7.19	Wake up delay	0.0~3600.0sec	0.1	30.0	√

#### Asynchronous motor vector running parameter group

کد عملکرد	نام	توضیحات	مقدار حداقل	مقدار پیش فرض	قابلیت تغییر
F8.00	توان نامی موتور	0.1~100.0kw	0.1		×
F8.01	ولتاژ نامی موتور	20~250V/30~450V	1		×
F8.02	جریان نامی موتور	0.1~1000.0A	0.1		×
F8.03	فرکانس نامی موتور	5~1000.0Hz	0.1		×
F8.04	سرعت نامی موتور	300~60000	1		×
F8.05	جریان بدون بار	0.1~300.0A	0.01		×
F8.06	مقاومت استاتور	0.001~65.000Ω	0.001		×
F8.07	اندوکتانس استاتور	0.1~6500 mH	0.1		×
F8.08	اندوکتانس نشسته	0.1~6500 mH	0.01		×
F8.09	ثابت زمان روتور	5.0~6500.0 ms	0.1		×

F8.10	ضریب جبران تفاوت انتقال	0.5~1.50	0.01	1.00	v
F8.11	تعیین پارامتر موتور	<p><b>LED تک‌بیتی: شناسایی پارامتر (Parameter identification)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0: غیرفعال (Close)</li> <li>1: شناسایی استاتیک (Static identification)</li> <li>2: شناسایی دینامیک (Dynamic identification)</li> </ul> <p><b>LED ده‌بیتی: انتخاب گین (Gain selection)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0: پارامتر PID تک‌گانه (Single PID parameter)</li> <li>1: پارامترهای PID دوگانه (Double PID parameters)</li> </ul> <p><b>LED صدبیتی: حالت شناسایی سرعت چرخش (Rotational speed identification mode)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0: حالت یک‌طرفه (One-way mode)</li> <li>1: حالت دو‌طرفه (Two-way mode)</li> </ul> <p><b>LED هزاربیتی: رزرو (Reserved)</b></p>	1	0000	x
F8.12	سوئیچ گین بر اساس فرکانس (Gain switch on frequency)	1.0 Hz تا فرکانس نامی موتور	0.1	5.0	v
F8.13	سوئیچ گین تحت فرکانس (Gain)	0.5 Hz تا [F8.12] Hz	0.1	2.0	v

	switch under frequency)				
F8.14	گین تناسبی 1 (Proportion gain1)	0.1~2.00	0.01	1.5	√
F8.15	زمان نقاط 1 (Points time 1)	0.1~1.00sec	0.01	0.5	√
F8.16	گین تناسب 2 (Proportion gain 2)	0.1~2.00	0.01	1.00	√
F8.17	زمان نقاط 2 (Points time 2)	0.1~1.00sec	0.01	0.35	√
F8.18	دامنه محدودیت مثبت تنظیم کننده سرعت (Speed regulator positive limit amplitude)	0~250%	1	180	√
F8.19	دامنه محدودیت منفی تنظیم کننده سرعت (Speed regulator negative limit amplitude)	0~250%	1	180	√

#### Synchronous motor operation parameter group

کد عملکرد	نام	توضیحات	مقدار حداقل	مقدار پیش فرض	قابلیت تغییر
F9.00	ولتاژ نامی موتور (Rated voltage of the synchronous motor)	20~250V/30~450V	1		×
F9.01	جریان نامی موتور (Rated current of the synchronous motor)	0.1~1000.0A	0.1		×
F9.02	سرعت نامی موتور (Rated rotation speed of the synchronous motor)	300~600000rpm	1		×

	synchronous motor)				
F9.03	موتور سنکرون با قطب‌های لگاریتمی (Synchronous motor with a pole-logarithmic	1-50	1		×
F9.04	ولتاژ پتانسیل معکوس (Reverse potential voltage)	1.0~500.0 V/krpm	0.1		×
F9.05	مقاومت استاتور	0.001~65.000Ω	0.01		×
F9.06	Inductance D-axis (between lines)	0.01~650.00mH	0.01		×
F9.07	Inductance Q-axis (between lines)	0.01~650.00mH	0.01		×
F9.08	Magnetic Chain Observer Gain	0.1~2.5	0.1	1.00	✓
F9.09	پهنای باند فیلتر سرعت Speed-Filter Bandwidth	10~500Hz	1		✓
F9.10	تعیین پارامتر موتور و انتخاب مشاهده سرعت	<p>• رقم یکان LED یک رقمی</p> <p>تعیین نوع شناسایی پارامتر موتور</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدار 0: غیرفعال (عدم اجرای شناسایی)</li> <li>• مقدار 1: شناسایی ایستا (Static Identification)</li> </ul> <p>– مناسب زمانی که موتور بی حرکت است و می خواهیم پارامترهای اصلی موتور مانند مقاومت و اندوکتانس را تخمین بزنیم.</p> <p>• رقم دهگان LED دو رقمی :</p> <p>انتخاب روش مشاهده سرعت موتور</p>	1	0000	✓

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدار 0: تطبیق با مدل مرجع (Model Reference Adaptation) – استاندارد مشاهده سرعت در بیشتر کاربردهای عمومی.</li> <li>• مقدار 1: استفاده از مشاهده گر شار مغناطیسی (Magnetic Flux Observer) – پیشرفته برای کاربردهای دقیق تر مانند کنترل برداری بدون سنسور.</li> </ul> <p>• رقم صدگان و هزارگان (LED سه رقمی و چهاررقمی): رزرو شده</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• این دو بخش فعلاً استفاده‌ای ندارند و در نسخه فعلی سیستم رزرو شده‌اند.</li> </ul>			
F9.11	بهره تناسبی حلقه سرعت (The velocity-ring proportional gain)	0.01~5.00	0.01	1.00	v
F9.12	بهره انتگرالی حلقه سرعت	0.01~5.00	0.01	0.8	v
F9.13	بهره تناسبی برآورد سرعت Speed estimate proportional gain	0.1~5.00	0.01	1.00	v
F9.14	بهره انتگرالی برآورد سرعت Speed estimate for	0.1~5.00	0.01	2.00	v

	the integral gain				
F9.15	سرعت سوئیچینگ تحریک Excitation switching speed	$0 \sim [F9.02]/2$	0.01	$[F9.02]/10$	√
F9.16	محدودیت دامنه جریان تحریک در سرعت پایین	$0 \sim 60\%$	0.01	25	√
F9.17	محدودیت دامنه جریان ضعیف مغناطیسی در سرعت بالا	$0 \sim 50\%$	1	30	√
F9.18	محدودیت گشتاور مثبت	$0 \sim 250\%$	1	180	√
F9.19	محدودیت گشتاور منفی	$0 \sim 250\%$	1	180	√

فصل 6: شرح مفصل عملکرد

تنظیم کانال / حالت برای انتخاب فرکانس عملیاتی اینورتر:

- 0: تنظیم عددی

فرکانس تنظیم شده توسط پارامتر [F0.01] تعیین می شود.

- 1: سیگنال آنالوگ خارجی

فرکانس عملیاتی از طریق سیگنال ولتاژ ورودی خارجی (0~10V) یا سیگنال جریان (0~20mA) تنظیم می شود. این تنظیمات به پارامترهای مرجع [F3.09] و [F3.10] وابسته هستند.

- 2: شبکه

دریافت دستورات تنظیم فرکانس از کامپیوتر مرکزی یا میزبان از طریق رابط سریال RS485.

- 3: پتانسیومتر پنل

فرکانس عملیاتی توسط پتانسیومتر موجود در پنل عملیاتی تنظیم می شود.

- 4: انتخاب ترمینال خارجی

کانال ورودی فرکانس توسط ترمینال چندمنظوره خارجی تعیین می شود. انتخاب ترمینال های کاربردی بر اساس پارامترهای [F3.01] تا [F3.04] صورت می گیرد.

انتخاب کانال تنظیم فرکانس:

انتخاب کانال تنظیم فرکانس 2	انتخاب کانال تنظیم فرکانس 1	کانال تنظیم فرکانس
0	0	تنظیمات دیجیتال
0	1	سیگنال ورودی آنالوگ
1	0	شبکه RS485
1	1	پتانسیومتر پنل

توجه: زمان مؤثر برای بسته شدن ترمینال و CM برابر با 1 است.

#### 5: تنظیم ترکیبی

انتخاب شده توسط پارامتر گروه [F0.05] در حالت ترکیب فرکانس LED هزار بیتی

#### 6: تنظیم ترمینال UP / DW

فرکانس توسط ترمینال چندمنظوره UP / DW خارجی تنظیم می شود انتخاب ترمینال های عملکردی توسط پارامترهای [F3.01] تا [F3.04] تعیین می شود.

#### F0.01: تنظیم شماره فرکانس

محدوده تنظیم: [F0.02] ~ Hz : 0.00

زمانی که کانال ورودی فرکانس به صورت تنظیم عددی انتخاب شود ( $[F0.00] = 0$ )، فرکانس خروجی اینورتر توسط این مقدار تعیین می شود. هنگامی که پنل عملیاتی در حالت نظارت عادی قرار دارد، این پارامتر می تواند به طور مستقیم توسط دکمه تغییر داده شود.

#### حد بالای فرکانس F0.02

محدوده تنظیم: 1000.0 ~ 5 هرتز

حد بالای فرکانس تحت تأثیر حالت فرکانس هزارگان در پارامترهای گروه [F0.10] قرار دارد. در حالت فرکانس پایین، حداکثر فرکانس 300.00 هرتز است و در حالت فرکانس بالا، حداکثر فرکانس 1000.0 هرتز می باشد.

#### F0.03 فرکانس حد پایین

محدوده تنظیم: 0.00 هرتز تا [F0.02] هرتز

این پارامتر حد پایین ترین فرکانس مجاز خروجی اینورتر است

#### حفاظت از نوشتن پارامتر F0.04

0: • حفاظت از نوشتن غیرفعال است.

1: • حفاظت از نوشتن فعال است، فقط پارامترهای خاص قابل تغییر هستند.

2: • حفاظت از نوشتن کامل فعال است و هیچ پارامتری قابل تغییر نیست.

برخی از پارامترها نمی توانند در زمان اجرا تغییر داده شوند، و اگر بخواهید آنها را تغییر دهید، عبارت " - " - نمایش داده می شود. برای تغییر پارامترها، باید قبل از شروع کار، اینورتر را متوقف کنید.

ترکیب جهت حرکت و فرکانس F0.05

0000~B121H

LED بیت تک: جهت حرکت معکوس

0: غیرمعتبر

1: معتبر

LED رقم دهگان: قفل جهت حرکت

0: غیرمعتبر

1: پیشگیری از معکوس

2: پیشگیری از جلو

LED صدگان: حالت فرکانس حد پایین

0 خروجی فرکانس حد پایین [F0.03] هنگامی که پایین تر از فرکانس حد پایین [F0.03] قرار می گیرد

1 خروجی صفر فرکانس هنگامی که پایین تر از فرکانس حد پایین [F0.03] قرار می گیرد

LED هزار بیت: حالت ترکیب فرکانس

این تنظیم فقط زمانی معتبر است که انتخاب کانال ورودی فرکانس ترکیب تنظیم شده باشد. ( $[F0.00] = 5$ )

فرکانس تنظیم شده در مبدل فرکانس توسط ترکیب خطی از چندین کانال ورودی فرکانس تعیین می شود و حالت ترکیب

تنظیم شده به شرح جدول زیر است. از طریق تنظیم ترکیب، چندین کانال می توانند فرکانس خروجی مبدل فرکانس را کنترل کنند.

تنظیم ترکیب	مقدار تنظیمی	حالت ترکیبی	مقدار تنظیمی
تنظیم ولتاژ خارجی + تنظیم پنل	1	تنظیم ولتاژ خارجی + تنظیم پنل	0

2	تنظیم ارتباطی + تنظیم ولتاژ خارجی	3	تنظیم ارتباطی + تنظیم ولتاژ خارجی + تنظیم پنل
4	تنظیم ارتباطی + تنظیم پنل + تنظیم عددی	5	تنظیم ارتباطی + تنظیم ولتاژ خارجی
6	تنظیم ارتباطی + تنظیم ولتاژ خارجی + تنظیم پنل	7	تنظیم ولتاژ خارجی + تنظیم پنل
8	تنظیم پنل + تنظیم عددی	9	فرکانس + UP/DW تنظیم ولتاژ خارجی
A	فرکانس + UP/DW تنظیم پنل + تنظیم ولتاژ خارجی	B	تنظیم دیجیتال + تنظیم ولتاژ خارجی

### انتخاب کانال و حالت فرمان اجرای فرکانس F0.06

محدوده تنظیم: 0000~1022H



استفاده می شود.

این پارامتر برای انتخاب کانال فرمان اجرای فرکانس و عملکرد کلید

### LED تک بیتی: انتخاب کانال دستور اجرا

0: کنترل از طریق صفحه کلید

فرمان عملیات اینورتر از طریق کلید روی صفحه کلید کنترل می شود. در این حالت، وضعیت ترمینال های کنترل خارجی X1 تا X4 (عملکرد حرکت رو به جلو) می تواند بر توالی فاز خروجی اینورتر تأثیر بگذارد. زمانی که ترمینال خارجی X1 تا X4 (عملکرد حرکت رو به جلو) به CM متصل باشد، خروجی اینورتر در توالی فاز معکوس خواهد بود؛ اما زمانی که X1 تا X4 از CM جدا شوند، خروجی اینورتر در توالی فاز مثبت قرار خواهد گرفت.

1: کنترل از طریق ترمینال خارجی

فرمان عملیات اینورتر توسط وضعیت روشن/خاموش ترمینال های چندمنظوره X1 تا X4 و ترمینال CM کنترل می شود و حالت آن توسط LED دهگان تعیین می گردد

2: فرمان از طریق پورت شبکه

دستورات عملیاتی درایو از طریق رابط سریال از کامپیوتر یا کنترلر مستر دریافت می شوند. این روش باید زمانی انتخاب شود که دستگاه به عنوان اسلیو در کنترل لینک تنظیم شده باشد.

رقم دهگان: انتخاب حالت دستور اجرایی LED

0: دو لاین مد یک: حالت پیش فرض

instruction	Stop instruction		Forward instruction	Reverse instructions
Terminal status				

در حالت دو لاین، باید یک ترمینال ورودی از X1 تا X4 به عنوان ترمینال کنترل چرخش به جلو (FWD) انتخاب شود و ترمینال ورودی دیگر از X1 تا X4 به عنوان ترمینال کنترل معکوس (REV) تنظیم گردد) مراجعه شود به پارامترهای [F3.01] تا [F3.04]).

1: دو لاین مد دو:

instruction	Stop instruction		Forward instruction	Reverse instructions
Terminal status				

2: سه لاین حالت یک:

در حالت کنترل سه لاین، یک ترمینال ورودی (X1 تا X4) باید کنترل حالت فوروار د، یک ترمینال ورودی (X1 تا X4) به عنوان ترمینال کنترل عملیات سه خطی (SW1) و یک ترمینال ورودی (X1 تا X4) به عنوان حالت معکوس مراجعه شود به پارامترهای [F3.01] تا [F3.04]، و هر سه ترمینال ورودی از X1 تا X4 باید توسط پارامترهای [F3.01] تا [F3.04] انتخاب شوند.

عملکرد سوئیچ به شرح زیر است:

- SW-1 (ترمینال کنترل عملیات سه خطی) — سوئیچ راه اندازی خاموشی اینورتر
- 2- SW2 (FWD) — سوئیچ راه اندازی چرخش به جلو
- 3- SW3 (REV) — سوئیچ راه اندازی چرخش معکوس

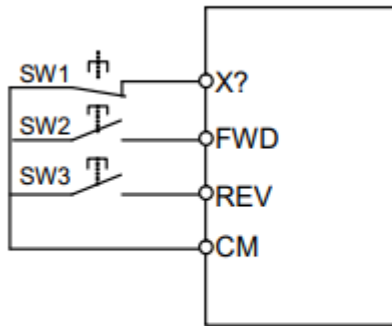


Figure 6-1 Wiring diagram of the three-line control mode

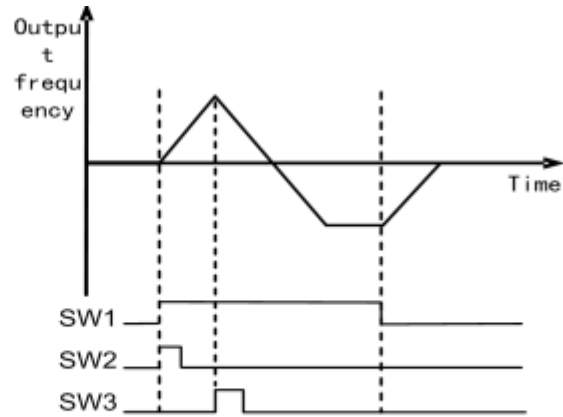


Figure 6-2 Frequency output diagram of three-line

حالت سه خط مد دوم:

عملکرد سوئیچ به شرح زیر است:

- ۱ SW1 (ترمینال کنترل عملیات سه خطی) — سوئیچ فعال سازی عملیات مبدل فرکانس
- ۲ SW2 (FWD) — سوئیچ توقف عملیات
- ۳ SW3 (REV) — سوئیچ کنترل جهت

LED صدگان: رزرو شده

LED هزارگان: انتخاب حفاظت شروع

۰: بدون حفاظت

۱: حفاظت

این پارامتر برای انتخاب حفاظت در حالت فعال دستور شروع ترمینال هنگام روشن شدن اینورتر یا بازنشانی خطا استفاده می شود. هنگامی که حفاظت فعال باشد، دستور شروع باید غیرفعال شود.

F0.07: مقداردهی اولیه پارامترها

دامنه تنظیم: ۰ ~ ۳

بازگرداندن پارامترهای اینورتر به مقادیر کارخانه.

۰: بدون اقدام

۱: مقداردهی اولیه استاندارد (بازنشانی تمام پارامترها به تنظیمات کارخانه)

۲: پاک کردن سوابق خطا

۳: مقداردهی اولیه کامل (بازنشانی تمام پارامترها به تنظیمات کارخانه و پاک کردن سوابق خطا)

### **F0.08 فرکانس کریر**

دامنه تنظیم: 2.0 ~ 8.0 کیلوهرتز

این پارامتر فرکانس کلیدزنی ماژول قدرت داخل مبدل فرکانس را تعیین می کند.

فرکانس حامل عمدتاً بر نویز صوتی و اثرات حرارتی در حین عملکرد تأثیر می گذارد.

- در مواقعی که عملکرد بی صدا موردنیاز است، می توان مقدار فرکانس حامل را کمی افزایش داد، اما ظرفیت بار حداکثری مبدل فرکانس کاهش می یابد و میزان تداخل مبدل فرکانس با محیط خارجی افزایش پیدا می کند.
- در شرایطی که طول سیم های موتور زیاد باشد، ممکن است جریان نشستی بین سیم های موتور و همچنین بین سیم ها و زمین افزایش یابد.
- زمانی که دمای محیط بالا است، ویا بار موتور سنگین است، یا مبدل فرکانس به دلیل موارد فوق دچار مشکل می شود، فرکانس حامل باید به طور مناسب کاهش یابد تا ویژگی های حرارتی مبدل فرکانس بهبود یاب

### **F0.08 فرکانس حامل**

دامنه تنظیم: 2.0 ~ 8.0 کیلوهرتز

این پارامتر فرکانس کلیدزنی ماژول قدرت داخل مبدل فرکانس را تعیین می کند.

فرکانس حامل عمدتاً بر نویز صوتی و اثرات حرارتی در حین عملکرد تأثیر می گذارد.

- در مواقعی که عملکرد بی صدا موردنیاز است، می توان مقدار فرکانس حامل را کمی افزایش داد، اما ظرفیت بار حداکثری مبدل فرکانس کاهش می یابد و میزان تداخل مبدل فرکانس با محیط خارجی افزایش پیدا می کند.
- در شرایطی که طول سیم های موتور زیاد باشد، ممکن است جریان نشستی بین سیم های موتور و همچنین بین سیم ها و زمین افزایش یابد.
- زمانی که دمای محیط بالا است، بار موتور سنگین است، یا مبدل فرکانس به دلیل موارد فوق دچار مشکل می شود، فرکانس حامل باید به طور مناسب کاهش یابد تا ویژگی های حرارتی مبدل فرکانس بهبود یابد.

### **F0.09: ویژگی های حامل**

دامنه تنظیم: 0000 ~ 0010H

برای تنظیم برخی ویژگی های مربوط به حامل استفاده می شود، به طور کلی نیازی به تغییر ندارد.

### بیت‌های LED: تنظیم مرتبط با بار

- هنگامی که این عملکرد فعال باشد، اگر جریان بار بیش از حد بزرگ شود، فرکانس حامل به‌طور خودکار کاهش می‌یابد تا از عملکرد ایمن مبدل فرکانس اطمینان حاصل شود.

### دهگان LED: تنظیم مرتبط با دما

- هنگامی که این عملکرد فعال باشد، اگر دمای مبدل فرکانس بیش از حد بالا رود، حامل به‌طور خودکار کاهش می‌یابد تا از عملکرد ایمن مبدل اطمینان حاصل شود.

### صدگان LED: تنظیم مرتبط با فرکانس پایه

- هنگامی که این عملکرد فعال باشد، اگر فرکانس خروجی اینورتر کمتر از مقدار مشخصی باشد، حامل به‌طور خودکار کاهش می‌یابد.

### هزارگان LED: حالت مدولاسیون

- ۰: مدولاسیون آسنکرون – بیشتر برای کاربردهای با فرکانس زیر ۳۰۰ هرتز
- ۱: مدولاسیون همزمان – فرکانس حامل و فرکانس پایه با یک نسبت معین نگه داشته می‌شوند. برای عملیات در فرکانس بالا از این روش برای بهبود پایداری استفاده شود.
- ۲ تا ۵: نرم کردن نویز – زمانی که این عملکرد فعال باشد، مبدل فرکانس یک فرکانس کریر تصادفی تولید می‌کند تا نویز کاهش یابد.

### F0.10: حالت کنترل موتور و حالت فرکانس

دامنه تنظیم: 0000 ~ 1001H

### بیت‌های LED تک‌واحدی: حالت کنترل موتور

- ۰: کنترل VF
- ۱: کنترل وکتور حلقه باز موتور القایی
- ۲: کنترل وکتور حلقه باز موتور سنکرون

### دهگان LED: رزرو شده

### صدگان LED: رزرو شده

### هزارگان LED: حالت فرکانس

- حالت فرکانس پایین – بازه فرکانس 0.5~300.0 هرتز
- حالت فرکانس بالا – بازه فرکانس 5.0~1000.0 هرتز

### F0.11: رمز عبور مجوز

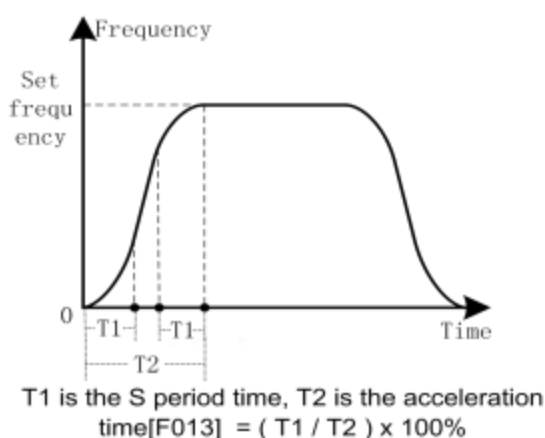
این پارامتر کد تأییدی است که برای دریافت مجوز مشاهده و تغییر برخی از پارامترهای داخلی استفاده می‌شود.

### F0.12: پارامترهای مانیتورینگ

این پارامتر برای تعیین محتوای نمایش پنل عملیاتی در حالت مانیتورینگ استفاده می‌شود.

پارامترهای نظارت برای تعیین محتوای نمایش LED انتخاب می‌شوند و کمیت فیزیکی مربوط به داده‌های نمایش داده‌شده را می‌توان از جدول پارامترهای مانیتورینگ و پارامترهای [D0.00~D0.31]

### F0.13: رنج تنظیمات منحنی افزایش و کاهش شتاب



نسبت بخش منحنی S به کل زمان، در صورت تنظیم به 0٪، شتاب و توقف به صورت خطی خواهد بود.

### F0.14: زمان شتاب (افزایش شتاب)

دامنه تنظیم 0.01 ~ 6000 ثانیه

### F0.15: زمان توقف (کاهش شتاب)

دامنه تنظیم 0.01 ~ 600.00 ثانیه

این پارامترها نرخ تغییر فرکانس خروجی اینورتر را برای شتاب و توقف تعریف می‌کنند.

- زمان شتاب: زمانی که برای افزایش فرکانس خروجی از 0.00 هرتز به فرکانس بالاترین حد [F0.02] مورد نیاز است.
- زمان توقف: زمانی که برای کاهش فرکانس خروجی از فرکانس بالاترین حد [F0.02] به 0.00 هرتز مورد نیاز است.

### F0.18: فرکانس jog حالت فروارد

رنج تنظیمات: [F0.03] ~ 0.00 : هرتز

### F0.19: فرکانس جابجایی رزرو

رنج تنظیمات: [F0.03] ~ 0.00 : هرتز

## 6.2 گروه پارامترهای کنترل پایه

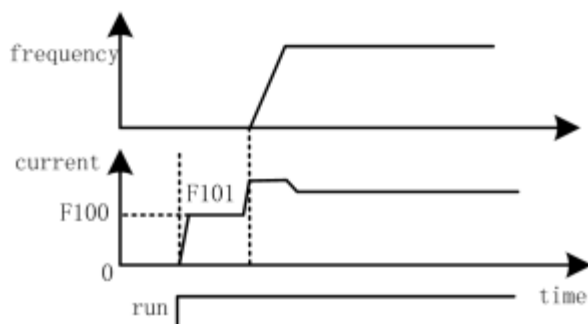
### F1.00: جریان پیش تحریک راه اندازی

دامنه تنظیم 0.0~100.0%

### F1.01: زمان پیش تحریک راه اندازی

دامنه تنظیم 0 ~ 10.00 ثانیه

این مجموعه پارامترها برای تنظیم پارامترهای جریان پیش تحریک DC هنگام راه اندازی استفاده می شود. جریان پیش تحریک به درصد جریان نامی اینورتر اشاره دارد. برای ایجاد شار مغناطیسی در فاصله هوایی موتور، به زمانی نیاز است تا گشتاور راه اندازی کافی به دست آید. بنابراین، باید شار مغناطیسی فاصله هوایی از پیش برقرار شود و نیاز به تحریک پیش هنگام دارد. زمانی که این پارامتر به 0 تنظیم شود، پیش تحریک غیر فعال خواهد شد. فرآیند تحریک به شرح زیر است:



### F1.02: فرکانس راهاندازی

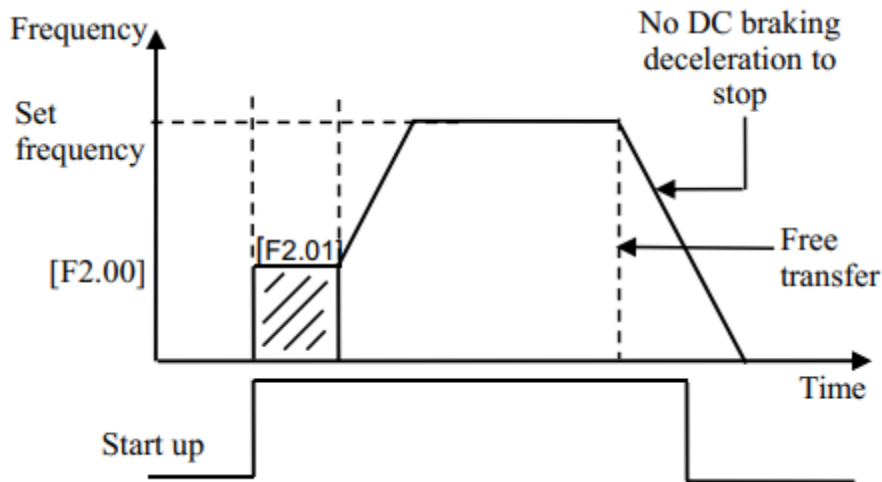
دامنه تنظیم :  $0 \sim \min([F0.02], 100\text{Hz})$

### F1.03: مدت زمان فرکانس راهاندازی

دامنه تنظیم 0.00 تا 0.00 ثانیه

این گروه پارامترهای عملکردی برای تعریف ویژگی‌های مربوط به حالت راهاندازی استفاده می‌شود. به شکل 5-6 مراجعه کنید.

- فرکانس راهاندازی: برای سیستم‌هایی با اینرسی بالا، بار سنگین و نیاز به گشتاور شروع زیاد، فرکانس راهاندازی می‌تواند به‌طور مؤثری بر مشکلات راهاندازی غلبه کند.
- مدت زمان فرکانس راهاندازی: کد پارامتر ([F1.03]) مدت زمان عملیات در فرکانس راهاندازی است که می‌توان آن را بر اساس نیازهای واقعی تنظیم کرد. زمانی که این پارامتر به 0 تنظیم شود، فرکانس راهاندازی غیر فعال خواهد شد.



### F1.04 : حالت شروع و توقف

دامنه تنظیم 0000 ~ 0101H

### LED بیت : حالت شروع

0: شروع معمولی: راهاندازی استاندارد با استفاده از زمان شتاب مشخص شده.

1: شروع با ردیابی سرعت یک‌طرفه

2: شروع با ردیابی سرعت دوطرفه

در این حالت، اینورتر ابتدا سرعت موتور را تشخیص می‌دهد و سپس مطابق با سرعت شناسایی شده شروع به کار می‌کند. در برخی موارد پیش از شروع، اگر شفت موتور ثابت یا در حال چرخش نباشد، این ویژگی می‌تواند برای راهاندازی نرم موتور استفاده شود تا

از بروز خطاهای ناشی از اضافه ولتاژ یا اضافه جریان جلوگیری کند. این عملکرد به‌ویژه زمانی مفید است که جهت چرخش موتور با جهت فرکانس هدف تطابق نداشته باشد.

**LEDدهگان:** رزرو شده

**LEDصدگان:** حالت توقف

**LEDهزارگان:** حالت توقف اضطراری

**0:** توقف تدریجی

کاهش فرکانس خروجی به صفر با استفاده از زمان کاهش شتاب تنظیم شده.

**1:** توقف آزاد

در هنگام توقف، اینورتر فرکانس صفر را تولید کرده و سیگنال خروجی را مسدود می‌کند، به طوری که موتور به‌طور طبیعی و بدون دخالت درایو متوقف می‌شود.

**F1.05:** فرکانس شروع ترمز DC در هنگام توقف

0.00 ~ [F0.03]

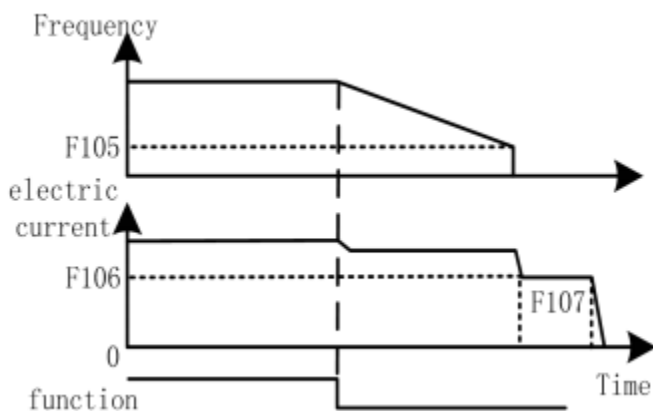
**F1.06:** جریان ترمز DC در هنگام توقف

0.00 ~ 100.0%

**F1.07:** زمان ترمز DC در هنگام توقف

0 ~ 20.0sec

این مجموعه پارامترها برای تنظیم ویژگی‌های ترمز DC هنگام خاموش شدن استفاده می‌شوند. جریان ترمز DC در هنگام خاموش شدن به درصدی از جریان نامی اینورتر اشاره دارد. با تنظیم فرکانس شروع ترمز ([F1.05]) DC، در فرآیند خاموش شدن، زمانی که فرکانس خروجی کمتر از این مقدار تنظیمی قرار گیرد، اینورتر عملکرد ترمز DC را فعال می‌کند. زمان عمل ترمز DC هنگام خاموش شدن توسط پارامتر [F1.07] تنظیم می‌شود. زمانی که زمان عملکرد ترمز DC به 0 تنظیم شود، عملکرد ترمز DC هنگام خاموش شدن غیرفعال خواهد بود.

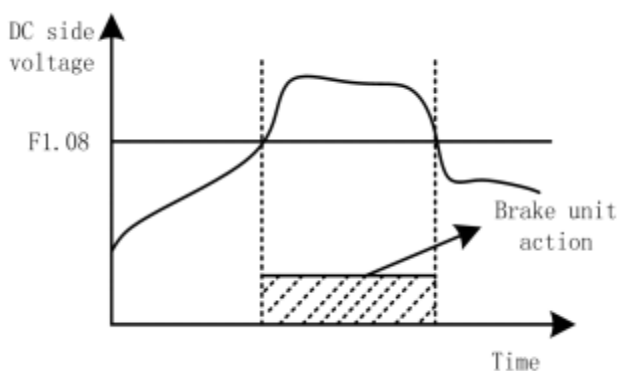


### ولتاژ شروع ترمز مصرف انرژی F1.08

#### 34 رنج تنظیمات

340~400V/650~800V

این پارامتر برای اینورتهایی که واحد ترمز داخلی دارند، موثر است و برای تعریف پارامترهای عملکرد واحد ترمز داخلی استفاده می‌شود. هنگامی که ولتاژ سمت DC داخلی اینورتر بیشتر از ولتاژ شروع ترمز مصرف انرژی شود، واحد ترمز داخلی فعال می‌شود. اگر یک مقاومت ترمز خارجی وجود داشته باشد، مقاومت ترمز انرژی ولتاژ را از سمت DC داخلی اینورتر آزاد کرده و ولتاژ DC را کاهش می‌دهد. زمانی که ولتاژ سمت DC پایین‌تر از مقدار مشخصی (پارامتر [F1.08]) قرار گیرد، واحد ترمز داخلی اینورتر بسته می‌شود، همانطور که در شکل 6-7 نشان داده شده است.



F1.09 انتخاب عملکرد ترمز مصرف انرژی

0~1

0: در حین کاهش شتاب

1: در حین کاهش شتاب بدون محدودیت

### F1.10 انتخاب محدودیت عملکرد

محدوده تنظیم: 0000 ~ 1111H

- **LED یکان: جلوگیری از ولتاژ پایین**  
0: غیر فعال  
1: فعال
- **LED دهگان: جلوگیری از ولتاژ بالا**  
0: غیر فعال  
1: فعال
- **LED صدگان: محدودیت جریان شتاب**  
0: غیر فعال  
1: فعال
- **LED هزارگان: محدودیت جریان عملیاتی**  
0: غیر فعال  
1: فعال

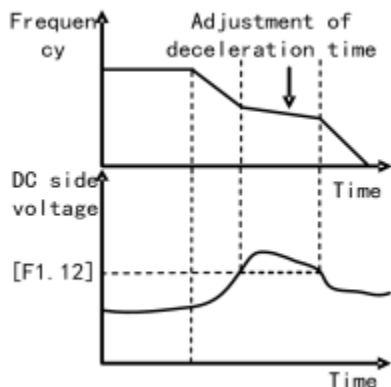
### F1.11 سطح جلوگیری از ولتاژ پایین:

محدوده: 180~230V/360~460V

این پارامتر حداقل ولتاژ سمت DC را در شرایط کارکرد عادی اینورتر مشخص می‌کند. در شبکه‌های برق با توان پایین، می‌توان سطح حفاظت ولتاژ پایین را کاهش داد تا عملکرد طبیعی اینورتر تضمین شود.

#### نکته:

- هنگامی که ولتاژ شبکه بسیار پایین باشد، گشتاور خروجی موتور کاهش می‌یابد.
- برای بارهایی با توان ثابت و گشتاور ثابت، ولتاژ پایین شبکه می‌تواند باعث افزایش جریان خروجی اینورتر شود و این امر قابلیت اطمینان عملکرد اینورتر را کاهش می‌دهد.



### F1.13 سطح محدودیت جریان در شتاب‌گیری

دامنه تنظیم 120 ~ 220%

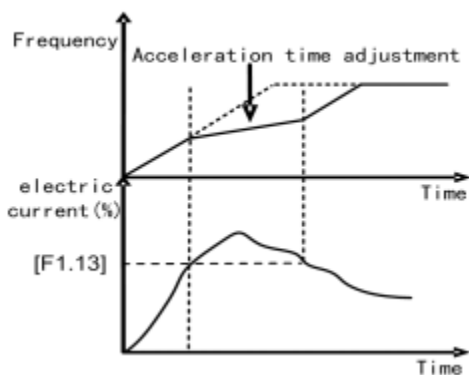
### F1.13 سطح محدودیت جریان در شتاب‌گیری

دامنه تنظیم 120 ~ 220%

این پارامتر برای تنظیم سطح مجاز جریان گشتاور خروجی اینورتر استفاده می‌شود.

اگر این مقدار به عنوان درصدی از جریان نامی اینورتر تنظیم شود، به عنوان مثال، با تنظیم مقدار روی 150٪، حداکثر جریان خروجی در حین شتاب‌گیری به 150٪ از جریان نامی محدود می‌شود.

هنگامی که جریان خروجی اینورتر از سطح تعیین شده توسط این پارامتر فراتر رود، زمان شتاب و کاهش سرعت به صورت خودکار افزایش می‌یابد تا جریان خروجی در سطح مشخص شده باقی بماند (مطابق شکل 6-9). بنابراین، اگر نیاز به زمان شتاب‌گیری کوتاه‌تری دارید، سطح محدودیت جریان شتاب‌گیری باید به طور مناسبی افزایش یابد.



### F1.14 سطح محدودیت جریان در حالت کار

دامنه تنظیم 120 ~ 220%

این پارامتر حداکثر جریان خروجی مجاز اینورتر را تعیین می کند و به صورت درصدی از جریان نامی اینورتر بیان می شود.

صرف نظر از وضعیت عملکرد (شتاب گیری، کاهش سرعت یا حالت پایدار)، اگر جریان خروجی اینورتر از مقدار مشخص شده در این پارامتر تجاوز کند، اینورتر فرکانس خروجی را تنظیم می کند تا جریان در محدوده تعیین شده باقی بماند و از وقوع خطای اضافه جریانی جلوگیری شود.

### F1.15 سطح ترمز مغناطیسی

دامنه تنظیم 0 ~ 100%

این پارامتر شدت ترمز مغناطیسی را هنگام توقف اینورتر تنظیم می کند. اگر مقدار این پارامتر روی 0 تنظیم شود، عملکرد ترمز مغناطیسی غیرفعال می شود.

#### نکات مهم:

- اگر مقدار این پارامتر بیش از حد بزرگ تنظیم شود، ممکن است باعث افزایش حرارت موتور شود.
- برای شرایطی که توقف های اضطراری مکرر مورد نیاز است، توصیه می شود از مقاومت ترمز خارجی استفاده شود.

### پارامتر F1.16: ضریب حفاظت اضافه بار موتور

بازه تنظیم 10% تا 131%

این پارامتر برای تنظیم حساسیت درایو به حفاظت حرارتی موتور بار استفاده می شود. زمانی که مقدار جریان نامی موتور بار با جریان نامی درایو همخوانی ندارد، با تنظیم این پارامتر می توان حفاظت حرارتی صحیحی برای موتور اعمال کرد.

- اگر این مقدار روی 131% تنظیم شود، درایو عملکرد حفاظت اضافه بار موتور را غیرفعال می کند.
- در غیر این صورت، درایو بر اساس درصدی از جریان نامی تنظیم شده، حفاظت حرارتی را انجام می دهد.

مقدار تنظیم این پارامتر را می توان با استفاده از فرمول زیر محاسبه کرد:

$$[F1.16] = (\text{Motor rated current} / \text{Inverter rated output current}) \times 100\%$$

هنگامی که یک درایو فرکانس متغیر (VFD) به صورت موازی با چندین موتور کار می کند، عملکرد حفاظت حرارتی درایو کارایی خود را از دست می دهد. برای حفاظت مؤثر از موتور، پیشنهاد می شود که یک رله حفاظتی حرارتی در ورودی هر موتور نصب شود.

## F1.17 انتخاب عملکرد حفاظتی

محدوده تنظیم : 0000~0111H

این پارامتر برای انتخاب و فعال/غیرفعال کردن عملکردهای حفاظتی مختلف درایو استفاده می شود:

1. بیت LED: حفاظت در برابر قطع فاز خروجی
    - 0: غیرفعال
    - 1: فعال
  2. بیت LED دهگان: تشخیص خرابی حسگر دما
    - 0: غیرفعال
    - 1: فعال
  3. بیت LED صدگان: تشخیص اتصال کوتاه موتور به زمین قبل از راه اندازی
    - 0: غیرفعال
    - 1: فعال
- این عملکرد بررسی می کند که آیا سیم پیچ موتور به زمین اتصال کوتاه دارد یا خیر، پیش از اولین راه اندازی درایو یا پس از توقفی که بیش از 10 ثانیه طول کشیده باشد.
4. بیت LED هزارگان: ارتباط دمایی اضافه بار
    - 0: غیرفعال
    - 1: فعال
- وقتی این عملکرد فعال است، زمان اضافه بار درایو تحت تأثیر دمای درایو قرار می گیرد.

## F1.18 تعداد دفعات بازیابی خودکار خطا

محدوده تنظیم : 0~5

این پارامتر تعداد دفعات مجاز برای بازیابی خودکار درایو پس از وقوع خطا را مشخص می کند.

## F1.19 زمان بازیابی خودکار خطا

محدوده تنظیم 0.00~600.00 ثانیه

این پارامتر مدت زمان بین وقوع خطا و تلاش برای بازیابی خودکار آن را تعیین می کند.

شرح عملکرد:

هنگام عملکرد درایو، عواملی مانند نوسانات بار یا تغییرات ناگهانی در شبکه برق ممکن است باعث توقف عملکرد درایو شوند. این پارامترها به درایو اجازه می دهند تا برخی از خطاهای قابل بازیابی را به طور خودکار ریست کند و تلاش کند عملیات را از سر بگیرد:

1. تعداد دفعات بازیابی (F1.18) اگر درایو نتواند خطا را در دفعات مشخص شده برطرف کند، سیگنال خطا ارسال شده و درایو به حالت خطا باقی می ماند.

2. زمان بازیابی (F1.19) مدت زمانی که درایو پس از وقوع خطا صبر می کند تا بازیابی خودکار را آغاز کند.

اگر درایو بتواند با موفقیت به حالت عادی بازگردد، عملیات از حالت توقف به راه اندازی تغییر می کند. در صورتی که در مدت 24 ساعت خطای جدیدی رخ ندهد، شمارش دفعات بازیابی خودکار به صفر بازنشانی می شود.

کاربرد:

- افزایش پایداری و تداوم عملکرد سیستم در صورت بروز خطاهای موقتی.
- جلوگیری از توقف های ناگهانی ناشی از خطاهای جزئی.
- مدیریت بهتر خطاهای مکرر ناشی از نوسانات شبکه برق یا بار.

گروه پارامترهای VF

فرکانس عملکرد پایه F2.00

محدوده تنظیم: 5~ فرکانس حد بالا

حداکثر ولتاژ خروجی F2.01

محدوده تنظیم: 25-250V/50-500V

## فرکانس عملکرد پایه

فرکانس عملکرد پایه حداقل فرکانسی است که اینورتر حداکثر ولتاژ خروجی را اعمال می‌کند و معمولاً برابر با فرکانس نامی موتور است.

## حداکثر ولتاژ خروجی

حداکثر ولتاژ خروجی ولتاژی است که به فرکانس عملکرد پایه اینورتر مربوط می‌شود و معمولاً برابر با ولتاژ نامی موتور است.

## توضیحات:

این دو پارامتر باید بر اساس مشخصات موتور تنظیم شوند. در شرایط عادی، نیازی به تغییر این مقادیر نیست، مگر اینکه شرایط خاصی وجود داشته باشد که نیاز به تنظیم مجدد باشد.

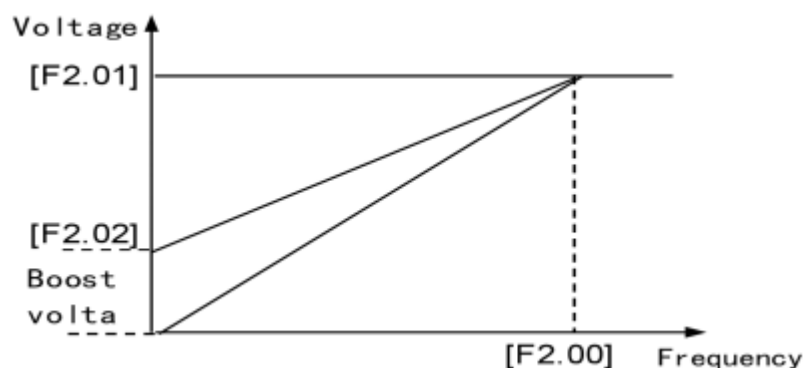
## افزایش گشتاور F2.02

محدوده تنظیم: 0.0% ~ 20.0%

این پارامتر برای بهبود ویژگی‌های گشتاور در فرکانس‌های پایین در اینورتر استفاده می‌شود. هنگام عملکرد در بازه فرکانس‌های پایین، این پارامتر به تقویت ولتاژ خروجی اینورتر کمک می‌کند. فرمول تقویت ولتاژ به صورت زیر است

$$\text{ولتاژ تقویت شده} = ([F2.01] * [F2.02]) / 100$$

این ویژگی به بهبود عملکرد موتور در فرکانس‌های پایین کمک می‌کند و باعث افزایش گشتاور در شرایط بار سنگین یا شروع موتور می‌شود.

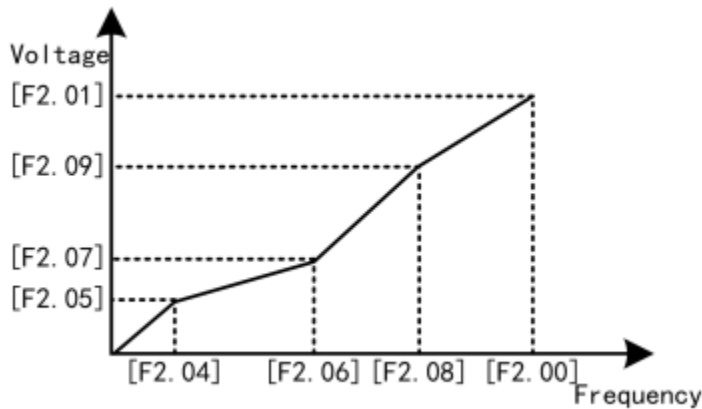


## F2.03: انتخاب منحنی V/F

### محدوده تنظیم : 0 ~ 7

- 0: نوع استاندارد
- 1: نوع پیشرفته: بهبود در فرکانس‌های میانه و پایین
- 2: منحنی V/F چند نقطه‌ای که توسط پارامترهای [F2.04~F2.09] تنظیم می‌شود
- 3~7: منحنی‌های VF مربوطه با ضریب‌های 1.2، 1.4، 1.6، 1.8 و 2 به ترتیب

این گروه از پارامترها برای تنظیم منحنی‌های V/F مورد نیاز کاربر به صورت انعطاف‌پذیر استفاده می‌شود، که می‌تواند به بهینه‌سازی عملکرد موتور در شرایط مختلف کمک کند.



### محدوده تنظیم : 0 ~ 1

- 0: ولتاژ خروجی در فرکانس صفر برابر با صفر است.
- 1: گشتاور توسط جریان ترمز DC در فرکانس صفر (تنظیم‌شده در [F1.06]) تنظیم می‌شود.

### F2.11: حفظ گشتاور در فرکانس صفر

### محدوده تنظیم : 0 ~ 1

- 0: ولتاژ خروجی در فرکانس صفر برابر با صفر است.
- 1: گشتاور توسط جریان ترمز DC در فرکانس صفر تنظیم‌شده در [F1.06] تنظیم می‌شود.

## F2.12 تثبیت خودکار ولتاژ

0 ~ 2: محدوده تنظیم

عملکرد تثبیت کننده ولتاژ خودکار به منظور اطمینان از عدم نوسان ولتاژ درایو با نوسانات ولتاژ ورودی طراحی شده است. در صورتی که تغییرات ولتاژ شبکه قدرت نسبتاً زیاد باشد و کاربر بخواهد ولتاژ و جریان ثابت تری برای استاتور موتور فراهم شود، این عملکرد باید فعال باشد.

- 0: غیرفعال
- 1: غیرفعال در حالت کاهش سرعت
- 2: فعال

## F2.13: تعداد قطب‌های موتور

1 ~ 16: محدوده تنظیم

این پارامتر عمدتاً برای محاسبه سرعت چرخش موتور استفاده می‌شود.

## VF ضریب مهار شوک: F2.13 پارامتر

0 ~ 100%: محدوده تنظیم

استفاده می‌شود. هرچه مقدار این پارامتر بزرگتر باشد، مهار شوک VF این پارامتر برای مهار شوک بار سبک موتور در حالت قوی تر خواهد بود.

## ترجمه پارامتر: F3.00 انتخاب ویژگی کانال ورودی

محدوده تنظیم: 0000 ~ 1111H

برای انتخاب ویژگی‌های ورودی دیجیتال خارجی:

- بیت LED: ویژگی‌های کانال ورودی X1 را تعریف می‌کند.
  - 0: ویژگی مثبت
  - 1: ویژگی معکوس
- بیت ده‌ها LED: ویژگی‌های کانال ورودی X2 را تعریف می‌کند.
  - 0: ویژگی مثبت
  - 1: ویژگی معکوس
- بیت صدها LED: ویژگی‌های کانال ورودی X3 را تعریف می‌کند.
  - 0: ویژگی مثبت
  - 1: ویژگی معکوس

- بیت هزارگان LED: ویژگی‌های کانال ورودی X4 را تعریف می‌کند.
  - 0: ویژگی مثبت
  - 1: ویژگی معکوس

ویژگی مثبت زمانی معتبر است که ترمینال بسته باشد و زمانی نامعتبر است که ترمینال قطع شده باشد؛ ویژگی معکوس زمانی معتبر است که ترمینال قطع شده باشد و زمانی نامعتبر است که ترمینال بسته باشد.

### F3.01 انتخاب عملکرد ترمینال ورودی 1

محدوده تنظیم 0 ~ 22

### F3.02 انتخاب عملکرد ترمینال ورودی 2

محدوده تنظیم 0 ~ 22

### F3.03 انتخاب عملکرد ترمینال ورودی 3

محدوده تنظیم 0 ~ 22

### F3.04 انتخاب عملکرد ترمینال ورودی 4

محدوده تنظیم 0 ~ 22

تعریف عملکرد ورودی‌های دیجیتال X1 تا X4 به شرح زیر است:

- 0: غیر فعال
  - 1: کنترل سرعت چند مرحله‌ای 1
  - 2: کنترل سرعت چند مرحله‌ای 2
  - 3: کنترل سرعت چند مرحله‌ای 3
- ترکیب ورودی‌های کنترل سرعت چندگانه برای انتخاب فرکانس خروجی چندگانه استفاده می‌شود و فرکانس خاص هر مرحله توسط پارامترهای کنترل سرعت چندگانه ([F5.01] ~ [F5.07]) تنظیم می‌شود.
- 4: کنترل حرکت نقطه چرخش مثبت
  - 5: کنترل حرکت نقطه چرخش معکوس
- این پارامتر برای تعیین ورودی سیگنال حرکت خارجی استفاده می‌شود.
- 6: انتخاب کانال تنظیم فرکانس 1
  - 7: انتخاب کانال تنظیم فرکانس 2
- زمانی که کانال ورودی فرکانس به عنوان ترمینال خارجی انتخاب می‌شود ( $[F0.00] = 4$ )، کانال تنظیم فرکانس درایو با وضعیت این دو ترمینال تعیین می‌شود. توضیحات مربوط به این تنظیمات در پارامتر [F0.00] موجود است.

- 8: کنترل خاموشی آزاد  
بستن ترمینال مربوط به این پارامتر، درایو را غیرفعال می‌کند.
- 9: کنترل سه‌خطی  
زمانی که حالت سه‌خطی توسط ترکیب ترمینال دستور اجرا می‌شود، ترمینالی که این پارامتر به آن اختصاص داده شده، سوئیچ خاموشی درایو است.
- 10: ترمز DC  
وقتی درایو متوقف می‌شود و اگر ترمینال تعریف شده برای این پارامتر بسته باشد، هنگامی که فرکانس خروجی کمتر از فرکانس شروع ترمز DC باشد، عملکرد ترمز DC فعال خواهد شد.
- 11: کنترل چرخش به جلو (FWD)
- 12: کنترل چرخش معکوس (REV)
- 13: تنظیم مجدد خطا  
وقتی درایو در حالت خطا باشد، بستن ترمینال تنظیم شده این پارامتر باعث پاکسازی خطای درایو می‌شود.
- 14: رزرو
- 15: توقف اضطراری (emergency)  
زمانی که ترمینال این پارامتر فعال باشد، درایو بلافاصله متوقف می‌شود طبق مد توقف اضطراری که در پارامتر [F1.04] تنظیم شده است.
- 16: ورودی خطای خارجی  
بستن ترمینال این پارامتر نشان‌دهنده این است که تجهیزات خارجی دچار خطا شده‌اند و برای ایمنی تجهیزات، درایو خروجی را مسدود کرده و سیگنال خطای خارجی Fu.16 را نمایش می‌دهد.
- 17: ورودی قطع شدگی  
بستن ترمینال این پارامتر نشان‌دهنده این است که تجهیزات خارجی دچار قطع شدگی شده‌اند و درایو خروجی را مسدود کرده و سیگنال خطای خارجی Fu.17 را نمایش می‌دهد.
- 18: ورودی PLC  
زمانی که شرایط انتخاب اجرای PLC معتبر است ([F5.00]) معتبر است، ترمینال خارجی این پارامتر می‌تواند ورودی و تغییر وضعیت اجرای PLC را انجام دهد.
- 19: ورودی عملیات فرکانس معلق  
زمانی که شرایط عملکرد فرکانس معلق معتبر است ( $XXX2 = [F4.14]$ )، ترمینال خارجی این پارامتر می‌تواند ورودی و تغییر وضعیت عملیات فرکانس معلق را انجام دهد.
- 20: افزایش فرکانس
- 21: down کاهش فرکانس

درایو می‌تواند فرکانس عملیاتی را از طریق ترمینال خارجی تنظیم کند. زمانی که ترمینال فعال باشد، فرکانس تنظیم شده افزایش یا کاهش می‌یابد و زمانی که ترمینال غیر فعال باشد، فرکانس تنظیم شده ثابت باقی می‌ماند. زمانی که هر دو ترمینال فعال باشند، فرکانس ثابت می‌ماند.

- 22: سوئیچ زمان شتاب و کاهش زمانی که ترمینال فعال باشد، زمان شتاب و کاهش به زمان شتاب و کاهش حرکت نقطه‌ای [F0.16]، ([F0.17]) تغییر می‌کند و به زمان شتاب و کاهش معمولی [F0.14]، ([F0.15]) باز می‌گردد.

### **F3.05 ذخیره‌سازی افت فرکانس ترمینال‌های UP / DW**

محدوده تنظیم 0 ~ 1

این پارامتر برای تعیین اینکه آیا تغییرات فرکانس ایجاد شده توسط ترمینال‌های UP / DW پس از قطع و وصل برق ذخیره و بازیابی شود یا خیر، استفاده می‌شود.

- **0:** تغییرات ذخیره نمی‌شود. در صورت قطع برق، فرکانس تنظیم‌شده از بین می‌رود.
- **1:** تغییرات ذخیره می‌شود و پس از روشن شدن مجدد دستگاه، فرکانس قبلی بازیابی می‌شود.

### **F3.06 زمان ادغام ترمینال‌های UP / DW**

محدوده تنظیم 0.01 ~ 50.00 ثانیه

- این پارامتر برای تنظیم زمان ادغام ترمینال‌های UP / DW استفاده می‌شود. مقدار تنظیم‌شده نشان‌دهنده زمانی است که برای رسیدن به فرکانس حداکثر (Upper limit frequency) از زمان اعمال فرمان توسط ترمینال، به‌طور تدریجی محاسبه می‌شود.

### **F3.07 زمان فیلتر ورودی ترمینال**

محدوده تنظیم 1-50 میلی‌ثانیه

این پارامتر برای فیلتر کردن سیگنال‌های ورودی کوتاه‌مدت در ترمینال‌های ورودی خارجی X1 تا X4 استفاده می‌شود. سیگنال‌های پالس کوتاه که از این زمان تنظیمی کمتر باشند، فیلتر خواهند شد.

### **F3.08 رزرو شده**

#### **F3.09: ولتاژ حد پایین ورودی AI**

محدوده تنظیم : [F3.10] ~ 0.00V

#### **F3.10: ولتاژ حد بالای ورودی AI**

محدوده تنظیم [F3.09] ~ 10.00V

پارامترهای [F3.09] و [F3.10] محدوده ورودی سیگنال آنالوگ (AI) را تعیین می‌کنند و باید مطابق با وضعیت واقعی سیگنال ورودی تنظیم شوند.

### F3.11: زمان فیلتر ورودی AI

محدوده تنظیم: 1 ~ 200 میلی‌ثانیه

ورودی آنالوگ خارجی به فرآیند فیلترینگ وارد می‌شود تا سیگنال‌های مزاحم به‌طور مؤثری حذف شوند. هنگامی که تنظیم این پارامتر بیش از حد بزرگ باشد، سیگنال دارای توانایی مقاومت بالا در برابر تداخل خواهد بود، اما سرعت پاسخ‌دهی به سیگنال تنظیم‌شده کاهش می‌یابد.

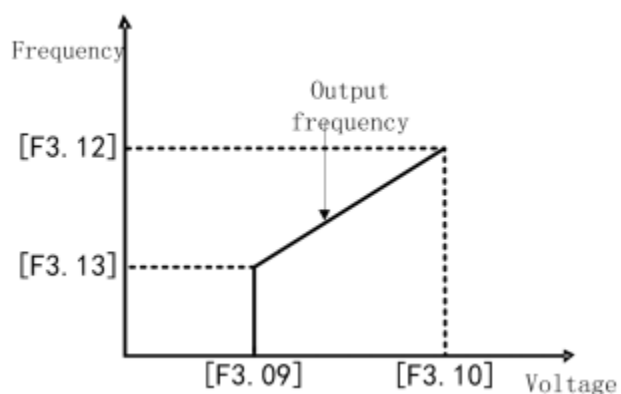
### F3.12 حداقل فرکانس تنظیم AI

محدوده تنظیم: تنظیم [F3.13] ~ 0.00Hz

### F3.13 حداکثر فرکانس تنظیم AI

محدوده تنظیم [F0.03] ~ [F3.12]

این پارامترها تعیین‌کننده ارتباط بین مقدار ورودی آنالوگ (AI) و فرکانس تنظیم‌شده هستند. به این صورت که محدوده ورودی آنالوگ مشخص‌شده به یک محدوده فرکانسی تبدیل می‌شود. این رابطه در نمودار شکل 6-10 نمایش داده شده است.



F3.14 ~ F3.15 رزرو شده‌اند

### F3.16 انتخاب خروجی آنالوگ

محدوده تنظیم 0 ~ 3 :

- **0:** فرکانس خروجی  
دامنه خروجی آنالوگ (AO) متناسب با فرکانس خروجی درایو است. مقدار تنظیم شده برای حد بالای خروجی آنالوگ ([F3.18]) به حد بالای فرکانس خروجی مرتبط می‌شود.
- **1:** جریان خروجی  
دامنه خروجی آنالوگ (AO) متناسب با جریان خروجی درایو است. مقدار تنظیم شده برای حد بالای خروجی آنالوگ ([F3.18]) معادل 2.5 برابر جریان نامی درایو می‌باشد.
- **2:** ولتاژ خروجی  
دامنه خروجی آنالوگ (AO) متناسب با ولتاژ خروجی درایو است. مقدار تنظیم شده برای حد بالای خروجی آنالوگ ([F3.18]) معادل 1.5 برابر ولتاژ نامی ورودی اینورتر است (220 ولت تک‌فاز یا 380 ولت سه‌فاز).
- **3:** خروجی مقدار ثابت  
مقدار خروجی آنالوگ (AO) توسط پارامتر [F3.19] تنظیم می‌شود.

### F3.17 حد پایین خروجی AO

محدوده تنظیم : [F3.18] ~ 0.00V

### F3.18 حد بالای خروجی AO

محدوده تنظیم : [F3.17] ~ 10.00V

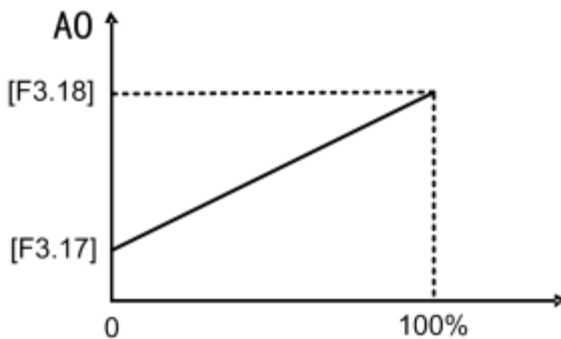


Figure 6-13 for the analog output

### پارامتر F3.19: تنظیم ولتاژ خروجی AO

محدوده تنظیم

: 0.00V ~ 10.00V

این پارامتر مقدار ولتاژ خروجی کانال آنالوگ (AO) را در حالتی که خروجی به صورت مقدار ثابت تنظیم شده باشد، تعیین می‌کند. برای استفاده از این پارامتر، مقدار F3.16 باید روی Fixed value output: 3 تنظیم شود.

### پارامتر F4.00: ویژگی‌های خروجی OC و رله

محدوده تنظیم: 0000H ~ 0011H

این پارامتر برای تنظیم پلاریته (قطبیت) خروجی‌های OC و رله استفاده می‌شود.

- بیت LED: پلاریته خروجی OC را معکوس می‌کند.
  - 0: غیرفعال (پلاریته معکوس نیست).
  - 1: فعال (پلاریته معکوس می‌شود).
- دهگان LED: پلاریته خروجی رله را معکوس می‌کند.
  - 0: غیرفعال (پلاریته معکوس نیست).
  - 1: فعال (پلاریته معکوس می‌شود).

این پارامتر برای تعریف ترمینال خروجی کلکتور باز (OC) و تماس‌های خروجی رله استفاده می‌شود. نمودار سیم‌کشی داخلی ترمینال خروجی کلکتور باز در شکل 6-14 نشان داده شده است.

- زمانی که عملکرد تنظیم شده فعال باشد، خروجی در وضعیت کم (Low) قرار دارد.
- زمانی که عملکرد غیرفعال باشد، خروجی در وضعیت مقاومت بالا (High Resistance) قرار می‌گیرد.

خروجی تماس رله:

- هنگامی که عملکرد خروجی تنظیم شود، اتصال TA-TC برقرار می‌شود.

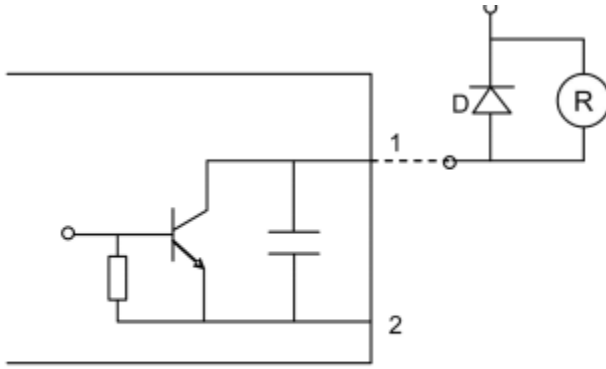


Figure 6-14 Internal wiring of the

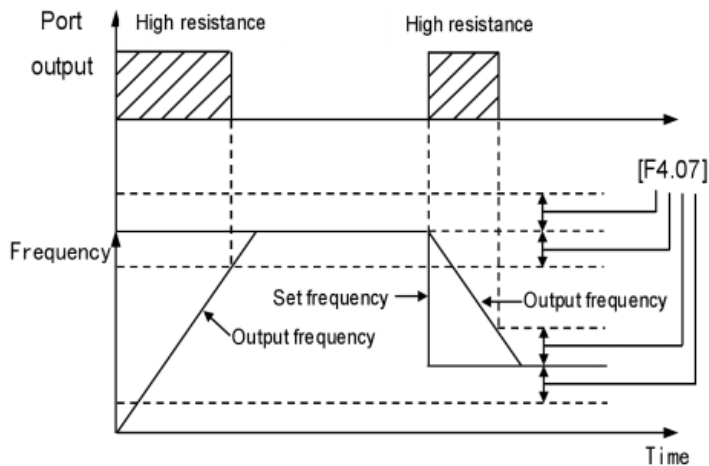
هنگامی که عنصر حسگر خارجی (مانند سیم پیچ رله) مورد استفاده قرار می گیرد، باید دیود **D** به صورت موازی به آن متصل شود.

0: اینورتر در حال کار است

وقتی اینورتر در حالت عملکرد قرار دارد، سیگنال خروجی می دهد و در حالت توقف سیگنال خروجی غیر فعال است.

1: رسیدن به فرکانس تنظیم شده

وقتی فرکانس خروجی اینورتر به محدوده ای مشخص نزدیک به فرکانس تنظیم شده برسد) این محدوده توسط پارامتر [F4.07] تعیین می شود(، سیگنال معتبر خروجی می دهد، در غیر این صورت سیگنال نامعتبر خروجی می دهد.



2: تشخیص سطح فرکانس (FDT)

وقتی فرکانس خروجی اینورتر از سطح فرکانس FDT تجاوز کند، پس از مدت زمان تأخیر تنظیم شده، سیگنال معتبر خروجی داده می شود.

همچنین، وقتی فرکانس خروجی اینورتر از سطح فرکانس FDT کمتر باشد، پس از همان مدت زمان تأخیر، سیگنال نامعتبر خروجی داده می‌شود.

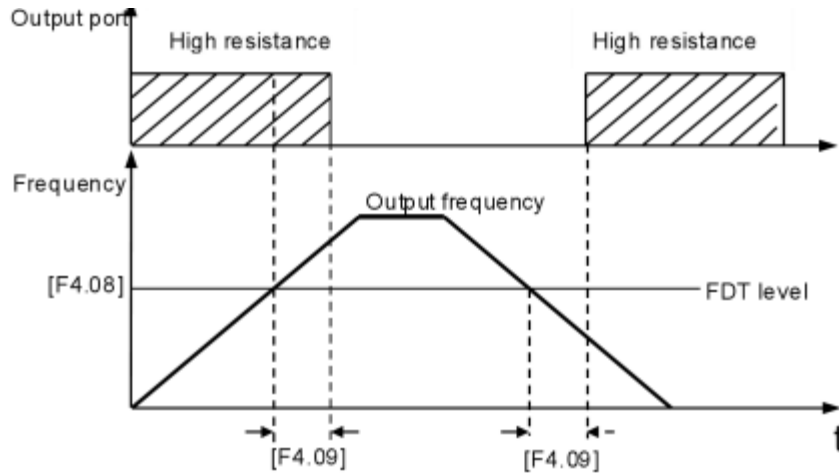
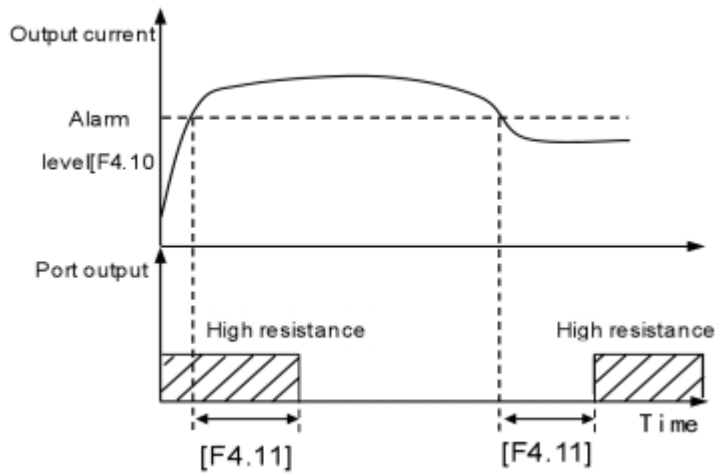


Figure 6-16 Frequency Level Detection

### 3: تشخیص اضافه‌بار

وقتی جریان خروجی اینورتر از سطح هشدار اضافه‌بار تجاوز کند، پس از مدت زمان تأخیر تنظیم شده برای هشدار، سیگنال معتبر خروجی داده می‌شود. همچنین، وقتی جریان خروجی اینورتر کمتر از سطح هشدار اضافه‌بار باشد، پس از همان مدت زمان تأخیر، سیگنال نامعتبر خروجی داده می‌شود.



### 4: رسیدن فرکانس به حد بالایی

هنگامی که فرکانس خروجی اینورتر به حد بالای فرکانس تنظیم شده برسد، پورت سیگنال معتبر خروجی می‌دهد. در غیر این صورت، سیگنال نامعتبر خروجی می‌شود.

**5: رسیدن فرکانس به حد پایینی**

هنگامی که فرکانس خروجی اینورتر به حد پایین فرکانس تنظیم شده برسد، پورت سیگنال معتبر خروجی می‌دهد. در غیر این صورت، سیگنال نامعتبر خروجی می‌شود.

**6: در حالت صفر سرعت**

هنگامی که فرمان عملیات اینورتر معتبر باشد و فرکانس خروجی صفر باشد، پورت سیگنال معتبر خروجی می‌دهد. در غیر این صورت، سیگنال نامعتبر خروجی می‌شود.

**7: خاموشی به علت فشار پایین**

هنگامی که ولتاژ سمت DC اینورتر از مقدار مشخص شده کمتر باشد، اینورتر متوقف می‌شود و پورت سیگنال معتبر خروجی می‌دهد. در غیر این صورت، سیگنال نامعتبر خروجی می‌شود.

**8: خرابی اینورتر**

هنگامی که اینورتر متوقف می‌شود، سیگنال معتبر خروجی داده می‌شود؛ در غیر این صورت، سیگنال نامعتبر خروجی می‌شود.

**9: خطای قطع اتصال**

هنگامی که خطای قطع اتصال باعث توقف عملکرد می‌شود، سیگنال معتبر خروجی داده می‌شود؛ در حالت عادی، سیگنال نامعتبر خروجی می‌شود.

**10: چرخه PLC تکمیل شده است**

هنگامی که چرخه PLC تکمیل می‌شود، یک پالس 250 میلی‌ثانیه‌ای خروجی داده می‌شود.

**11: متغیر ورودی مانیتور کمتر از حد پایین است**

وقتی که متغیر ورودی مانیتور از حد پایین تعیین شده کمتر شود، سیگنال معتبر خروجی داده می‌شود؛ در غیر این صورت سیگنال نامعتبر خواهد بود.

**12: متغیر ورودی مانیتور بالاتر از حد بالا است**

وقتی که متغیر ورودی مانیتور از حد بالا تعیین شده بیشتر شود، سیگنال معتبر خروجی داده می‌شود؛ در غیر این صورت سیگنال نامعتبر خواهد بود.

**13: متغیر ورودی مانیتور در محدوده حد بالا و پایین قرار دارد**

وقتی که متغیر ورودی مانیتور در محدوده بین حد بالا و پایین قرار گیرد، سیگنال معتبر خروجی داده می‌شود؛ در غیر این صورت سیگنال نامعتبر خواهد بود.

**14: اینورتر آماده است**

وقتی اینورتر آماده به کار است، سیگنال معتبر خروجی داده می‌شود.

**15: سرعت صفر (خاموشی نیز معتبر است)**

وقتی که خروجی اینورتر در حالت صفر باشد (حتی اگر در حالت خاموشی باشد)، سیگنال معتبر خروجی داده می‌شود.

### F4.03 تاخیر عملکرد رله

محدوده تنظیم: 0.00 ~ 30.00 ثانیه

این پارامتر برای تنظیم زمان تاخیر زمانی که وضعیت سیگنال خروجی رله تغییر می کند، استفاده می شود.

### F4.04 انتخاب متغیر ورودی مانیتور

محدوده تنظیم: 0~6

### F4.05 حد پایین متغیر مانیتور

محدوده تنظیم: 0.0 ~ 100.0%

### F4.06 حد بالای متغیر مانیتور

محدوده تنظیم: 0.0 ~ 100.0%

پارامترهای این گروه برای تنظیم عملکرد مانیتور استفاده می شوند و می توانند برای نظارت بر وضعیت متغیرهای مربوط به فرآیند تبدیل فرکانس در سری SL350 مورد استفاده قرار گیرند. متغیرهای ورودی مانیتور به شرح زیر هستند:

شماره	فانکشن	100%/خروجی	شماره	فانکشن	100%/خروجی
0	فرکانس		1	جریان	2.5) برابر جریان نامی مبدل فرکانس
2	ولتاژ خروجی		3	ولتاژ باس بار	500V) ولتاژ باس V تک فاز / 1000 (سه فاز)
4	دما		5	آنالوگ ورودی	10V
6	آنالوگ خروجی	10V			

### پارامتر F4.07 : دامنه تشخیص رسیدن فرکانس

محدوده تنظیم: [F0.03] ~ 0.00

این پارامتر تعیین می کند که ترمینال خروجی تعریف شده، در صورت رسیدن فرکانس خروجی مبدل به دامنه تشخیص تنظیم شده، سیگنال معتبر تولید کند. وقتی فرکانس خروجی مبدل در محدوده مثبت یا منفی دامنه تشخیص فرکانس تنظیم شده قرار گیرد، ترمینال خروجی فعال می شود. (به شکل 6-15 مراجعه شود)

#### پارامتر **F4.08**: تنظیم سطح فرکانس (FDT)

محدوده تنظیم 0.00 ~ 20.00: هرتز

#### پارامتر **F4.09**: زمان تأخیر خروجی FDT

محدوده تنظیم 0.00 ~ 20.00: ثانیه

این گروه پارامتر برای تنظیم سطح تشخیص فرکانس (FDT) استفاده می‌شود.

- هنگامی که فرکانس خروجی بالاتر از مقدار تنظیم شده FDT باشد، ترمینال خروجی پس از زمان تأخیر تعیین شده یک سیگنال معتبر تولید می‌کند.
- هنگامی که فرکانس خروجی کمتر از مقدار تنظیم شده FDT باشد، ترمینال خروجی پس از همان زمان تأخیر یک سیگنال نامعتبر تولید می‌کند.

#### سطح هشدار اضافه‌بار **F4.10**

10% ~ 200%: محدوده تنظیم

#### زمان تأخیر هشدار اضافه‌بار **F4.11**

0.00 ~ 600.00: محدوده تنظیم

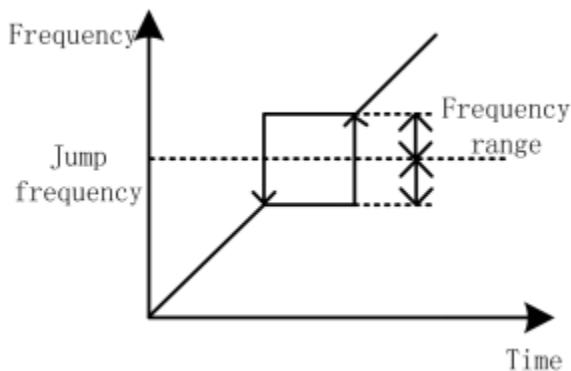
این گروه پارامترها برای تنظیم سطح هشدار اضافه‌بار و زمان تأخیر هشدار استفاده می‌شود.

- زمانی که جریان خروجی از مقدار تنظیم شده در **[F4.10]** بیشتر شود، ترمینال خروجی پس از زمان تأخیری که در **[F4.11]** تعیین شده، سیگنال معتبر (سطح پایین) را تولید می‌کند.
- برای اطلاعات بیشتر می‌توانید به شکل 6-17 مراجعه کنید.

#### **F4.12** فرکانس پرش (Jump Frequency)

محدوده تنظیم 0: تا فرکانس بالایی (حداکثر)

زمانی که فرکانس تنظیم شده در محدوده فرکانس پرش قرار گیرد، فرکانس واقعی کارکرد به فرکانس پرش نزدیک می‌شود. اگر مقدار فرکانس پرش برابر با 0 تنظیم شود، عملکرد پرش فرکانس غیرفعال می‌گردد. برای مشاهده عملکرد پرش فرکانس، به شکل 6-18 مراجعه کنید.



#### F4.14: تنظیم عملکرد نوسان فرکانس (Swing Frequency Operation)

محدوده تنظیم : 0000~0012H

این پارامتر برای تنظیم ویژگی‌های پایه‌ای عملکرد نوسان فرکانس استفاده می‌شود. (تنظیم به صورت عدد اعشاری چهارم)

- **بیت تک LED:** انتخاب فعال‌سازی یا غیرفعال‌سازی عملکرد نوسان فرکانس
  - عملکرد نوسان فرکانس غیرفعال است.
  - عملکرد نوسان فرکانس فعال است.
  - شرایط عملکرد نوسان فرکانس فعال است.
- وقتی ورودی نوسان فرکانس خارجی فعال باشد) ورودی نوسان فرکانس توسط پارامترهای عملکردی [F3.01] ~ [F3.04] انتخاب می‌شود(، دستگاه در حالت نوسان فرکانس کار می‌کند.
- **بیت ده‌گانه LED:** تنظیم فرکانس مرکزی
  - 0: تنظیم عددی، که توسط [F4.15] تعیین می‌شود.
  - 1: انتخاب کانال فرکانس، که توسط کانال فرکانس داده می‌شود.
- **بیت صدگانه LED:** حالت نوسان
  - 0: نوسان ثابت \* Pset = [F4.16]: فرکانس بالاتر
  - 1: نوسان متغیر (نسبت به فرکانس مرکزی) \* Pset = [F4.16]: فرکانس مرکزی

#### F4.15: تنظیم فرکانس مرکزی نوسان فرکانس

محدوده تنظیم : [F0.03] ~ 0.00

فرکانس مرکزی نوسان فرکانس به مقدار مرکزی فرکانس خروجی اینورتر اشاره دارد زمانی که عملکرد نوسان فرکانس فعال باشد. برای جزئیات بیشتر در مورد فرآیند عملکرد نوسان فرکانس به شکل 6-19 مراجعه کنید.

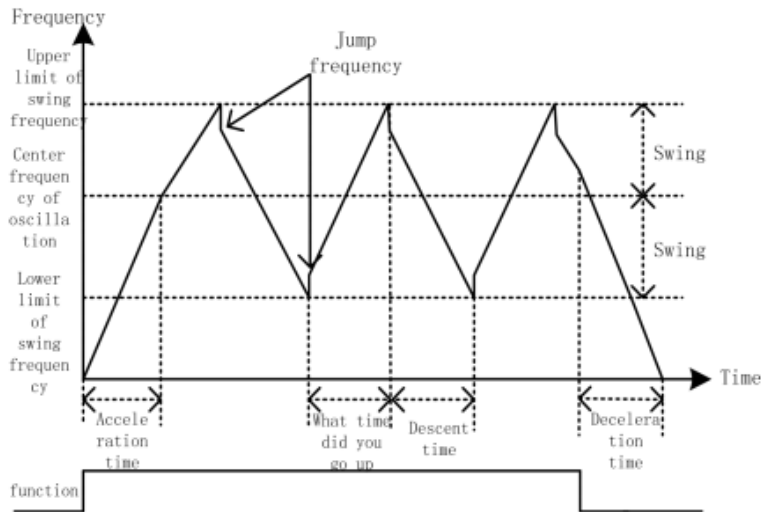


Figure 6-19 Schematic diagram of pendulum frequency operation

#### F4.16 دامنه نوسان فرکانس

محدوده تنظیم: 0.00 ~ 50.0%

دامنه نوسان فرکانس به صورت رابطه زیر تعریف می شود:

فرکانس بالا \* [F4.16] = دامنه نوسان فرکانس

#### F4.18 زمان افت موج مثلثی

محدوده تنظیم: 0.01 ~ 600.00 ثانیه

#### F4.19 زمان صعود موج مثلثی

محدوده تنظیم: 0.01 ~ 600.00 ثانیه

زمان افت موج مثلثی مدت زمانی است که طول می کشد فرکانس نوسانی از مقدار بالای نوسان به مقدار پایین آن کاهش یابد. به عبارت دیگر، این پارامتر زمان کاهش سرعت (deceleration) در چرخه عملکرد فرکانس نوسانی را تعیین می کند.

زمان صعود موج مثلثی مدت زمانی است که طول می کشد فرکانس نوسانی از مقدار پایین نوسان به مقدار بالای آن افزایش یابد. به در چرخه عملکرد فرکانس نوسانی را مشخص می کند. (acceleration) عبارت دیگر، این پارامتر زمان افزایش سرعت

## F5.00 حالت: عملکرد ساده PLC

بازه تنظیم 0000~0042H :

تنظیم ویژگی‌های پایه‌ای برای عملیات چندسرعته با استفاده از کد ده‌دهی.

- **بیت تکی LED:** انتخاب عملکرد ساده: PLC
  - **0:** عملکرد ساده PLC غیرفعال است.
  - **1:** عملکرد ساده PLC فعال است.
  - **2:** عملکرد ساده PLC تحت شرایط خاص فعال است.
- اگر LED روی 1 تنظیم شود PLC فعال، اینورتر با رعایت اولویت کانال فرکانس وارد حالت ساده PLC می‌شود.
- اگر LED روی 2 تنظیم شود PLC تحت شرایط فعال (، زمانی که ورودی خارجی PLC فعال باشد) انتخاب شده با [F3.01] تا [F3.04] ، اینورتر در حالت ساده PLC عمل می‌کند. در غیر این صورت، به حالت تنظیم فرکانس با اولویت پایین‌تر می‌رود.
- **بیت ده‌تایی LED:** انتخاب حالت عملکرد ساده: PLC
  - **0:** حالت تک‌چرخه‌ای: (Single-cycle mode)  
اینورتر طبق فرکانس تنظیم‌شده برای اولین بخش سرعت کار کرده و بر اساس زمان‌های تنظیم‌شده به مراحل بعدی منتقل می‌شود. اگر زمان مرحله‌ای برابر صفر باشد، آن مرحله رد شده و اینورتر پس از یک چرخه متوقف می‌شود.
  - **1:** حالت حفظ مقدار نهایی:  
عملکرد مشابه حالت تک‌چرخه‌ای است، اما در پایان چرخه، اینورتر در آخرین سرعت غیرصفر ادامه می‌دهد.
  - **2:** حالت حفظ نقطه تنظیم‌شده:  
مشابه حالت قبل است، اما پس از پایان چرخه، اینورتر در نقطه تنظیم‌شده غیرصفر باقی می‌ماند.
  - **3:** حالت چرخه مداوم:  
چرخه بدون توقف از ابتدا تکرار می‌شود.
- **بیت صدتایی LED:** حالت تغییر فرکانس:
  - **0:** تغییر پیوسته بین مراحل مجاور.
  - **1:** تغییر فرکانس به صفر و سپس انتقال به مرحله بعد.

### F5.01 تا F5.07: تنظیم فرکانس‌های چندسرعته (1 تا 7)

بازه تنظیم 0.00Hz: تا فرکانس بالایی.

این پارامترها برای تعیین فرکانس خروجی در هر مرحله عملیات چندسرعته از طریق کنترل پایانه‌ای استفاده می‌شوند.

### F5.08 تا F5.14: زمان اجرای هر مرحله (1 تا 7)

بازه تنظیم 0.0 تا 6000.0 ثانیه.

- زمان اجرای هر مرحله شامل مدت زمان شتاب یا کاهش سرعت تا رسیدن به فرکانس تنظیم شده آن مرحله و مدت زمان اجرای آن است.

### **F5.15: جهت حرکت چندگانه PLC برای مرحله 1**

بازه تنظیم : 1111H ~ 0000

این پارامتر جهت حرکت چندسرعه PLC را تعریف می کند (تنظیم باینری مقیاسی).

- **تعریف جهت حرکت: PLC**
  - بیت LED ، بیت ده تایی، بیت صدتایی و بیت هزار: تعیین جهت حرکت مراحل 1، 2، 3 و 4.
  - **0:** حرکت رو به جلو. (Forward)
  - **1:** حرکت معکوس. (Reverse)

### **F5.16: جهت حرکت چندگانه PLC برای مرحله 2**

بازه تنظیم : 0111H ~ 0000

این پارامتر جهت حرکت چندسرعه PLC را برای مراحل 5، 6 و 7 تعریف می کند (تنظیم باینری مقیاسی).

- **توضیحات:**
  - بیت های LED ، ده تایی، صدتایی و هزار: جهت حرکت برای مراحل 5، 6 و 7.
  - **0:** حرکت رو به جلو. (Forward)
  - **1:** حرکت معکوس. (Reverse)

### **F5.17: زمان بندی اجرای PLC**

بازه تنظیم 9999 ~ 0 : دقیقه

هنگامی که عملکرد سرعت چندبخشی قابل برنامه ریزی انتخاب شود، این پارامتر برای تنظیم زمان اجرای این عملکرد استفاده می شود.

- اگر زمان تعیین شده به پایان برسد، عملکرد به طور خودکار متوقف می شود. برای از سرگیری عملیات، ابتدا باید فرمان توقف داده شود و سپس فرمان راه اندازی مجدد ارائه شود.
- اگر مقدار این پارامتر 0 تنظیم شود، عملکرد توقف زمان بندی شده غیرفعال خواهد بود.

### **6.7: گروه پارامترهای تنظیمات ارتباطات**

#### **F6.00: تنظیمات ارتباطی**

بازه تنظیمات : 0000 ~ 0025H

این پارامتر برای تنظیم ویژگی‌های مربوط به ارتباطات سریال استفاده می‌شود (تنظیم به صورت کدهای ده‌دهی/هگزادسیمال).

### توضیحات تنظیمات:

#### 1. بیت یکان انتخاب نرخ ارتباط: (Baud Rate)

تعیین سرعت انتقال داده در ارتباط سریال.

- 1200 bps:0
- 2400 bps:1
- 4800 bps:2
- 9600 bps:3
- 19200 bps:4
- 38400 bps:5

**نکته:** برای عملکرد صحیح، نرخ ارتباط هر دو دستگاه (اینورتر و دستگاه متصل) باید یکسان باشد.

#### 2. دهگان: انتخاب فرمت داده: (Data Format)

تنظیم نحوه بررسی داده‌های منتقل شده:

- 0: بدون بررسی (No Check)
- 1: بررسی بیت زوج (Even Check)
- 2: بررسی بیت فرد (Odd Check)

**نکته:** فرمت داده هر دو دستگاه باید یکسان باشد تا انتقال داده موفقیت‌آمیز باشد.

## تنظیم آدرس محلی F6.01

127 ~ 0 : بازه تنظیمات

این پارامتر برای تنظیم آدرس محلی اینورتر در فرآیند ارتباطات استفاده می‌شود، به شرطی که اینورتر به‌عنوان یک دستگاه تحت کنترل (Slave) عمل کند.

- در طول فرآیند ارتباط، کامپیوتر اصلی (Master) فقط به فریم‌های داده‌ای که آدرس آن‌ها با آدرس محلی اینورتر مطابقت دارد پاسخ می‌دهد و دستورات را اجرا می‌کند.
- مقدار 0 به‌عنوان آدرس عمومی (Broadcast Address) استفاده می‌شود. در این حالت:
  - دستگاه‌های متصل به شبکه دستورات دریافت‌شده را اجرا می‌کنند.
  - هیچ پاسخی به کامپیوتر اصلی ارسال نمی‌شود.

توضیحات بیشتر: برای استفاده دقیق‌تر، به پیوست پروتکل ارتباطی مراجعه شود.

### تأخیر پاسخ‌دهی: F6.02 ترجمه تخصصی پارامتر

بازه تنظیمات: 0 ~ 1000 میلی‌ثانیه

این پارامتر مدت زمان انتظار را پس از دریافت صحیح کد اطلاعاتی از کامپیوتر میزبان تا ارسال فریم داده پاسخ تنظیم می‌کند.

### F6.02: تأخیر پاسخ‌دهی (Response delay)

بازه تنظیمات: 0 ~ 1000 میلی‌ثانیه

این پارامتر مدت زمان انتظار را پس از دریافت صحیح کد اطلاعاتی از کامپیوتر میزبان تا ارسال فریم داده پاسخ تنظیم می‌کند.

### F6.03: زمان تشخیص تایم‌اوت ارتباطی (communication time out)

بازه تنظیمات: 0.1 ~ 20.0 ثانیه

زمانی که دستگاه در مدت تعیین‌شده توسط این پارامتر هیچ سیگنال داده صحیحی دریافت نکند، دستگاه خطای ارتباطی را تنظیم شده است، [F6.04] تشخیص می‌دهد. در این شرایط، براساس حالت عملکرد در زمان خطای ارتباطی که توسط پارامتر دستگاه یا متوقف می‌شود یا به عملکرد خود ادامه می‌دهد.

### F6.04: تنظیمات عملکرد پس از خرابی ارتباط

بازه تنظیمات: 0000 ~ 0001

- 0: خاموش شدن دستگاه
- 1: حفظ وضعیت کنونی
- 2: اعلام هشدار و سپس خاموش شدن دستگاه

### F6.05: تنظیمات لینک‌دهی

بازه تنظیمات: 0000 ~ 0001

- 0000: غیرفعال بودن لینک‌دهی

- **0001:** فعال بودن لینک‌دهی

## **F6.06:** ضریب تنظیم لینک‌دهی ارتباطی

بازه تنظیمات: 0.10 ~ 10.000

این پارامتر نسبت فرکانس خروجی بین دستگاه میزبان و دستگاه برده (slave) را در هنگام کنترل لینک‌دهی تعریف می‌کند. پارامترهای مربوط به دستگاه میزبان در این حالت غیر فعال می‌شوند. زمانی که کنترل هم‌زمان لینک‌دهی از طریق رابط RS485 پیاده‌سازی می‌شود، دستور عملی دستگاه برده کاملاً با دستگاه میزبان هم‌زمان خواهد بود. دستور فرکانس دستگاه برده به صورت زیر محاسبه می‌شود:

دستور فرکانس دستگاه slave = دستور فرکانس دستگاه master \* [F6.06]

## **F6.07 تا F6.14:** تنظیمات نگاشت (mapping) پارامترهای کاربردی

**F6.07 ~ F6.09:** رزرو شده

**F6.10 تا F6.14:** تنظیمات نگاشت (mapping) پارامترهای کاربردی

- **F6.10:** Mapping application parameter 1  
بازه تنظیمات: F000 - F919
- **F6.11:** Mapping application parameter 2  
بازه تنظیمات: F000 - F919
- **F6.12:** Mapping application parameter 3  
بازه تنظیمات: F000 - F919
- **F6.13:** Mapping application parameter 4  
بازه تنظیمات: F000 - F919
- **F6.14:** Mapping application parameter 5  
بازه تنظیمات: F000 - F919

پارامترهای نگاشت وضعیت

- **F6.15:** نگاشت وضعیت پارامتر 1  
بازه تنظیم: D000 ~ D031H
- **F6.16:** نگاشت وضعیت پارامتر 2  
بازه تنظیم: D000 ~ D031H
- **F6.17:** نگاشت وضعیت پارامتر 3  
بازه تنظیم: D000 ~ D031H

• **F6.18** نگاهت وضعیت پارامتر 4

بازه تنظیم : D000 ~ D031H

• **F6.19** نگاهت وضعیت پارامتر 5

بازه تنظیم : D000 ~ D031H

**توضیح مختصر:**

این پارامترها برای نگاهت وضعیت دستگاهها به آدرسهای خاص در حافظه استفاده می شوند. هر پارامتر به یک وضعیت خاص مرتبط است که می توان آن را از طریق پروتکل MODBUS نظارت کرد. بازه تنظیم D000 ~ D031H نشان دهنده این است که هر وضعیت به محدوده مشخصی از دادهها نگاهت می شود که با مقادیر خاصی قابل دسترسی است.

این پارامترها برای تنظیم آدرسهای نگاهت (mapping) پارامترهای کاربردی استفاده می شوند. با استفاده از این پارامترها می توان دادهها را از طریق آدرسهای نگاهت (mapping) پیوسته به آدرسهای غیر پیوسته پارامترها خواند و نوشت. برای جزئیات بیشتر در مورد آدرسها، به بخش 3.1.3 پروتکل MODBUS و پارامترهای ارتباطی آن مراجعه کنید.

**گروه پارامترهای PID (6-8)**

کنترل PID فرکانس خروجی اینورتر را با محاسبه اختلاف بین مقدار بازخورد (feedback value) و مقدار هدف (target value) (value) سیستم کنترل شده تنظیم می کند تا سیگنال هدف تثبیت شود.

نمودار شماتیک این فرآیند در شکل 6-20 نشان داده شده است:

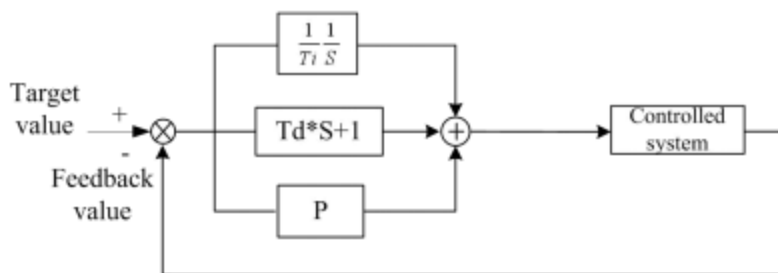


Figure 6-20 Schematic diagram of the action of the PID

**F7.00 : انتخاب عملکرد PID**

بازه تنظیم : 0000 ~ 0011H

- بیت 0: فعال یا غیرفعال کردن عملکرد PID

- 0: عملکرد PID غیرفعال است.
- 1: عملکرد PID فعال است.
- **دهگان (ten bits): معکوس سازی قطبیت انحراف**
  - 0: غیرفعال
  - 1: معکوس سازی قطبیت فعال
- **صدگان (hundred bits): قطبیت خروجی**
  - 0: خروجی تک قطبی (unipolar)
  - 1: خروجی دو قطبی (bipolar)
- **هزارگان (thousand bits): مرجع تنظیم فرکانس PID**
  - 0: فرکانس حد بالا (Upper limit frequency)
  - 1: کانال فرکانس (Frequency channel setting)

#### **F7.01: مقدار PID**

بازه تنظیم: 0.0 ~ 100.0%

#### **F7.02: ضریب تصحیح کانال بازخورد**

بازه تنظیم: 0.100 ~ 10.000

این پارامتر برای تنظیم درصدی مقدار بازخورد در کنترل PID استفاده می شود. ضریب مشخص شده امکان تصحیح خطی سیگنال بازخورد را فراهم می کند.

#### **F7.03: ضریب فیدبک PID**

بازه تنظیم: 0 ~ 100%

- 0: عملکرد فیدبک غیرفعال است.
- 1~100%: ضریب عملکرد فیدبک که می تواند سرعت پاسخ دهی سیستم در هنگام راه اندازی را افزایش دهد.

#### **F7.04: بازه انحراف استاتیک**

بازه تنظیم: 0 ~ 100.0%

هنگامی که خطا (اختلاف بین مقدار هدف و مقدار بازخورد) در این بازه باشد، PID هیچ گونه تنظیمی انجام نمی دهد.

#### **F7.07: ضریب بهره تناسبی (Proportional Gain)**

بازه تنظیم: 0 ~ 5.00

### F7.08: زمان انتگرال گیری (Integration Time)

بازه تنظیم: 0 ~ 3.00 ثانیه

### F7.09: ضریب بهره تفاضلی (Differential Gain)

بازه تنظیم: 0 ~ 2.00

این گروه پارامترها مربوط به تنظیم کنترل کننده PID داخلی درایو است.

### F7.12: حد پایین تشخیص قطع ارتباط

محدوده تنظیم: 0.0 تا 50.0%

### F7.13: زمان تأخیر برای تشخیص قطع ارتباط:

محدوده تنظیم: 0.01 تا 60.00 ثانیه

اگر مقدار بازخورد سیستم کمتر از حد پایین تشخیص قطع ارتباط باشد، سیستم در حالت قطع تشخیص داده شده و فرآیند تشخیص قطع ارتباط آغاز می‌شود. اگر پس از گذشت زمان تأخیر تعیین شده، سیستم همچنان در حالت قطع باقی بماند، خرابی قطع ارتباط به عنوان خطا شناسایی می‌شود.

### F7.15: تابع خواب (hibernation PID)

این پارامتر برای فعال یا غیرفعال کردن تابع خواب (hibernation) در کنترلر PID استفاده می‌شود. زمانی که سیستم به حالت خواب (hibernation) می‌رود، عملکرد PID متوقف می‌شود تا مصرف انرژی کاهش یابد یا عملکرد سیستم بهینه‌تر شود.

### F7.16: فرکانس خواب hibernation PID

این پارامتر تعیین می‌کند که در چه فرکانسی سیستم کنترل PID وارد حالت خواب (hibernation) شود. این فرکانس معمولاً کمتر از فرکانس بالاتر است و زمانی که فرکانس ورودی به این مقدار یا کمتر می‌رسد، PID وارد حالت خواب (hibernation) می‌شود.

### F7.17: تأخیر خواب PID (hibernation)

این پارامتر مشخص می‌کند که پس از رسیدن فرکانس به حد تعیین شده در F7.16، سیستم چقدر باید منتظر بماند تا وارد حالت خواب (hibernation) شود. تأخیر خواب (hibernation) زمان تأخیر بین رسیدن به حد فرکانس و وارد شدن به حالت خواب را تعیین می‌کند.

### F7.18: انحراف بیداری PID

این پارامتر تعیین می‌کند که چه مقدار انحراف از مقدار تنظیم شده باید در سیگنال ورودی وجود داشته باشد تا سیستم PID از حالت خواب (hibernation) بیدار شود. اگر انحراف از مقدار تنظیم شده بیشتر شود، سیستم PID بیدار می‌شود و دوباره شروع به کار می‌کند.

## F7.19 تأخیر بیداری: PID

این پارامتر زمان تأخیر پس از شناسایی انحراف از مقدار تنظیم شده (در F7.18 است تا سیستم PID بیدار شود و عملیات تنظیم خود را آغاز کند. این تأخیر کمک می‌کند تا سیستم به طور ناگهانی وارد حالت بیداری نشود و عملکرد نرم‌تری داشته باشد. پارامترهای این گروه، عملکرد خواب (Dormancy) را تنظیم می‌کنند. زمانی که عملکرد خواب فعال باشد، اگر انحراف PID کمتر از انحراف ایستا در [F7.04] باشد و فرکانس خروجی کمتر از فرکانس خواب تنظیم شده باشد، پس از ادامه حالت خواب به مدت زمان مشخص (با توجه به تأخیر خواب)، دستگاه وارد حالت خواب می‌شود. پس از این که انحراف فیدبک در حالت خواب از انحراف ایستا بیشتر شده و تأخیر بیداری مداوم نیز طی شود، در این صورت اینورتر بیدار شده و وارد حالت تنظیم PID می‌شود و مطابق با انحراف فیدبک، تنظیمات لازم اعمال می‌گردند.

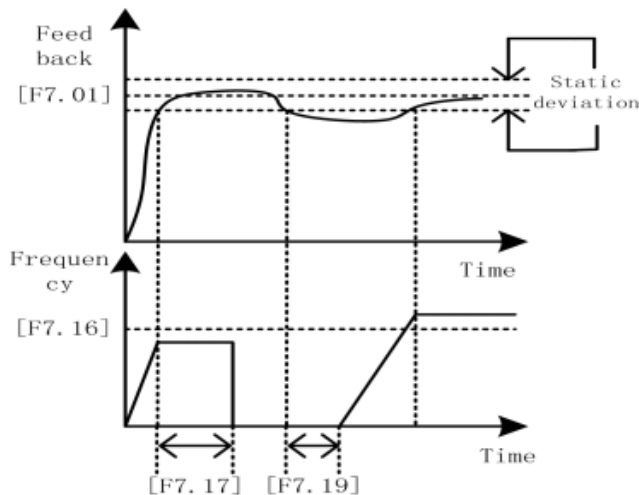


Figure 6-21 Figure of PID run

## گروه پارامترهای عملکرد وکتور (Vector Running Parameter Group)

F8.00~F8.04: پارامترهای پلاک موتور

محدوده تنظیمات ☆:

این پارامترها مربوط به مشخصات نامبرگ موتورهای آسنکرون هستند. برای اطمینان از عملکرد صحیح کنترل، لازم است که:

1. مشخصات پلاک موتور به درستی تنظیم شود؛
2. سطح توان موتور و اینورتر باید با هم هماهنگ باشند. به طور کلی، توان موتور باید یکی یا دو سطح از توان اینورتر کوچکتر باشد. پس از تغییر تنظیمات توان نامبرگ (F8.00)، پارامترهای بعدی به طور خودکار تنظیم خواهند شد. لطفاً تنظیمات را به ترتیب صحیح اصلاح کنید. در صورت تغییر هر یک از پارامترهای نامبرگ موتور، اینورتر به طور خودکار شناسایی استاتیک پارامترهای اولیه موتور را تنظیم خواهد کرد.

## F8.05 تا F8.09 : پارامترهای موتور

### ☆ محدوده تنظیمات:

پس از شناسایی پارامترها، این گروه از پارامترها به طور خودکار به روزرسانی خواهند شد و معمولاً نیاز به تنظیم دستی ندارند.

## F8.10: ضریب جبران چرخش

محدوده تنظیمات: 0.5 ~ 1.50

ضریب جبران چرخش برای محاسبه فرکانس چرخش استفاده می‌شود و در حالت کنترل برداری (Vector Control) مؤثر است. در حالت عملکرد SVC، تفاوت ایستا در کنترل سرعت می‌تواند با تغییر این پارامتر تنظیم شود.

## F8.11: تست پارامترهای موتور

محدوده تنظیمات: 0.5 ~ 1.50

عملکرد تست پارامترهای موتور باید زمانی فعال شود که حالت کنترل برداری (F0.10) برابر با 1 فعال باشد. پس از فعال‌سازی این عملکرد تنظیم F8.11 به 1 یا 2، فرآیند شناسایی پارامترهای موتور هنگام راه‌اندازی اینورتر آغاز می‌شود. پس از اتمام شناسایی، تنظیم F8.11 به طور خودکار پاک می‌شود و پارامترهای به دست آمده به طور خودکار در حافظه داخلی اینورتر ذخیره می‌شوند. مقادیر پارامترهای F8.05 تا F8.10 به طور خودکار به روزرسانی می‌شوند و در طول فرآیند شناسایی، در نمایشگر LED عبارت "tune" نمایش داده می‌شود. قبل از شروع شناسایی، باید موارد زیر تأیید شوند:

1. پارامترهای نام‌نوشته موتور F8.01 تا F8.04 به درستی وارد شده باشند؛

2. موتور در وضعیت ایستاده و بدون چرخش قرار داشته باشد.

## LED یک بیتی: شناسایی پارامترهای موتور

0: غیرفعال

1: شناسایی ایستا

در فرآیند تنظیم پارامتر، موتور باید همیشه در حالت توقف باقی بماند و نیازی به ارتباط شافت موتور با آن نیست، اما دقت شناسایی پایین خواهد بود.

2: شناسایی پارامترهای ایستا + عملیاتی

پس از شناسایی ایستای موتور، اینورتر به طور خودکار فرآیند شناسایی را آغاز می‌کند. در طول فرآیند شناسایی عملیاتی، می‌توان فرمان توقف وارد کرد تا فرآیند شناسایی متوقف شود. در این حالت، درخواست شناسایی پاک نمی‌شود و فرآیند شناسایی دوباره آغاز می‌شود.

حداکثر فرکانس عملیاتی در شناسایی عملیاتی به 80٪ از فرکانس نامی موتور می‌رسد. قبل از شروع شناسایی، باید ایمنی تجهیزات تأمین شود و پس از پایان شناسایی، عملیات به‌طور خودکار خاتمه خواهد یافت.

در فرآیند شناسایی پارامترهای موتور در حین عملیات، باید اطمینان حاصل شود که در طول کل فرآیند موتور هیچ باری نداشته باشد، زیرا در غیر این صورت پارامترهای نادرست موتور به‌دست خواهند آمد.

### F8.12 نقطه سوئیچینگ ضریب بالا (Gain Switching Upper Frequency)

محدوده تنظیم: [F8.03] ~ 1.0

### F8.13 نقطه سوئیچینگ ضریب پایین (Gain Switching Lower Frequency)

محدوده تنظیم: [F8.12] ~ 0.5

این گروه از پارامترها برای تنظیم نقاط سوئیچینگ ضریب در سرعت‌های پایین و بالا و همچنین دامنه فرکانسی سوئیچینگ حلقه تأخیر استفاده می‌شوند. اولین مجموعه پارامترها برای سرعت‌های پایین و مجموعه دوم برای سرعت‌های بالا معتبر است.

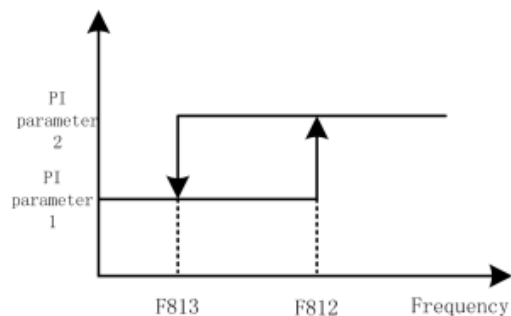


Figure 6-22 Schematic diagram of the gain switching

### F8.14 ضریب تناسبی ۱ (Proportional Gain 1)

محدوده تنظیم: 2.00 ~ 0.1

### F8.15 زمان انتگرال‌گیری ۱ (Integral Time 1)

محدوده تنظیم: 1.00 ثانیه ~ 0

### F8.16 ضریب تناسبی ۲ (Proportional Gain 2)

محدوده تنظیم: 2.00 ~ 0.1

## F8.17 زمان انتگرال گیری ۲ (Integral Time 2)

محدوده تنظیم: 0 ~ 1.00 ثانیه

این مجموعه از پارامترها برای تنظیم ضریب تناسبی (P) و زمان انتگرال گیری (Ti) رگولاتور سرعت استفاده می شود. اصول تنظیم این پارامترها به شرح زیر است:

### 1. ضریب تناسبی: (P)

هرچه مقدار این پارامتر بیشتر باشد، پاسخ سیستم سریع تر است، اما پایداری سیستم کاهش یافته و منجر به نوسانات سرعت بیش از حد می شود.

### 2. زمان انتگرال گیری: (Ti)

هرچه مقدار این پارامتر کمتر باشد، پاسخ سیستم سریع تر است، اما نوسان و بیش جهش سرعت افزایش یافته و پایداری سیستم کاهش می یابد. این پارامتر به طور کلی با لختی سیستم متناسب است؛ زمانی که لختی سیستم زیاد است، مقدار این پارامتر نیز باید بزرگ تر تنظیم شود.

## F8.18 محدودیت مثبت خروجی تنظیم کننده

محدوده تنظیم: 10 ~ 250%

## F8.19 محدودیت منفی خروجی تنظیم کننده

محدوده تنظیم: 10 ~ 250%

این پارامترها محدوده خروجی تنظیم کننده (رگولاتور) را تنظیم می کنند تا گشتاور لحظه ای مثبت و منفی سیستم محدود شود. مقدار تعیین شده به صورت درصدی نسبت به گشتاور نامی سیستم محاسبه می شود.

## F9.00 ولتاژ نامی موتور سنکرون

محدوده تنظیم: ☆

## F9.01 جریان نامی موتور سنکرون

محدوده تنظیم: ☆

## F9.02 سرعت نامی موتور سنکرون

محدوده تنظیم: ☆

## F9.03 تعداد قطب های موتور سنکرون

☆: محدوده تنظیم

#### ولتاژ پتانسیل معکوس (مقدار مؤثر بین خطوط) F9.04

☆: محدوده تنظیم

#### مقاومت استاتور (بین خطوط) F9.05

☆: محدوده تنظیم

#### F9.06 اندوکتانس محور D بین خطوط

☆: محدوده تنظیم

#### F9.07 اندوکتانس محور Q بین خطوط

☆: محدوده تنظیم

این گروه پارامترها برای تنظیم مشخصات موتور سنکرون به کار می‌روند. در این میان، ولتاژ پتانسیل معکوس به عنوان مقدار مؤثر ولتاژ تولیدشده بین دو خط تعریف می‌شود که هنگام چرخش موتور با سرعت 1000 دور در دقیقه اندازه‌گیری می‌گردد. پتانسیل معکوس برابر با سه برابر پتانسیل مخالف است و از تقسیم دامنه ولتاژ AC بر 2 به دست می‌آید. همچنین، مقاومت استاتور و اندوکتانس‌های محورهای D و Q نیز بین دو خط اندازه‌گیری می‌شوند.

#### F9.08 بهره ناظر زنجیره مغناطیسی

محدوده تنظیم: 2.50~0.01

#### F9.09 پهنای باند فیلتر سرعت

محدوده تنظیم: 500~10 هر تری

این پارامترها برای تنظیم عملکرد ناظر زنجیره مغناطیسی و پهنای باند فیلتر سرعت به کار می‌روند:

#### 1. بهره ناظر زنجیره مغناطیسی: (F9.08)

مقدار بیشتر این پارامتر باعث افزایش سرعت پاسخ‌دهی سیستم می‌شود، اما اگر بهره بیش از حد زیاد باشد، ممکن است باعث ایجاد نوسانات و بی‌ثباتی شود.

#### 2. پهنای باند فیلتر سرعت: (F9.09)

این پارامتر برای تعیین فرکانس قطع فیلتر سرعت استفاده می‌شود. مقدار بالاتر پهنای باند، پاسخ سریع‌تری ارائه می‌دهد، اما می‌تواند نویز بیشتری را وارد کند.

#### F9.10 : آزمایش پارامترهای موتور و مشاهده سرعت

محدوده تنظیم: 0011~0000

## LED تک بیت:

عملکرد تعیین پارامتر موتور سنکرون باید فقط زمانی آغاز شود که حالت کنترل F0.10 تنظیم شده در مقدار 2 باشد. پس از شناسایی پارامترها، مقدار پارامترها به طور خودکار در حافظه داخلی درایو ذخیره می شود و مقادیر پارامترهای F9.05 تا F9.07 به طور خودکار به روز می شوند. در طول فرآیند شناسایی، رابط LED پیام "tune" را نمایش می دهد.

## LED ده بیت:

انتخاب مشاهده سرعت  
0: مدل مرجع تطبیقی  
1: ناظر زنجیره مغناطیسی

قبل از شروع شناسایی، اطمینان حاصل کنید:

1. پارامترهای نام پلایت موتور (F9.00~F9.04) به درستی وارد شده اند.
2. موتور در وضعیت خاموش با بار خارجی صفر است.

### F9.11 بهره تناسبی حلقه سرعت

محدوده تنظیم: 5.00~0.01

### F9.12 بهره انتگرالی حلقه سرعت

محدوده تنظیم: 0.0~5.0

### F9.13 بهره تناسبی ناظر سرعت

محدوده تنظیم: 0.1~5.0

### F9.14 بهره انتگرالی ناظر سرعت

محدوده تنظیم: 0.1~5

این گروه از پارامترها برای تنظیم حلقه سرعت و پارامترهای ناظر سرعت به کار می روند. پارامترهای حلقه سرعت برای بهبود پاسخدهی سرعت و برآورده کردن نیازهای بار و سرعت موتور استفاده می شوند. برای موتورهای با اینرسی بار زیاد، می توان بهره تناسبی را به طور مناسب افزایش داد (البته بدون ایجاد شوک) و با کاهش بهره انتگرالی می توان افزایش بیش از حد سرعت را کاهش داد.

پارامترهای ناظر سرعت برای بهبود پاسخدهی ناظر سرعت به کار می روند و به این ترتیب پایداری حلقه سرعت بهبود می یابد. معمولاً نیازی به تنظیم این پارامترها نیست، اما در صورتی که پس از تنظیم پارامترهای حلقه سرعت، سیستم نتواند پایدار شود یا نتایج ناظر سرعت مورد نظر به دست نیاید، می توان پارامترهایی مانند بهره ناظر سرعت را تنظیم کرد.

### F9.15 سرعت تغییر تحریک

محدوده تنظیم ☆ :

### F9.16 محدودیت جریان تحریک در سرعت پایین

محدوده تنظیم: 0~60%

برای بهبود ظرفیت بار موتور در سرعت‌های پایین، زمانی که سرعت موتور کمتر از مقدار تعیین شده برای سرعت تغییر تحریک باشد، این محدودیت جریان تحریک اعمال می‌شود. درصد تنظیم شده نسبت به جریان نامی موتور محاسبه می‌گردد.

### F9.17 محدودیت جریان مغناطیس ضعیف در سرعت بالا

محدوده تنظیم: 0~50%

این پارامتر برای تنظیم محدودیت جریان مغناطیس ضعیف پس از ورود درایو به ناحیه مغناطیس ضعیف استفاده می‌شود. درصد این جریان نسبت به جریان نامی موتور تعیین می‌شود تا از کارکرد طولانی مدت در ناحیه مغناطیس ضعیف جلوگیری شود؛ زیرا این شرایط ممکن است باعث کاهش خاصیت مغناطیسی موتور شود.

### F9.18 محدودیت گشتاور مثبت

محدوده تنظیم: 0~250%

### F9.19 محدودیت گشتاور منفی

محدوده تنظیم: 0~250%

این گروه از پارامترها برای تنظیم محدودیت گشتاور مثبت و منفی حلقه سرعت استفاده می‌شود. مقدار این محدودیت‌ها به صورت درصدی نسبت به جریان نامی موتور تعیین می‌گردد.

فصل 7: تشخیص خطا و اقدامات مقابله‌ای

7.1 توابع حفاظتی و اقدامات مقابله‌ای

کد خطا	مشکل	دلایل ممکن	راه حل
Fu.01	اضافه جریان درایو در حین شتاب‌گیری	<p>(1) زمان شتاب‌گیری خیلی کوتاه است</p> <p>(2) شروع مستقیم موتور در حالت چرخش</p> <p>(3) تنظیم گشتاور بیش از حد زیاد است</p> <p>(4) ولتاژ شبکه برق خیلی کم است</p>	<p>(1) زمان شتاب‌گیری را افزایش دهید.</p> <p>(2) پس از توقف موتور، دوباره شروع کنید گشتاور را کاهش دهید.</p> <p>(3) ولتاژ شبکه برق را بررسی کرده و مصرف برق را کاهش دهید.</p>
Fu.02	اضافه جریان درایو در حین کاهش سرعت	زمان کاهش سرعت خیلی کوتاه است	زمان کاهش سرعت را افزایش دهید
Fu.03	اضافه جریان درایو در حین کار یا توقف	<p>(1) تغییر ناگهانی بار</p> <p>(2) ولتاژ شبکه برق خیلی کم است</p>	<p>(1) نوسانات بار را کاهش دهید</p> <p>(2) ولتاژ برق را بررسی کنید</p>
Fu.04	اضافه ولتاژ درایو در حین شتاب‌گیری	<p>(1) ولتاژ ورودی خیلی زیاد است</p> <p>(2) منبع برق به طور مکرر روشن و خاموش می‌شود</p>	<p>(1) ولتاژ منبع برق را بررسی کنید</p> <p>(2) سطح تنظیم گشتاور شتاب‌گیری را کاهش دهید</p>
Fu.05	اضافه ولتاژ درایو در حین کاهش سرعت	<p>(1) زمان کاهش سرعت خیلی کوتاه است</p> <p>(2) ولتاژ ورودی غیرعادی است</p>	<p>(1) زمان کاهش سرعت را افزایش دهید</p> <p>(2) ولتاژ منبع برق را بررسی کنید</p> <p>(3) مقاومت ترمز را نصب کرده یا مقاومت ترمز مناسب را انتخاب کنید</p>
Fu.06	اضافه ولتاژ درایو در حین کار	ولتاژ منبع برق نرمال نیست. وجود بار با بازخورد انرژی	<p>(1) ولتاژ منبع برق را بررسی کنید</p> <p>(2) واحد ترمز، مقاومت ترمز را نصب کرده یا مقاومت ترمز مناسب را انتخاب کنید</p>
Fu.07	اضافه ولتاژ درایو در حین توقف	ولتاژ منبع برق غیرعادی است	ولتاژ منبع برق را بررسی کنید
Fu.08	خطای ولتاژ درایو افت ولتاژ حین عملکرد	<p>(1) ولتاژ منبع برق غیرعادی است</p> <p>(2) وجود بار سنگین هنگام استارت</p>	<p>(1) ولتاژ منبع برق را بررسی کنید</p> <p>(2) منبع تغذیه را جداگانه تامین کنید</p>
Fu.09	رزرو شده		
Fu.10	اتصال خط قدرت موتور به زمین	اتصال کوتاه خط قدرت موتور به زمین	بررسی کنید آیا سیم‌کشی صحیح است

<p>1) بررسی سیم‌کشی 2) جداسازی خطوط برق قوی و ضعیف</p>	<p>تداخل در سیگنال درایو</p>	<p>تداخل الکترومغناطیسی</p>	<p>Fu.11</p>
<p>1) بار را کاهش دهید یا از یک درایو با ظرفیت بالاتر استفاده کنید . 2) زمان شتاب‌گیری را افزایش دهید . 3) مقدار گشتاور را کاهش دهید . 4) ولتاژ شبکه برق را بررسی کنید.</p>	<p>1) بار زیاد است. 2) زمان شتاب‌گیری کوتاه است . 3) گشتاور زیاد تنظیم شده است . 4) ولتاژ شبکه برق کم است</p>	<p>اضافه بار درایو</p>	<p>Fu.12</p>
<p>1) بار را کاهش دهید . 2) زمان شتاب‌گیری را افزایش دهید . 3) ضریب حفاظت اضافه بار موتور را افزایش دهید . 4) مقدار گشتاور را کاهش دهید</p>	<p>1) بار زیاد است . 2) زمان شتاب‌گیری کوتاه است . 3) ضریب حفاظت کم تنظیم شده است . 4) گشتاور زیاد است.</p>	<p>اضافه بار موتور</p>	<p>Fu.13</p>
<p>1) مسیر جریان هوا را تمیز کنید یا تهویه را بهبود بخشید . 2) شرایط تهویه را بهبود دهید و فرکانس حامل را کاهش دهید . 3) فن را تعویض کنید.</p>	<p>1) انسداد مسیر جریان هوا . 2) دمای محیط بالا است . 3) خرابی فن</p>	<p>داغ شدن درایو</p>	<p>Fu.14</p>
<p>....</p>	<p>...</p>	<p>رزرو شده</p>	<p>Fu.15</p>
<p>1) تجهیزات خارجی را بررسی کنید . 2) پایانه ورودی خطای خارجی را قطع کنید</p>	<p>پایانه ورودی خطای خارجی فعال شده است</p>	<p>خرابی تجهیزات خارجی</p>	<p>Fu.16</p>
<p>1. سیم‌کشی‌ها را بررسی کنید . 2. آستانه تشخیص قطع را کاهش دهید.</p>	<p>1) سیگنال بازخورد قطع شده است . 2) آستانه تشخیص قطع مناسب نیست.</p>	<p>قطع سیگنال بازخورد PID</p>	<p>Fu.17</p>
<p>اتصالات ارتباطی را بررسی کنید.</p>	<p>ارتباط دچار خرابی یا قطع شده است.</p>	<p>قطع ارتباط</p>	<p>Fu.18</p>
<p>---</p>	<p>---</p>	<p>رزرو شده</p>	<p>Fu.19</p>
<p>1) خطوط اتصال سوکت را بررسی کنید . 2) از خدمات فنی کمک بگیرید.</p>	<p>دستگاه یا مدار تشخیص جریان آسیب دیده است</p>	<p>خطای تشخیص جریان</p>	<p>Fu.20</p>

سیم‌کشی حسگر دما را بررسی کنید.	اتصال کوتاه در حسگر دما	خطای حسگر دما (NTC)	Fu.21
سیم‌کشی موتور را بررسی کنید.	سیم‌کشی اشتباه یا قطع در خط برق موتور	موتور در حین شناسایی پارامتر متصل نیست	Fu.22
اتصال خطوط موتور را بررسی کنید	شناسایی غیرعادی پارامترهای موتور	خطای شناسایی پارامترها	Fu.23
		رزرو شده	Fu.24~Fu.25
سیم‌کشی بین موتور و درایو فرکانس را بررسی کنید.	قطع فاز در خط خروجی	نقص فاز در خروجی	Fu.26
.....	.....	رزرو شده	Fu.27~Fu.34
1) زمان شتاب‌گیری و توقف را افزایش دهید. 2) بار را کاهش دهید	1) زمان شتاب‌گیری و توقف کوتاه است. 2) بار زیاد است	Overflow نرم‌افزاری	Fu.35
از خدمات تولیدکننده استفاده کنید	خطا در خواندن یا نوشتن پارامترهای کنترل	خطای حافظه داخلی داده‌ها	Fu.40

## 7.2 جستجوی رکورد خطا

این سری از اینورترهای فرکانسی، 6 کد خطای آخر و پارامترهای خروجی اینورتر مربوط به آخرین خطا را ذخیره می‌کند. بررسی این اطلاعات در تشخیص علت بروز خطا بسیار کمک‌کننده است.

اطلاعات خطا و پارامترهای نظارت بر وضعیت به صورت یکپارچه ذخیره می‌شوند. برای جستجو و دسترسی به این اطلاعات، لطفاً به روش استفاده از صفحه کلید مراجعه کنید.

محتوا	مانیتورینگ پروژه	محتوا	مانیتورینگ پروژه
جریان خروجی در آخرین خطا	d1-07	رکورد آخرین خطا	d1-00
ولتاژ خروجی در آخرین خطا	d1-08	رکورد خطای تاریخی 1	d1-01
ولتاژ DC در آخرین خطا	d1-09	رکورد خطای تاریخی 2	d1-02
دمای مازول در آخرین خطا	d1-10	رکورد خطای تاریخی 3	d1-03

فرکانس تنظیم شده در آخرین خطا	d1-11	رکورد خطای تاریخی 4	d1-04
وضعیت عملیاتی در آخرین خطا	d1-12	رکورد خطای تاریخی 5	d1-05
زمان عملکرد پس از روشن شدن در آخرین خطا	d1-13	فرکانس خروجی در آخرین خطا	d1-06

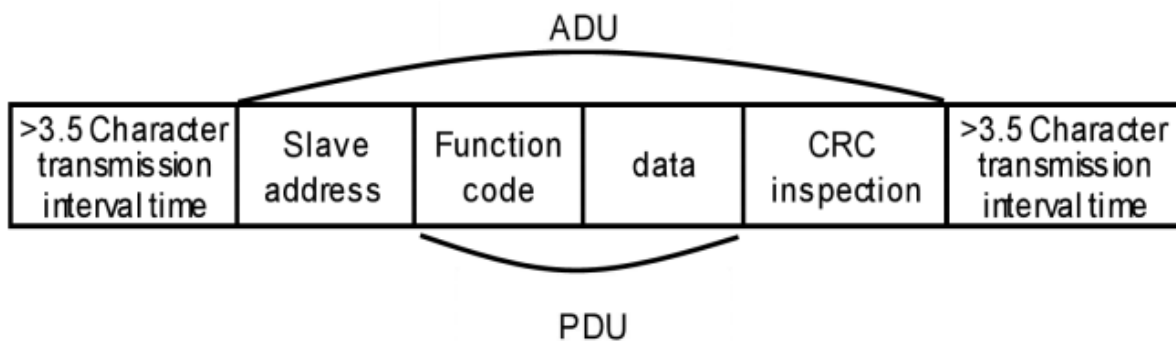
## ریست خطا

قبل از ریست، علت خطا باید به طور کامل بررسی و رفع شود، در غیر این صورت ممکن است باعث آسیب دائمی به اینورتر فرکانسی شود.  
 اگر خطا پس از ریست تنظیم نشد یا دوباره اتفاق افتاد، علت آن باید بررسی شود. ریست مداوم ممکن است باعث آسیب به اینورتر فرکانسی شود.  
 عملکرد حفاظت در برابر اضافه بار و گرمای بیش از حد باید ۵ دقیقه تأخیر داشته باشد تا ریست انجام شود.

در صورت بروز خرابی در اینورتر، برای بازگرداندن عملیات عادی، می توان یکی از روش های زیر را انتخاب کرد:  
 روش اول: فشردن دکمه هنگامی که کد خطا نمایش داده می شود.  
 روش دوم: قطع اتصال از CM توسط ترمینال چندمنظوره خارجی X1~X4 ریست خطا.  
 روش سوم: ارسال دستور ریست خطا از طریق رابط RS485.  
 روش چهارم: قطع منبع تغذیه.

## ضمیمه ۱ توضیحات پروتکل MODBUS

- تنظیمات ارتباطی  
این پروتکل MODBUS RTU است.
- عملکرد ارتباطی  
ارتباط کامل بین کامپیوتر مرکزی و اینورتر را انجام می دهد، شامل ارسال دستورات عملیاتی به اینورتر، تنظیم فرکانس عملیاتی، بازنویسی پارامترهای کد عملکرد، و خواندن وضعیت عملیاتی، پارامترهای نظارتی، اطلاعات خطا و پارامترهای کد عملکرد اینورتر.
- فرمت پروتکل  
فرمت MODBUS RTU



### 3.1.1 آدرس دستگاه slave

آدرس ۰ آدرس پخش است و آدرس دستگاه slave می تواند بین ۱ تا ۱۲۷ تنظیم شود.

### 3.1.2 بخش PDU

(1) کد عملکرد ۰۳: خواندن پارامترهای عملکردی، وضعیت عملیاتی، پارامترهای نظارتی و اطلاعات خطای چندین اینورتر فرکانسی، و این امکان را فراهم می کند که پارامترهای اینورتر را با ۸ آدرس پیوسته به صورت همزمان خوانده و دریافت کند.

#### Host Send:

PDU part	03	Register start address		Number of registers	
		high	low	high	low
Data Length (Byte)	1	1	1	1	1

#### Slave response:

PDU part	03	Number of read bytes (2 * Number of registers)	Read the content
Data Length (Byte)	1	1	2 * Number of registers

(2) کد عملکرد ۰۶: بازنویسی دستور عملیاتی، فرکانس عملیاتی و پارامترهای عملکردی یک اینورتر فرکانسی.

PDU part	06	Register start address		Register data	
		high	low	high	low
Data Length (Byte)	1	1	1	1	1

Slave response:

PDU part	06	Register start address		Register data	
		high	low	high	low
Data Length (Byte)	1	1	1	1	1

(3) کد عملکرد ۱۰: بازنویسی دستورات چند گانه عملیاتی، فرکانس و پارامترها اینورتر.

Host Send:

PDU part	10	Register start address		Number of registers		The number of contents bytes	Register content
		high	low	high	low		
Data Length (Byte)	1	1	1	1	1	1	2 * Number of registers

پاسخ از سوی دستگاه اسلیو:

PDU part	10	Register start address		Number of registers	
		high	low	high	low
Data Length (Byte)	1	1	1	1	1

توجه: اینورتر از رجیستر آدرس پایین ترین به بالاترین آدرس ذخیره می شود و حداکثر تا 6 کد تابع را در یک زمان ذخیره می کند. اگر خطایی رخ دهد slave به آن واکنش خواهد داد.

### پاسخ اعتراض:

کد اعتراض نشان دهنده دسته بندی خطا به شرح زیر است:

کد اعتراض	خطای مربوطه
01	کد عملکرد غیرمجاز
02	آدرس داده غیرمجاز
03	داده فراتر از حد مجاز
04	عملیات غیرمجاز از دستگاه
05	تعداد بیش از حد پارامترهای خواندن و نوشتن
06	نگهداری خواندن و نوشتن، پارامترهای ضمنی
07	اصلاح داده ها توسط برد Slave هنگام اجرا ممنوع است
08	اصلاح داده ها با رمز عبور محافظت شده است

### بررسی CRC:

CRC verification	CRC low	CRC highr
Data Length (Byte)	1	1

در اینجا تابع بررسی CRC آمده است که برای تایید صحت داده ها از آن استفاده می شود:

```
unsigned int crc_chk_value(unsigned char *data_value, unsigned char length)
{
    unsigned int crc_value = 0xFFFF;
```

```

int i;
while(length--) {
    crc_value ^= *data_value++;
    for(i = 0; i < 8; i++) {
        if(crc_value & 0x0001)
            crc_value = (crc_value >> 1) ^ 0xA001;
        else
            crc_value = crc_value >> 1;
    }
}
return(crc_value);
}

```

### 3.1.3 تعریف آدرس‌های پارامترهای ارتباطی

توزیع آدرس‌های پارامترهای اینورتر:

#### 1. پارامترهای عملکردی: (Functional Parameter)

- سطح بالا: شماره گروه کد عملکرد
- سطح پایین: شماره کد عملکرد
- به عنوان مثال، F1.11 و آدرس رجیستر آن F111 در حافظه RAM خواهد بود.

#### 2. پارامترهای نظارتی: (Monitoring Parameters)

- سطح بالا: شماره گروه نظارتی
- سطح پایین: شماره زیرگروه نظارتی
- به عنوان مثال، d0-12 و آدرس رجیستر آن D012 در حافظه RAM خواهد بود.

#### 3. دستورات کنترلی: (Control Commands)

- دستورات کنترل: 0x1300
- تنظیمات فرکانس: 0x1301
- پارامترهای اپلیکیشن 1 تا 5 (0x1303~0x1307)
- رزرو: 0x1400

#### 4. وضعیت اینورتر: (Inverter State)

- وضعیت اینورتر: 0x1401
- پیام خطا: 0x1402
- پارامترهای وضعیت از 1 تا 5: 0x1403~0x1407

## نکات:

1. نوشتن پارامترهای کد عملکردی در EEPROM به طور مکرر می‌تواند عمر آن را کاهش دهد. برخی پارامترها در حالت ارتباطی ذخیره نمی‌شوند و فقط نیاز به تغییر مقدار در RAM دارند. هنگام نوشتن مقدار در EEPROM برای پارامترهای

عملکردی، کافی است حرف F را در آدرس سطح بالای رجیستر به E تغییر دهید. به عنوان مثال، برای نوشتن مقدار EEPROM برای F1.11، آدرس رجیستر باید E111 باشد.

## 2. کد دستورات عملیاتی (Operation Command Code) و دستورات مرتبط:

- 0x0000 : خاموش کردن
- 0x0001 : حرکت رو به جلو
- 0x0002 : حرکت معکوس
- 0x0003 : حرکت رو به جلو به صورت نوسانی (Inching Forward)
- 0x0004 : حرکت معکوس به صورت نوسانی (Inching Reverse)
- 0x0005 : خاموشی آزاد (ایست اضطراری)
- 0x0006 : بازنشانی خطا

وضعیت مبدل فرکانس:

- کد وضعیت: 0x0000 ولتاژ DC آماده نیست.
- کد وضعیت: 0x0001 فروارد.
- کد وضعیت: 0x0002 معکوس.
- کد وضعیت: 0x0003 خاموشی.
- کد وضعیت: 0x0004 شرایط خطا.

کد اطلاعات خطا به این صورت است که ۸ بیت بالایی آن برابر با صفر است و ۸ بیت پایینی آن معادل کد خطای مبدل فرکانس (Fu) می باشد. به عنوان مثال، اگر کد اطلاعات خطا برابر با 0x000C باشد، این نشان دهنده این است که کد خطای مبدل فرکانس معادل Fu.12 می باشد.

در اینجا جدول برای مثال های ذکر شده است:

### 3.2.1 راه اندازی مبدل فرکانس شماره 1 برای حرکت فروارد

Master request:

slave address	function code	Register start address		Register data		CRC verification	
		high	low	high	low	low	high
01	06	13	00	00	01	4C	8E

پاسخ از سوی اسلیو: مبدل فرکانس در حال اجرا است و همان داده هایی که در درخواست از سوی مستر آمده است را باز می گرداند.

### 3.2.2 تنظیم فرکانس عملیاتی مبدل فرکانس به 50.0HZ

Master request:

slave addresses	function code	Register start address		Register data		CRC verification	
		high	low	high	low	low	high
01	06	13	01	13	88	D1	D8

پاسخ از سوی اسلیو: مبدل فرکانس با فرکانس 50.0HZ در حال اجرا است و همان داده‌هایی که در درخواست از سوی مستر آمده است را باز می‌گرداند.

۳.۲.۳ خواندن فرکانس عملیاتی و سرعت خروجی جاری مبدل، که در پاسخ فرکانس ۵۰.۰۰ هرتز و سرعت خروجی ۱۵۰۰ دور در دقیقه (RPM) است.

Master request:

slave addresses	function code	Register start address		Number of registers		CRC verification	
		high-order	low-order	high-order	low-order	low-order	high-order
01	03	D0	00	00	02	FC	CB

Slave response:

slave addresses	function code	Number of read bytes	The 1st register of the data		The 2nd register of the data		CRC verification	
			high-order	low-order	high-order	low-order	low-order	high-order
01	03	04	13	88	05	DC	7C	54

۳.۲.۴ شروع عملیات فروارد (forward operation) مبدل فرکانس شماره ۱ و تنظیم فرکانس عملیاتی به مقدار ۴۰.۰۰ هرتز.

### Master request:

slave address	function code	Register start address		Number of registers		content word pitch number	The first Register data		The second Register data		CRC verification	
		high-order	low-order	high-order	low-order		high-order	low-order	high-order	low-order	low-order	high-order
01	10	13	00	00	02	04	00	01	0F	A0	7E	D7

### Slave response:

slave addresses	function code	Register start address		Number of registers		CRC verification	
		high-order	low-order	high-order	low-order	low-order	high-order
01	10	13	00	00	02	45	4C

پیوست: انتخاب نوع مقاومت ترمز

در زمان عملکرد درایو فرکانس متغیر (VFD)، اگر سرعت موتور تحت کنترل به طور ناگهانی کاهش یابد یا بار موتور به سرعت نوسان کند، انرژی مکانیکی موتور به صورت انرژی الکتریکی به اینورتر بازمی‌گردد و خازن داخلی درایو را شارژ می‌کند. این بازگشت انرژی می‌تواند باعث افزایش ولتاژ در دو سر مازول توان شود و احتمال آسیب به درایو فرکانس را به همراه داشته باشد.

کنترل داخلی درایو فرکانس بسته به شرایط بار، این وضعیت را مهار می‌کند. اما اگر عملکرد ترمز نتواند پاسخگوی نیازهای مشتری باشد، استفاده از مقاومت ترمز خارجی برای تخلیه به موقع انرژی ضروری است. مقاومت ترمز خارجی در حالت ترمز با مصرف انرژی عمل می‌کند و انرژی اضافی را از طریق مقاومت ترمز به صورت گرما تلف می‌کند.

بنابراین، انتخاب توان و مقدار اهمی مقاومت ترمز باید به صورت منطقی و مؤثر انجام شود. در ادامه، توان و مقدار مقاومت ترمز پیشنهادی برای (Square Inverter) ارائه خواهد شد. کاربران می‌توانند مقادیر را بسته به شرایط بار تنظیم کنند، اما این تنظیمات باید در محدوده مشخص شده برای اینورتر باقی بمانند.

مدل درایو	موتور تطبیقی (کیلووات)	توان مقاومت ترمز (کیلووات)	مقدار مقاومت ترمز (اهم)	(%) گشتاور ترمز
SL350-2S0004	0.4	0.1	150	100
SL350-2S0007	0.75	0.1	100	100
SL350-2S0015	1.5	0.2	70	100
SL350-2S0022	2.2	0.2	50	100
SL350-2S0030	3.0	0.4	40	100
SL350-2S0040	4.0	0.4	35	100
SL350-4T0007	0.75	0.1	400	100
SL350-4T0015	1.5	0.2	300	100
SL350-4T0022	2.2	0.4	200	100
SL350-4T0030	3.0	0.4	150	100
SL350-4T0040	4.0	0.5	125	100

پیکربندی فوق برای دستیابی به گشتاور ترمز 100٪ طراحی شده است و باید بر اساس شرایط واقعی ترمز در استفاده عملی انتخاب شود. اگر عملکرد ترمز همچنان قابل توجه نیست، لطفاً مقدار مقاومت ترمز را به صورت مناسب کاهش دهید و توان مقاومت ترمز را به طور متناسب افزایش دهید.

**توان مقاومت ترمز، مقدار تخمینی در شرایط وقفه‌های زمانی بین عملکرد مقاومت ترمز است. هنگامی که مقاومت ترمز برای مدت طولانی (بیش از 5 ثانیه) به طور مداوم کار می‌کند، سطح توان مقاومت ترمز باید با حفظ مقدار مقاومت یکسان، به صورت مناسب افزایش یابد.**