

دفترچه‌ی راهنمای نصب و راه اندازی اینورتر IP5A



راستان کالا - تلفن تماس: ۰۹۱۵۸۹۱۰۳۴۵
www.rastankala.com

شرایط عدم گارانتی اینورترهای LS

- ۱- رعایت نکردن اتصال صحیح کابل‌ها و سیم‌های ورودی و خروجی اینورتر
- ۲- نصب اینورتر در محیط‌هایی با رطوبت بالا
- ۳- نصب اینورتر در محیط با دمای بسیار بالا یا محیط با دمای بسیار پایین
- ۴- نصب اینورتر بدون تابلو و فیلتر غبارگیر
- ۵- رعایت نکردن فاصله مناسب بین اینورتر و بدنه تابلو یا اشیاء دیگر (براساس دفترچه راهنمای اینورتر)
- ۶- اتصال ولتاژ غیرمجاز به اینورتر (خارج از محدوده عملکرد اینورتر)
- ۷- آسیب فیزیکی به اینورتر
- ۸- نصب اینورتر توسط افراد غیرمتخصص
- ۹- عدم استفاده از مقاومت ترمزی در شرایطی که بار مربوطه حالت Regenerative داشته باشد یا اینکه زمان توقف متناسب با ظرفیت دستگاه نباشد.
- ۱۰- عدم استفاده از سیم ارت
- ۱۱- نداشتن برچسب و کد شناسایی محصول
- ۱۲- اقدام به تعمیر دستگاه توسط مشتری
- ۱۳- استفاده از اینورتر جهت راه اندازی موتورهای با توان بالاتر از توان اینورتر
- ۱۴- در صورت نصب کنتاکتور مابین کابل رابط موتور و اینورتر (در صورت لزوم استفاده از کنتاکتور با واحد فنی تماس حاصل فرمایید)
- ۱۵- در صورتی که از تغذیه برد I/O استفاده غیر اصولی شود (بالاتر از توان نامی).
- ۱۶- در صورتی که دستگاه اینورتر با IP20 بدون تابلو مناسب در محیطی که مواد خورنده و شیمیایی وجود دارد نصب شده باشد.
- ۱۷- در صورت نوسان شدید برق ورودی (که عموماً منجر به آسیب شدید به IGBT دستگاه می‌گردد).
- ۱۸- اتصال کوتاه در خروجی اینورتر (که عموماً منجر به آسیب شدید به IGBT دستگاه می‌گردد).

موارد احتیاطی لازم

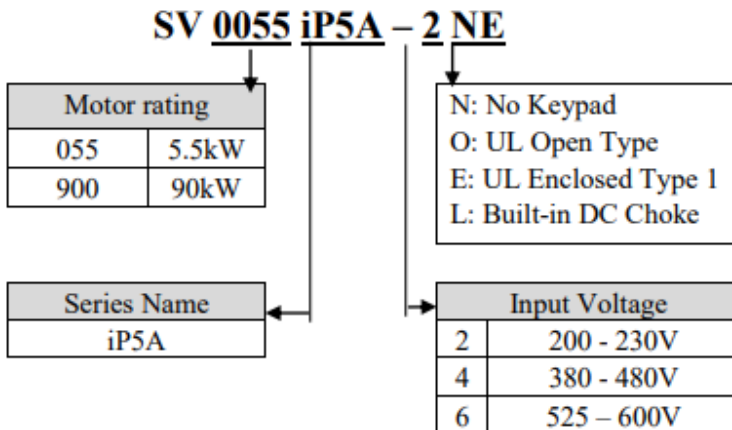
- دستگاه اینورتر باید توسط کارکنان فنی و با تجربه نصب و راه اندازی شود که با شیوه تنظیم پارامتر، اصول و مبانی برق، نصب و سیم‌بندی آشنایی کافی را داشته باشند تا از بروز هرگونه حادثه جلوگیری شود.
- در قسمت ورودی برق دستگاه می‌توانید از رله یا کنتاکتور برای قطع و وصل برق استفاده کنید، ولی هیچگاه نباید در خروجی اینورتر و بین موتور و اینورتر کنتاکتور قرار دهید.
- قبل از هرگونه تعمیر یا بازرسی، برق اصلی را قطع کنید تا چراغ نشانگر برق ورودی خاموش شود و سپس توسط مولتی‌متر اطمینان پیدا کنید که بین ترمینال‌های P و N هیچ ولتاژ DC وجود ندارد (توجه داشته باشید که این ولتاژ تا ۶۵۰ ولت می‌باشد)
- قبل از تنظیم فرکانس خروجی بیش از 60Hz، از توانایی و ایمنی موتور اطمینان حاصل کنید تا به موتور آسیب نرسد.
- چنانچه از دستگاه اینورتر برای مدت طولانی استفاده نمی‌کنید برق دستگاه را قطع کنید.
- دستگاه اینورتر را از طریق قطع و وصل برق اصلی ورودی خاموش و روشن نکنید.
- با توجه به شرایط آب و هوایی و محیط کار نسبت به نظافت اینورتر مخصوصاً فن دستگاه اقدام کنید (عمر مفید فن حداکثر ۳ سال است).
- اگر اینورتر بیش از سه ماه در انبار نگهداری شده و استفاده نکرده‌اید، دمای محیط نباید بیش از ۳۰ درجه سانتی‌گراد باشد و نگهداری بیش از یک سال نیز توصیه نمی‌شود زیرا ممکن است موجب خرابی خازن‌های الکترولیتی دستگاه شود.

شرایط محیطی مناسب برای نصب دستگاه

| شرایط | محیط |
|---|--------------------|
| محیط بسته همراه با سقف برای جلوگیری از ریزش باران و تابش نور مستقیم | نصب در محیط |
| 10- تا +50 درجه سانتی‌گراد هنگامی که از درایو درون تابلو استفاده می‌کنید حتماً از فن یا خنک‌کننده مناسب استفاده کنید. | دمای محیط |
| کمتر از ۹۰٪ و بدون هرگونه بخار | رطوبت |
| 20- تا +60 درجه سانتی‌گراد | دمای نگهداری انبار |
| کمتر از ۱۰۰۰ متر | ارتفاع از سطح دریا |
| 10~20Hz در 8m/S ² و 55 Hz در 5.9 m/S ² | لرزش |
| اینورتر را در محیطی عاری از روغن و گرد و غبار، مواد آتش‌زا، لرزش‌های شدید، کلریدها، نور مستقیم خورشید و براده‌های فلزات نصب کنید. | شرایط محیطی |
| اینورتر را عمودی نصب کنید تا حداکثر اثر خنک‌کنندگی را داشته باشد. | جهت |

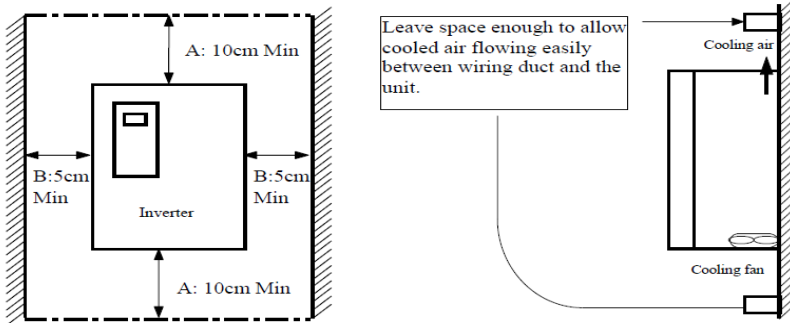
اطلاعات اولیه و کد شناسایی محصول

ابتدا مطابق شکل زیر به بررسی پلاک اینورتر می‌پردازیم:

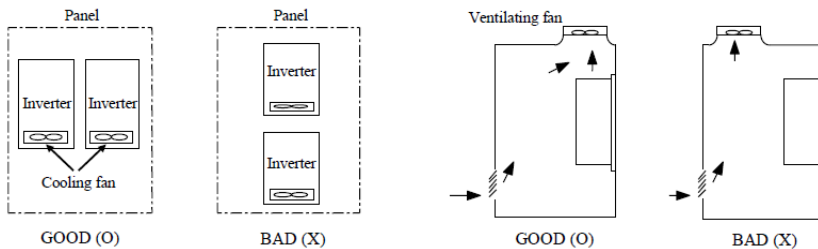


نحوه نصب و سیم بندی

اینورتر را در محلی نصب کنید که لرزش کمی داشته باشد (کمتر از $5.9m/S^2$) و همچنین در محلی نصب کنید که محدوده دمای آن حداکثر ۵۰ تا ۱۰- درجه سانتی‌گراد باشد. همان طور که در شکل مشاهده می‌کنید در اطراف اینورتر حرارت بالایی وجود دارد که می‌تواند به قطعات دیگر صدمه وارد کند، پس فاصله مناسب را رعایت کنید. توجه داشته باشید که اگر اینورتر داخل تابلو نصب می‌شود حداقل فاصله اینورتر تا سقف ۱۰ سانتی متر باشد.



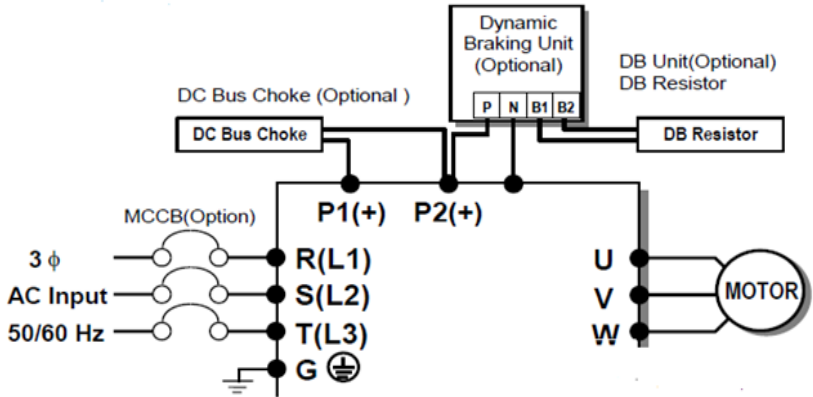
مطابق شکل زیر اگر دو اینورتر یا بیشتر را در یک تابلو واحد قرار دهید حتماً به فاصله استاندارد آنها و سیستم تهویه مناسب توجه کنید:



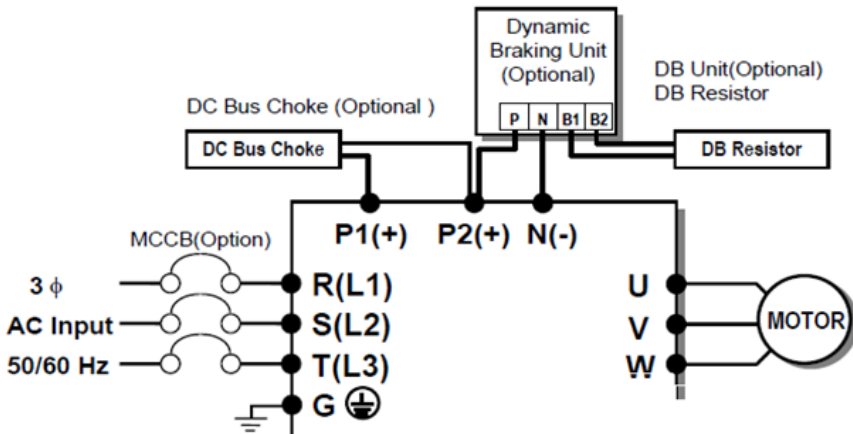
سیم‌بندی ترمینال‌های قدرت و کنترل (I/O)

نقشه شماتیک ترمینال‌های قدرت اینورتر

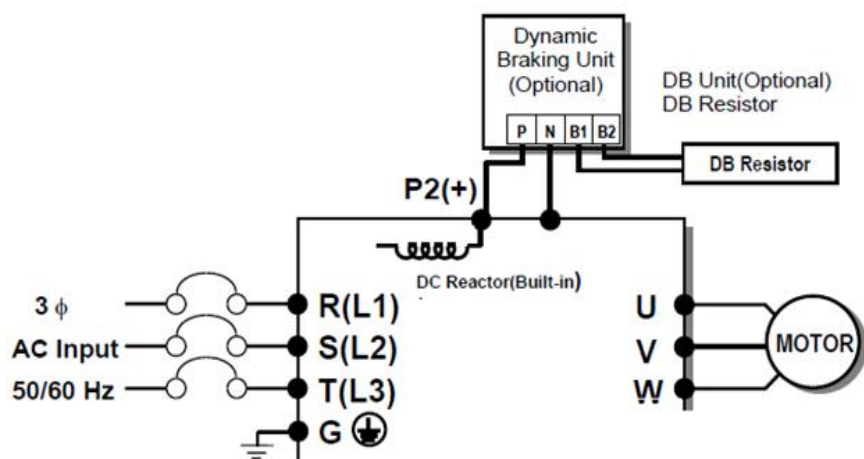
1) Power 0.75~30kW (1~40HP)



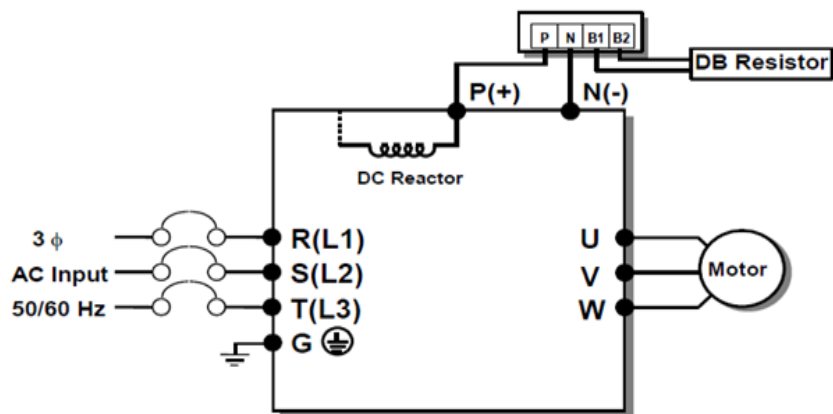
2) Power 37~90kW (50~125HP) / 315~450(500~700HP)



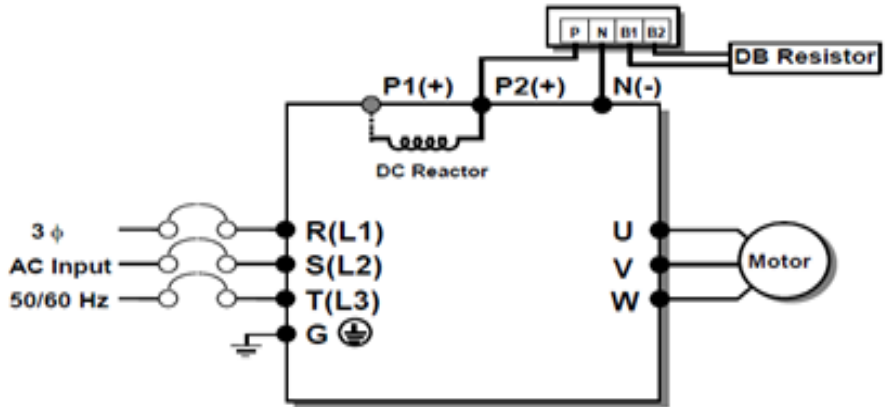
3) 110~280kW (150~350HP)



4) 15~30kW (20~40HP) Built-in DCL Type



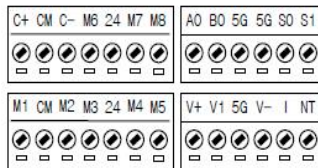
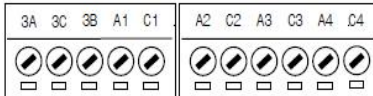
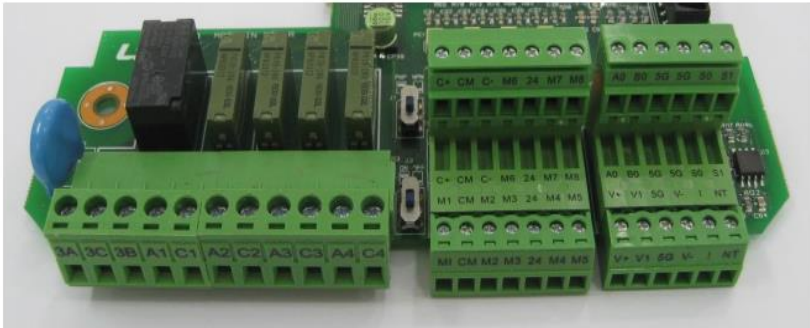
5) 37~90kW (50~125HP) Built-in DCL Type



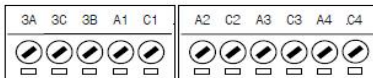
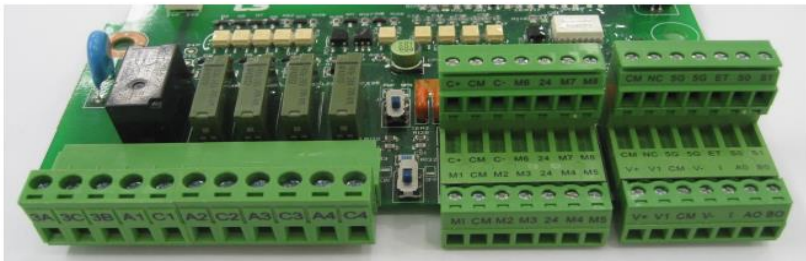
| نماد ترمینال | نام ترمینال |
|-------------------------------|---------------------------|
| R,S,T | ترمینال‌های ورودی برق شهر |
| P1(+),P2(+) | ترمینال‌های DC Reactor |
| P2(+),N(-) یا P(+),N(-) | ترمینال‌های مقاومت ترمز |
| U,V,W | ترمینال‌های خروجی اینورتر |

ترمینال های کنترلی

0.75 ~ 30kW/1~40HP (200V/400V Class)



37 ~ 450 kW/ 50~700HP (400V Class)

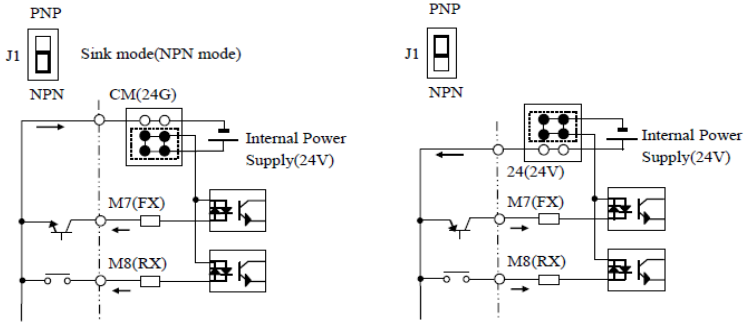


معرفی ترمینال‌های کنترلی اینورتر

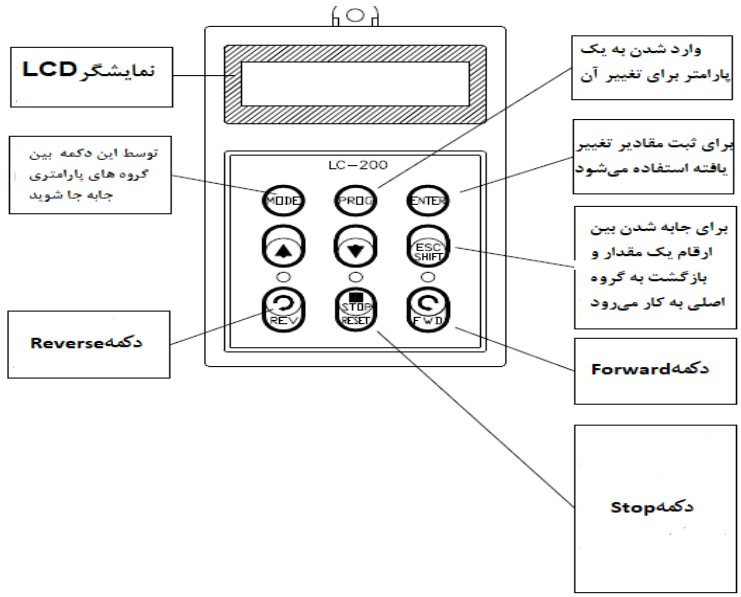
| توضیحات | ترمینال | توضیحات | ترمینال |
|---|----------|---|----------|
| ترمینال ورودی ولتاژ آنالوگ -10~+10 | V1 | ورودی دیجیتال ۱ (راه اندازی در جهت راستگرد طبق تنظیمات کارخانه) | M7 |
| ترمینال ورودی آنالوگ جریانی | I | ورودی دیجیتال ۲ (راه اندازی در جهت چپگرد طبق تنظیمات کارخانه) | M8 |
| ترمینال مشترک برای ورودی‌های دیجیتال | CM | ورودی دیجیتال ۶ (فرمان Jog طبق تنظیمات کارخانه) | M6 |
| ترمینال خروجی آنالوگ ولتاژی ۱۰ تا ۱۰ ولت | S0/S1,CM | ورودی دیجیتال ۵ فرمان توقف اضطراری (طبق تنظیمات کارخانه) | M5 |
| مرجع فرکانسی پالس | A0,B0 | ورودی دیجیتال ۴ فرمان خطای خارجی (طبق تنظیمات کارخانه) | M4 |
| ترمینال‌های خروجی رله‌ای چند منظوره | A1,C1,B1 | ورودی‌های دیجیتال ۵ و ۶ فرکانس پله‌ای کم، متوسط، زیاد (طبق تنظیمات کارخانه) | M1,M2,M3 |
| ترمینال ارتباط RS-485 | C+,C- | منبع تغذیه ۱۲ ولت DC | CM و V+ |
| منبع تغذیه ۲۴ ولت | 24,CM | ترمینال خروجی رله‌ای چند منظوره (کنتاکت باز) | A2,C2 |
| ترمینال خروجی رله‌ای چند منظوره (کنتاکت باز) | A4,C4 | ترمینال خروجی رله‌ای چند منظوره (کنتاکت باز) | A3,C3 |
| ترمینال مشترک ورودی آنالوگ | 5G | منبع تغذیه ۱۲- ولت DC | V-,CM |

سوئیچ انتخاب حالت NPN/PNP

در صورتی که کلید روی NPN باشد، با اتصال هر کدام از ورودی‌های دیجیتال به ترمینال CM فرمان اجرا می‌شود. در صورتی که کلید روی PNP باشد، با اتصال هر کدام از ورودی‌های دیجیتال به ترمینال ۲۴ ولت فرمان اجرا می‌شود.

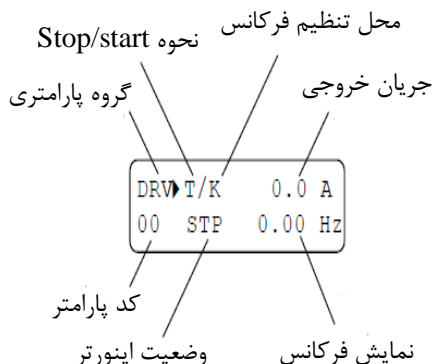


معرفی کی‌پد اینورتر



صفحه نمایش:

به محض وصل شدن برق ورودی به اینورتر صفحه زیر نمایش داده می‌شود.



| نحوه تغییر فرکانس | نحوه start/stop |
|--|---|
| I: تغییر فرکانس از طریق ورودی آنالوگ جریانی ترمینال I | K: نحوه راه اندازی از طریق کی پد |
| V: تغییر فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی ترمینال V1 | R: نحوه راه اندازی از طریق RS-485 |
| J: فرکانس Jog | T: راه اندازی از طریق ترمینال های ورودی |
| U: عملیات فرکانس افزایشی (UP) | S: حالت STOP |
| D: عملیات فرکانس کاهشی (DOWN) | |
| R: تغییر فرکانس از طریق RS-485 | |
| K: تغییر فرکانس از طریق کی پد | |
| P: تغییر فرکانس از طریق ورودی پالس | |

| حالت‌های مختلف وضعیت فعلی اینورتر |
|-----------------------------------|
| STP: حالت توقف |
| FWD: حالت راستگرد |
| REV: حالت چپگرد |

معرفی گروه‌های اصلی اینورتر

مطابق شکل زیر در سری IP5A، پنج گروه پارامتری مختلف وجود دارد:

| Parameter Group | LCD Keypad | Description |
|----------------------|------------|--|
| Drive Group | DRV | Command Frequency, Accel/Decel Time etc. Basic function Parameters |
| Function 1 Group | FU1 | Max. Frequency, Amount of Torque Boost etc. Parameters related to basic functions |
| Function 2 Group | FU2 | Frequency Jumps, Max/Min Frequency Limit etc. Basic Application Parameters |
| Input / Output Group | I/O | Programmable Digital Input/Output Terminal Setting, Auto Operation etc. Parameters needed for Sequence Operation |
| Application Group | APP | PID, MMC (Multi-Motor Control), 2 nd motor operation etc. Parameters related to Application function |

DRV group: شامل پارامترهای پایه و ضروری در وضعیت Run می‌باشد. مانند

Target Frequency (فرکانس مورد نظر)، Accel/Decel Time (زمان شتاب و توقف).

FU1 group: شامل توابع و پارامترهای پایه برای تنظیم فرکانس و ولتاژ خروجی.

FU2 group: شامل پارامترها و توابع پیشرفته .

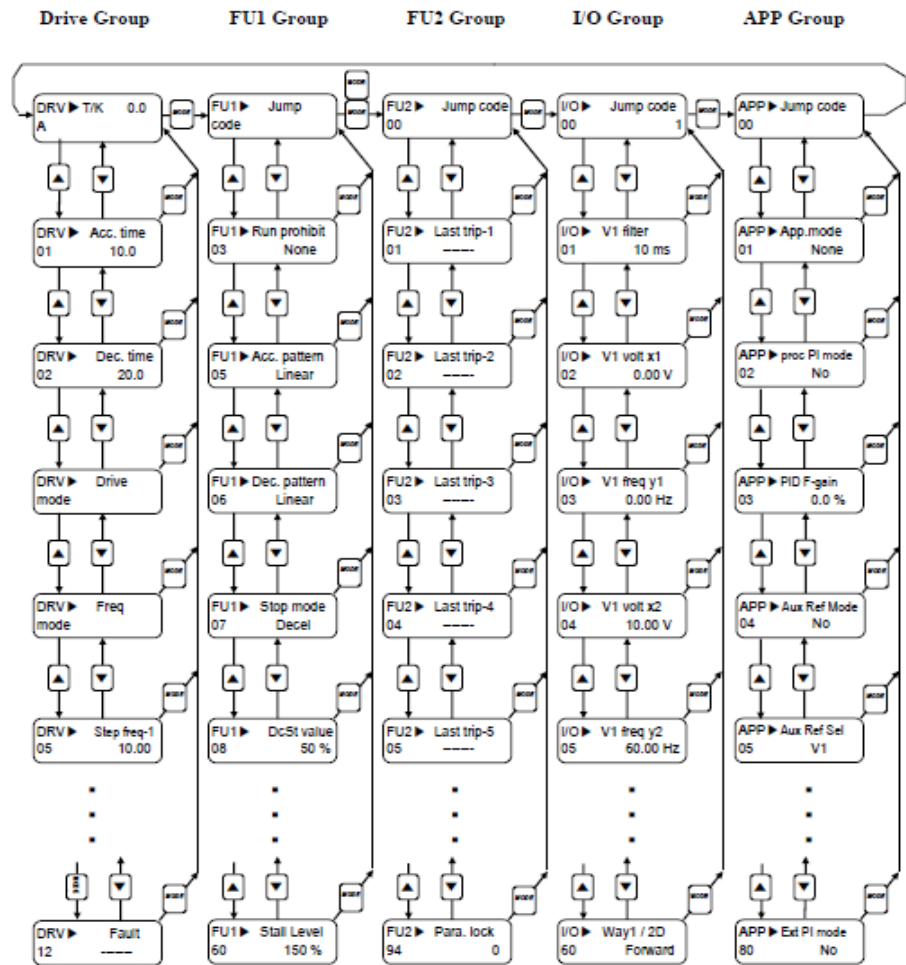
I/O(Input/output) group: شامل پارامترهای ضروری جهت ایجاد توالی و استفاده از

ترمینال‌های ورودی و خروجی چند وظیفه‌ای.

APP group: PID, MMC و ...

روش جابجایی بین گروه‌های اصلی اینورتر

مطابق شکل زیر برای جابجایی بین گروه‌ها، می‌توانید از کلید MODE کی پد بر روی اینورتر استفاده کنید.



نحوه جابجایی بین پارامترهای اصلی Drive group

مثال: تنظیم ACC بر روی مقدار ۱۰ ثانیه

DRV ▶ Acc. time
01 10.0 sec

Move to the desired code to change.

DRV ▶ Acc. time
01 10.0 sec

Press the [PROG] key.
A Cursor (█) will appear.

DRV ▶ Acc. time
01 10.0 sec

Use the [SHIFT] key to move the cursor.

DRV ▶ Acc. time
01 15.0 sec

Change the data using [▲], [▼] keys.

DRV ▶ Acc. time
01 10.0 sec

Press the [ENT] key to save the value into memory.
The Cursor will disappear.

با استفاده از کلیدهای بالا و پایین بین پارامترهای گروه DRV جابه جا شده و با استفاده از کلید PROG وارد پارامتر ACC Time میشویم، پس از اعمال تغییرات مورد نظر (۱۰ ثانیه) با استفاده از کلید ENTER تنظیمات مورد نظر را ذخیره می کنیم.

پارامترهای پایه اینورتر IP5A

RESET FACTORY

قبل از راه اندازی اینورتر ابتدا بایستی کلیه مقادیر پارامترها را به حالت تنظیم کارخانه برگردانیم.

| پارامتر | تنظیمات | مقدار اولیه | توضیحات |
|---------|---------|-------------|---|
| FU2-93 | 1 | 0 | کلیه مقادیر پارامترها به حالت تنظیم کارخانه برمی گردند. |

پارامترهای موتور

قبل از هر کاری لازم است اینورتر تشخیص دهد که موتور تحت کنترل دارای چه مشخصاتی است. برای این کار باید پارامترهای موتور را تنظیم کنید. پارامترهای FU2-40 تا FU2-45 مربوط به مشخصات موتور می باشند:

| پارامتر | نام پارامتر | توضیحات |
|---------|---------------|----------------------|
| FU2-40 | توان موتور | - |
| FU2-41 | تعداد قطب ها | - |
| FU2-42 | فرکانس لغزش | - |
| FU2-43 | جریان نامی | - |
| FU2-44 | جریان بی باری | ۳۰٪ جریان نامی موتور |

ماکزیمم و مینیمم فرکانس کاری اینورتر

محدوده فرکانسی برای تعیین فرکانس شروع و حداکثر فرکانس به کار می رود.

| گروه | پارامتر | نام پارامتر | توضیحات |
|-----------|---------|----------------|--|
| FU1 Group | 30 | فرکانس ماکزیمم | بالاترین محدوده فرکانس می باشد، هیچ فرکانسی نمی تواند بالاتر از این محدوده انتخاب شود. |
| | 32 | فرکانس شروع | پایین ترین محدوده فرکانسی است. اگر فرکانس پایین تر از این محدوده انتخاب شود به صورت خودکار مقدار تنظیم می شود. |

فرکانس پایه

در این فرکانس ولتاژ خروجی اینورتر به ماکزیمم مقدار خود می‌رسد.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|------------|-------------------|
| FU1 Group | 31 | 30-400(Hz) | تعیین فرکانس پایه |

Auto tuning

درایو با Auto tune به اطلاعات دقیق موتورها دست پیدا می‌کند و آنها را در پارامترهای خود ذخیره کرده و می‌تواند موتور را بهتر کنترل کند. جهت Auto tune ابتدا بایستی ولتاژ نامی، فرکانس نامی، لغزش زیر بار نامی، سرعت زیر بار نامی، جریان نامی، تعداد قطب و توان موتور به اینورتر داده شود سپس با انجام Auto tune امپدانس موتور محاسبه می‌گردد. روش انجام Auto tune بصورت زیر می‌باشد.

پارامتر $FU2-61=1$ قرار دهید.

| پارامتر | نام پارامتر | توضیحات |
|---------|-------------|--|
| FU2-61 | Auto tune | برای فعال شدن Auto tune این پارامتر را برابر ۱ قرار می‌دهیم. |

Acceleration Time(ACC): مدت زمان افزایش فرکانس خروجی اینورتر از صفر تا فرکانس ماکزیمم تعریف شده برای اینورتر .

مثال‌های کاربردی:

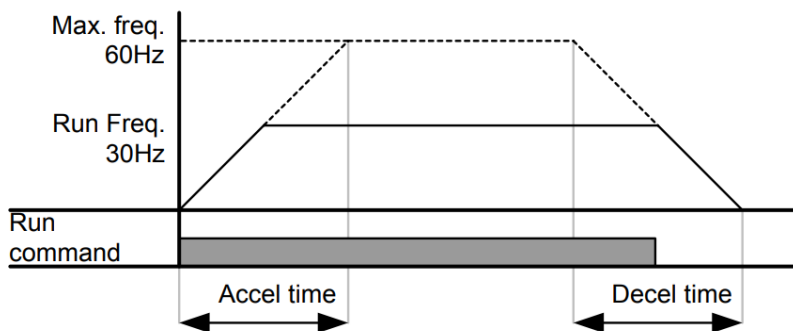
- در یک برنامه پمپاژ، افزایش سرعت باید به حدی آهسته باشد که از ایجاد ضربه ناگهانی در لوله‌ها جلوگیری کند.
- در یک پله برقی باید افزایش سرعت به حدی آهسته باشد که باعث سقوط افراد در حین حرکت نشود.

برای تنظیم ACC Time به صورت زیر عمل کنید:

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|----------|----------------|
| DRV Group | 01 | 0-600(s) | مدت زمان صعودی |

Deceleration Time(DEC): مدت زمان کاهش فرکانس خروجی اینورتر از فرکانس
ماکزیمم تا صفر.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|----------|----------------|
| DRV Group | 02 | 0-600(s) | مدت زمان نزولی |



**روش‌های مختلف تنظیم
فرکانس خروجی
اینورتر IP5A**

۱- تنظیم فرکانس خروجی اینورتر از طریق keypad روی اینورتر

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر $DRV=0=04$ قرار دهید.

| گروه | پارامتر | توضیحات |
|-----------|---------|------------------------------|
| DRV group | 04 | بر روی مقدار 0 تنظیم می کنیم |

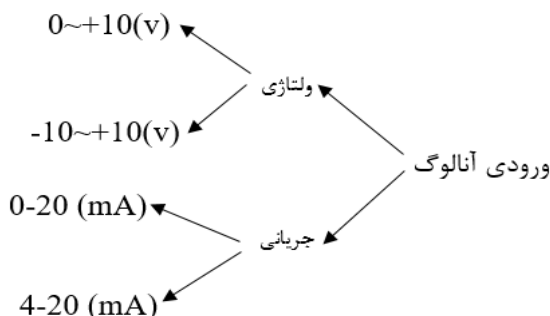
۲- در Drive group وارد قسمت اولین پارامتر DRV-00 شده و مقدار فرکانس مورد نظر را در این پارامتر ذخیره نمایید.

توجه داشته باشید که این مقدار بایستی کمتر از فرکانس ماکزیمم تعریف شده در پارامتر FU1-30 باشد.

۳- دکمه FWD/REV را می زنیم.

۲- تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ

تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ به دو صورت انجام می گیرد:



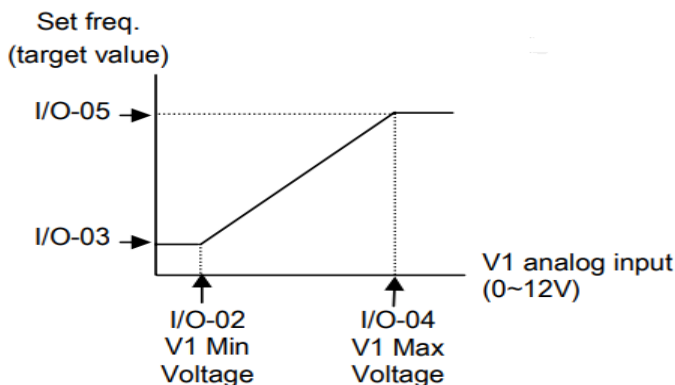
۱-۲: تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی (0-10 V)

برای تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ما نیاز به دو نقطه داریم:

نقطه اول: کمترین ولتاژ ورودی آنالوگ (I/O-02) و فرکانس متناظر با آن (I/O-03)

نقطه دوم: بیشترین ولتاژ ورودی آنالوگ (I/O-04) و فرکانس متناظر با آن (I/O-05)

برای مثال اگر ولتاژ مینیمم را برابر ۵، فرکانس متناظر با آن را برابر ۳، ولتاژ ماکزیمم را برابر ۱۰ و فرکانس متناظر با ولتاژ ماکزیمم را برابر ۴۵ قرار دهیم، موتور در ولتاژ صفر تا ۵ ولت با فرکانس ۳ کار می‌کند و به محض افزایش ولتاژ از ۵ ولت تا ۱۰ ولت فرکانس نیز با آن تا مقدار ماکزیمم تغییر خواهد کرد.



مراحل انجام کار:

۱- پارامتر $DRV-04 = 2$ قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--|
| DRV group | 04 | 2 | تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی 0-10 ولت انجام می‌گیرد. |

۲- مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1) را در پارامتر I/O-02 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|--------|--------------------|
| I/O | 02 | 0-10 V | مینیمم ولتاژ ورودی |

۳- فرکانس متناظر با مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامتر I/O-03 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|---------|--------------------------------------|
| I/O | 03 | 0-100 % | برحسب درصدی از فرکانس ماکزیمم FU1-30 |

۴- ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1) را در پارامتر I/O-04 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|--------|---------------------|
| I/O | 04 | 0-10 V | ماکزیمم ولتاژ ورودی |

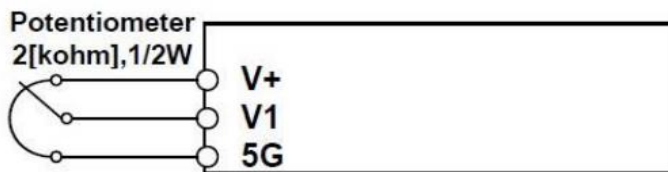
۵- فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامتر I/O-05 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|---------|--------------------------------------|
| I/O | 05 | 0-100 % | برحسب درصدی از فرکانس ماکزیمم FU1-30 |

خلاصه‌ای از مراحل:

| گروه | پارامتر | توضیحات |
|-----------|---------|--------------------------------------|
| DRV group | 04 | بر روی مقدار ۲ تنظیم می‌کنیم. |
| I/O group | 02 | مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1) |
| | 03 | فرکانس متناظر با مینیمم ولتاژ ورودی |
| | 04 | ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1) |
| | 05 | فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی |

نحوه سیم‌بندی:



V1: ترمینال ورودی ولتاژ

5G: ترمینال مشترک (پایه منفی)

V(+): منبع تغذیه ۱۲ ولتی DC (پایه مثبت)

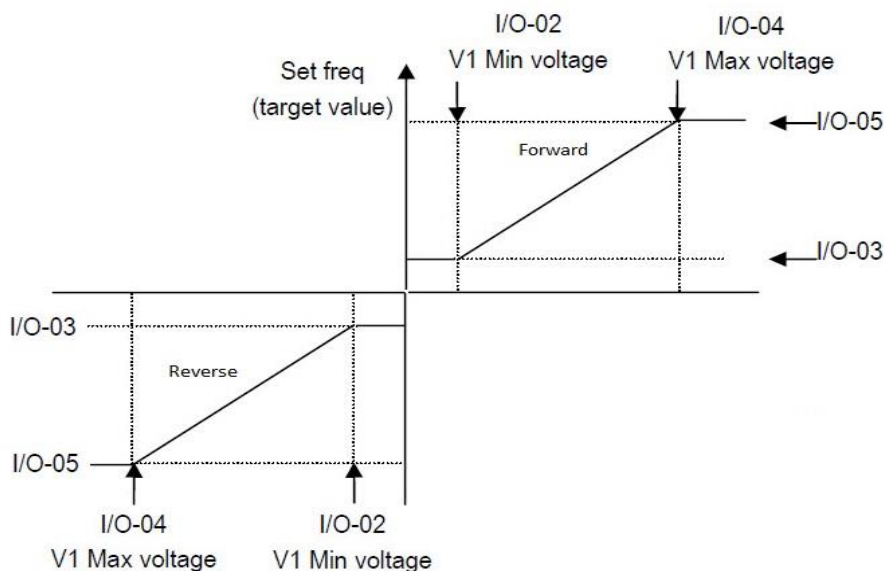
حال با تغییر دادن پتانسیومتر متصل شده به اینورتر فرکانس خروجی تغییر خواهد کرد.

۲-۲: تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی (10V- تا +10 V)

در این نوع از ورودی آنالوگ نیز نیاز به دو نقطه داریم :

نقطه اول: کمترین ولتاژ ورودی آنالوگ (I/O-02) و فرکانس متناظر با آن (I/O-03)
نقطه دوم: بیشترین ولتاژ ورودی آنالوگ (I/O-04) و فرکانس متناظر با آن (I/O-05)
از ولتاژ صفر تا ۱۰ ولت بصورت راستگرد و از صفر تا ۱۰- ولت بصورت چپگرد حرکت می‌کند.

In the case of -12~12V V1 voltage input



مراحل انجام کار:

۱- پارامتر $DRV-04 = 3$ قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|---|
| DRV group | 04 | 3 | تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی (10V- تا +10 V) انجام می‌گیرد. |

۲- مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامتر I/O-02 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|--------|--------------------|
| I/O | 02 | 0-10 V | مینیمم ولتاژ ورودی |

۳- فرکانس متناظر با مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامتر I/O-03 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|---------|--------------------------------------|
| I/O | 03 | 0-100 % | برحسب درصدی از فرکانس ماکزیمم FU1-30 |

۴- ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامتر I/O-04 تنظیم کنید.

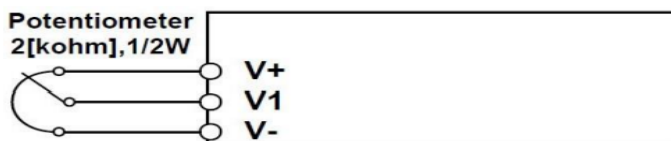
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|--------|---------------------|
| I/O | 04 | 0-10 V | ماکزیمم ولتاژ ورودی |

۵- فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامتر I/O-05 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|---------|--------------------------------------|
| I/O | 05 | 0-100 % | برحسب درصدی از فرکانس ماکزیمم FU1-30 |

خلاصه‌ای از مراحل :

| گروه | پارامتر | توضیحات |
|-----------|---------|--------------------------------------|
| DRV | 04 | بر روی مقدار ۳ تنظیم می‌کنیم. |
| I/O group | 02 | مینیمم ولتاژ ورودی |
| | 03 | فرکانس متناظر با مینیمم ولتاژ |
| | 04 | ماکزیمم ولتاژ ورودی |
| | 05 | فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی |



V1 : ترمینال ورودی ولتاژ

V(-) : منبع تغذیه ۱۲ ولتی DC (پایه منفی)

V(+) : منبع تغذیه ۱۲ ولتی DC (پایه مثبت)

حال با تغییر دادن پتانسیومتر متصل شده به اینورتر فرکانس خروجی تغییر خواهد کرد.

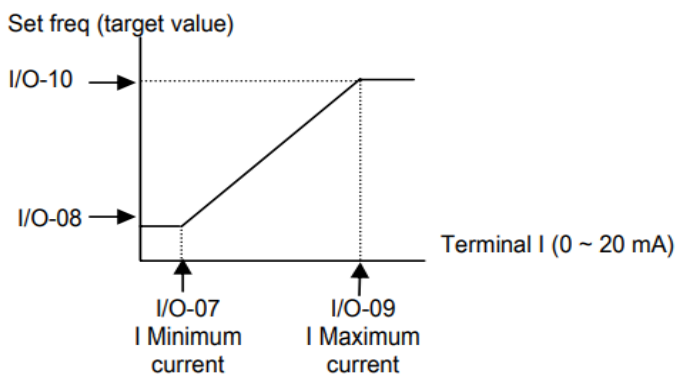
توجه داشته باشید که تنها تفاوت این قسمت با قسمت قبلی در جهت چرخش می باشد در سیکل مثبت به صورت راستگرد و در سیکل منفی به صورت چپگرد در حال گردش می باشد.

۲-۳: تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ جریانی (0 تا 20mA):

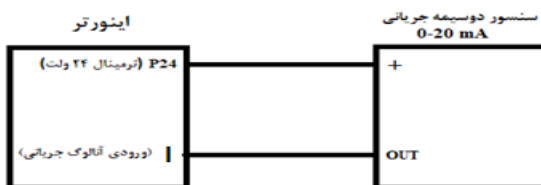
می خواهیم از طریق یک سنسور ۰ تا ۲۰ میلی آمپر که دارای خروجی آنالوگ جریانی است، فرکانس را تنظیم کنیم . برای این کار لازم است نقاط مینیمم و ماکزیمم را تعریف نماییم:

نقطه اول: کمترین جریان ورودی آنالوگ (I/O-07) و فرکانس متناظر با آن (I/O-08)

نقطه دوم: بیشترین جریان ورودی آنالوگ (I/O-09) و فرکانس متناظر با آن (I/O-10)



نحوه سیم بندی:



مراحل انجام کار:

۱- پارامتر 4= DRV-04 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--|
| DRV group | 04 | 4 | تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ جریان (0 تا 20mA) انجام می گیرد. |

۲- مینیمم جریان ورودی آنالوگ (I) را در پارامتر I/O-07 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|---------|--------------------|
| I/O | 07 | 0-20 mA | مینیمم جریان ورودی |

۳- فرکانس متناظر با مینیمم جریان ورودی آنالوگ را در پارامتر I/O-08 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|---------|--------------------------------------|
| I/O | 08 | 0-100 % | برحسب درصدی از فرکانس ماکزیمم FU1-30 |

۴- ماکزیمم جریان ورودی آنالوگ (I) را در پارامتر I/O-09 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|---------|---------------------|
| I/O | 09 | 0-20 mA | ماکزیمم جریان ورودی |

۵- فرکانس متناظر با ماکزیمم جریان ورودی آنالوگ را در پارامتر I/O-10 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|---------|--------------------------------------|
| I/O | 10 | 0-100 % | برحسب درصدی از فرکانس ماکزیمم FU1-30 |

خلاصه‌ای از مراحل:

| گروه | پارامتر | توضیحات |
|-----------|---------|--------------------------------------|
| DRV | 04 | بر روی مقدار ۴ تنظیم می کنیم. |
| I/O group | 07 | مینیمم جریان ورودی |
| | 08 | فرکانس متناظر با مینیمم جریان ورودی |
| | 09 | ماکزیمم جریان ورودی |
| | 10 | فرکانس متناظر با ماکزیمم جریان ورودی |

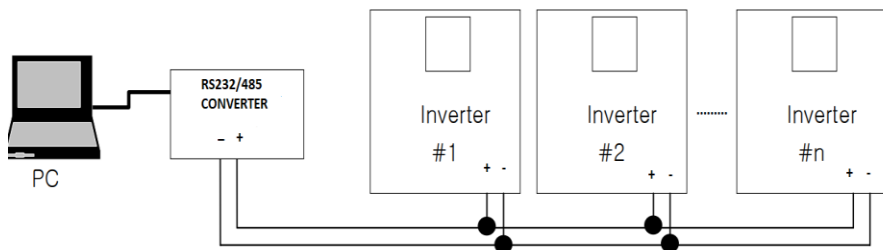
۳- تنظیم فرکانس از طریق رابط RS-485

اینورتر را می‌توان به کمک PLC و یا سایر ماژول‌های اصلی کنترل و مانیتور کرد. اینورترها می‌توانند به کمک شبکه و رابط RS-485 به چندین PLC و PC وصل شده و توسط آنها کنترل شوند یا پارامترهای آن را تنظیم کرد.

از قابلیت های ارتباط دو سیمه RS-485 می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ❖ در برابر نویز مقاوم است.
 - ❖ حداکثر تا ۳۱ دستگاه مختلف را می‌توان به هم متصل کرد.
 - ❖ حداکثر فاصله مجاز ۱۲۰۰ متر (۴۰۰ فوت) است.
 - ❖ حداکثر سرعت 1000Kbps است.
- اتصال اینورتر به شبکه RS-485 به کمک ترمینال‌های S+ و S- می‌باشد.

این عملیات از طریق بستر فیزیکی RS-485 و پروتکل Modbus RTU انجام می‌پذیرد.



مراحل انجام کار:

۱- پارامتر $DRV-04=7$ قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|---|
| DRV group | 04 | 7 | تنظیم فرکانس از طریق رابط RS-485 انجام می‌گیرد. |

۲- نوع پروتکل انتخابی را در COM-01 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|-------|-----------------------------|
| COM | 01 | 1 | بر روی RS-485 تنظیم می‌شود. |

۳- ID اینورتر را در I/O-90 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|------------|---------|
| I/O | 90 | ID اینورتر | |

۴- سرعت انتقال اطلاعات را در I/O-91 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|-------|----------------------|
| I/O | 91 | 0 | سرعت انتقال 1200bps |
| | | 1 | سرعت انتقال 2400bps |
| | | 2 | سرعت انتقال 4800bps |
| | | 3 | سرعت انتقال 9600bps |
| | | 4 | سرعت انتقال 19200bps |

۵- نوع دستور از طریق شبکه را در پارامتر زیر تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|-------|--|
| COM | 02 | 1 | Start/stop از طریق شبکه |
| | | 2 | تنظیم فرکانس از طریق شبکه |
| | | 3 | تنظیم فرکانس و Start/stop از طریق شبکه |

خلاصه‌ای از مراحل:

| گروه | پارامتر | توضیحات |
|-----------|---------|-------------------------------|
| Drive | 04 | بر روی مقدار 7 تنظیم می‌کنیم. |
| I/O group | I59 | نوع پروتکل انتخابی |
| | I60 | ID |
| | I61 | سرعت انتقال داده |

فرمت انتقال دیتا از کنترلر به اینورترها به صورت زیر است:

| 1Byt | 1Byt | 2Byt | 2Byt |
|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------|
| Station ID (HEX) | Command دستور | Address رجیستر داخل اینورتر | CRC کدتشخیص خطا |

01 Read=0x03
 . write=0x06
 .
 .
 .
 .
 20

برخی از آدرس‌های مهم به شرح ذیل است:

| پارامتر | | آدرس |
|-------------------------|--------------------|--------|
| نوشتن زمان DEC | | 0x0007 |
| خواندن جریان خروجی | | 0x0008 |
| خواندن فرکانس خروجی | | 0x0009 |
| خواندن ولتاژ خروجی | | 0x000A |
| خواندن توان خروجی | | 0x000C |
| نوشتن Command frequency | | 0x0004 |
| استپ = ۰ | نوشتن دستور استارت | 0x0005 |
| راستگرد = ۱ | | |
| چپگرد = ۲ | | |
| نوشتن زمان ACC | | 0x0006 |

برای مثال می‌خواهیم مقدار فرکانس ۴۹.۱۵ هرتز را تنظیم کنیم. نقطه اعشار را برداشته و عدد ۴۹۱۵ که دسیمال است را به هگز تبدیل می‌کنیم معادل هگز این عدد برابر ۱۳۳۳ می‌باشد که در آدرس ۰۰۰۴ مربوط به فرکانس command ثبت می‌کنیم.

توجه داشته باشید که برای استفاده از این قابلیت بایستی option board بر روی اینورتر نصب گردد.

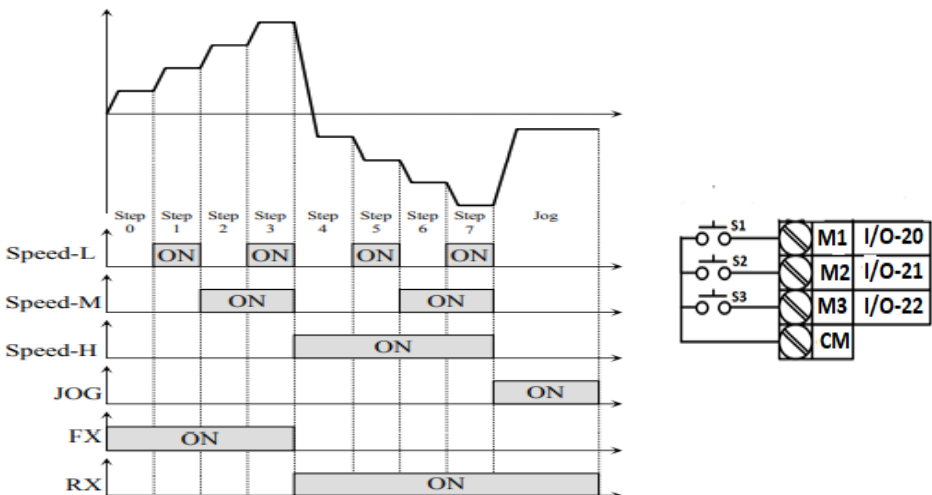
نمونه برنامه اجرا شده در نرم افزار Labview:



۴- تنظیم فرکانس چند مرحله‌ای (Multi-step)

در این روش با استفاده از ۳ پایه ورودی دیجیتال می‌توان تا ۸ فرکانس مختلف را تنظیم نمود. با استفاده از جدول زیر می‌توانید گام‌های مورد نیاز و فرکانس آن را تنظیم کنید. اگر هیچکدام از ۳ ورودی دیجیتال فعال نبود فرکانس برابر فرکانس command (که در DRV-04 مشخص شده است) خواهد بود.

| step | speed | Fx/Rx | M3 | M2 | M1 |
|---------|---------|-------|----|----|----|
| گام صفر | command | ✓ | - | - | - |
| گام ۱ | DRV-05 | ✓ | - | - | ✓ |
| گام ۲ | DRV-06 | ✓ | - | ✓ | - |
| گام ۳ | DRV-07 | ✓ | - | ✓ | ✓ |
| گام ۴ | I/O-31 | ✓ | ✓ | - | - |
| گام ۵ | I/O-32 | ✓ | ✓ | - | ✓ |
| گام ۶ | I/O-33 | ✓ | ✓ | ✓ | - |
| گام ۷ | I/O-34 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |



برای مثال زمانی که کلید های S1 و S2 فعال باشند اینورتر در فرکانس تنظیم شده در گام سوم کار خواهد کرد.

مراحل انجام کار:

۱- فرکانس فرمان را در پارامتر 0.00 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|---------|
| DRV group | 00 | 0-400 | |

۲- یکی از روش‌های تنظیم فرکانس را در پارامتر DRV-04 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|---------|
| DRV group | 04 | - | |

۳- گام‌های فرکانسی مورد نظر خود را تنظیم کنید.

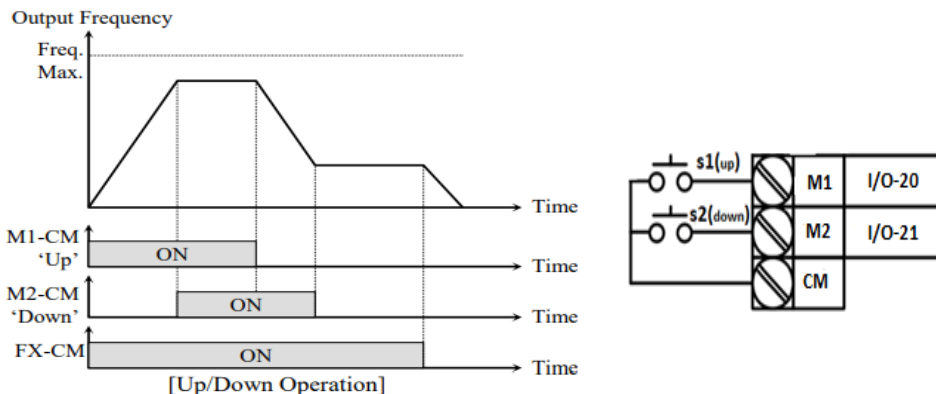
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|----------|------------------|
| DRV group | 05 | 0-400 Hz | فرکانس گام اول |
| | 06 | | فرکانس گام دوم |
| | 07 | | فرکانس گام سوم |
| I/O | 31 | | فرکانس گام چهارم |
| | 32 | | فرکانس گام پنجم |
| | 33 | | فرکانس گام ششم |
| | 34 | | فرکانس گام هفتم |

۴- برای فرمان از طریق ترمینال‌های M1, M2 و M3 مقادیر زیر را تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|-------|---------|
| I/O | 20 | 5 | |
| | 21 | 6 | |
| | 22 | 7 | |

۵- تنظیم فرکانس از طریق ورودی دیجیتال (UP-Down)

در این روش برای کنترل فرکانس از دو ورودی دیجیتال جهت افزایش و کاهش فرکانس استفاده می‌شود به اینصورت که با فشردن شستی متصل به پایه‌ای که بعنوان UP تعریف شده (S1) فرکانس افزایش یافته و با فشردن شستی متصل به پایه‌ای که بعنوان Down تعریف شده (S2) فرکانس کاهش می‌یابد.



مراحل انجام کار:

۱- توسط پارامتر DRV-04 یکی از روش‌های تنظیم فرکانس را انتخاب نمایید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|------------------|
| DRV group | 04 | 0-9 | محل تنظیم فرکانس |

۲- ذخیره‌سازی فرکانس Up/Down را از طریق پارامتر FU1-75 انجام دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--------------------------|
| FU1 Group | 75 | 1 | ذخیره‌سازی انجام می‌شود. |

توجه: در صورت فعال بودن این پارامتر اگر برق ورودی اینورتر قطع و سپس وصل شود، اینورتر در آخرین فرکانس تنظیمی کار خواهد کرد.

پس از تنظیم پارامترهای فوق برای انجام عملیات Up/Down باید پایه‌های ورودی برای انجام این کار تعریف شوند:

۳- پایه M1 را برای عملیات UP (افزایش فرکانس) تنظیم کنید.

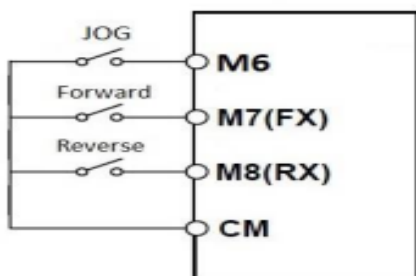
| توضیحات | مقدار | پارامتر | گروه |
|-----------------------------------|-------|---------|-----------|
| پایه M1 عملیات UP را انجام می دهد | 10 | 20 | I/O group |

۴- پایه M2 را برای عملیات Down (کاهش فرکانس) تنظیم کنید.

| توضیحات | مقدار | پارامتر | گروه |
|-------------------------------------|-------|---------|-----------|
| پایه M2 عملیات Down را انجام می دهد | 11 | 21 | I/O group |

۶-فرکانس Jog

از فرکانس Jog بیشتر برای تست سخت افزاری اینورتر استفاده می شود. زمانی که شما در پروژه ها برای انجام تست اولیه نیاز به یکبار تست کردن اینورتر خود دارید از فرکانس Jog استفاده می کنید. شما تنها با یک کلید در ورودی اینورتر، کنترل حرکت موتور را در سرعت مشخص (عموما سرعت خیلی پایین) دارید و با برداشتن کلید، موتور به حالت قبلی برمی گردد. ما به کمک فرکانس Jog می توانیم به صورت دستی کنترل موتور را در اختیار خود قرار دهیم.



مراحل انجام کار:

۱-فرکانس Jog را در پارامتر I/O-30 تنظیم کنید.

| توضیحات | مقدار | پارامتر | گروه |
|------------|-----------|---------|-----------|
| فرکانس Jog | 0-400(Hz) | 30 | I/O group |

۲- فرمان عملیات Jog را در پارامتر I/O-25 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|-------|---|
| I/O | 25 | 29 | فرمان عملیات Jog فعال می شود (ترمینال M6) |

۳- توسط پارامترهای زیر چیگرد یا راستگرد بودن فرکانس Jog را تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|-------|---|
| I/O | 26 | 30 | فرمان عملیات Jog راستگرد فعال می شود (ترمینال M7) |
| | 27 | 31 | فرمان عملیات Jog چیگرد فعال می شود (ترمینال M8) |

روش های مختلف

start/stop

اینورتر IP5A

۱- راه اندازی و توقف از طریق کی پد

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر $DRV-03=0$ قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--------------------------|
| DRV group | 03 | 0 | Start/stop از طریق کی پد |

۲- دکمه FWD/REV را فشار دهید اینورتر با فرکانس تنظیم شده شروع به کار می کند.

۳- برای خاموش نمودن اینورتر کافیست دکمه STOP را فشار دهید.

۲- راه اندازی و توقف از طریق ترمینال های فرمان مد ۱

در این مد یکی از ترمینال ها جهت چرخش راستگرد و دیگری جهت چرخش چپگرد می باشد.

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر $DRV-03=1$ قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--|
| DRV group | 03 | 1 | Start/stop از طریق ترمینال های فرمان ۱ |

۲- ترمینال M7 را توسط پارامتر I/O-26 جهت run به صورت راستگرد تنظیم کنید.

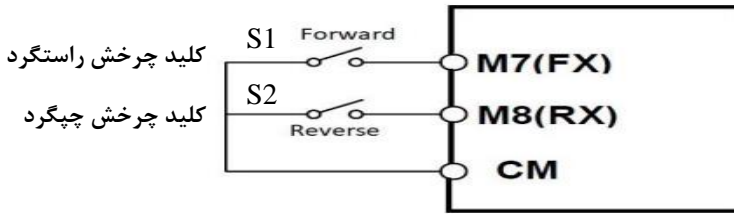
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|-------|---|
| I/O | 26 | 30 | ترمینال M7 جهت چرخش راستگرد تعریف می شود. |

۳- ترمینال M8 را توسط پارامتر I/O-27 جهت run به صورت چپگرد تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|-------|---|
| I/O | 27 | 31 | ترمینال M8 جهت چرخش چپگرد تعریف می شود. |

خلاصه ای از مراحل:

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--------------------------------------|
| DRV group | 03 | 1 | Start/stop از طریق ترمینال های فرمان |
| I/O | 26 | 30 | استفاده از ترمینال M7 |
| | 27 | 31 | استفاده از ترمینال M8 |



| S1 | S2 | RUN/STOP |
|-----|-----|----------|
| ON | OFF | RUN/FWD |
| OFF | ON | RUN/REV |
| OFF | OFF | STOP |
| ON | ON | STOP |

۳- راه اندازی و توقف از طریق ترمینال های فرمان مد ۲

در این مد یکی از ترمینال ها جهت چرخش راستگرد و دیگری جهت چرخش چپگرد می باشد.

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر 2=DRV-03 قرار دهید.

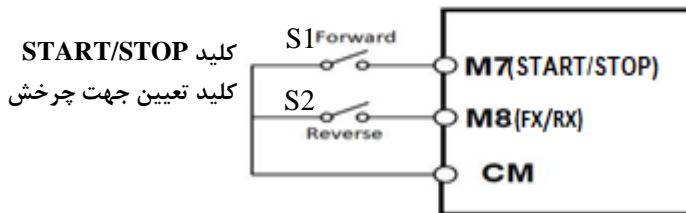
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--|
| DRV group | 03 | 2 | Start/stop از طریق ترمینال های فرمان ۲ |

۲- ترمینال M7 را توسط پارامتر I/O-26 جهت Start/Stop تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|-------|--|
| I/O | 26 | 0 | ترمینال M7 جهت فرمان Run/Stop تعریف می شود |

۳- ترمینال M8 را در پارامتر I/O-27 جهت چگونگی چرخش تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|-------|---|
| I/O | 27 | 1 | ترمینال M8 جهت چرخش چپگرد یا راستگرد تعریف می شود |



| S1 | S2 | Start/Stop |
|-----|-----|------------|
| ON | OFF | RUN/FWD |
| OFF | ON | STOP |
| OFF | OFF | STOP |
| ON | ON | RUN/REV |

۴- راه اندازی و توقف از طریق ارتباط RS-485

مراحل انجام کار:

پارامتر 3=DRV-03 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-------------|---------|-------|----------------------------------|
| Drive group | drv | 3 | Start/stop از طریق ارتباط RS-485 |

| پارامتر | | آدرس |
|-------------|--------------------|--------|
| ۰ = استپ | نوشتن دستور استارت | 0x0005 |
| ۱ = راستگرد | | |
| ۲ = چپگرد | | |

ادامه مراحل همانند تنظیم فرکانس از طریق RS-485 می باشد.

3-wire-۵

این پارامتر همان راه اندازی و توقف از طریق ترمینال‌های فرمان می باشد با این تفاوت که M1 و M2 به عنوان یک شستی عمل می کنند. با زدن هر کدام از شستی ها موتور در جهت مشخص شده در فرکانس مورد نظر می چرخد و ترمینال M3 برای STOP می باشد.

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر DRV-03=1 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--|
| DRV group | 03 | 1 | Start/stop از طریق ترمینال‌های فرمان ۱ |

۲- ترمینال M1 را توسط پارامتر I/O-20 جهت run به صورت راستگرد تنظیم کنید.

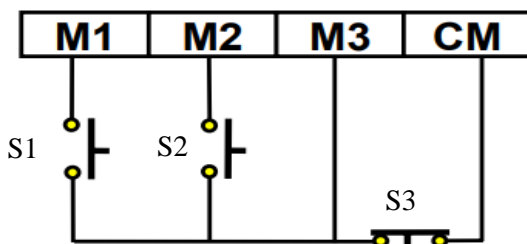
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|-------|---|
| I/O | 20 | 30 | ترمینال M1 جهت چرخش راستگرد تعریف می شود. |

۳- ترمینال M2 را توسط پارامتر I/O-21 جهت run به صورت چپگرد تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|-------|---|
| I/O | 21 | 31 | ترمینال M2 جهت چرخش چپگرد تعریف می شود. |

۴- فرمان عملیات 3-wire را در پارامتر I/O-22 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--|
| I/O group | 22 | 12 | فرمان عملیات 3-wire فعال می شود (ترمینال M3) |



پارامترهای پر کاربرد اینورتر IP5A

تغییر فرکانس حامل

این پارامتر روی صداهای ایجاد شده توسط اینورتر در حین کار، تاثیر می‌گذارد. همان‌طور که می‌دانید اینورتر و موتور متصل شده به آن در حین کار، صداهایی ایجاد می‌کنند که بیشتر به فرکانس حامل آن بستگی دارد که توسط پارامتر زیر می‌توانید این فرکانس را مطابق نظر خود در محدوده‌ای بین 1-15 KHz تغییر دهید.

فرکانس حامل مورد نظر را در پارامتر FU2-48 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|-------------------|
| FU2 Group | 48 | 1-15 | تغییر فرکانس حامل |

توجه: اگر در حین تنظیم مقدار FU2-48 آن را با مقدار زیادی فعال کنید موجب کاهش صدای موتور ولی افزایش تلفات گرمایی، نویز و جریان نشتی اینورتر می‌گردد، پس در تنظیم این مقدار دقت کافی را داشته باشید.

افزایش دستی گشتاور (Torque Boost)

افزایش دستی گشتاور زمانی انجام می‌شود که بار مکانیکی بر روی موتور، گشتاور اولیه بالایی داشته باشد. این ویژگی باید با احتیاط مورد استفاده قرار گیرد تا از شار بیش از اندازه موتور در سرعت‌های پایین جلوگیری شود. وقتی مقدار افزایش گشتاور بیش از حد بالا باشد، باعث می‌شود که موتور بیش از اندازه گرم شود. توجه داشته باشید که میزان تقویت گشتاور را به اندازه کافی انتخاب نمایید.

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر FU2-67=0 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|-------------------------------|
| FU2 Group | 67 | 0 | فعال نمودن افزایش دستی گشتاور |

۲- مقدار افزایش گشتاور در حالت مستقیم (Forward) را در پارامتر FU2-68 تنظیم کنید.
(برحسب درصد)

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|--------|-------------------------------------|
| FU2 Group | 68 | 0-15 % | افزایش دستی گشتاور مستقیم (راستگرد) |

۳- مقدار افزایش گشتاور در حالت معکوس (REVERSE) را در پارامتر FU-69 تنظیم کنید.
(برحسب درصد)

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|--------|----------------------------------|
| FU2 Group | 69 | 0-15 % | افزایش دستی گشتاور معکوس (چپگرد) |

خلاصه‌ای از مراحل:

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|----------|-------------------------------------|
| FU2 Group | 67 | 0 | فعال نمودن افزایش دستی گشتاور |
| | 68 | 0-15 (%) | افزایش دستی گشتاور مستقیم (راستگرد) |
| | 69 | | افزایش دستی گشتاور معکوس (چپگرد) |

افزایش اتوماتیک گشتاور (Auto Torque Boost)

اینورتر به طور خودکار مقدار افزایش گشتاور را با استفاده از پارامترها و ولتاژ متناظر خروجی محاسبه می‌کند.

مراحل انجام کار:

ابتدا قبل از انجام این عمل باید از صحیح بودن پارامترهای زیر مطمئن شوید:

جریان بی‌باری موتور (FU2-44)

مقاومت استاتور (FU2-62)

پس از اطمینان از پارامترهای فوق مقدار زیر را تنظیم کنید:

پارامتر FU2-67=1 قرار دهید.

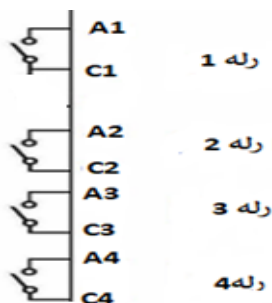
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|-----------------------------------|
| FU2 Group | 67 | 1 | فعال نمودن افزایش اتوماتیک گشتاور |

ترمینال های خروجی رله ای

با استفاده از پارامتر 79~76-I/O و جدول زیر می توانید ترمینال خروجی رله ای را در زمان های مختلف فعال کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|-----------------------|-------|--------------------------|
| I/O | 76-79 (انتخاب رله) | ۱ | FDT-1 |
| | | ۲ | FDT-2 |
| | | ۳ | FDT-3 |
| | | ۴ | FDT-4 |
| | | ۵ | FDT-5 |
| | | ۶ | اضافه بار |
| | | ۷ | اضافه بار اینورتر |
| | | ۸ | متوقف کردن موتور |
| | | ۹ | حالت اضافه ولتاژ |
| | | ۱۰ | حالت ولتاژ کم |
| | | ۱۱ | افزایش دمای اینورتر |
| | | ۱۲ | از بین رفتن دستور |
| | | ۱۳ | به محض Run شدن اینورتر |
| | | ۱۴ | در حین توقف موتور |
| | | ۱۵ | در حین کارکرد ثابت موتور |
| | | ۱۸ | در حین جستجوی سرعت |
| | | ۲۱ | آلارم فن خنک کننده |

اگر بخواهیم به محض Run شدن اینورتر یکی از خروجی های دیجیتال رله ای عمل کند یکی از پارامتر های 79~76-I/O (رله ۱ تا ۴) را برابر ۱۳ تنظیم می کنیم.



خروجی آنالوگ

حالت عملکردی دیگر اینورترها، حالت آنالوگ است. در این حالت می توان پارامترهای مختلفی همچون فرکانس خروجی، جریان یا توان را از ترمینال آنالوگ خروجی دریافت کرد. مثلا وقتی یک PLC دارید که باید مقادیری مثل فرکانس و جریان موتور را بخواند، به راحتی می توان از ترمینال های آنالوگ درایو، اتصال به PLC را برقرار کرد تا اطلاعات مورد نظر به PLC ارسال شود و دیگر نیاز به تجهیزات اندازه گیری مجزا نباشد. کاربرد دیگر خروجی آنالوگ کارکرد تقسیم بار یا گشتاور بین چندین درایو موازی می باشد. مثلا، می توان خروجی آنالوگ روی یک درایو را روی گشتاور موتور تنظیم کرد و این سیگنال را به عنوان نقطه مرجع گشتاور به درایوهای دیگر در مجموعه داد. بدین شکل همه درایوها با یک گشتاور یکسان عمل می کنند و بار بین موتورها تقسیم خواهد شد.

خروجی های آنالوگ توسط پارامتر I/O-70 و I/O-72 با توجه به مقادیر زیر انتخاب می شود:

خروجی آنالوگ S0:

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|-------|--|
| I/O | 70 | 0 | فرکانس خروجی به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می شود. |
| | | 1 | جریان خروجی به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می شود. |
| | | 2 | ولتاژ خروجی به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می شود. |
| | | 3 | ولتاژ ارتباط DC اینورتر به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می شود. |

خروجی آنالوگ و سطح آن توسط ترمینال S0 انتخاب و تنظیم می شود. اگر از مقدار خروجی آنالوگ برای ورودی تجهیزات اندازه گیری استفاده می کنید، این مقدار مطابق با خصوصیات اندازه گیری های مختلف تغییر می کند:

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|-----------|------------------------|
| I/O | 71 | 10-200(%) | مقدار تغییر برحسب درصد |

خروجی آنالوگ S1:

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|-------|--|
| I/O | 72 | 0 | فرکانس خروجی به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می‌شود. |
| | | 1 | جریان خروجی به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می‌شود. |
| | | 2 | ولتاژ خروجی به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می‌شود. |
| | | 3 | ولتاژ ارتباط DC اینورتر به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می‌شود. |

خروجی آنالوگ و سطح آن توسط ترمینال S1 انتخاب و تنظیم می‌شود. اگر از مقدار خروجی آنالوگ برای ورودی تجهیزات اندازه‌گیری استفاده می‌کنید، این مقدار مطابق با خصوصیات اندازه‌گیری‌های مختلف تغییر می‌کند:

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|------|---------|-----------|-------------------------|
| I/O | 73 | 10-200(%) | مقدار تغییر بر حسب درصد |

فعال/غیر فعال بودن چپگرد یا راستگرد

۱- اگر بخواهید موتور هم در جهت راستگرد و هم چپگرد چرخش داشته باشد پارامتر FU1-01 را بر روی ۰ تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--------------------------------|
| FU1 Group | 01 | 0 | جهت چرخش به هر دو طرف می‌باشد. |

۲- اگر بخواهید موتور فقط در جهت چپگرد چرخش داشته باشد پارامتر FU1-01 را برابر ۱ تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|------------------------------|
| FU1 Group | 01 | 1 | فقط در جهت چپگرد عمل می‌کند. |

۳- اگر بخواهید موتور فقط در جهت راستگرد چرخش داشته باشد پارامتر FU1-01 را برابر ۲ تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--------------------------------|
| FU1 Group | 01 | 2 | فقط در جهت راستگرد عمل می‌کند. |

کنترل PID

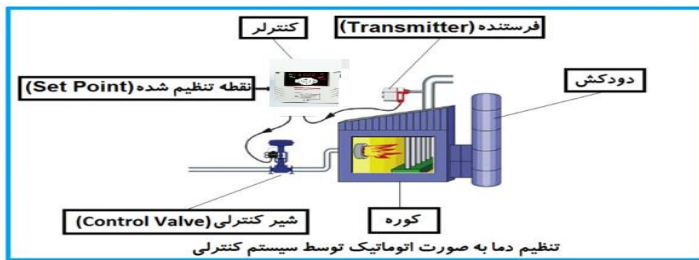
کنترلر PID یک سیستم کنترلی می‌باشد که خطاهای ما را کاهش می‌دهد. این سیستم کنترلی در خیلی از کارخانه‌ها و صنایع برای کنترل فشار، دما، سطح و بسیاری از فرایندها کاربرد دارد. همه سیستم‌های کنترلی که در حال حاضر در جهان برای کاهش خطا استفاده می‌شوند از همین سیستم کنترلر PID به عنوان پایه و اساس استفاده کرده‌اند. برای واضح‌تر شدن اینکه این سیستم کنترلی چیست مثالی را ذکر می‌کنیم. در کارخانه‌های قدیم که این سیستم کنترلی موجود نبود از انسان‌ها برای انجام کنترل‌ها استفاده می‌کردند.

سیستم کنترل اتوماتیک

در سیستم کنترل اتوماتیک دیگر نیازی به اپراتور نیست. در این روش با استفاده از یک سیستم کنترلر PID تمامی کارهای یک اپراتور را به صورت کاملاً دقیق سنسورها و کنترلرها انجام می‌دهند که نه خطای انسانی دارد و نه مسائل جانی و مالی و...!

حال این سیستم کنترلی PID چگونه کار می‌کند؟

نحوه عملکرد به این صورت است که ابتدا ترنسمیتر دمای گیج، دمای خوانده شده مربوط به آب داغ را از طریق سیم‌ها به کنترلر PID منتقل می‌کند (به تازگی به صورت وایرلس هم انجام می‌شود) و کنترلر PID با توجه به عددی که از بالای کوره خوانده شده با عددی که قبلاً تنظیم شده، مقایسه می‌کند که هم‌خوانی دارد یا خیر؟ چون قبلاً به کنترلر PID گفتیم که ما مثلاً دمای ۵۰ درجه می‌خواهیم. حالا کنترل‌کننده دو عدد را مقایسه خواهد کرد! کنترلر بعد از اینکه اختلاف این دو عدد را متوجه شد سریع به شیر کنترلی دستور می‌دهد که شیر گاز کم شود یا زیاد شود تا دمای مورد نظر تنظیم شود. شیر کنترلی سریع شیر گاز را کم و زیاد می‌کند تا شعله کم و زیاد شده و دمای آب بالای کوره تنظیم گردد.



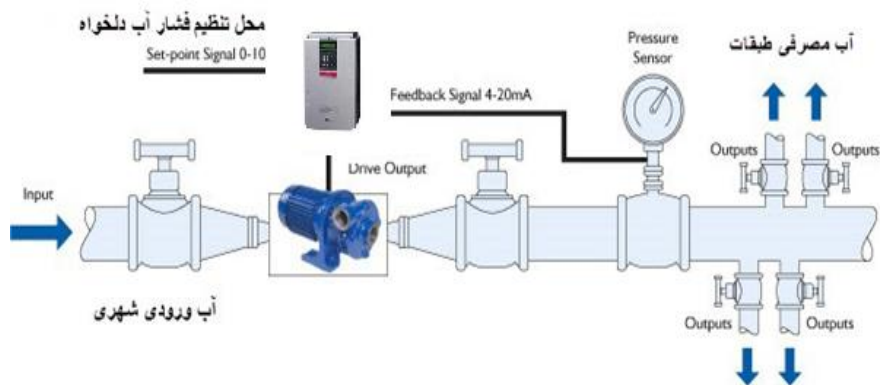
در شکل به وضوح استفاده از یک سیستم کنترلی شرح داده شده است. یک شیر کنترلی هم مشاهده می‌کنید که با استفاده از فشار هوا و ۴ عدد فنری که در بالای آن قرار دارد به صورت اتوماتیک گاز را کم و زیاد می‌کند.

کنترلر PID یعنی کنترل هوشمندانه یک پارامتر از یک فرآیند صنعتی از قبیل: کنترل فشار آب در یک خط لوله، کنترل دبی آب در یک خط لوله، کنترل فلوی هوای یک سیستم دمنده، کنترل دمای یک سالن.

ساختمانی چند طبقه را در نظر بگیرید در طبقات پایین این ساختمان فشار آب تقریباً در تمام ساعات روز خوب بوده و ساکنین مشکلی از بابت فشار آب نخواهند داشت ولی طبقات بالاتر در ساعات مختلف روز و بسته به مصرف ساکنین ساختمان از بابت فشار آب مشکل خواهند داشت. برای رفع این مشکل اکثر ساختمان‌ها از یک پمپ در مسیر لوله رفت آب به واحدها استفاده می‌کنند و این پمپ توسط یک سیستم تشخیص فشار بصورت زیر کار می‌کند:

هر موقع فشار آب از یک حد معینی افت کند سنسور فشار به موتور فرمان روشن شدن می‌دهد و موتور به سرعت شروع به کار می‌کند (و این خود بعضی مواقع باعث ایجاد یک ضربه در لوله‌ها می‌گردد که این موضوع نه تنها به سیستم لوله‌کشی صدمه می‌زند بلکه باعث خرابی پمپ نیز می‌گردد) و به محض رسیدن فشار به مقدار دلخواه موتور دوباره خاموش می‌گردد.

روشن و خاموش شدن‌های مداوم پمپ نه تنها باعث بالا رفتن هزینه برق شده بلکه باعث کاهش طول عمر مفید موتور و پمپ می‌گردد و در ضمن هیچ وقت فشار داخل لوله‌ها تثبیت نمی‌گردد و فشار آب خروجی از شیر آب بصورت مداوم کم و زیاد می‌گردد. لذا برای برطرف کردن این موضوع کفایت موتور توسط یک اینورتر بصورت PID کنترل شود. در این حالت از یک سنسور تشخیص فشار آب در مسیر خط لوله بایستی استفاده نمود. بلوک دیاگرام نحوه کار بصورت زیر می‌باشد:



همانطور که در شکل بالا دیده می‌شود محلی جهت تنظیم فشار دلخواه در سیستم خواهد بود (SV) که اپراتور می‌تواند فشار دلخواه آب مصرفی را از آن محل تنظیم نماید اینورتر مقدار فشار خط را از طریق سنسور نصب شده در خروجی پمپ خوانده (PV) و با مقدار (SV) تنظیم شده مقایسه می‌کند اگر فشار خط (PV) کمتر از مقدار فشار تنظیم شده (SV) باشد دور موتور را به آرامی افزایش می‌دهد تا فشار به مقدار مطلوب تنظیم شده برسد و به محض رسیدن فشار به مقدار تنظیم شده دور را ثابت نگه می‌دارد و اگر به هر دلیلی (مثلاً به دلیل بسته شدن شیر مصرف‌کننده‌ها) فشار خط بالاتر از مقدار تنظیم شده بشود دور موتور توسط اینورتر کاهش می‌یابد تا جایی که دیگر نیازی به کارکرد پمپ نباشد که در اینصورت پمپ کلاً خاموش می‌گردد و به محض کاهش فشار دوباره سیکل بالا تکرار می‌گردد.

کنترل PID توسط اینورترهای IP5A:

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر APP-02=1 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|------------------------|
| APP Group | 02 | 1 | کنترل PID فعال می‌شود. |

۲- نوع فیدبک خروجی را با استفاده از پارامتر APP-06 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--|
| APP Group | 06 | 0 | بر روی 0-20(mA) تنظیم می‌شود(خروجی جریانی) |
| | | 1 | بر روی 0-10(V) تنظیم می‌شود(خروجی ولتاژی) |
| | | 2 | بر روی Pulse تنظیم می‌شود. |

۳- محدوده خروجی کنترل کننده را در پارامترهای APP-14 و APP-15 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|---------|-------------------------|
| APP Group | 14 | 0.1-400 | محدودکننده بالا فرکانس |
| | 15 | | محدودکننده پایین فرکانس |

۴- مرجع کنترل کننده (setpoint) را در پارامتر APP-05 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|---|
| APP Group | 05 | 0 | از طریق کی پد ۱ تنظیم می‌گردد. |
| | | 1 | از طریق کی پد ۲ تنظیم می‌گردد. |
| | | 2 | از طریق ورودی ۰-۱۰ ولت تنظیم می‌گردد. |
| | | 4 | از طریق ورودی ۰-۲۰ میلی آمپر تنظیم می‌گردد. |
| | | 7 | از طریق ورودی RS-485 تنظیم می‌گردد. |

۵- مقیاس اندازه‌گیری فیدبک را در پارامتر I/O-86 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|------------|
| I/O Group | 86 | 0 | برحسب درصد |
| | | 1 | برحسب بار |

۶- در صورت استفاده از P,I,D از طریق پارامترهای زیر آنها را تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-----------|----------------------|
| APP Group | 11 | 0-999(%) | ضریب P تنظیم می‌گردد |
| | 12 | 0.1-32(S) | ضریب I تنظیم می‌گردد |
| | 13 | 0-30(S) | ضریب D تنظیم می‌گردد |

توجه: مقادیر فوق در هر پروژه‌ای متفاوت بوده و به صورت آزمون و خطا بدست می‌آید.

۷- مقدار مرجع را در پارامتر DRV-00 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--|
| DRV Group | 00 | - | مقدار Setpoint تنظیم می‌گردد(درصد یا فرکانس) |

۸- مقدار فیدبک و مرجع در پارامتر DRV-15 قابل مشاهده می‌باشد.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|---|
| DRV Group | 15 | - | مقدار فیدبک و مرجع نمایش داده می‌شود (درصد یا فرکانس) |

۹- مقدار sleep delay time را در پارامتر زیر تنظیم کنید.

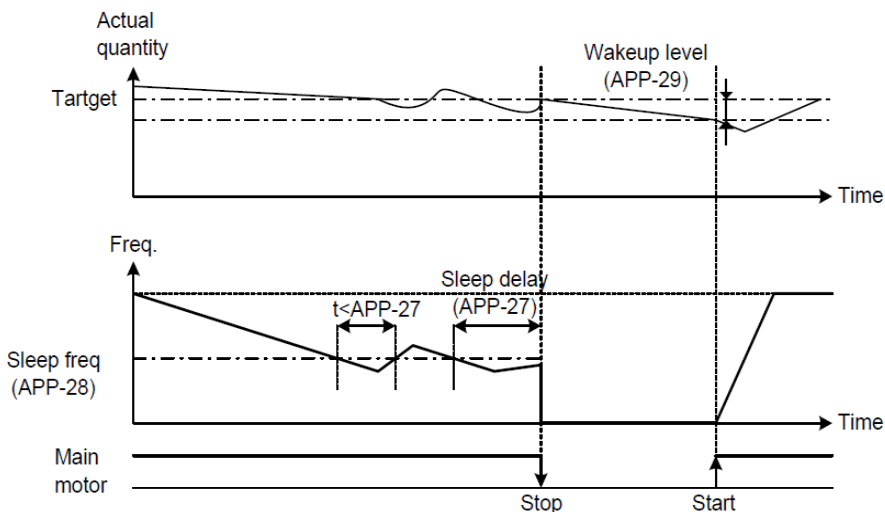
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|----------|------------------------|
| APP Group | 27 | 0-9999 S | تنظیم Sleep delay time |

۱۰- مقدار sleep frequency را در پارامتر زیر تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|-----------------------|
| APP Group | 28 | 0-400 | تنظیم Sleep frequency |

۱۱- مقدار wake up level را در پارامتر زیر تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|---------|---------------------|
| APP Group | 29 | 0-100 % | تنظیم wake up level |



در شکل فوق فیدبک و فرکانس شروع به افزایش می‌کنند، پس از اینکه فرکانس به مقدار ماکزیمم خود و فیدبک به مقدار set point رسید، فرکانس شروع به کم شدن می‌کند تا زمانی که به مقدار sleep frequency مد نظر ما می‌رسد و به مقدار مدت زمانی که در sleep delay تنظیم کرده‌ایم صبر کرده و سپس خاموش می‌شود. اگر مقدار فیدبک کمتر از مقدار set point شود به اندازه مقداری که در wake up level تنظیم کرده‌ایم پایین آمده و پس از رد شدن از این مقدار دوباره پمپ شروع به کار کردن می‌کند.

اصول عملکرد کنترلر

ابتدا کنترل‌کننده P وارد عمل شده و عملکرد سیستم را بهبود می‌بخشد در این حالت ما خطای ماندگار خواهیم داشت ولی توسط کنترل‌کننده P به حداقل می‌رسد ولی به صفر نخواهد رسید. سپس کنترل‌کننده I وارد عمل شده و خطای ماندگار را صفر می‌کند ولی در این حالت تعداد زیادی UNDERSHOOT, OVERSHOOT به سیستم اضافه خواهد گردید که نامناسب می‌باشد. به همین دلیل کنترل‌کننده D وارد عمل شده و این نوسانات ناخواسته را حذف می‌کند و پاسخ سیستم سریع‌تر می‌شود.

مثال: فرض می‌کنیم که یک پمپ آب در یک ساختمان چند طبقه جهت تامین فشار خط لوله آب مصرفی ساکنین نصب شده است و می‌خواهیم فشار آب مصرفی را توسط کنترل دور پمپ به نحوی کنترل نماییم که همیشه فشار آب در لوله ثابت باقی بماند و ساکنین طبقات بالاتر احساس افت فشار نمایند. فشار خط لوله آب مصرفی توسط یک ترنسمیتر فشار دوسیمه ۴ تا ۲۰ میلی‌آمپر و ۰ تا ۱۰ بار خوانده شده و به اینورتر وصل گردد.

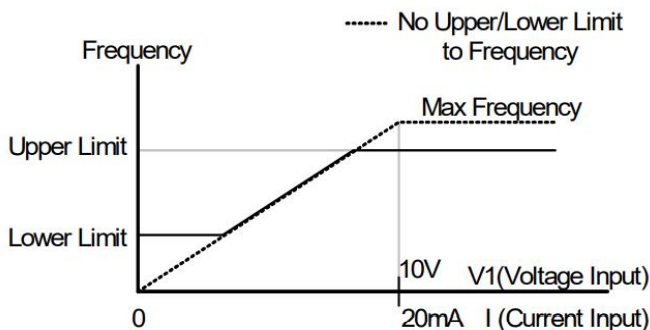
برای این کار APP-06 را برابر ۰ (0-20 mA) و APP-05 را برابر ۰ (از روی کی‌پد) تنظیم می‌کنیم. I/O-86 را برابر ۰ برحسب درصد قرار می‌دهیم. هدف ما این است که فشار در 5 Bar ثابت بماند، برای این کار به پارامتر DRV-00 در گروه اصلی رفته و مقدار آن را با استفاده از روش انتخاب شده در پارامتر APP-05 برابر ۵۰ تنظیم می‌کنیم. مقدار ماکزیمم و مینیمم فرکانس را در پارامترهای APP-14 و APP-15 تنظیم می‌کنیم.

در این مثال مقدار Wake up را برابر ۱ قرار داده یعنی به محض اینکه ۱ درصد از مقدار set point کم شد پمپ شروع به کار کند و مقدار sleep frequency را برابر ۴۵ و sleep delay time را برابر ۵ ثانیه تنظیم کردیم. با توجه به مقادیر فوق، P,I,D را در شرایطی که خروجی مطلوب بدست نیامد، باید تغییر داده تا در ۱۰ میلی‌آمپر (خروجی سنسور) فشار ۵ بار را داشته باشیم.

محدوده Low/High برای کنترل فرکانس :

برای استفاده از این محدوده لازم است پارامتر FU1-33 بر روی ۱ تنظیم شود.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-----------------------|-------------------------------------|
| FU1 group | 33 | انتخاب محدوده فرکانسی | مقدار را برابر ۱ قرار دهید. |
| | 35 | محدودیت فرکانس بالا | فرکانس از این مقدار، بیشتر نمی‌شود. |
| | 34 | محدودیت فرکانس پایین | فرکانس از این مقدار، کمتر نمی‌شود. |



پرش از ورودی فرکانس‌های مشخص

در برخی از پروژه‌ها مشاهده می‌شود که در زمان کار اینورتر و موتور، برخی از قسمت‌های مکانیکی دستگاه‌های همجوار با آن شروع به نوسان کرده و صداهای ناهنجاری را تولید می‌کنند که علت آن برابری برخی از فرکانس‌های طبیعی موتور و آن قسمت‌های مکانیکی می‌باشد.

توسط این تابع می توان آن فرکانس ها را شناسایی کرده و از روی آنها پرش کرد تا این اتفاق نیفتد.

✓ توجه داشته باشید این قابلیت تنها در ورودی های آنالوگ با تغییر ولتاژ و جریان ورودی در دسترس خواهد بود.

نحوه انجام کار:

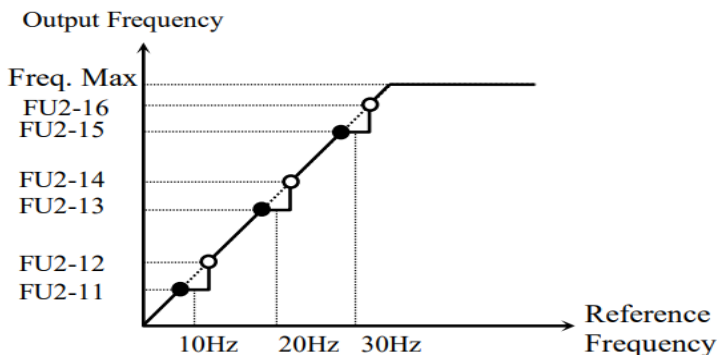
پارامتر FU2-10=1 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--------------------------------|
| FU1 group | 10 | 1 | انتخاب فرکانس پرش فعال می شود. |

فرکانس های مد نظر برای پرش را در پارامترهای زیر قرار دهید:

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|------------|-----------------------------------|
| FU1 group | 11 | 0.1-400 Hz | اولین محدودکننده پایین فرکانس پرش |
| | 12 | | اولین محدودکننده بالا فرکانس پرش |
| | 13 | | دومین محدودکننده پایین فرکانس پرش |
| | 14 | | دومین محدودکننده بالا فرکانس پرش |
| | 15 | | سومین محدودکننده پایین فرکانس پرش |
| | 16 | | سومین محدودکننده بالا فرکانس پرش |

توجه: تنظیمات فرکانس کاری در محدوده FU1-11~FU1-16 که فرکانس های پرش می باشند، در دسترس نمی باشد.



[Frequency Jump]

فرکانس مرجع برای ACC/DEC Time

۱- اگر زمان افزایش و کاهش سرعت بر اساس فرکانس ماکزیمم باشد:

در این صورت زمان صعود و نزول براساس فرکانس ماکزیمم تغییر خواهند کرد.

به عنوان مثال اگر فرکانس ماکزیمم (FU1-30) ۶۰ هرتز باشد و زمان افزایش و کاهش ۱۰ ثانیه باشند، از صفر تا ۶۰ هرتز را در ۱۰ ثانیه طی می‌کند و زمان کاهش نیز همین مقدار خواهد بود، یا اگر فرکانس ماکزیمم ۶۰ هرتز، فرکانس Command 30 هرتز و زمان افزایش ۱۰ ثانیه باشد پس از استارت از صفر تا ۳۰ هرتز را در ۵ ثانیه طی می‌کند زیرا مرجع فرکانسی همان فرکانس ماکزیمم می‌باشد.

مراحل انجام کار:

پارامتر FU1-73=0 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|---|
| FU1 group | 73 | 0 | بر اساس فرکانس ماکزیمم (FU1-30) تنظیم می‌شود. |

۲- اگر زمان افزایش و کاهش سرعت بر اساس فرکانس Command باشد:

در این حالت اینورتر فرکانس command را به عنوان مرجع انتخاب کرده و زمان صعود و نزول بر اساس این فرکانس صورت می‌گیرد و فرکانس ماکزیمم نقشی ندارد.

به عنوان مثال اگر زمان افزایش و کاهش (ACC/DEC) ۱۰ ثانیه، فرکانس Command یا فرمان ۳۰ هرتز و فرکانس ماکزیمم ۶۰ هرتز باشد، از صفر تا ۳۰ هرتز را در ۱۰ ثانیه طی می‌کند و هیچ اهمیتی به فرکانس ماکزیمم نمی‌دهد.

پارامتر FU1-73=1 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--------------------------------------|
| FU1 group | 73 | 1 | بر اساس فرکانس command تنظیم می‌شود. |

تنظیم خصوصیات زمان افزایش و کاهش سرعت (ACC/DEC Time scale)

توسط این پارامتر دقت زمان افزایش و کاهش را می‌توانیم تغییر دهیم:

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|-------------|
| FU1 group | 74 | 0 | با دقت 0.01 |
| | | 1 | با دقت 0.1 |
| | | 2 | با دقت 1 |

در مواقعی که به دقت خیلی بالایی نیاز دارید (۴.۵ ثانیه، ۵.۲۵ ثانیه) از این پارامتر استفاده کنید.

تنظیم چندین زمان افزایش/کاهش به کمک ترمینال های فرمان

مراحل انجام کار:

۱- ابتدا ACC/DEC را تنظیم می‌کنیم.

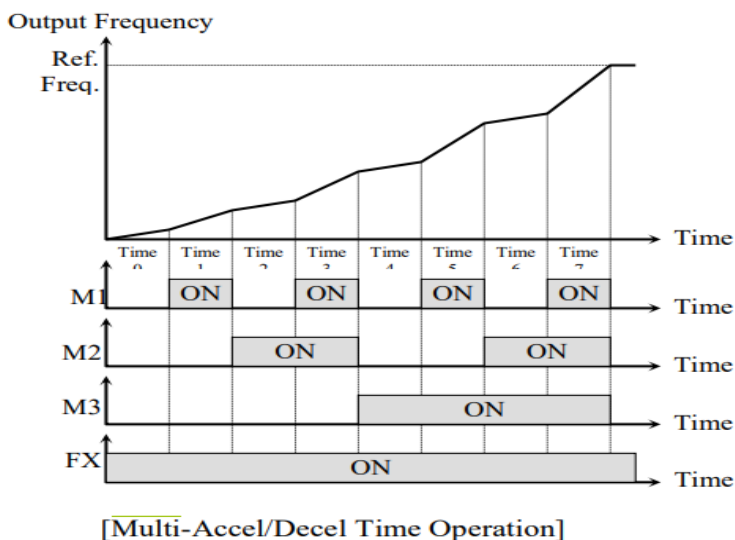
۲- پارامترهای I/O-20 و I/O-21 و I/O-22 را بر روی مقادیر زیر تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|---------------------------------------|
| I/O group | 20 | 3 | Multi Accel/Decel – Low (ترمینال M1) |
| | 21 | 4 | Multi Accel/Decel – Mid (ترمینال M2) |
| | 22 | 5 | Multi Accel/Decel – High (ترمینال M3) |

۳- زمان های افزایش را در پارامترهای زوج و زمان های کاهش را در پارامترهای فرد تنظیم کنید. (I/O-70~ I/O-75)

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-----------|-----------------|
| I/O group | 70 | 0-6000(S) | زمان افزایش اول |
| | - | | - |
| | 75 | | زمان کاهش سوم |

با استفاده از جدول زیر زمان مورد نظر خود را تنظیم کنید:



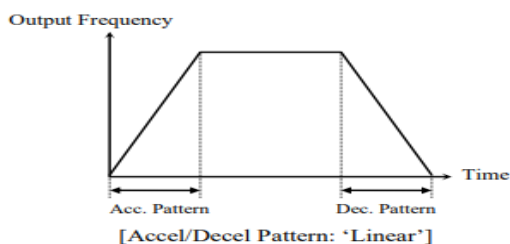
الگوی تنظیم زمان افزایش و کاهش سرعت

با استفاده از پارامترهای زیر می توان الگوی افزایش / کاهش را تنظیم کرد:

۱- برای استفاده از الگوی خطی پارامتر FU1-02 را بر روی 0 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--------------------------------|
| FU1 group | 02 | 0 | بر روی الگوی خطی تنظیم می شود. |

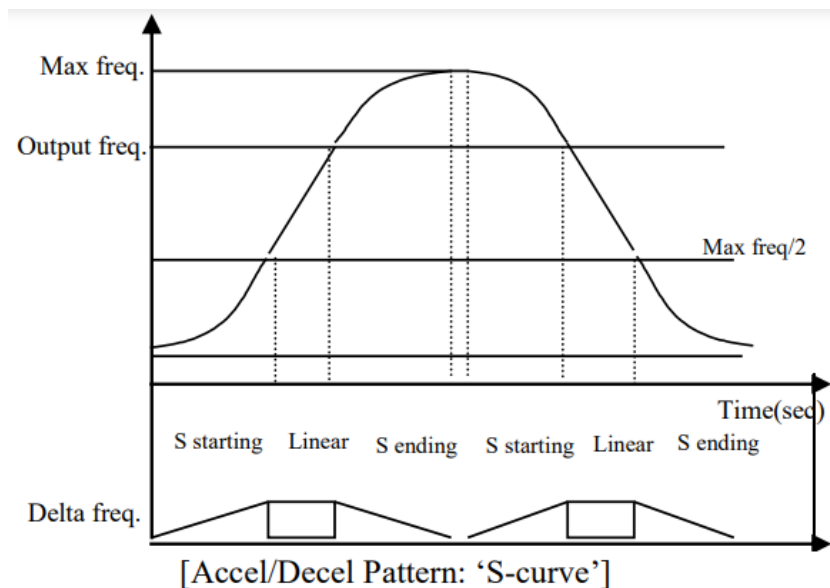
✓ الگوی اصلی در این حالت برای کاربردهایی با گشتاور ثابت است.



۲- برای استفاده از الگوی منحنی پارامتر FU1-01 را بر روی 1 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|---------------------------------|
| FU1 group | 01 | 1 | بر روی الگوی منحنی تنظیم می‌شود |

به کمک این الگو وضعیت افزایش سرعت و توقف موتور به صورت یکنواخت و به آرامی صورت می‌گیرد.



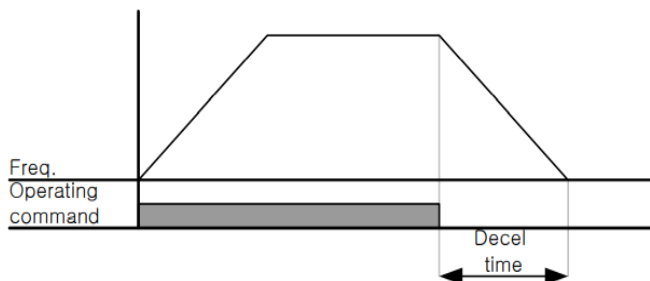
تعیین نحوه توقف (Stop)

۱- کم شدن شتاب تا توقف

سرعت موتور در زمان تنظیم شده شروع به کاهش می‌کند.

پارامتر FU1-23=0 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|------------------|
| FU1 group | 23 | 0 | توقف از طریق DEC |



۲- استفاده از ترمز DC برای توقف

در این روش بعد از آنکه سرعت موتور تا نزدیک به توقف رسید، ولتاژ dc با فرکانس و زمانی که در پارامترها تنظیم می‌کنیم به استاتور موتور تزریق می‌شود تا شفت موتور کاملاً متوقف شود و برای زمانیکه بار سنگینی به موتور وصل است مناسب است.

نکته: علت استفاده از ترمز dc به این خاطر است که در صنعت در بعضی از مواقع به توقف کامل نیاز داریم و اگر به حرکت الکتروموتور توجه کرده باشید پس از قطع برق، الکتروموتور بلافاصله نمی‌ایستد علی‌الخصوص زمانیکه بار سنگینی به الکتروموتور وصل است در چنین مواقعی از ترمز dc درایو استفاده می‌کنیم.

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر FU1-23=1 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|----------------------|
| FU1 group | 23 | 1 | توقف از طریق ترمز DC |

۲- نقطه شروع ترمز یا فرکانس شروع ترمز را در پارامتر FU1-25 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|------------|---|
| FU1 group | 25 | 0.1-60(Hz) | با تنظیم این پارامتر تعیین می‌کنیم که در چه فرکانسی ترمز اعمال شود. |

۳- مقدار ولتاژ ترمز را در پارامتر FU1-27 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|----------|---|
| FU1 group | 27 | 0-200(%) | با تنظیم این پارامتر تعیین می‌کنیم که ترمز چقدر زور داشته باشد. |

۴- مدت زمان تزریق جریان DC را در پارامتر FU1-26 تنظیم کنید.

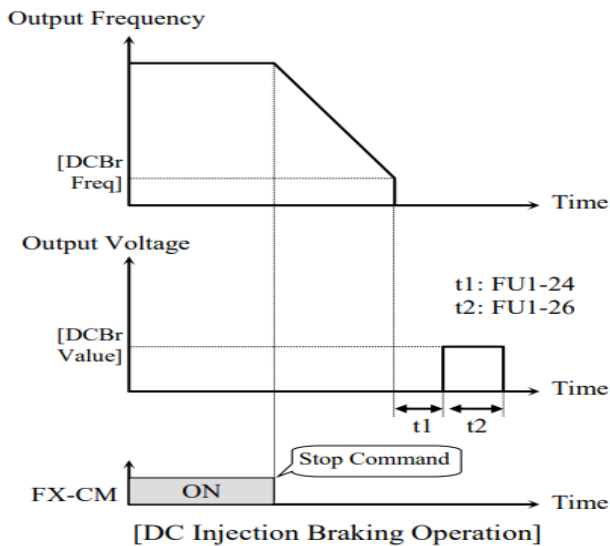
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|---------|---|
| FU1 group | 26 | 0-60(S) | مدت زمان تزریق جریان DC در زمان توقف موتور. |

۵- مدت زمان قبل از ترمز را در پارامتر FU1-24 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|---------|---|
| FU1 group | 24 | 0-60(S) | با تنظیم این پارامتر تعیین می‌کنیم که قبل از اینکه ترمز بگیرد چه مدت صبر کند. |

خلاصه‌ای از مراحل:

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|----------|--|
| FU1 group | 23 | 1 | توقف با استفاده از ترمز DC فعال می‌شود |
| | 25 | 0.1-60 | نقطه شروع ترمز یا فرکانس شروع ترمز |
| | 27 | 0-200(%) | مقدار ولتاژ ترمز |
| | 26 | 0-60(S) | مدت زمان تزریق جریان |
| | 24 | 0-60 | مدت زمان قبل از ترمز |



۳- چرخش آزاد به نسبت اینرسی حرکتی تا توقف

در این حالت زمانیکه دستور توقف داده می شود ولتاژ و فرکانس خروجی قطع شده و موتور رها می شود مثل زمانیکه موتور را به صورت دستی خاموش می کنیم و زمان ایستادن آن بستگی به اینرسی بار دارد.

پارامتر $FU1-23=2$ قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|------------------------|
| FU1 group | 23 | 2 | توقف از طریق چرخش آزاد |

تعیین نحوه راه اندازی (START)

۱- زیاد شدن شتاب تا رسیدن به فرکانس مورد نظر

سرعت موتور در زمان تنظیم شده شروع به افزایش می کند.

پارامتر $FU1-20=0$ قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|-----------------------|
| FU1 group | 20 | 0 | راهاندازی از طریق ACC |

۲- استفاده از ترمز DC در هنگام راه اندازی

در بعضی موارد نیاز به استفاده از ترمز DC در هنگام راهاندازی موتور داریم.

برای مثال در هنگام راهاندازی آسانسور برای عدم سقوط آسانسور در لحظه شروع باید از ترمز DC استفاده کنیم.

پارامتر $FU1-20=1$ قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|----------|------------------------------------|
| FU1 group | 21 | 0-60(s) | مدت زمان تزریق ولتاژ |
| | 22 | 0-200(%) | ولتاژ dc تزریقی در هنگام راهاندازی |

فرکانس تثبیت (Dwell frequency)

از این پارامتر زمانی استفاده می‌کنیم که نیاز داشته باشیم موتور در یک فرکانس مشخص، لحظه‌ای متوقف شده سپس شروع به حرکت کند.

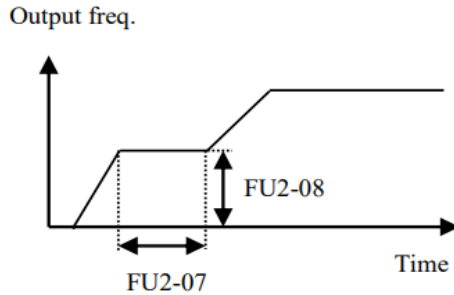
مراحل انجام کار:

۱- فرکانس تثبیت به هنگام صعود (ACC) را در پارامتر FU2-07 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------------|---|
| FU2 group | 07 | 0.1-400(Hz) | فرکانس تثبیت (فرکانس لحظه متوقف شدن در ACC) |

۲- زمان تثبیت را در پارامتر FU2-08 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|---------|-----------------------|
| FU2 group | 08 | 0-10(S) | مدت زمان تثبیت در ACC |



انتخاب مدکاری دستگاه

پارامتر FU2-60 برای انتخاب روش کنترل اینورتر و نوع بکارگیری اینورتر، تنظیم می‌شود.

روش‌های کنترلی:

۱- روش کنترلی V/F یا کنترل عددی

این روش با استفاده از منحنی v/f متناسب با فرکانس، ولتاژ یا گشتاور مناسب را در خروجی ایجاد می‌کند.

ساده‌ترین مد راه‌اندازی موتور می‌باشد که با تغییر ولتاژ و فرکانس سرعت موتور کنترل می‌شود؛ در این مد، ولتاژ و فرکانس با یک شیب ثابت به حداکثر مقدار مورد نیاز می‌رسند. این مد برای کارهایی ساده که احتیاج به گشتاور بالا ندارد، مانند: پمپ و فن، دستگاه‌های ریسندگی و... استفاده می‌گردد. حالت پیش فرض کارخانه برای اینورترها، مد v/f می‌باشد و به علت مصرف برق کمتر، اقتصادی است. در این روش نیازی به فعال کردن Auto tune نمی‌باشد.

مراحل انجام کار:

۱- ابتدا فرکانس شروع و فرکانس پایه را تنظیم کنید.

۲- پارامتر FU2-60=0 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--------------------------------------|
| FU2 group | 60 | 0 | بر روی روش کنترلی v/f تنظیم می گردد. |

روش کنترلی V/F دارای سه الگوی عملیاتی می باشد:

۱- الگوی عملیات v/f خطی

پارامتر FU1-40=0 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--|
| FU1 group | 40 | 0 | بر روی روش کنترلی v/f خطی تنظیم می گردد. |

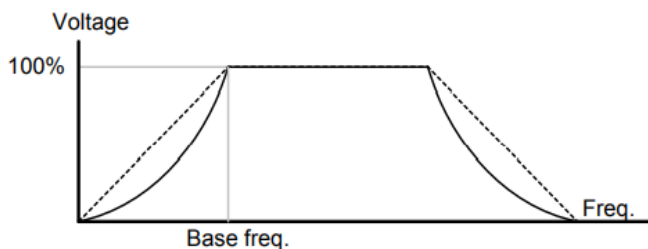
توجه: این الگو به این معنی است که نسبت ولتاژ/ فرکانس به صورت خطی از FU1-32 (فرکانس شروع) تا FU1-30 (فرکانس ماکزیمم) می باشد که برای گشتاور ثابت مناسب است.

۲- الگوی V/F مربع

پارامتر FU1-40=1 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|---|
| FU1 group | 40 | 1 | بر روی روش کنترلی v/f مربع تنظیم می گردد. |

توجه: این الگو نسبت ولتاژها به ضربهها در لحظه راه اندازی را نگه داشته و مناسب مصارفی مانند فن ها، پمپها و ... می باشد.



۳- الگوی V/F کاربر

به کمک این الگو کاربر می‌تواند بنا به نیاز خود نسبت v/f را تنظیم کند و موتور را متناسب با خواسته خود کنترل کند.

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر $FU1-40=2$ قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--|
| FU1 group | 40 | 2 | بر روی روش کنترلی v/f کاربر تنظیم می‌گردد. |

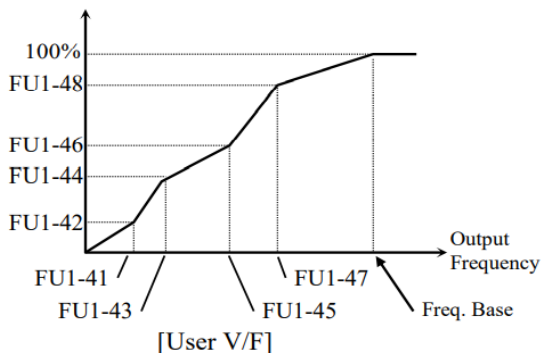
۲- ولتاژهای مورد نظر خود را در پارامترهای زیر قرار دهید:

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-----------|--------------------------------|
| FU1 group | 42 | 0-100 (%) | ولتاژ اول کاربر (برحسب درصد) |
| | 44 | | ولتاژ دوم کاربر (برحسب درصد) |
| | 46 | | ولتاژ سوم کاربر (برحسب درصد) |
| | 48 | | ولتاژ چهارم کاربر (برحسب درصد) |

۳- فرکانس‌های مورد نظر خود را در پارامترهای زیر قرار دهید:

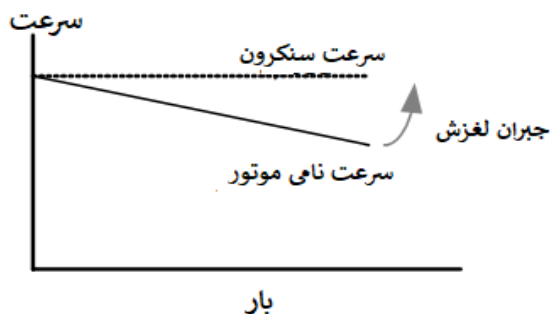
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|------------|--------------------|
| FU1 group | 41 | 0-400 (Hz) | فرکانس اول کاربر |
| | 43 | | فرکانس دوم کاربر |
| | 45 | | فرکانس سوم کاربر |
| | 47 | | فرکانس چهارم کاربر |

Output Voltage



۲- روش کنترلی برداری جبران لغزش (Slip compensation)

در موتورهای آسنکرون و در بارهای نامی بسیار سنگین فاصله بین سرعت نامی (RPM) و سرعت سنکرون بیشتر می‌شود، با این روش این لغزش و فاصله جبران می‌شود (مانند شکل زیر).



نحوه انجام کار:

۱- ابتدا پارامترهای موتور را تنظیم کنید (FU2-40~ FU2-45)

۲- پارامتر FU2-60=1 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--|
| FU2 group | 60 | 1 | بر روی روش کنترل جبران لغزش تنظیم می‌گردد. |

۳- روش کنترل برداری حلقه باز یا بدون سنسور (Sensor Less)

در این روش اینورتر از جریان خروجی موتور فیدبک گرفته و آن را به دو مولفه افقی و عمودی تجزیه می‌کند. از مولفه عمودی برای کنترل میدان دوار یا شار و از مولفه افقی برای کنترل گشتاور استفاده می‌کند. اینورتر با توجه به مقادیر نامی موتور که در پارامترهای مربوطه تنظیم کردیم و طی محاسباتی جریان مورد نیاز برای موتور را محاسبه و با جریان خروجی موتور مقایسه می‌کند، پس برای کنترل صحیح گشتاور، مقدار خطا را محاسبه و جریان خروجی را تصحیح می‌نماید.

نکته : تمامی مراحل مذکور با هدف ثابت نگه داشتن گشتاور خروجی انجام می‌گیرد، به طور کلی این روش در کاربردهایی که نیاز به گشتاور خروجی ثابت باشد مورد استفاده قرار می‌گیرد. از کاربردهای صنعتی این روش در کارخانه ریسندگی است که لازم است علی‌رغم تغییر شعاع قرقره همواره گشتاور کشش نخ ثابت بماند.

مراحل انجام کار:

۱- ابتدا پارامترهای مربوط به موتور را وارد کنید (FU2-40~ FU2-45)

۲- پارامتر 2=FU2-60 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|---|
| FU2 group | 60 | 2 | بر روی روش کنترل برداری بدون سنسور تنظیم می‌گردد. |

عملیات ذخیره‌سازی انرژی

این قابلیت از دو طریق صورت می‌پذیرد:

۱- عملیات ذخیره‌سازی دستی

با این کار می‌توانیم تا ۳۰ درصد ولتاژ را کاهش دهیم، به این صورت که موتور در هنگام راه‌اندازی به ولتاژ نامی خود می‌رسد، اینورتر با استفاده از فیدبک جریان، وجود بار بر روی موتور و یا عدم وجود بار بر روی موتور را تشخیص می‌دهد. در صورت عدم وجود بار بر روی موتور، اینورتر ولتاژ را تا ۳۰ درصد کاهش می‌دهد و همین امر سبب کاهش مصرف برق و ذخیره انرژی می‌شود.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|---------|-------------------------------------|
| FU1 group | 51 | 1 | عملیات ذخیره‌سازی دستی فعال می‌شود. |
| | 52 | 0-30(%) | مقدار کاهش ولتاژ به صورت درصد. |

۲- عملیات ذخیره‌سازی اتوماتیک

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|---|
| FU1 group | 51 | 2 | عملیات ذخیره سازی اتوماتیک فعال می‌شود. |

ولتاژ خروجی با محاسبه خودکار مقدار انرژی ذخیره شده بر اساس جریان نامی و جریان بی‌باری موتور تنظیم می‌شود.

تنظیم ولتاژ خروجی

این پارامتر برای تنظیم ولتاژ خروجی اینورتر می‌باشد و مناسب موتورهایی است که سطح ولتاژ کاری آنها کمتر از ولتاژ ورودی می‌باشد. برای مثال در منطقه‌ای ولتاژ پیک ۴۲۰ ولت و موتور شما ۳۸۰ ولت است. با استفاده از پارامتر زیر می‌توانید ولتاژ خروجی درایو را کم کنید.

نحوه تنظیم:

ولتاژ مورد نظر را در پارامتر FU1-49 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|----------|---------|
| FU1 group | 49 | 73-115 % | |

کنترل فن خنک‌کننده (37-90 kw)

۱- فعال سازی فن خنک‌کننده در حین اجرا

اگر پس از روشن نمودن اینورتر یک فرمان عملیاتی اجرا شود، فن خنک‌کننده شروع به کار می‌کند. اگر فرمان عملیات خاموش باشد و خروجی اینورتر مسدود شود، فن خنک‌کننده متوقف می‌شود.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|-----------------------|
| I/O group | 84 | 0 | فعال سازی در حین اجرا |

۲- دائم فعال

به محض روشن شدن اینورتر، فن خنک‌کننده فعال می‌شود.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|-------------------|
| I/O group | 84 | 1 | به صورت دائم فعال |

۳- کنترل دما

فن خنک‌کننده در ابتدا خاموش است و اگر دمای هیت سینک اینورتر بالاتر از درجه‌ای خاص باشد، فن خنک‌کننده فعال می‌شود.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|------------------------|
| I/O group | 84 | 2 | فعال‌سازی با کنترل دما |

Power-on-Run

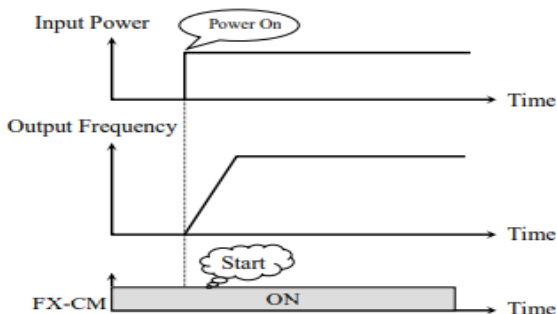
با استفاده از این پارامتر اینورتر به محض وصل شدن برق شروع به کار کرده و استارت می‌شود.

۱- پارامتر DRV-03 باید برابر ۱ یا ۲ باشد.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--------------------------------------|
| DRV group | 03 | 1/2 | Start/stop از طریق ترمینال‌های فرمان |

۲- پارامتر FU2-20=1 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|---------------------------|
| FU2 group | 20 | 1 | Power-on-Run فعال می‌شود. |



توابع حفاظتی

۱- گرمای الکترونیکی (ETH)

توسط این پارامتر برای اینورتر تعیین می‌کنیم که اگر گرمای بیش از حد مجاز در موتور وجود داشت، خروجی اینورتر را قطع نماید.

مراحل انجام کار:

۱- از طریق پارامتر FU1-60 عملیات مورد نظر را فعال کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|---------|
| FU1 group | 60 | 1 | |

۲- سطح گرمای الکترونیکی (درصدی از جریان نامی) را در پارامتر FU1-61 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-----------|---|
| FU1 group | 61 | 50-200(%) | مقدار اضافه جریان عبوری از موتور برای یک دقیقه. |

۳- مقدار اضافه جریان عبوری از موتور برای حالت پیوسته را به صورت درصدی در پارامتر FU1-62 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-----------|--|
| FU1 group | 62 | 50-150(%) | مقدار اضافه جریان عبوری از موتور برای حالت پیوسته. |

۴- نوع خنک کننده موتور را در پارامتر FU1-63 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--------------------------|
| FU1 group | 63 | 0 | خنک کاری با فن خود موتور |
| | | 1 | خنک کاری با فن مجزا |

۲- هشدار اضافه بار

مراحل انجام کار:

۱- سطح هشدار اضافه بار را در پارامتر FU1-64 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-----------|--|
| FU1 group | 64 | 30-110(%) | در چند درصد از اضافه جریان پیغام اضافه بار صادر شود. |

۲- مدت زمان هشدار اضافه بار را در پارامتر FU1-65 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|---------|---------------------------|
| FU1 group | 65 | 0-30(S) | مدت زمان هشدار اضافه بار. |

۳- لغزش اضافه بار

در حالت قبل اینورتر از طریق رله فقط هشدار اضافه بار می‌داد، ولی در حالت لغزش اضافه بار، خروجی اینورتر قطع می‌شود.

مراحل انجام کار:

۱- از طریق پارامتر FU1-66 عملیات مورد نظر را فعال کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|---------|
| FU1 group | 66 | 1 | |

۲- سطح لغزش اضافه بار را در پارامتر FU1-67 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-----------|---------------------------------|
| FU1 group | 67 | 30-150(%) | میزان اضافه بار را مشخص می‌کند. |

۳- مدت زمان اضافه بار را در پارامتر FU1-68 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|---------|--|
| FU1 group | 68 | 0-60(S) | چند ثانیه اضافه بار مشخص شده در FU1-68 طول بکشد. |

FDT

به کمک FDT ها تعیین می‌کنیم که رله‌ها در چه فرکانس‌هایی عمل کنند.

FDT-1

مثال: فرض کنید فرکانس را در ۲۰ هرتز تنظیم کرده و پهنای باند فرکانسی (I/O-75) را ۱۰ هرتز قرار داده‌اید. I/O-76~79 را به دلخواه برابر عدد 1 (FDT1) تنظیم کرده‌اید. پس از راه‌اندازی موتور وقتی فرکانس به ۵ تا کمتر (پهنای فرکانسی تقسیم بر ۲) از فرکانس تنظیم شده رسید، یعنی فرکانس ۱۵، رله‌ها عمل خواهند کرد.

مراحل انجام کار:

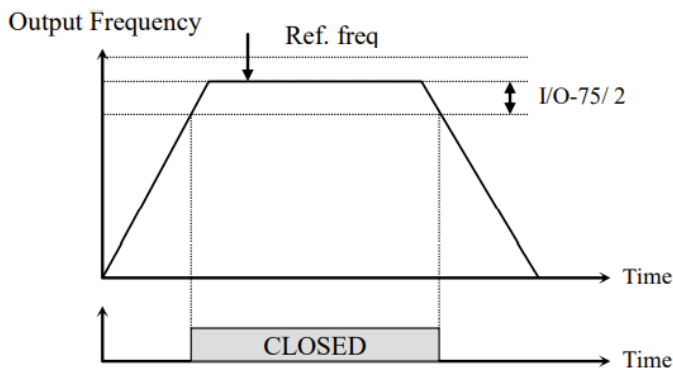
۱- فرکانس مورد نظر خود را تنظیم کنید (command frequency)

۲- پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر I/O-75 تنظیم کنید.

| توضیحات | مقدار | پارامتر | گروه |
|-----------------------|-----------|---------|-----------|
| پهنای باند فرکانس قطع | 0-400(Hz) | 75 | I/O group |

۳- نحوه عملکرد رله ۴ تا ۱ را در پارامتر I/O-76~79 تنظیم کنید.

| توضیحات | مقدار | پارامتر | گروه |
|---------------------------------------|-------|---------|-----------|
| رله با توجه به شرایط FDT1 عمل می‌کند. | 1 | 76-79 | I/O group |



FDT-2

شرط فعال شدن FDT-2 این است که فرکانس دستور و فرکانس نمایان شدن رله ها باید برابر باشند (Command frequency=FDT frequency)

نکته: تفاوت این پارامتر با پارامتر قبلی در این است که در مورد قبلی با افزایش فرکانس (Command frequency) نقطه عملکرد رله ها با توجه به پهنای باند تعریف شده تغییر می‌کرد ولی در FDT-2 با توجه به این که فرکانس دستور و فرکانس نمایان شدن خروجی ها باید برابر هم باشند با افزایش فرکانس دستور رله ها عمل نخواهند کرد.

مثال: فرض کنید فرکانس مورد نظر (Command freq) و فرکانس نمایان شدن رله و خروجی ترانزیستوری (I/O-74) را برابر ۳۰ تنظیم کرده‌اید. پارامتر I/O-76~79 را برابر ۲ (FDT-2) قرار داده‌اید. پارامتر I/O-75 (پهنای باند فرکانسی) را نیز در ۱۰ تنظیم نموده‌اید در نصف پهنای باند کمتر از فرکانس نمایان شدن خروجی‌ها (I/O-74) 25 هرتز رله ها عمل خواهند کرد. در این حالت برخلاف حالت قبل، در صورت تغییر فرکانس راه‌اندازی (Command) رله ها عمل نخواهند کرد.

مراحل انجام کار:

۱- فرکانس مورد نظر خود را تنظیم کنید (command frequency)

۲- پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر I/O-75 تنظیم کنید.

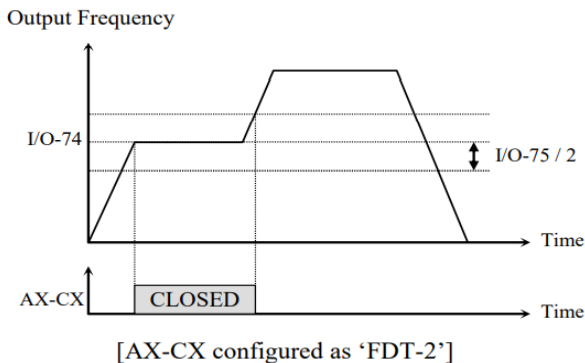
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-----------|-----------------------|
| I/O group | 75 | 0-400(Hz) | پهنای باند فرکانس قطع |

۳- نحوه عملکرد رله ۴ تا ۱ را در پارامتر I/O-76~79 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|---------------------------------------|
| I/O group | 76-79 | 2 | رله با توجه به شرایط FDT2 عمل می‌کند. |

۵- فرکانسی که بعد از آن رله عمل خواهد کرد را در پارامتر I/O-74 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-----------|--|
| I/O group | 74 | 0-400(Hz) | رله ها قبل از این فرکانس و با توجه به پهنای باند عمل خواهند کرد. |



FDT-3

در این شرایط خروجی ترانزیستوری و رله‌ای با توجه به پهنای باند تنظیم شده (I/O-75) در نصف این مقدار قبل و بعد فرکانس نمایان شدن خروجی‌ها (I/O-74) عمل خواهند کرد. به این صورت که اگر پهنای باند (I/O-75) برابر ۱۰ و فرکانس نمایان شدن خروجی (I/O-74) برابر ۳۰ باشد، به هنگام افزایش فرکانس (ACC) در فرکانس ۲۵ هرتز عمل کرده و در فرکانس ۳۵ هرتز قطع خواهند شد و در زمان کاهش فرکانس (DEC) در فرکانس ۳۵ هرتز عمل کرده و در ۲۵ هرتز قطع خواهند شد.

مراحل انجام کار:

۱- فرکانس مورد نظر خود را تنظیم کنید (command frequency)

۲- پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر I/O-75 تنظیم کنید.

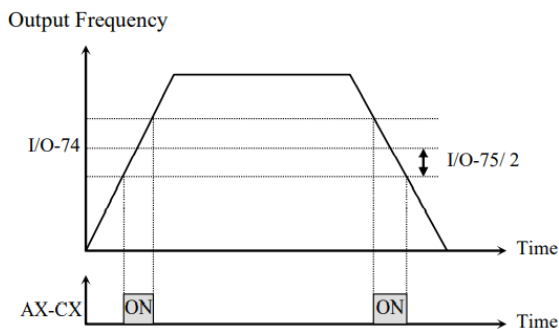
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-----------|-----------------------|
| I/O group | 75 | 0-400(Hz) | پهنای باند فرکانس قطع |

۳- نحوه عملکرد رله ۱ تا ۴ را در پارامتر I/O-76~79 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--|
| I/O group | 76-79 | 3 | رله با توجه به شرایط FDT-3 عمل می‌کند. |

۴- فرکانسی که بعد و قبل از آن رله وصل و قطع خواهند شد را در پارامتر I/O-74 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|----------|---|
| I/O group | 74 | 0-400 Hz | رله قبل و بعد از این فرکانس و با توجه به پهنای باند عمل خواهند کرد. |



[AX-CX configured as 'FDT-3']

FDT-4

در این شرایط خروجی ترانزیستوری ورله‌ای به هنگام افزایش فرکانس (ACC) در فرکانس نمایان شدن خروجی‌ها (I/O-74) وصل شده و عمل خواهد کرد و در زمان کاهش فرکانس (DEC) در نصف پهنای باند فرکانسی کمتر از فرکانس (I/O-75) قطع خواهند شد. به عنوان مثال اگر (I/O-74) برابر ۳۰ باشد و پهنای باند برابر ۱۰ باشد، رله‌ها به هنگام افزایش فرکانس (ACC) در فرکانس ۳۰ عمل کرده و در زمان کاهش فرکانس (DEC) در فرکانس ۲۵ قطع خواهند شد.

مراحل انجام کار:

۱- فرکانس مورد نظر خود را تنظیم کنید (command frequency)

۲- پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر I/O-75 تنظیم کنید.

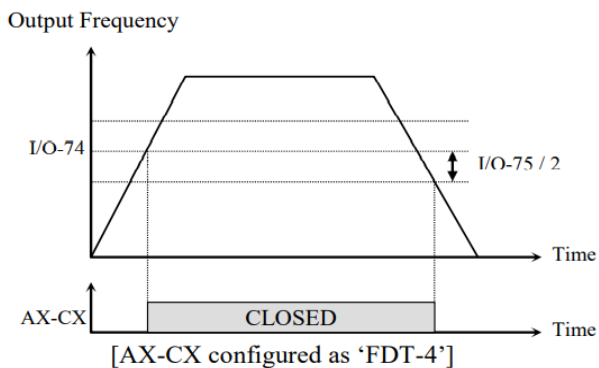
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-----------|-----------------------|
| I/O group | 75 | 0-400(Hz) | پهنای باند فرکانس قطع |

۳- نحوه عملکرد رله ۱ تا ۴ را در پارامتر I/O-76~79 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--------------------------------------|
| I/O group | 76-79 | 4 | رله با توجه به شرایط FDT4 عمل می‌کند |

۴- فرکانسی که در آن رله وصل و قطع خواهند شد را در پارامتر I/O-74 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|----------|--|
| I/O group | 74 | 0-400 Hz | رله در این فرکانس و با توجه به پهنای باند عمل خواهند کرد |



FDT-5

در این شرایط به محض راه‌اندازی موتور خروجی‌ها عمل کرده و تا رسیدن به فرکانس (I/O-74) وصل می‌باشند. از این فرکانس به بعد خروجی‌ها قطع می‌شوند، و در زمان کاهش فرکانس (DEC) در نصف پهنای باند (I/O-75) کمتر از فرکانس نمایان شدن خروجی‌ها (I/O-74) دوباره وصل خواهند شد. برای مثال اگر فرکانس (I/O-74) برابر ۳۰ هرتز و پهنای باند (I/O-75) ۱۰ هرتز باشد، از لحظه راه‌اندازی تا فرکانس ۳۰ هرتز رله‌ها عمل خواهند کرد، بعد از آن رله قطع شده و در زمان کاهش فرکانس به محض رسیدن به فرکانس ۲۵ هرتز عمل خواهند کرد.

مراحل انجام کار:

۱- فرکانس مورد نظر خود را تنظیم کنید (command frequency)

۲- پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر I/O-75 تنظیم کنید.

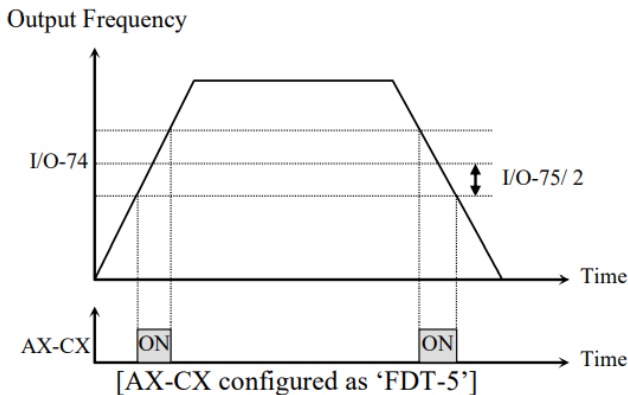
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-----------|-----------------------|
| I/O Group | 75 | 0-400(Hz) | پهنای باند فرکانس قطع |

۳- نحوه عملکرد رله ۴ تا ۱ را در پارامتر I/O-76~79 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|-----------------------------------|
| I/O Group | 76-79 | 5 | با توجه به شرایط FDT-5 عمل می‌کند |

۴- فرکانسی که در آن رله ها قطع و وصل خواهند شد را در پارامتر I/O-74 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|----------|--|
| I/O Group | 74 | 0-400 Hz | رله در این فرکانس و با توجه به پهنای باند عمل خواهند کرد |



Automatic Restart

از این قابلیت برای جلوگیری از قطع شدن سیستم در عملکرد محافظ اینورتر، در صورت وجود نویز و غیره استفاده می‌شود.

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر $FU2-24=1$ قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--------------------------------|
| FU2 group | 24 | 1 | Automatic Restart فعال می‌شود. |

۲- تعداد دفعاتی که اینورتر اجازه دارد عمل ری استارت انجام دهد را در پارامتر FU2-25 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--|
| FU2 group | 25 | 0-10 | تا ده مرتبه این عمل می‌تواند تکرار شود |

۳- زمان تاخیر برای هر بار ری استارت شدن را در پارامتر FU2-26 تنظیم کنید.

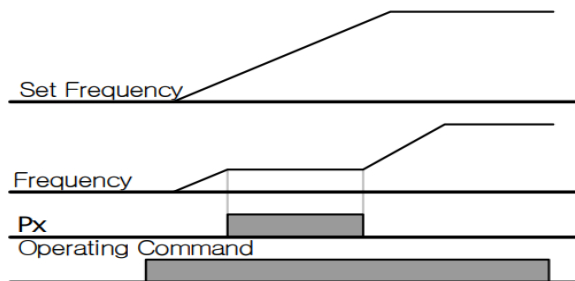
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|---------|--------------------------------|
| FU2 group | 26 | 0-60(s) | Automatic Restart فعال می‌شود. |

Analog Hold

با استفاده از این قابلیت، در ورودی‌های آنالوگ می‌توانیم فرکانس کاری را ثابت نگه داریم.

پارامتر $I/O-20\sim 27=18$ قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|---|
| I/O group | 20-27 | 18 | با فعال شدن یکی از ورودی‌های دیجیتال Analog Hold اعمال می‌شود |



تنظیم ACC/DEC با استفاده از تغییر فرکانس

می‌توانید بین دو مجموعه مختلف از زمان‌های Acc/Dec (شیب Acc/Dec) سوئیچ کنید.

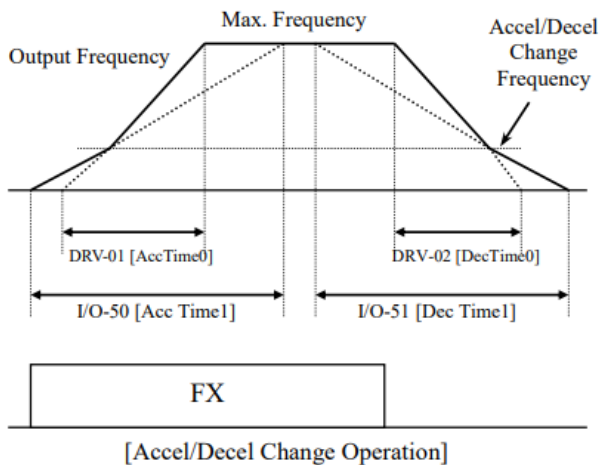
مراحل انجام کار:

۱- زمان اول ACC/DEC را در پارامترهای زیر تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|--------|-----------------|
| I/O group | 50 | 0-6000 | زمان افزایش اول |
| | 51 | | زمان کاهش اول |

۲- فرکانسی که در آن ACC/DEC تغییر می‌یابد را در پارامتر FU1-72 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|---------|---------|
| FU1 group | 72 | 0-FU-30 | |



عملکرد Pre-heating

این عملکرد از جریان برای گرم کردن موتور یا پمپ استفاده می کند تا از انجماد موتور یا پمپ در زمانی که در حال کار نیستند جلوگیری کند.

مراحل انجام کار:

۱- قابلیت مورد نظر را در پارامتر زیر فعال کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--------------------|
| FU1 group | 10 | 1 | فعال سازی Pre-heat |

۲- جریان مورد نیاز برای گرمای اولیه را با توجه به مقدار جریان نامی برحسب درصد تنظیم کنید.

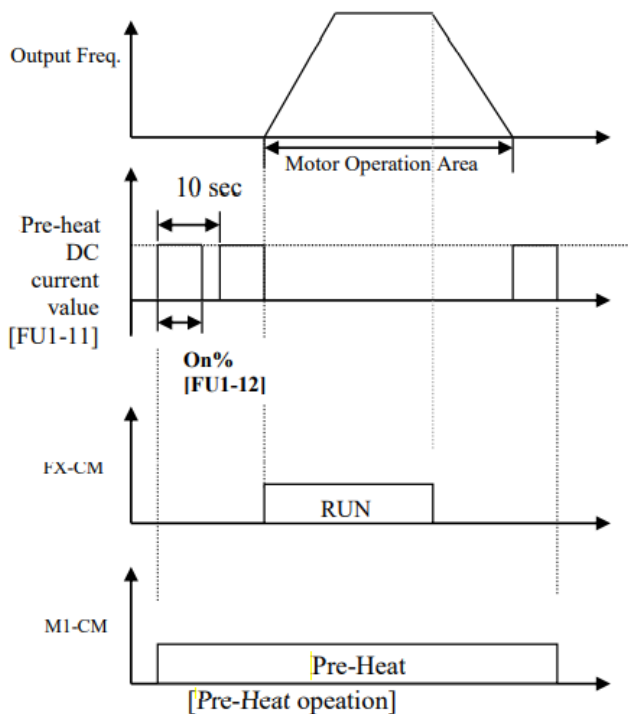
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|---------|---------------------------|
| FU1 group | 11 | 1-50(%) | درصدی از جریان نامی موتور |

۳- مقدار جریان را برحسب درصد برای گرمای اولیه در زمان ۱۰ ثانیه، در پارامتر FU1-12 کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|----------|---------|
| FU1 group | 12 | 1-100(%) | |

۴- برای عملکرد ورودی دیجیتال جهت گرمای اولیه پارامتر I/O-20~27 را برابر ۱۴ تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|--|
| I/O group | 20-27 | 14 | با وصل شدن یکی از ورودی‌های دیجیتال، این قابلیت فعال می‌شود. |



تغییر واحدهای نمایش

می‌توانید واحدهای مورد استفاده برای نمایش سرعت عملیاتی اینورتر را تغییر دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|-----------|---------|-------|------------------|
| DRV group | 16 | 0 | نمایش فرکانس |
| | | 1 | نمایش سرعت (RPM) |