# دفترچه‌ی راهنمای نصب و راه اندازی
# اینورتر IS7

شرکت مهندسی پارس تجهیز

ایمن تابلو

## شرایط عدم گارانتی اینورترهای LS

1- رعایت نکردن اتصال‌صحیح کابل‌ها و سیم‌های ورودی و خروجی اینورتر
2- نصب اینورتر در محیط هایی با رطوبت بالا
3- نصب اینورتر در محیط با دمای بسیار بالا یا محیط با دمای بسیار پایین
4- نصب اینورتر در محیط پرگرد و غبار
5- رعایت نکردن فاصله مناسب بین اینورتر و بدنه تابلو یا اشیا دیگر ( براساس دفترچه راهنمای اینورتر)
6- اتصال ولتاژ غیرمجاز به اینورتر (خارج از محدوده عملکرد اینورتر)
7- آسیب فیزیکی به اینورتر
8- نصب اینورتر توسط افراد غیرمتخصص
9- عدم استفاده از مقاومت ترمزی در شرایطی که بار مربوطه حالت Regenerative داشته باشد یا اینکه زمان توقف متناسب با ظرفیت دستگاه نباشد.
10- عدم استفاده از سیم ارت
11- نداشتن برچسب و کد شناسایی محصول
12- اقدام به تعمیر دستگاه توسط مشتری
13- استفاده از اینورتر جهت راه اندازی موتورهای با توان بالاتر از توان اینورتر
14- در صورت نصب کنتاکتور مابین کابل رابط موتور و اینورتر(در صورت لزوم استفاده از کنتاکتور با واحد فنی تماس حاصل فرمایید).
15- در صورتی که از تغذیه برد I/O استفاده غیر اصولی شود (بالاتر از توان نامی) .
16- در صورتی که دستگاه اینورتر با IP20 بدون تابلو مناسب در محیطی که مواد خورنده و شیمیایی وجود دارد نصب شده باشد.
17- در صورت نوسان شدید برق ورودی(که عموماً منجربه آسیب شدید به IGBT دستگاه می گردد).
18- اتصال کوتاه در خروجی اینورتر(که عموماً منجربه آسیب شدید به IGBT دستگاه می‌گردد).

## موارد احتیاطی لازم

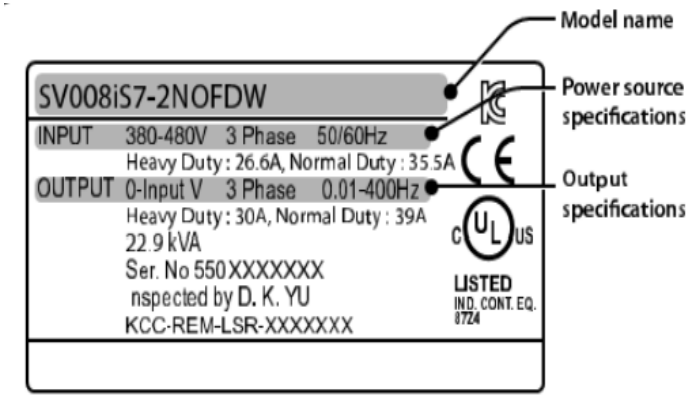
- دستگاه اینورتر باید توسط کارکنان فنی و با تجربه نصب و راه اندازی شود که با شیوه تنظیم پارامتر، اصول و مبانی برق، نصب و سیم‌بندی آشنایی کافی را داشته باشند تا از بروز هرگونه حادثه جلوگیری شود.
- در قسمت ورودی برق دستگاه می‌توانید از رله یا کنتاکتور برای قطع و وصل برق استفاده کنید، ولی هیچگاه نباید در 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 650 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 مخصوصا فن دستگاه اقدام کنید(عمر مفید فن حداکثر 3 سال است).
- اگر اینورتر بیش از سه ماه در انبار نگهداری شده و استفاده نکرده‌اید، دمای محیط نباید بیش از 30 درجه سانتی‌گراد باشد و نگهداری بیش از یک سال نیز توصیه نمی‌شود زیرا ممکن است موجب خرابی خازن‌های الکترولیتی دستگاه شود.

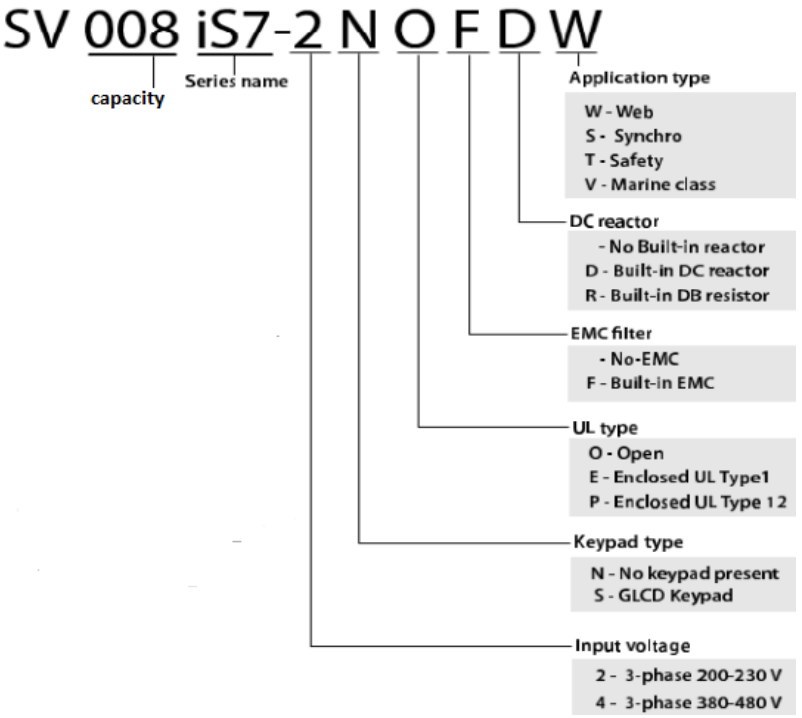
## شرایط محیطی مناسب برای نصب دستگاه

| محیط | شرایط |
|---|---|
| نصب در محیط | محیط بسته همراه با سقف برای جلوگیری از ریزش باران و تابش نورمستقیم |
| دمای محیط | 10- تا 40+ درجه سانتی‌گراد. هنگامی که از درایو درون تابلو استفاده می‌کنید حتماً از فن یا خنک‌کننده مناسب استفاده کنید. |
| رطوبت | کمتر از 90٪ و بدون هرگونه بخار |
| دمای نگهداری انبار | 20- تا 65+ درجه سانتی‌گراد |
| ارتفاع از سطح دریا | کمتر از 1000 متر |
| لرزش | 5.9 $m/s^2$ در 55 Hz |
| شرایط محیطی | اینورتر را در محیطی عاری از روغن و گرد و غبار، مواد آتش‌زا، لرزش‌های شدید، کلریدها، نور مستقیم خورشید و براده‌های فلزات نصب کنید. |
| جهت نصب اینورتر | اینورتر را عمودی نصب کنید تا حداکثر اثر خنک‌کنندگی را داشته باشد. |

## اطلاعات اولیه وکدشناسایی محصول

ابتدا به بررسی پلاک اینورتر می‌پردازیم:





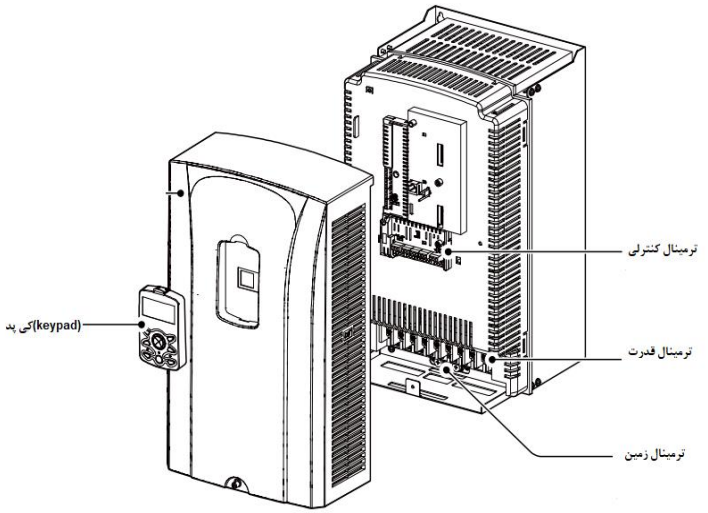

## ولتاژ ورودی

2: سه فاز 230-200 ولت

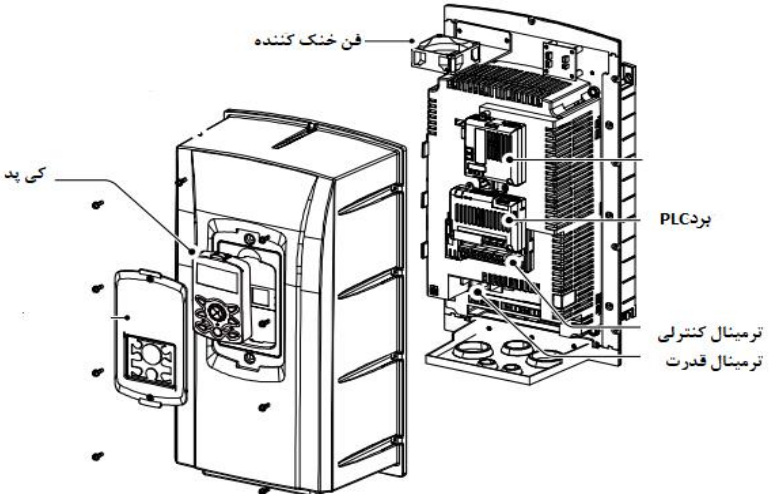
4: سه فاز480-380 ولت

## جزئیات ظاهری محصول

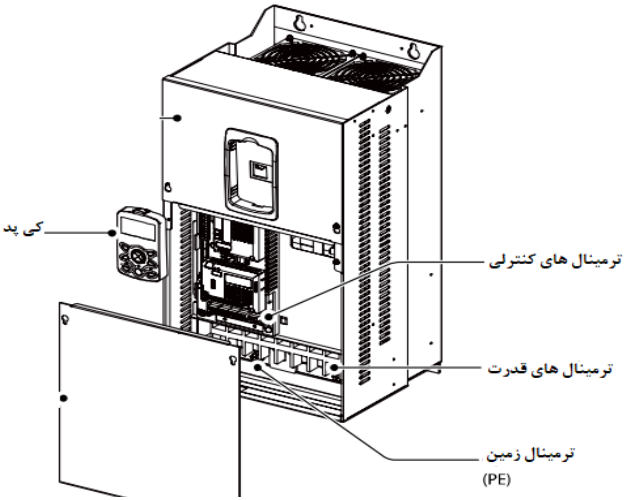
مدل IP21 کمتر از 22KW (200ولت) و کمتر از 75KW(400ولت)




مدل IP54 کمتر از 22KW (200/400ولت)

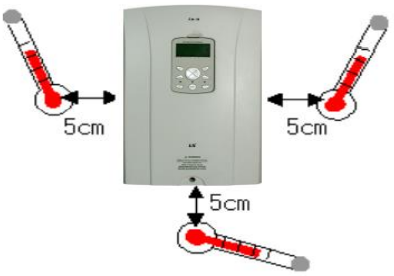


مدل 30KW (200ولت) و 90KW (400ولت)

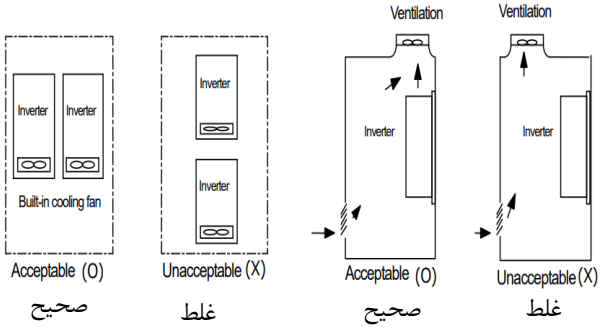



## نحوه نصب و سیم‌بندی

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 حداکثر40 تا 10- 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 10 سانتی متر باشد.

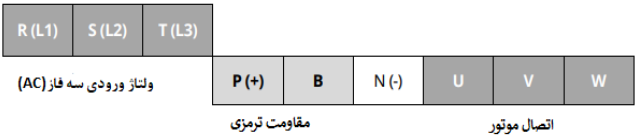


مطابق شکل زیر اگر دو اینورتر یا بیشتر را در یک تابلو واحد قرار دهید حتماً به فاصله استاندارد آن‌ها و سیستم تهویه مناسب توجه کنید:

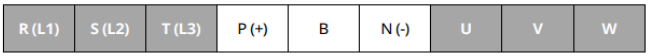



## ترمینال‌های قدرت در توان‌های مختلف

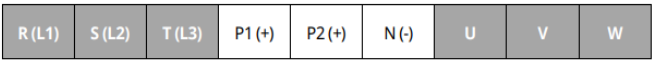
### 1-اینورترهای تا 7.5 کیلووات:



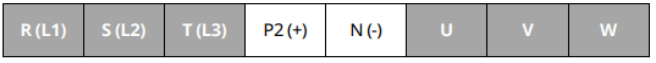

### 2-اینورترهای 11 تا 22 کیلووات:




### 3- اینورترهای 30 تا 75 کیلووات:




### 4-اینورترهای 90 تا 160 کیلووات:



### 5- اینورترهای 185 تا 220 کیلووات:

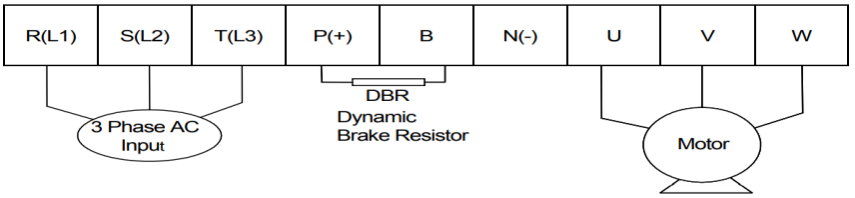
| R (L1) | S (L2) | T (L3) | P2 (+) | N (-) | U | V | W |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

### 6- اینورترهای 280 تا 375 کیلووات:

| R (L1) | S (L2) | T (L3) | P2 (+) | N (-) | U | V | W |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

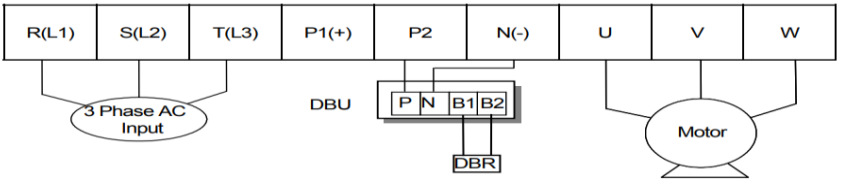
## نقشه شماتیک ترمینال‌های قدرت

### 1- 0.75 تا 22 کیلووات (400/200 ولت)



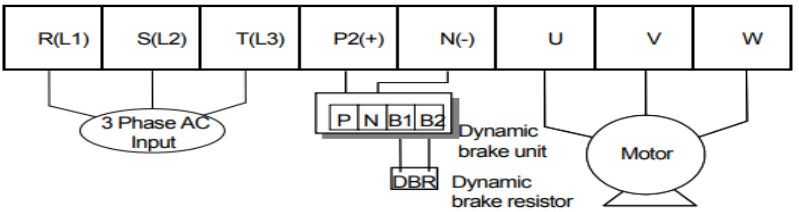

| نام ترمینال | توضیح |
|---|---|
| R,S,T | ترمینال‌های ورودی برق شهر |
| P(+) | ترمینال ولتاژ DC مثبت |
| N(-) | ترمینال ولتاژ DC منفی |
| P+,B | ترمینال های مقاومت ترمز |
| U,V,W | ترمینال های خروجی اینورتر |

## 2- 30 تا 75 کیلووات (400/200 ولت)



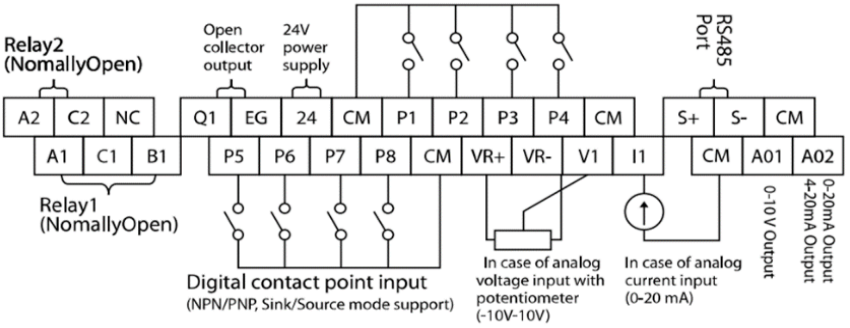

| نام ترمینال | توضیح |
|---|---|
| R,S,T | ترمینال‌های ورودی برق شهر |
| P1(+) | ترمینال ولتاژ DC مثبت |
| N(-) | ترمینال ولتاژ DC منفی |
| P(2), N(-) | ترمینال های واحد ترمز دینامیکی |
| U,V,W | ترمینال های خروجی اینورتر |

## 3- 90 تا 160 کیلووات (400ولت)




| نام ترمینال | توضیح |
|---|---|
| R,S,T | ترمینال‌های ورودی برق شهر |
| P(+) | ترمینال ولتاژ DC مثبت |
| N(-) | ترمینال ولتاژ DC منفی |
| P2(+), N(-) | ترمینال های واحد ترمز دینامیکی |
| U,V,W | ترمینال های خروجی اینورتر |

## ترمینال‌های کنترلی

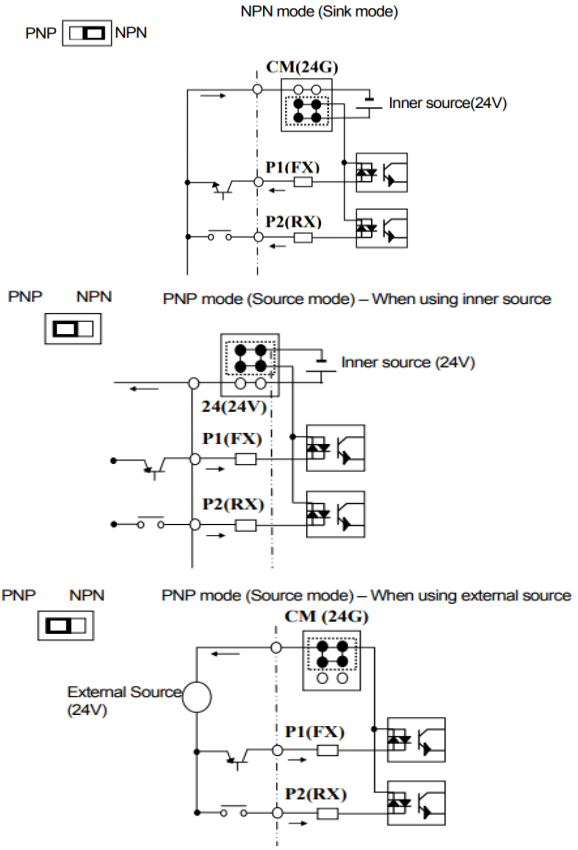



## معرفی ترمینال‌های کنترلی اینورتر

| ترمینال | توضیحات | ترمینال | توضیحات |
|---|---|---|---|
| P1 | ورودی دیجیتال 1<br>( راه اندازی در جهت راستگرد<br>طبق تنظیمات کارخانه) | V1 | ترمینال ورودی ولتاژ آنالوگ<br>-10~+10 |
| P2 | ورودی دیجیتال 2<br>( راه اندازی در جهت چپگرد<br>طبق تنظیمات کارخانه) | I1 | ترمینال ورودی آنالوگ جریانی<br>0تا20میلی‌آمپر |
| P3 | ورودی دیجیتال 3 فرمان توقف اضطراری<br>(طبق تنظیمات کارخانه) | A01,CM | ترمینال‌های خروجی آنالوگ چند منظوره ولتاژی |
| P4 | ورودی دیجیتال 4 فرمان خطای خارجی (طبق تنظیمات کارخانه) | A02,CM | ترمینال‌های خروجی آنالوگ چند منظوره جریانی |
| P5,P6,P7 | ورودی‌های دیجیتال 5و6و7 فرکانس پله‌ای کم، متوسط، زیاد(طبق تنظیمات کارخانه) | Q1, EG | ترمینال خروجی چند منظوره (ترانزیستوری) |
| P8 | عملکرد درحالت JOG | A1,C1,B1 | ترمینال‌های خروجی رله‌ای چند منظوره |
| VR و CM | منبع تغذیه 10 ولت DC | S+,S- | ترمینال ارتباط RS-485 |
| A2,C2 | ترمینال خروجی رله‌ای چند منظوره (کنتاکت باز) | 24,CM | منبع تغذیه 24ولت |
| CM | ترمینال مشترک برای ورودی‌های دیجیتال | 5G | ترمینال مشترک برای ورودی‌های آنالوگ |

## سوئیچ انتخاب حالتNPN/PNP

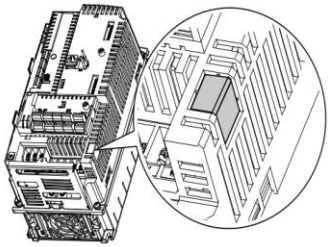
در صورتی که کلید رویNPN باشد، با اتصال هر کدام از ورودی‌های دیجیتال به ترمینال CM فرمان اجرا می‌شود. در صورتی که کلید رویPNP باشد، با اتصال هر کدام از ورودی‌های دیجیتال به ترمینال 24 ولت فرمان اجرا می‌شود.

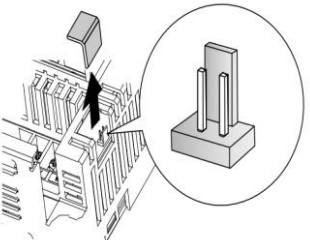


## فعال/غیرفعال کردن فیلتر داخلی EMC

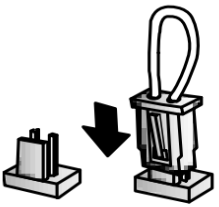
### 1-اینورترهای تا 7.5کیلووات:

طبق تصـــویر درپوش را خارج کرده و ســـوئیچ جامپر را پیدا کنید. اگر پین‌های جامپر به هم متصل نباشند، فیلتر EMC غیرفعال می‌شود.



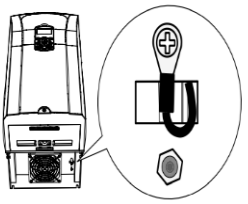


برای فعال کردن فیلترEMC، پین‌های جامپر را با استفاده از اتصال کوتاه متصل کنید.(شکل زیر)



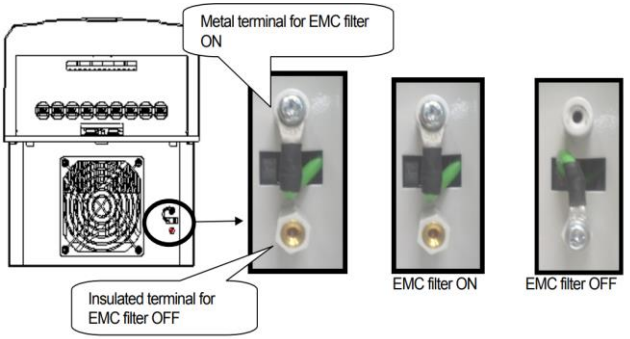
### 2-اینورترهای بالاتر از 7.5 کیلووات :

کابل فیلترEMC و ترمینال زمین را در پایین اینورتر پیدا کنید. اگر کابل فیلترEMC به پیچ عایق متصل شود، فیلترEMC غیرفعال می‌شود. برای فعال‌سازی کابل فیلتر EMC را از پیچ عایق بازکرده و آن را به ترمینال زمین وصل کنید تا فیلترEMC فعال شود.



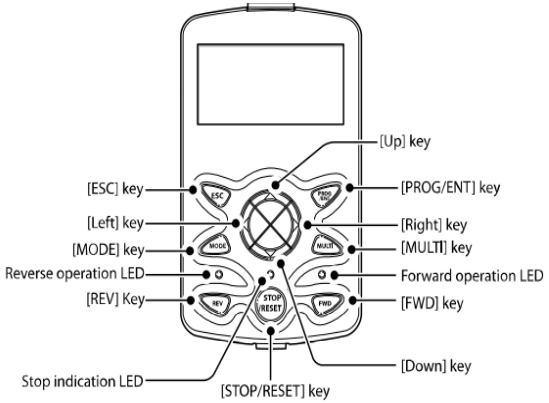
<EMC filter is turned ON>

<EMC filter is turned OFF>




## کی‌پد اینورتر

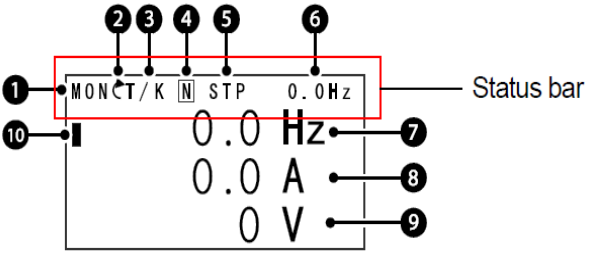
## معرفی اجزای کی‌پد




| کلید | نام | توضیحات |
|---|---|---|
| MODE | [MODE] Key | تغییر مد کاری دستگاه |
| PROG /ENT | [PROG/Ent] Key | ورود به پارامتر انتخاب شده / ذخیره مقدار پارامتر |
| | [Up] Key [Down] Key | حرکت میان پارامترهای یک گروه افزایش و کاهش مقدار پارامترها |
| | [Left] Key [Right] Key | |
| MULTI | [MULTI] Key | کلید چند منظوره |
| ESC | [ESC] Key | لغو داده‌های وارد شده قبل از زدن کلید PROG<br>بازگشت به اولین پارامتر از پارامترهای گروه<br>بازگشت به مد نمایش اطلاعات عمومی اینورتر |
| FWD | [FWD] Key | فرمان راه اندازی راستگرد |
| OFF | [OFF] Key | فرمان توقف/ فرمان ریست خطا |
| REV | [REV] Key | فرمان راه اندازی چپگرد |

## صفحه نمایش:

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




| شماره | توضیحات | شماره | توضیحات |
|---|---|---|---|
| 1 | نام منو | 6 | مقدار نمایشی ثابت |
| 2 | جهت گردش موتور(فعال بودن ترمینال راستگرد یا چپگرد) | 7 | آیتم نمایشی شماره1 |
| 3 | نحوه تغییر فرکانس/ نحوه START-STOP | 8 | آیتم نمایشی شماره2 |
| 4 | عملکرد کلید چند منظوره | 9 | آیتم نمایشی شماره3 |
| 5 | وضعیت فعلی اینورتر | 10 | مکان نما |

| 3- نحوه start/stop | 3- نحوه تغییر فرکانس |
|---|---|
| K : نحوه راه اندازی از طریق کی پد | X : تغییر فرکانس از طریق ورودی آنالوگ جریانی ترمینال I1 |
| R : نحوه راه اندازی از طریق RS-485 | V : تغییر فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی ترمینال V1 |
| T : راه اندازی از طریق ترمینال های ورودی | J : فرکانس Jog |
| S : حالتSTOP | U : عملیات فرکانس افزایشی(UP) |
| | D : عملیات فرکانس کاهشی(DOWN) |
| | R : تغییر فرکانس از طریق RS-485 |
| | K : تغییر فرکانس از طریق کی‌پد |

| 5-حالت‌های مختلف وضعیت فعلی اینورتر | |
|---|---|
| WAN : هشدار | STP : حالت توقف |
| SPS : حالت Speed search | FWD : حالت راستگرد |
| OSS : حفاظت جریان فعال است | REV : حالت چپگرد |
| TUN : Auto tune | DC : خروجی DC |

## چراغ وضعیت روی کی‌پد:

| | |
|---|---|
| **FWD** | در طول چرخش راستگرد روشن است. |
| **REV** | در طول چرخش چپگرد روشن است. |
| **STOP/RESET** | در هنگام توقف موتور روشن است/ در هنگام خطا چشمک می‌زند. |

## بخش‌های مختلف منو در کی‌پد :

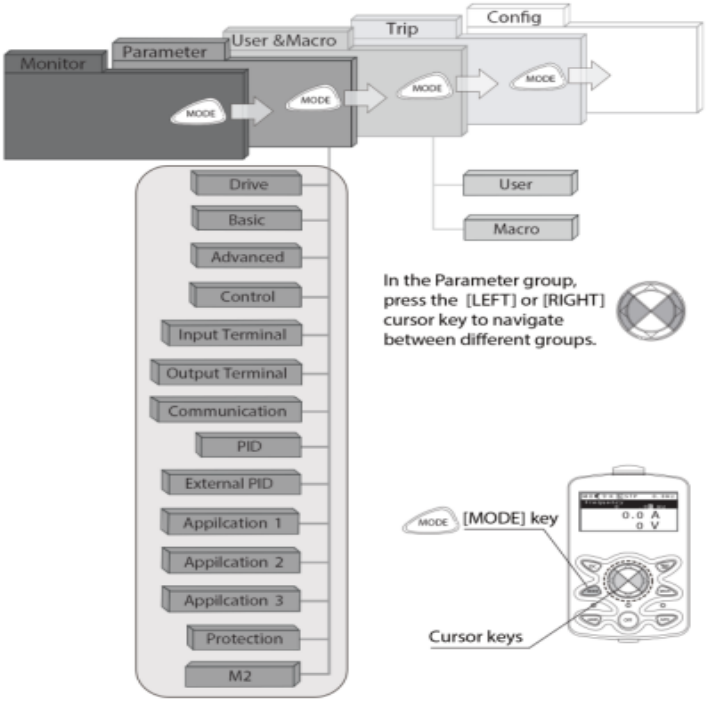
| منو | علامت اختصاری | شرح عملکرد |
|---|---|---|
| Monitor mode | MON | نمایش اطلاعات عمومی مربوط به اینورتر از قبیل فرکانس کاری، جریان خروجی، ولتاژ خروجی و... |
| Parameter mode | PAR | نمایش و تغییر پارامترها جهت راه‌اندازی و کارکرد صحیح شامل 12گروه پارامتری |
| User & macro mode | U&M | گروه‌بندی پارامترهای مورد نیاز کاربر |
| Trip mode | TRP | نمایش خطاهایی که در گذشته رخ داده است، به همراه اطلاعات مربوط به زمان رخ دادن هر خطا شامل فرکانس/جریان/ولتاژ |
| Config mode | CNF | تنظیم محیط کاربری اینورتر برای عملکردهایی غیر از عملکردهای اجرایی از قبیل زبان کی‌پد، نمایش نوع کارت اختیاری نصب شده، برگرداندن پارامترها به مقدار اولیه و کپی‌کردن پارامترها |

## معرفی زیرگروه‌های پارامتری اینورتر

مطابق جدول زیر در سری IS7، دوازده گروه پارامتری مختلف وجود دارد:

| نام گروه پارامتری | علامت اختصاری | شرح عملکرد |
|---|---|---|
| Drive group | DRV | پارامترهای مورد نیاز برای راه‌اندازی شامل تنظیمات زمان شتاب‌گیری و توقف ، فرکانس و ... |
| Basic group | BAS | پارامترهای اصلی مانند مشخصات موتور، تنظیم سرعت‌های پله‌ای و ... |
| Advanced function group | ADV | پارامترهایی جهت تنظیم الگوی شتاب‌گیری، توقف، توابع کنترل فرکانس و ... |
| control function group | CON | پارامترهای مربوط به روش کنترلی V/F, Sensorless |
| Input terminal function group | IN | پارامترهای مربوط به تنظیمات ترمینال‌های ورودی شامل: ورودی‌های دیجیتال چند منظوره و ورودی‌های آنالوگ |
| output terminal function group | OUT | پارامترهای مربوط به تنظیمات ترمینال‌های خروجی شامل رله‌های خروجی وخروجی‌های آنالوگ |
| communication function group | COM | پارامترهای مربوط به تنظیمات رابط RS-485 و کارت‌های اختیاری ارتباطی |
| Application function group | APP | پارامترهای مربوط به تنظیمات PID کنترلر و فعال‌سازی عملکردهای ترتیبی اتوماتیک |
| Auto sequence run group | AUT | این گروه با فعال‌سازی عملکردهای ترتیبی اتوماتیک در گروه APP آشکار می‌شود |
| Application option group | APO | پارامترهای مربوط به تنظیمات کارت‌های اختیاری شامل کارت انکودر و کارت PLC |
| Protection group | PRT | پارامترهای مربوط به حفاظت موتور و اینورتر |
| Motor2 function group | M2 | این گروه درصورت انتخاب موتور دوم برای یکی از ورودی‌های چند منظوره فعال می‌شود. |

## نحوه جاه به جا شدن بین منو های مختلف




**مثال: روش وارد شدن به زیرگروه یکی از پارامترهای اصلی**

1- به کمک کلید MODE به مدکاری PAR وارد شوید.

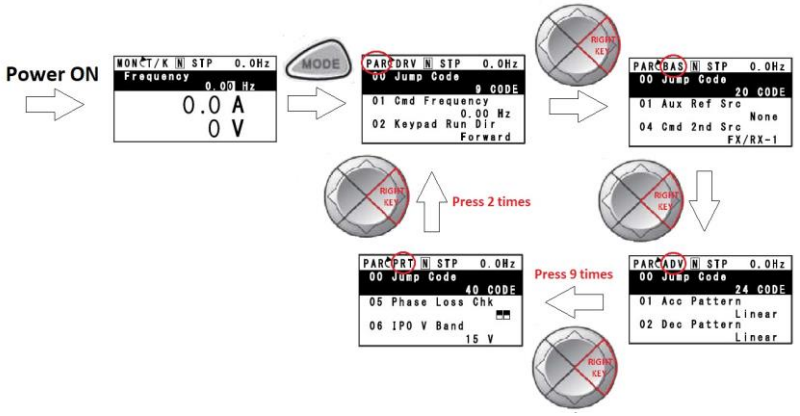
2- به کمک کلیدهای جهت‌دار راســـت وچپ (►و ◄) گروه پارامتری مورد نظر خود را انتخاب کنید.

3- با اســتفاده از کلیدهای جهت‌دار بالا وپایین ( ▼ و ▲ ) می‌توانید پارامتر مورد نظر خود را در گروه مشخص انتخاب نمایید. (درصورتی که شماره پارامتر مورد نظر خود را می‌دانید آن را در jump code وارد نمایید تا مستقیماً به آن پارامتر دسترسی پیدا کنید)

4- از کلید PROG جهت وارد شدن به پارامتر انتخابی استفاده نمایید.

5- به کمک کلیدهای جهت‌دار بالا و پایین ( ▼ و ▲ ) می‌توانید مقدار پارامتر مورد نظر خود را تغییر دهید. (در صورتی که مقدار پارامتر 2 یا 3 رقمی باشد می‌توانید با استفاده از کلید shift مکان‌نما را به سمت چپ شیفت داده و مقدار دهگان و صدگان را تغییر دهید).

6- به کمک کلید PROG تغییرات وارد شده را ذخیره نمایید.




**توجه :**

- ✓ با فشاردادن کلید ESC در میان پارامترها، به اولین پارامتر Drive group برمی‌گردید.
- ✓ با فشاردادن کلید ESC در زمان حرکت میان مدهای کاری به مد نمایش اطلاعات عمومی اینورتر باز می‌گردید.

# پارامترهای پایه

# اینورتر IS7

# RESET FACTORY

به منظور حذف کلیه تغییراتی که روی پارامترهای درایو انجام شده و یا برای برگرداندن درایو به تنظیمات کارخانه، از پارامتر CNF-40 استفاده می‌شود. به منظور ریست کردن هر کدام از گروه‌های پارامتری، CNF-40 طبق جدول زیر برابر مقادیر مورد نظر تنظیم می‌گردد:

| پارامتر | تنظیمات | توضیحات |
|---|---|---|
| CNF-40 | 1 | کلیه مقادیر پارامترها به حالت تنظیم کارخانه برمی‌گردند. |
| | 2 | کلیه مقادیر پارامترهای گروه DRV به حالت تنظیم کارخانه برمی‌گردند. |
| | 3 | کلیه مقادیر پارامترهای گروه BAS به حالت تنظیم کارخانه برمی‌گردند. |
| | 4 | کلیه مقادیر پارامترهای گروه ADV به حالت تنظیم کارخانه برمی‌گردند. |
| | 5 | کلیه مقادیر پارامترهای گروه CON به حالت تنظیم کارخانه برمی‌گردند. |
| | 6 | کلیه مقادیر پارامترهای گروه IN به حالت تنظیم کارخانه برمی‌گردند. |
| | 7 | کلیه مقادیر پارامترهای گروه OUT به حالت تنظیم کارخانه برمی‌گردند. |
| | 8 | کلیه مقادیر پارامترهای گروه COM به حالت تنظیم کارخانه برمی‌گردند. |
| | 9 | کلیه مقادیر پارامترهای گروه APP به حالت تنظیم کارخانه برمی‌گردند. |
| | 10 | کلیه مقادیر پارامترهای گروه AUT به حالت تنظیم کارخانه برمی‌گردند. |
| | 11 | کلیه مقادیر پارامترهای گروه APO به حالت تنظیم کارخانه برمی‌گردند. |
| | 12 | کلیه مقادیر پارامترهای گروه PRT به حالت تنظیم کارخانه برمی‌گردند. |

## پارامترهای موتور

قبل از هرکاری لازم است اینورتر بشناسد که قرار است چه موتوری و با کدام مشخصات را کنترل کند برای این کار باید پارامترهای مربوط به موتور را تنظیم کنید. پس وارد گروه پارامتری BAS شوید:

| شماره پارامتر | نام پارامتر | توضیحات |
|---|---|---|
| DRV-14 | توان موتور | KW |
| BAS-11 | تعداد قطب‌ها | از روی پلاک موتور |
| BAS-12 | فرکانس لغزش | – |
| BAS-13 | جریان نامی | – |
| BAS-14 | جریان بی‌باری | 30% جریان نامی موتور |
| BAS-15 | ولتاژ نامی | – |
| BAS-16 | بازده موتور | COSØ پلاک موتور |

### ماکزیمم و مینیمم فرکانس کاری اینورتر

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

| گروه | پارامتر | پارامتر | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV Group | DRV-20 | فرکانس ماکزیمم | بالاترین محدوده فرکانس می‌باشد، هیچ فرکانسی نمی‌تواند بالاتر از این محدوده انتخاب شود. |
| | DRV-19 | فرکانس شروع | پایین‌ترین محدوده فرکانسی است. اگر فرکانس پایین‌تر از این محدوده انتخاب شود به صورت خودکار مقدار تنظیم می‌شود. |

### فرکانس پایه:

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

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV Group | DRV-18 | 30-400(Hz) | تعیین فرکانس پایه |

## Auto tuning

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

پارامتر BAS-20=1 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| BAS group | 20 | 1 | Auto tune فعال می‌شود. |

**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 در لوله‌ها جلوگیری شود.
- در یک پله برقی باید افزایش سرعت به حدی آهسته باشد که باعث سقوط افراد در حین حرکت نشود.

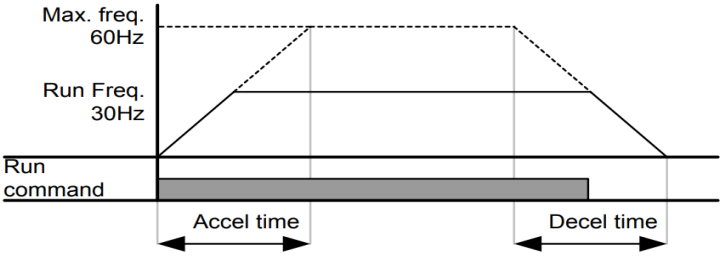
برای تنظیم ACC Time به صورت زیر عمل کنید:

| گروه | پارامتر | نام پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|---|
| DRV Group | DRV-03 | ACC | 0-600(s) | مدت زمان صعودی |

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

برای تنظیم Dec Time به صورت زیر عمل کنید:

| گروه | پارامتر | نام پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|---|
| DRV Group | DRV-04 | Dec | 0-600(s) | مدت زمان نزولی |




## انتخاب ولتاژ ورودی اینورتر

با استفاده از پارامتر زیر مقدار ولتاژ ورودی اینورتر را تنظیم کنید:

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| BAS Group | 19 | 320-480(V) | مقدار ولتاژ ورودی اینورتر تنظیم می‌شود. |

# روش‌های مختلف تنظیم فرکانس اینورتر IS7

## 1-تنظیم فرکانس خروجی اینورتر از روی keypad روی اینورتر

مراحل انجام کار:

1- پارامتر DRV-07=0 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV Group | 07 | 0 | تنظیم از طریق کی‌پد روی اینورتر |

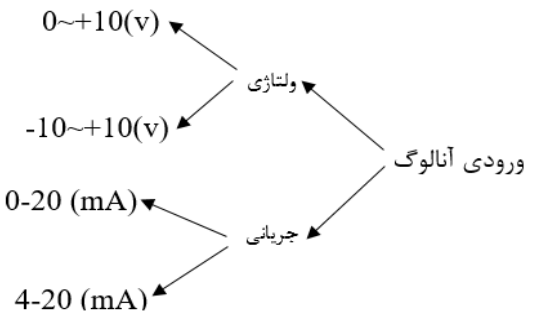
2- درDRV وارد پارامتر DRV-01 شده و مقدار فرکانس مورد نظر را در این پارامتر ذخیره نمایید.

توجه داشته باشید که این مقدار بایستی کمتر از فرکانس ماکزیمم تعریف شده در پارامتر DRV-20 باشد.

3- دکمه Run را می‌زنیم.

## 2-تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ

تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ به دو صورت انجام می‌گیرد:



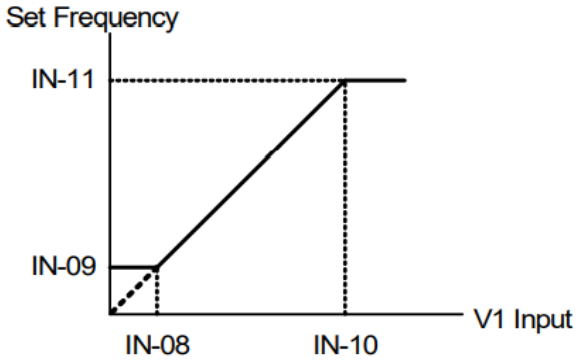
## 2-1: تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی (0-10 V)

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

نقطه اول: کمترین ولتاژ ورودی آنالوگ(IN-08) و فرکانس متناظر با آن(IN-09)

نقطه دوم: بیشترین ولتاژ ورودی آنالوگ(IN-10) و فرکانس متناظر با آن(IN-11)

برای مثال اگر ولتاژ مینیمم را برابر 5، فرکانس متناظر با آن را برابر 3، ولتاژ ماکزیمم را برابر 10 و فرکانس متناظر با ولتاژ ماکزیمم را برابر 45 قرار دهیم، موتور در ولتاژ صفر تا 5 ولت با فرکانس 3 کار می‌کند و به محض افزایش ولتاژ از 5 ولت تا 10 ولت فرکانس نیز با آن تا مقدار ماکزیمم تغییر خواهد کرد.




مراحل انجام کار:

1- پارامتر2=DRV-07 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 07 | 2 | تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی انجام می‌گیرد. |

2- پارامتر0=IN-06 قرار دهید.(Unipolar)

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 06 | 0 | تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی 0-10 ولت انجام می‌گیرد. |

3- مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1) را در پارامتر IN-08 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 08 | 0-10(V) | |

4- فرکانس متناظر با مینیمم ولتاژ ورودی را در پارامتر IN-09 برحسب درصد تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 09 | 0-100(%) | برحسب درصدی از فرکانس ماکزیمم (DRV.20) |

5- ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1) را در پارامتر IN-10 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 10 | 0-10(V) | |

6- فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی را در پارامتر IN-11 برحسب درصد تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 11 | 0-100(%) | برحسب درصدی از فرکانس ماکزیمم(DRV.20) |

7- درصورت عکس بودن جهت چرخش، می‌توانید با استفاده از پارامتر IN-16 جهت چرخش را تغییر دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 16 | 0-1 | |

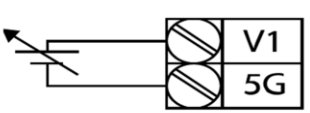
**توجه:**

اگر جهت چرخش عکس جهت مدنظر و IN-16 برابر صفر بود، مقدار آن را تغییر داده و برابر یک تنظیم می‌کنیم تا جهت چرخش عوض شود.

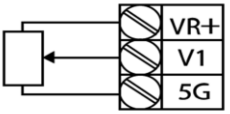
خلاصه‌ای از مراحل:

| گروه | پارامتر | توضیحات |
|---|---|---|
| DRV group | 07 | بر روی مقدار 2 تنظیم کنید. |
| IN group | 06=0 | تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی 0-10 ولت . |
| | 08 | مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1). |
| | 09 | فرکانس متناظر با مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1) برحسب درصد. |
| | 10 | ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ(V1). |
| | 11 | فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1) برحسب درصد. |

**سیم‌بندی مربوطه:**



[External source application]



[Internal source (VR) application]

**V1**: ترمینال ورودی ولتاژ

**5G**: ترمینال مشترک (پایه منفی)

**VR**: منبع تغذیه برای پتانسیومتر (پایه مثبت)

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

**توجه:**

1- با اســـتفاده از پارامتر IN-01 می‌توانید مقدار فرکانس را در 100 درصـــد ماکزیمم ولتاژ خروجی تنظیم کنید.

2- با استفاده از پارامتر IN-05 می‌توانید تغییرات ولتاژ را در بازه تنظیم شده مشاهده کنید.

3- درکلیه ورودی های آنالوگ پایه مشترک 5G می‌باشد.

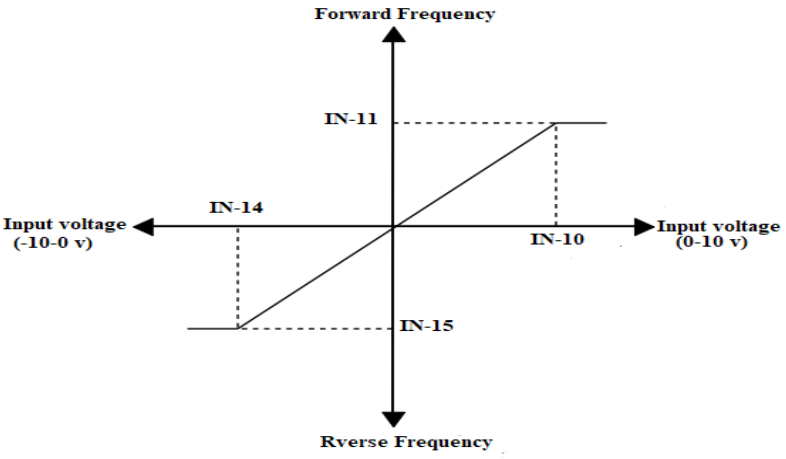
## 2-2: تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی (-10~+10 v)

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

نقطه اول: بیشـــترین ولتاژ ورودی آنالوگ(IN-10) و فرکانس متناظر با آن(IN-11) ناحیه مثبت

نقطه دوم: بیشـــترین ولتاژ ورودی آنالوگ(IN-14) و فرکانس متناظر با آن(IN-15) ناحیه منفی

برای مثال اگر ولتاژ ماکزیمم ناحیه منفی را برابر 10-، فرکانس متناظر با آن را برابر 60، ولتاژ ماکزیمم ناحیه مثبت را برابر 10 و فرکانس متناظر با ولتاژ ماکزیمم را برابر 60 قرار دهیم، موتور در ولتاژ صفر خاموش شده و از ولتاژ صفر تا 10ولت را بصورت راستگرد و از صفر تا10- ولت را بصورت چپگرد حرکت می‌کند.




مراحل انجام کار:

1- پارامتر DRV-07=2 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 07 | 2 | تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی انجام می‌گیرد. |

2- پارامتر IN-06 =1 قرار دهید.(Bipolar)

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 06 | 1 | تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی 10+~10-ولت انجام می‌گیرد. |

3- ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1) را در پارامتر IN-10 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 10 | 0-10(V) | |

4- فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی را در پارامتر IN-11 برحسب درصد تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 11 | 0-100(%) | برحسب درصدی از فرکانس ماکزیمم (DRV.20) |

5- ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1) را در پارامتر IN-14 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 14 | -10~0 v | |

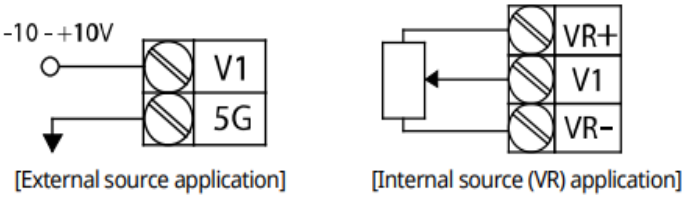
6- فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی را در پارامتر IN-15 برحسب درصد تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 15 | -100-0 % | برحسب درصدی از فرکانس ماکزیمم (DRV.20) |

توجه داشته باشید که تنها تفاوت این قسمت با قسمت قبلی در جهت چرخش می‌باشد در سیکل مثبت به صورت راستگرد و در سیکل منفی به صورت چپگرد در حال چرخش می‌باشد.
خلاصه‌ای از مراحل :

| گروه | پارامتر | توضیحات |
|---|---|---|
| DRV group | 07 | بر روی مقدار 2 تنظیم می‌کنیم. |
| IN group | 06=1 | تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی 10+~10-ولت. |
| | 10 | ماکزیمم ولتاژ ورودی.(ناحیه مثبت) |
| | 11 | فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ.(ناحیه مثبت) |
| | 14 | ماکزیمم ولتاژ ورودی.(ناحیه منفی) |
| | 15 | فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی.(ناحیه منفی) |

**سیم بندی مربوطه:**




**V1**: ترمینال ورودی ولتاژ

**VR(-)**: منبع تغذیه برای پتانسیومتر (پایه منفی)

**VR(+)**: منبع تغذیه برای پتانسیومتر (پایه مثبت)

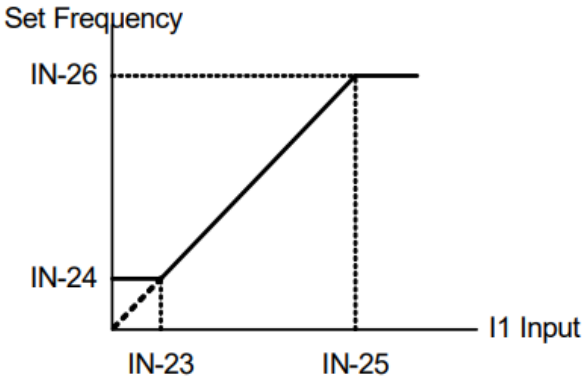
حال با تغییر دادن پتانسیومتر متصل شده به اینورتر فرکانس خروجی تغییر خواهد کرد.

## 3-2: تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ جریانی (0~20mA)

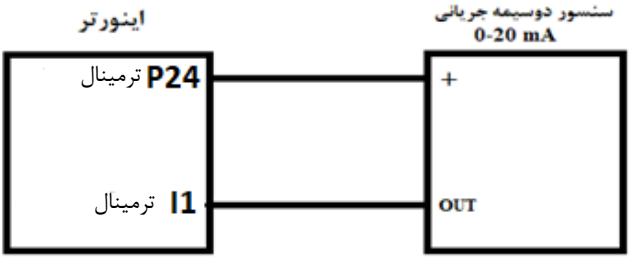
می خواهیم از طریق یک سنسور 0تا 20 میلی آمپر که دارای خروجی آنالوگ جریانی است، فرکانس را تنظیم کنیم . برای این کار لازم است نقاط مینیمم و ماکزیمم را تعریف نماییم:

نقطه اول: کمترین جریان ورودی آنالوگ(IN-23) و فرکانس متناظر با آن(IN-24)

نقطه دوم: بیشترین جریان ورودی آنالوگ(IN-25) و فرکانس متناظر با آن(IN-26)




**نحوه سیم بندی:**



مراحل انجام کار:

1- پارامتر3=DRV-07 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 07 | 3 | تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ جریانی(0~20mA) انجام می‌گیرد. |

2- مینیمم جریان ورودی آنالوگ(I1) را در پارامتر23-IN تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 23 | 0-20 mA | |

3- فرکانس متناظر با مینیمم جریان ورودی آنالوگ را در پارامتر24-IN تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 24 | 0-100(%) | برحسب درصدی از فرکانس ماکزیمم (DRV.20) |

4- ماکزیمم جریان ورودی آنالوگ (I1) را در پارامتر25-IN تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 25 | 0-20 mA | |

5- فرکانس متناظر با ماکزیمم جریان ورودی آنالوگ را در پارامتر26-IN تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 26 | 0-100(%) | برحسب درصدی از فرکانس ماکزیمم (DRV.20) |

6- درصورت عکس بودن جهت چرخش، می‌توانید با استفاده از پارامتر31-IN جهت چرخش را تغییر دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 31 | 0-1 | |

خلاصه‌ای از مراحل:

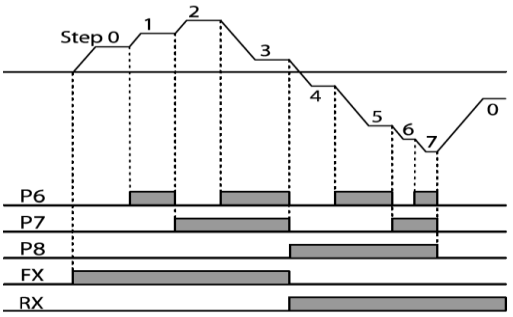
| گروه | پارامتر | توضیحات |
|---|---|---|
| DRV group | 3 | بر روی مقدار 3 تنظیم می‌کنیم. |
| IN group | 23 | مینیمم جریان ورودی |
| | 24 | فرکانس متناظر با مینیمم جریان ورودی |
| | 25 | ماکزیمم جریان ورودی |
| | 26 | فرکانس متناظر با ماکزیمم جریان ورودی |

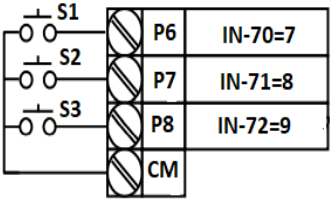
**توجه:** با استفاده از پارامتر IN-20 می‌توانید تغییرات جریان را در بازه تنظیم شده مشاهده کنید.

## 3-تنظیم فرکانس چند مرحله‌ای(Multi-step)

در این روش با استفاده از 3 پایه ورودی دیجیتال می‌توان تا 8 فرکانس مختلف را تنظیم نمود. با استفاده از جدول زیر می‌توانید گام‌های مورد نیاز و فرکانس آن را تنظیم کنید. اگر هیچکدام از 3ورودی دیجیتال فعال نبود فرکانس برابر فرکانسcommand (که در DRV-07 مشخص شده است) خواهد بود.

| step | speed | Fx/Rx | P8 | P7 | P6 |
|---|---|---|---|---|---|
| گام صفر | command | ✓ | - | - | - |
| گام 1 | BAS 50 | ✓ | - | - | ✓ |
| گام 2 | BAS 51 | ✓ | - | ✓ | - |
| گام 3 | BAS 52 | ✓ | - | ✓ | ✓ |
| گام 4 | BAS 53 | ✓ | ✓ | - | - |
| گام 5 | BAS 54 | ✓ | ✓ | - | ✓ |
| گام 6 | BAS 55 | ✓ | ✓ | ✓ | - |
| گام 7 | BAS 56 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |



برای مثال زمانی که کلید های S1 وS2 فعال باشند اینورتر در فرکانس تنظیم شده درگام سوم کار خواهد کرد.

مراحل انجام کار:

1- فرکانس فرمان را در پارامتر DRV-01 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 0.00 | 0-400 | |

2- یکی از روش‌های تنظیم فرکانس را در پارامتر DRV-07 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 07 | - | |

3- فرکانس گام‌های مورد نظر خود را تنظیم کنید.

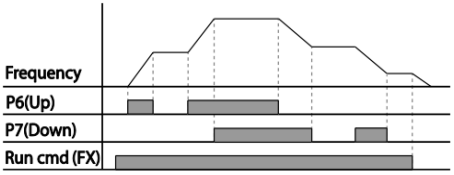
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| BAS group | 50 | 0-400 Hz | فرکانس گام اول |
| | 51 | | فرکانس گام دوم |
| | . . . | | . . . |
| | 62 | | فرکانس گام سیزدهم |
| | 63 | | فرکانس گام چهاردهم |
| | 64 | | فرکانس گام پانزدهم |

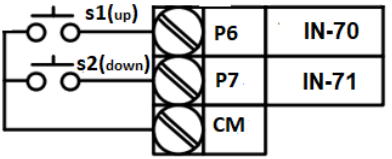
4- برای فرمان از طریق ترمینال‌های P8,P7,P6 ورودی‌های زیر را تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| **IN** group | 70 | 7 | |
| | 71 | 8 | |
| | 72 | 9 | |

## 4-تنظیم‌فرکانس ازطریق ورودی‌دیجیتال (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 فرکانس افزایش یافته و با فشردن شستی متصل به پایه‌ای که بعنوان Down تعریف شده فرکانس کاهش می‌یابد.




مراحل انجام کار:

1- پارامتر DRV-07 را طبق خواسته خود تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 07 | 0-9 | تنظیم فرکانس |

2- پله‌های فرکانسی را می‌توانید از طریق پارامترADV-86 تنظیم کنید.

**توجه:** این پارامتر میزان افزایش یا کاهش فرکانس با هر بار تحرک یا فعال شـــدن Up یا Down را تنظیم می‌کند.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV Group | 86 | 0-400 Hz | |

3- مد Up/Down را از طریق پارامترADV-85 انتخاب کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV Group | 85 | 0 | فرکانس مرجع با توجه به فرکانس پایه (حداکثر/حداقل ) افزایش یا کاهش می‌یابد. |
| | | 1 | فرکانس با توجه به پله‌های فرکانسی افزایش یا کاهش می‌یابد. |
| | | 2 | افزایش و کاهش فرکانس ترکیبی از دو حالت فوق می‌باشد. |

**توجه:**

1- در حالت ADV-85=0 با فشـــردن کلید Up(P6) فرکانس تا ماکزیمم مقدار آن افزایش می‌یابد و با فشردن کلید Down(P7) کاهش می‌یابد.
2- در حالت ADV-85=1 با هر بار فشـــردن کلید Up(P6) فرکانس با توجه به فرکانس تنظیم شـده در پارامتر ADV-86 افزایش می‌یابد تا به ماکزیمم مقدار خود برسـد و با هر بار فشردن کلید Down(P7) فرکانس کاهش می‌یابد.
3- در حالت ADV-85=2 ترکیبی از دو حالت می‌باشد.

4- ذخیره‌سازی فرکانس Up/Down را از طریق پارامترADV-65 انجام دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV Group | 65 | 1 | ذخیره‌سازی انجام می‌شود. |

**توجه:** درصورت 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:

5- پایه P6 را برای عملیات UP (افزایش فرکانس) تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 70 | 17 | بر روی مقدار 17 تنظیم کنید. |

6- پایه P7 را برای عملیات Down (کاهش فرکانس) تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 71 | 18 | بر روی مقدار 18 تنظیم کنید. |

خلاصه‌ای از مراحل:

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 07 | 0 | تنظیم فرکانس از طریق کی‌پد و Up/Down |
| ADV Group | 85 | 1 | فعال‌سازی مدUP/DOWN |
| | 86 | 0-400 | تنظیم پله‌های فرکانسی |
| IN group | 70 | 17 | تعیین عملکرد ورودی دیجیتال P6 |
| | 71 | 18 | تعیین عملکرد ورودی دیجیتال P7 |

با این روش پس از تعیین فرکانس با فعال شدن ورودی دیجیتال می‌توان فرکانس را کاهش یا افزایش داد.

## 5-تنظیم فرکانس از طریق رابط RS-485

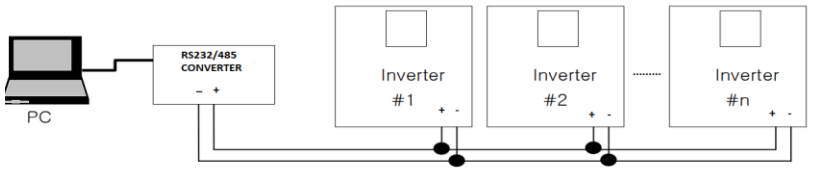
اینورتر را می‌توان به کمک PLC یا سایر ماژول‌های اصلی‌کنترل و مانیتورکرد. اینورترها می‌توانند به کمک شبکه و رابطRS-485 به چندینPLC وPC وصل شده و توسط آنها کنترل شوند یا پارامترهای آن را تنظیم نمود.

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

- مقاوم در برابر نویز است.
- حداکثر تا 31 دستگاه مختلف را می‌توان به هم متصل کرد.
- حداکثر فاصله مجاز 1200 متر(400 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 485 و پروتکل Modbus RTU انجام می‌پذیرد.



مراحل انجام کار:

1- پارامتر DRV-07=6 قرار دهید.

| توضیحات | مقدار | پارامتر | گروه |
|---|---|---|---|
| تنظیم فرکانس از طریق رابط RS-485 انجام می‌گیرد. | 6 | 07 | DRV group |

2- نوع پروتکل انتخابی را درCOM-02 تنظیم کنید.

| توضیحات | مقدار | پارامتر | گروه |
|---|---|---|---|
| بر روی Modbus RTU تنظیم می‌شود. | 0 | 02 | COM group |
| بر روی Modbus ASCII تنظیم می‌شود. | 1 | | |
| بر روی LS Inv 485 تنظیم می‌شود. | 2 | | |

**توجه:** به دلیل اینکه پروتکل Modbus RTU در اکثر تجهیزات وجود دارد، COM-02 را بر روی صفر تنظیم کنید.

3- ID اینورتر را درCOM-01 تنظیم کنید.

| توضیحات | مقدار | پارامتر | گروه |
|---|---|---|---|
| | 0-250 | 01 | COM group |

4- سرعت انتقال اطلاعات را درCOM-03 تنظیم کنید.

| توضیحات | مقدار | پارامتر | گروه |
|---|---|---|---|
| سرعت انتقال 1200bps | 0 | 03 | COM group |
| سرعت انتقال 2400bps | 1 | | |
| سرعت انتقال 4800bps | 2 | | |
| سرعت انتقال 9600bps | 3 | | |
| سرعت انتقال 19200bps | 4 | | |
| سرعت انتقال 38400bps | 5 | | |

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

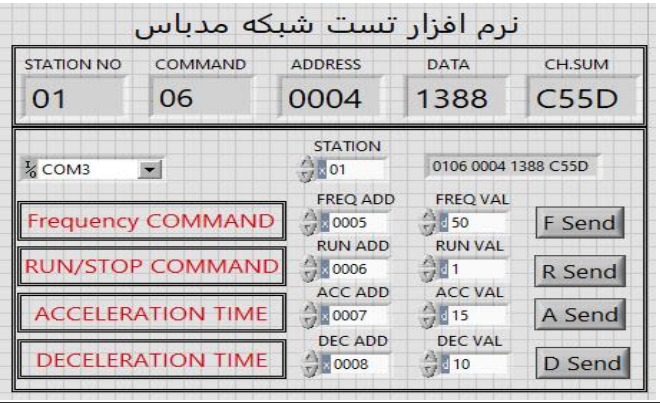
| 1Byt | 1Byt | 2Byt | 2Byt |
|---|---|---|---|
| Station ID (HEX) | Command دستور | Address رجیستر داخل اینورتر | CRC کدتشخیص خطا |
| 01 . . . . . 20 | Read=0x03 write=0x06 | | |

برخی از آدرس‌های مهم به شرح ذیل است:

| آدرس | پارامتر | آدرس | پارامتر |
|---|---|---|---|
| 0x0007 | نوشتن زمانDEC | 0x000C | خواندن توان خروجی |
| 0x0008 | خواندن جریان خروجی | 0x0004 | نوشتنCommand frequency |
| 0x0009 | خواندن فرکانس خروجی | 0x0005 | نوشتن دستور استارت<br>0= استپ<br>1= راستگرد<br>2= چپگرد |
| 0x000A | خواندن ولتاژ خروجی | 0x0006 | نوشتن زمانACC |

برای مثال می‌خواهیم مقدار فرکانس 49.15 هرتز را تنظیم کنیم. نقطه اعشار را برداشته و عدد 4915 که دسیمال است را به هگز تبدیل می‌کنیم معادل هگز این عدد برابر 1333 می‌باشد که در آدرس 0004 مربوط به فرکانس command ثبت می‌کنیم.

**نمونه اجرا شده در نرم افزار Labview:**



## 6- تنظیم فرکانس با استفاده از انکدر

مراحل انجام کار:

1- پارامتر6=DRV-07 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 07 | 7 | تنظیم فرکانس با استفاده از انکدر |

2- پارامتر2=APO-01 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| APO group | 01 | 2 | |

3- نوع انکدر را در پارامتر04-APO تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| APO group | 04 | 0 | Line driver |
| | | 1 | Totem or com |
| | | 2 | Open coolect |

4- نوع پالس انکدر را از طریق پارامتر05-APO تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| APO group | 05 | 0 | A+B |
| | | 1 | -(A+B) |
| | | 2 | A |

5- تعداد پالس انکدر را از طریق پارامتر06-APO تنظیم کنید.

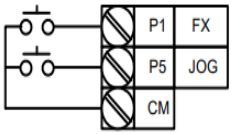
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| APO group | 06 | 10-4096 | |

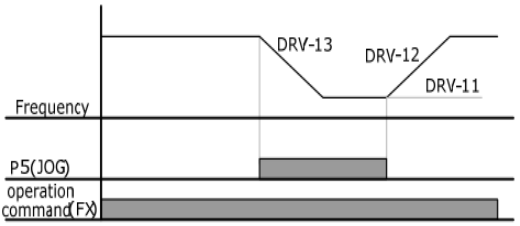
6- تعداد پالس را می‌توانید در پارامتر09-APO مشاهده کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| APO group | 06 | 10-4096 | |

# فرکانس Jog

از فرکانس Jog بیشتر برای تست سخت افزاری اینورتر استفاده می‌شود. زمانی که شما در پروژه‌ها برای انجام تست اولیه نیاز به یکبار آزمایش کردن اینورتر خود دارید از فرکانس Jog استفاده می‌کنید. شما تنها با یک کلید در ورودی اینورتر، کنترل حرکت موتور را در سرعت مشخص (عموماً سرعت خیلی پایین) دارید و با برداشتن کلید، موتور از حرکت می‌ایستد. ما به کمک فرکانس Jog می‌توانیم به صورت دستی کنترل موتور را در اختیار خود قرار دهیم.




مراحل انجام‌کار:

1-فرکانس Jog را در پارامتر DRV-11 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 11 | 0-400(Hz) | |

2-ACC Time را برای فرکانس Jog تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 12 | 0-600(s) | |

3-DEC Time را برای فرکانس Jog تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 13 | 0-600(s) | |

4- فرمان‌عملیات Jog را در پارامتر IN(65-72) تنظیم کنید.

| توضیحات | مقدار | پارامتر | گروه |
|---|---|---|---|
| فرمان عملیات Jog فعال می‌شود. | 6 | 65-72 | IN group |

5-توسط پارامترهای زیر چپگرد یا راستگرد بودن فرکانس Jog را تنظیم کنید.

| توضیحات | مقدار | پارامتر | گروه |
|---|---|---|---|
| فرمان عملیات Jog راستگرد فعال می‌شود. | 46 | 65-72 | IN group |
| فرمان عملیات Jog چپگرد فعال می‌شود. | 47 | 65-72 | |

# روش‌های مختلف

# start/stop

# اینورتر IS7

## 1- راه‌اندازی و توقف از طریق کی‌پد

مراحل انجام کار:

1- پارامتر0=DRV-06 قرار دهید.

| توضیحات | مقدار | پارامتر | گروه |
|---|---|---|---|
| Start/stop از طریق کی‌پد | 0 | 06 | DRV group |

2- دکمه FWD را فشار دهید اینورتر با فرکانس تنظیم شده در جهت مستقیم(راستگرد) شروع به کار می‌کند.

3- دکمه REV را فشار دهید اینورتر با فرکانس تنظیم شده در جهت عکس (چپگرد) شروع به کار می‌کند.

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

## 2- راه‌اندازی و توقف از طریق ترمینال‌های فرمان مد 1

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

مراحل انجام کار:

1- پارامتر1=DRV-06 قرار دهید.

| توضیحات | مقدار | پارامتر | گروه |
|---|---|---|---|
| Start/stop از طریق ترمینال‌های فرمان مد 1 | 1 | 06 | DRV group |

2- ترمینال P1 را توسط پارامتر65-IN جهت run به صورت راستگرد تنظیم کنید.

| توضیحات | مقدار | پارامتر | گروه |
|---|---|---|---|
| ترمینال P1 جهت چرخش راستگرد تعریف می‌شود. | 1(fx) | 65 | IN group |

3- ترمینال P2 را توسط پارامتر66-IN جهت run به صورت چپگرد تنظیم‌کنید.

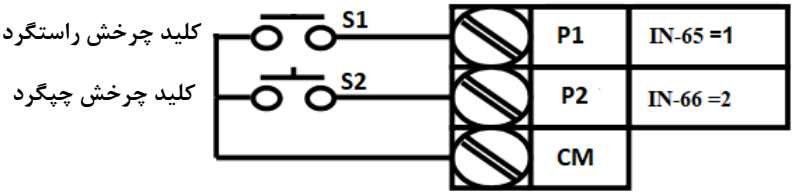
| توضیحات | مقدار | پارامتر | گروه |
|---|---|---|---|
| ترمینال P2 جهت چرخش چپگرد تعریف می‌شود. | 2(Rx) | 66 | IN group |

4- با اســتفاده از پارامتر IN-88 می‌توانید تنظیم کنید که بعد از چند ثانیه عملیات اســتارت انجام شود.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 88 | 0-100(second) | عملیات پس از زمان تنظیم شده شروع می‌شود. |

خلاصه‌ای از مراحل:

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 06 | 1 | Start/stop از طریق ترمینال‌های فرمان مد1 |
| IN group | 65 | 1(fx) | استفاده از ترمینال P1 |
| | 66 | 2(Rx) | استفاده از ترمینال P2 |




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

## 3- راه‌اندازی و توقف از طریق ترمینال‌های فرمان مد2

در این مد یکی از ترمینال‌ها جهت چرخش راستگرد و چپگرد دیگری جهت Start/Stop می باشد.

مراحل‌انجام‌کار:

1- پارامتر2=DRV-06 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 06 | 2 | Start/stop از طریق‌ترمینال‌های فرمان مد 2 |

2- ترمینال P1 را در پارامتر IN-65 جهت Start/Stop تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 65 | 1 | ترمینال P1 جهت فرمان Start/Stop تعریف می‌شود. |

3- ترمینال P2 را در پارامتر IN-66 جهت چگونگی چرخش تنظیم‌کنید.

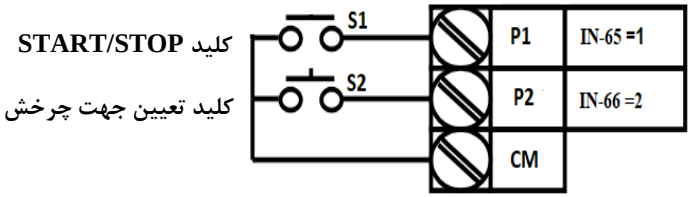
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 66 | 2 | ترمینال P2 جهت چرخش چپگرد یا راستگرد تعریف می‌شود. |

4- با استفاده از پارامتر IN-88 می‌توانید تنظیم کنید که بعد از چند ثانیه عملیات استارت انجام شود.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 88 | 0-100(second) | عملیات پس از زمان تنظیم شده شروع می‌شود. |

خلاصه‌ای از مراحل:

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 06 | 2 | Start/stop از طریق ترمینال‌های فرمان2 |
| IN group | 65 | 1 | استفاده از ترمینال P1 |
| | 66 | 2 | استفاده از ترمینال P2 |




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

## 4- راه‌اندازی و توقف از طریق ارتباط RS-485

مراحل‌انجام‌کار:

پارامتر DRV-06=3 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 06 | 3 | Start/stop از طریق ارتباط RS-485 |

| آدرس | پارامتر | |
|---|---|---|
| 0x0005 | نوشتن دستور استارت | 0= استپ |
| | | 1= راستگرد |
| | | 2= چپگرد |

ادامه مراحل همانند تنظیم فرکانس از طریق RS-485 می‌باشد.

## 3-wire-5

این پارامتر همان راه‌اندازی و توقف ازطریق ترمینال‌های فرمان می باشـــد با این تفاوت که شـــستی P1 و P2 به عنوان یک کلید عمل می کنند. با زدن هرکدام از شـــستی ها موتور در جهت مشخص شده در فرکانس مورد نظر می‌چرخد و ترمینال P3 برای STOP می باشد.

مراحل انجام‌کار:

1- پارامتر DRV-06=1 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 06 | 1 | Start/stop از طریق ترمینال‌های فرمان 1 |

2- ترمینال P1 را توسط پارامتر IN-65 جهت run به صورت راستگرد تنظیم کنید.

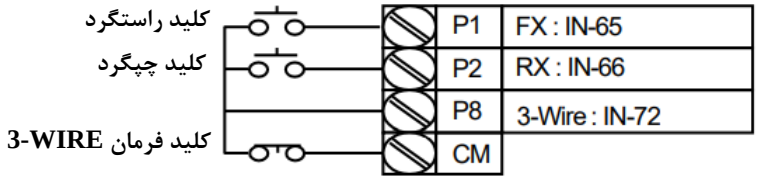
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 65 | 1 | ترمینال P1 جهت چرخش راستگرد تعریف می‌شود. |

3- ترمینال P2 را توسط پارامتر IN-66 جهت run به صورت چپگرد تنظیم‌کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 66 | 2 | ترمینال P2 جهت چرخش چپگرد تعریف می‌شود. |

4-فرمان عملیات 3-wire را در پارامتر IN-67 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 72 | 14 | فرمان عملیات 3-wire فعال می‌شود(ترمینال P8) |



# پارامترهای پرکاربرد اینورتر IS7

## انتخاب مدکاری دستگاه

پارامتر DRV-09 برای انتخاب روش کنترل اینورتر و نوع بکارگیری اینورتر، تنظیم می‌شود.

## روش های کنترلی:

### 1: 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 نمی باشد.

مراحل انجام کار:

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

2- پارامتر DRV-09=0 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 09 | 0 | بر روی روش کنترلی V/f تنظیم می‌گردد. |

## تغییر فرکانس حامل

این پارامتر روی صداهای ایجاد شده توسط اینورتر در حین کار، تاثیر می‌گذارد. همان طور 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 محدوده بین 0.7-15 KHz تغییر دهید.

1-فرکانس حامل مورد نظر را در پارامتر CON-04 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| CON group | 04 | 0.7-15 | تغییر فرکانس حامل |

2- پارامتر CON-05=1 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| CON group | 05 | 1 | Normal PWM فعال می‌شود. |

فرکانس حامل با توجه به ظرفیت اینورتر به شرح زیر است:

| 0.75~22kW | 30~45 kW | 55~75kW | 90~110 kW | 132~160kW |
|---|---|---|---|---|
| 5kHz(Max 15KHz) | 5kHz(Max 10KHz) | 5kHz(Max 7KHz) | 3kHz(Max 6KHz) | 3kHz(Max 5KHz) |

## افزایش دستی گشتاور (Torque Boost)

افزایش دستی گشتاور زمانی انجام می‌شود که بار الکتریکی، 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 تنظیمات 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:

1- پارامتر DRV-15=0 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 15 | 0 | فعال نمودن افزایش دستی گشتاور |

2- مقدار افزایش گشتاور در حالت مستقیم(Forward) را در پارامتر DRV-16 تنظیم کنید. (برحسب درصد)

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 16 | 0-15(%) | افزایش دستی گشتاور درحالت مستقیم (راستگرد) |

3- مقدار افزایش گشتاور در حالت مستقیم(REVERSE) را در پارامتر17-DRV تنظیم کنید. (برحسب درصد)

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 17 | 0-15(%) | افزایش دستی گشتاور درحالت معکوس (چپگرد) |

## افزایش اتوماتیک گشتاور (Auto Torque Boost)

اینورتر به طور خودکار مقدار افزایش‌گشتاور 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 (BAS-14)

مقاومت استاتور (BAS-21)

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

پارامتر15-DRV=1 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 15 | 1 | فعال نمودن افزایش اتوماتیک گشتاور |

## کنترل فن خنک کننده

### 1- فعال‌سازی 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 |
|---|---|---|---|
| ADV group | 64 | 0 | فعال‌سازی در حین اجرا |

### 2- دائم فعال

به محض روشن شدن اینورتر فن خنک‌کننده فعال می‌شود.

| توضیحات | مقدار | پارامتر | گروه |
|---|---|---|---|
| به صورت دائم فعال | 1 | 64 | ADV group |

### 3- کنترل دما

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

| توضیحات | مقدار | پارامتر | گروه |
|---|---|---|---|
| فعال‌سازی با کنترل دما | 2 | 64 | ADV group |

## خروجی آنالوگ

حالت عملکردی دیگر در اینورترها، حالت آنالوگ است. در این حالت می‌توان 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 می‌توان از ترمینال‌های آنالوگ درایو کنترل دور، اتصال به PLC را برقرارکرد تا اطلاعات مورد نظر از درایو به PLC ارسال شود و دیگر نیاز به ادوات اندازه‌گیری مجزا از بین خواهد رفت. کاربرد دیگر خروجی آنالوگ کارکرد تقسیم بار یا گشتاور بین چندین درایو موازی می‌باشد. مثلا، می‌توان خروجی آنالوگ روی یک درایو کنترل دور 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 به چرخش درمی‌آیند و بار بین موتورها تقسیم خواهد شد. خروجی آنالوگ و سطح آن توسط ترمینال AO1 و AO2 انتخاب و تنظیم می‌شود.

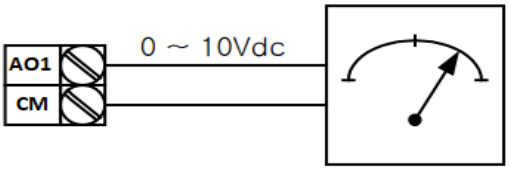
1- خروجی آنالوگ AO1(0 ~ 10V)

خروجی آنالوگ ولتاژی توسط پارامتر OUT-01 با توجه به مقادیر زیر انتخاب می‌شود.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT | 01 | 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. |
| | | 4 | گشتاور خروجی به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می‌شود. |
| | | 5 | توان خروجی به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می‌شود. |
| | | 6 | ماکزیمم ولتاژ خروجی در جریان بی‌باری |
| | | 7 | ماکزیمم ولتاژ خروجی در جریان گشتاور نامی |
| | | 8 | فرکانس هدف به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می‌شود. |
| | | 9 | سطح فرکانس به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می‌شود. |
| | | 10 | سرعت فیدبک (انکدر) به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می‌شود. |
| | | 12 | مقدار مرجع PID به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می‌شود. |
| | | 13 | مقدار فیدبک PID به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می‌شود. |
| | | 14 | خروجیPID به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می‌شود. |
| | | 15 | یک مقدار ثابت به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب 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 |
|---|---|---|---|
| OUT group | 05 | 0-100 % | تنظیم درصد مقدار خروجی آنالوگ |




2- خروجی آنالوگ AO2(0 ~ 20mA) : طبق دســـتورالعمل فوق بوده و درOUT-07 و OUT-11 مقادیر خروجی انتخاب می‌شود.

## خروجی های دیجیتال رله ای و ترانزیستوری

با استفاده از پارامترهای OUT-33 و OUT-31~32 و جدول زیر می‌توانید ترمینال خروجی ترانزیستوری و خروجی های رله ای را در زمان های مختلف فعال کنید.

| گروه | شماره پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | OUT-33 (انتخاب خروجی ترانزیستوری) | 1 | FDT-1 |
| | | 2 | FDT-2 |
| | | 3 | FDT-3 |
| | | 4 | FDT-4 |
| | | 5 | اضافه بار موتور |
| | | 6 | اضافه بار اینورتر |
| | | 7 | حالت کم باری |
| | | 8 | هشدار فن |
| | | 9 | توقف ناشی از اضافه بار موتور |
| | | 10 | اضافه ولتاژ |
| | | 11 | پایین بودن ولتاژ |
| | OUT-31,32 (انتخاب رله) | 12 | گرمای بیش ازحد |
| | | 13 | از بین رفتن دستور |
| | | 14 | Run شدن اینورتر |
| | | 15 | در زمان توقف |
| | | 16 | درطول عملیات با سرعت ثابت |
| | | 19 | جستجوی سرعت |

درصورت انتخاب خروجی های رله‌ای از پارامترهای OUT-31~32 و برای انتخاب خروجی ترانزیستوری از پارامتر OUT-33 استفاده کنید و برابر مقادیر مورد نظر جدول قرار دهید.
اگر بخواهیم به محض Run شدن اینورتر یکی از خروجی های دیجیتال رله ای عمل کند یکی از پارامتر های OUT-31~32(رله1 یا 2) را برابر14 تنظیم می‌کنیم.

## کنترلPID

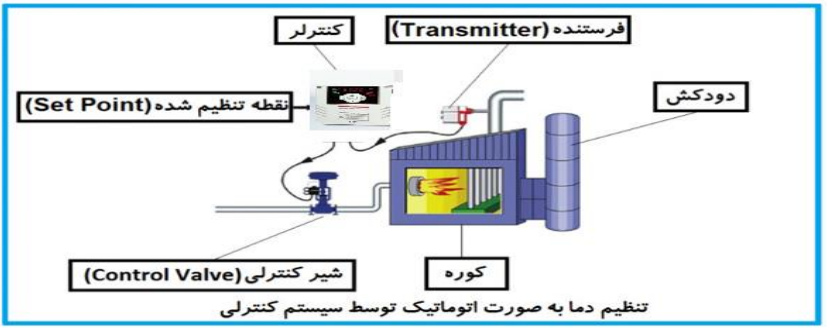
کنترلر PID یک سیستم کنترلی می‌باشد که خطاهای ما را کاهش می‌دهد. این سیستم کنترلی در خیلی از کارخانه‌ها و صنایع برای کنترل فشار، دما، سطح و بسیاری از فرایندها کاربرد دارد. همه سیستم‌های کنترلی که در حال حاضر در جهان برای کاهش خطا استفاده می‌شوند از همین سیستم کنترلرPID به عنوان پایه و اساس استفاده کرده‌اند. 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 کنترلرPID تمامی کارهای یک اپراتور را به صورت کاملا دقیق سنسورها و کنترلرها انجام می‌دهند که نه خطای انسانی دارد و نه مسائل جانی و مالی و...!

حال این سیستم کنترلیPID 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 کنترلرPID منتقل می‌کند (به تازگی به صورت وایرلس هم انجام می‌شود) و کنترلر PID باتوجه به عددی که از بالای کوره خوانده شده با عددی که قبلا تنظیم شده، مقایسه می‌کند که هم‌خوانی دارد یا خیر؟ چون قبلا به کنترلرPID گفتیم که ما مثلا 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. شیرکنترلی 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.

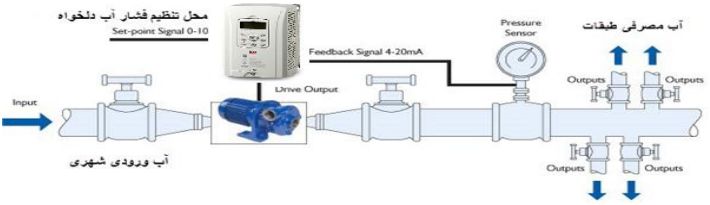
کنترلرPID یعنی کنترل هوشمندانه یک پارامتر از یک فرآیند صنعتی از قبیل:

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 تقریبا 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 کافیست 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 ( مثلا 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 کلا خاموش می‌گردد و به محض کاهش فشار دوباره سیکل بالا تکرار می‌گردد.

## کنترل PID توسط اینورترهای IS7 :

مراحل انجام کار:

1- پارامتر APP-01=2 قراردهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| APP group | 01 | 2 | کنترل PID فعال می‌شود. |

2- محدوده خروجی کنترل‌کننده را در پارامترهای APP-29 و APP-30 تنظیم‌کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| APP group | 29 | 0 - 300(Hz) | محدوده بالا فرکانس |
| | 30 | | محدوده پایین فرکانس |

3- نوع فیدبک خروجی را با استفاده از پارامتر APP-21 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| APP group | 21 | 0 | بر روی 0~10(V) تنظیم می‌شود(خروجی ولتاژی) |
| | | 1 | بر روی 0-20(mA) تنظیم می‌شود(خروجی جریانی) |
| | | 4 | بر روی RS-485 تنظیم می‌شود. |
| | | 5 | بر روی انکدر تنظیم می‌شود. |
| | | 7 | بر روی PLC تنظیم می‌شود. |

4- مرجع کنترل‌کننده (setpoint) را در پارامتر APP-20 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| APP group | 20 | 0 | از طریق کی‌پد 1 تنظیم می‌گردد. |
| | | 1 | از طریق ورودی 0~10(V) ولت تنظیم می‌گردد. |
| | | 2 | از طریق ورودی 0-20(mA) میلی‌آمپر تنظیم می‌گردد. |
| | | 5 | از طریق RS-485 تنظیم می‌گردد. |
| | | 6 | از طریق انکدر تنظیم می‌گردد. |
| | | 8 | از طریق PLC تنظیم می‌گردد. |

5-مقیاس اندازه‌گیری فیدبک را در پارامتر APP-42 تنظیم‌کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| APP group | 42 | 0 | بر حسب درصد |
| | | 1 | بر حسب فشار( بار) |
| | | 2 | بر حسب فشار( میلی بار) |
| | | 3 | بر حسب فشار( پاسکال) |
| | | 4 | بر حسب فشار(کیلو پاسکال) |
| | | 5 | بر حسب فرکانس( هرتز) |
| | | 6 | بر حسب سرعت(rpm) |
| | | 7 | بر حسب ولتاژ(V) |
| | | 8 | بر حسب جریان(I) |
| | | 9 | بر حسب توان(KW) |
| | | 10 | بر حسب توان(HP) |
| | | 11 | بر حسب دما(سانتیگراد) |
| | | 12 | بر حسب دما(فارنهایت) |

6- ضرایب P,I,D را از طریق پارامترهای زیرتنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| APP group | 22 | 0-999(%) | ضریب P تنظیم می‌گردد. |
| | 23 | 0.1-32(S) | ضریب I تنظیم می‌گردد. |
| | 24 | 0-30(S) | ضریب D تنظیم می‌گردد. |

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

7-مقدار مرجع را در پارامتر APP-19 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| APP group | 19 | -100~100 | مقدار Setpoint تنظیم می‌گردد(درصد یا فرکانس) |

8- مقدار مرجع در پارامتر APP-17 قابل مشاهده می‌باشد.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| APP group | 17 | - | مقدار Setpoint نمایش داده می‌شود. |

9- مقدار فیدبک در پارامتر APP-18 قابل مشاهده می‌باشد.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| APP group | 18 | - | مقدار فیدبک نمایش داده می‌شود. |

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

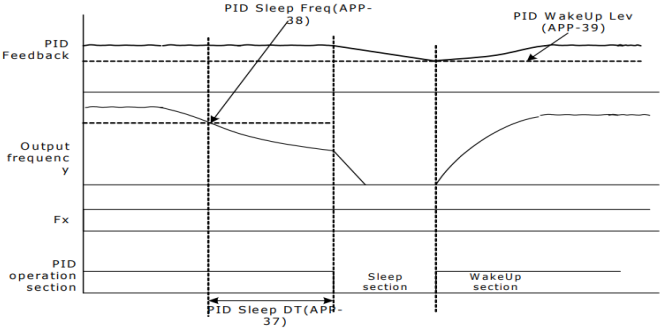
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| APP group | 37 | 0-999 s | تنظیم Sleep delay time |

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

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| APP group | 38 | 0-60 | تنظیم Sleep frequency |

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

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| APP group | 39 | 0-100 % | تنظیم wake up level |




در شـــکل فوق فیدبک و فرکانس شـــروع به افزایش می‌کنند، پس از اینکه فرکانس به مقدار ماکزیمم خود و فیدبک به مقدار setpoint رســید، فرکانس شــروع به کم شــدن می‌کند تا زمانی که به مقدار sleep frequency مد نظر ما می‌رســـد و به مقدار مدت زمانی که درsleep delay تنظیم کرده‌ایم صبر کرده و سپس خاموش می‌شود. اگر مقدار فیدبک کمتر از مقدار set point شــود به اندازه مقداری که در wake up level تنظیم کرده‌ایم صــبر کرده و پس از رد شدن از این مقدار دوباره پمپ شروع به کار کردن می‌کند.

## اصول عملکرد کنترلر

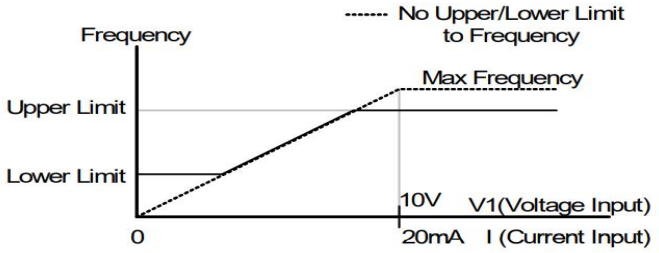
ابتدا کنترل‌کننده P وارد عمل شــده و عملکرد ســیســتم را بهبود می‌بخشــد در این حالت ما خطای ماندگار خواهیم داشــت ولی توســط کنترل‌کننده P به حداقل می‌رســد ولی به صــفر نخواهد رسید. سپس کنترل‌کننده I وارد عمل شده و خطای ماندگار را صفر می‌کند ولی در این حالت تعداد زیادی UNDERSHOOT, OVERSHOOT به سیستم اضافه خواهد گردید که نامناسب می‌باشد. به همین دلیل کنترل‌کننده D وارد عمل شده و این نوسانات ناخواسته راحذف 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 ننمایند. فشار خط لوله آب مصرفی توسط یک ترنسمیتر فشار دوسیمه 4 تا 20 میلی‌آمپر و 0 تا 10 بار که به اینورتر متصل شده خوانده می‌شود. برای این کار APP-21 را برابر 0(0-20 mA) و APP-20 را برابر 0( از روی کی پد) تنظیم می‌کنیم. APP-42 را برابر 0 ( برحسب درصد ) قرار می‌دهیم. هدف ما این است که فشار در 5 Bar ثابت بماند، برای این کار به پارامتر APP-19 در گروه اصلی رفته و مقدار آن را با استفاده از روش انتخاب شده در پارامتر APP-20 برابر 50 تنظیم می‌کنیم. مقدار ماکزیمم و مینیمم فرکانس را در پارامترهای APP-29 و APP-30 تنظیم می‌کنیم. در این مثال مقدار Wake up را برابر 1 قرار داده یعنی به محض اینکه 1 درصد از مقدار set point کم شد پمپ شروع به کار کند و مقدار sleep frequency را برابر 45 و sleep delay time را برابر 5ثانیه تنظیم کردیم. با توجه به مقادیر فوق، P,I,D را در شرایطی که خروجی مطلوب بدست نیامد، باید تغییر داده تا در 10 میلی‌آمپر(خروجی سنسور) فشار 5 بار را داشته باشیم.

## محدوده low/High برای کنترل فرکانس :

برای استفاده از این محدوده لازم است پارامتر ADV-24=1 تنظیم شود.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 24 | انتخاب محدوده فرکانسی | مقدار ADV-24 را برابر 1 قرار دهید. |
| | 25 | محدودیت فرکانس بالا | فرکانس از این مقدار، بیشتر نمی‌شود. |
| | 26 | 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 می‌توان آن فرکانس‌ها را شناسایی کرده و از روی آنها پرش کرد تا این اتفاق نیفتد.

- ✓ **توجه داشته باشید این قابلیت تنها در ورودی‌های آنالوگ با تغییر ولتاژ و جریان ورودی دردسترس خواهد بود.**

**نحوه انجام کار:**

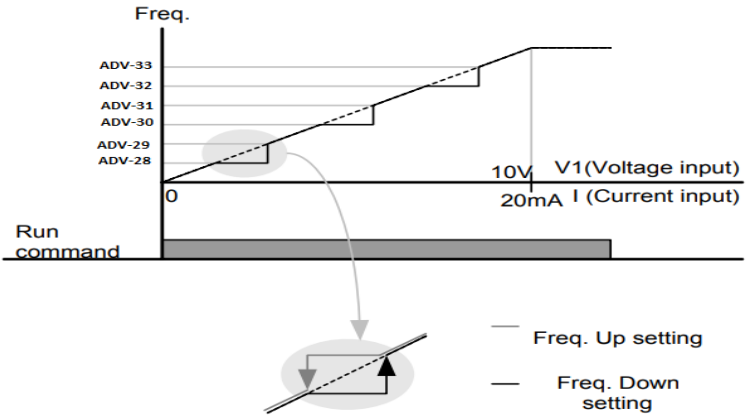
پارامتر ADV-27=1 قرار دهید

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 27 | 1 | انتخاب فرکانس پرش فعال می‌شود. |

فرکانس‌های مدنظر برای پرش را در پارامترهای زیر قرار دهید:

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 28 | 0.1-400 Hz | اولین محدودکننده پایین فرکانس پرش |
| | 29 | | اولین محدودکننده بالا فرکانس پرش |
| | 30 | | دومین محدودکننده پایین فرکانس پرش |
| | 31 | | دومین محدودکننده بالا فرکانس پرش |
| | 32 | | سومین محدودکننده پایین فرکانس پرش |
| | 33 | | سومین محدودکننده بالا فرکانس پرش |

**توجه:** تنظیمات فرکانس کاری در محدوده ADV-28~ADV-33 که فرکانس‌های پرش می‌باشند، در دسترس نمی‌باشد.



## فرکانس مرجع برای ACC/DEC Time

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

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

به عنوان مثال اگر فرکانس ماکزیمم(DRV-20) 60 هرتز باشد و زمان افزایش و کاهش 10 ثانیه باشند، از صفر تا 60 هرتز را در 10 ثانیه طی می‌کند و زمان کاهش نیز همین مقدار خواهد بود، یا اگر فرکانس ماکزیمم 60 هرتز ، فرکانس Command 30 هرتز و زمان افزایش 10 ثانیه باشد پس از استارت از صفر تا 30 هرتز را در 5 ثانیه طی می‌کند زیرا مرجع فرکانسی همان فرکانس ماکزیمم می‌باشد.

**مراحل انجام کار:**

پارامتر BAS-08=0 قراردهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| BAS group | 08 | 0 | بر اساس فرکانس ماکزیمم(DRV-20) تنظیم می‌شود. |

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

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

به عنوان مثال اگر زمان افزایش و کاهش(ACC/DEC) 10 ثانیه، فرکانس Command یا فرمان 30 هرتز و فرکانس ماکزیمم 60 هرتز باشـد، از صـفر تا 30 هرتز را در 10 ثانیه طی می‌کند و هیچ اهمیتی به فرکانس ماکزیمم نمی‌دهد.

پارامتر BAS-08=1 قراردهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| BAS group | 08 | 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 |
|---|---|---|---|
| BAS group | 09 | 0 | با دقت 0.01 |
| | | 1 | با دقت0.1 |
| | | 2 | با دقت 1 |

در مواقعی که به دقت خیلی بالایی نیاز دارید (4.5 ثانیه،5.25 ثانیه) از این پارامتر اســـتفاده کنید.

## تنظیم چندین زمان افزایش/کاهش به کمک ترمینال (Multi-function)

**مراحل انجام کار:**

1- ابتدا ACC/DEC را تنظیم می‌کنیم.

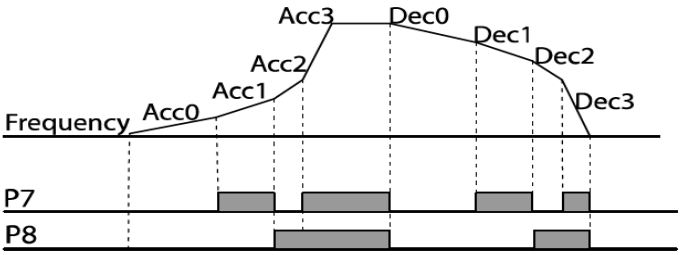
2- پارامترهای IN-71 و IN-72 را برروی مقادیر زیر تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 71 | 11 | Multi Accel/Decel – Low(ترمینال p7) |
| | 72 | 12 | Multi Accel/Decel – Mid (ترمینال p8 ) |

3-زمان‌های افزایش را در پارامترهای زوج و زمان‌های کاهش را در پارامترهای فرد تنظیم کنید. (BAS-70~ BAS-75)

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

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




| Acc/Dec time | P8 | P7 |
|---|---|---|
| 0 | - | - |
| 1 | - | ✓ |
| 2 | ✓ | - |
| 3 | ✓ | ✓ |

## فعال/غیر فعال بودن چپگرد یا راستگرد(محدودیت جهت)

1- اگر بخواهید موتور هم در جهت راستگرد و هم چپگرد چرخش داشته باشد پارامتر ADV-09 را بر روی 0 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 09 | 0 | جهت چرخش به هردوطرف می‌باشد. |

2- اگر بخواهید موتور فقط در جهت راستگرد چرخش داشته باشد پارامتر ADV-09 را برابر 1 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 09 | 1 | فقط در جهت چپگرد عمل می‌کند. |

3- اگر بخواهید موتور فقط در جهت راستگرد چرخش داشته باشد پارامتر ADV-09 را برابر 2 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 09 | 2 | فقط درجهت راستگرد عمل می‌کند. |

## الگوی تنظیم زمان افزایش و کاهش سرعت

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

1- برای استفاده از الگوی خطی پارامتر ADV-01 را بر روی 0 تنظیم‌کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 01 | 0 | بر روی الگوی خطی تنظیم می‌شود. |

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

2- برای استفاده از الگوی منحنی پارامتر ADV-01 را بر روی 1 تنظیم‌کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV 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.

می‌توانید با استفاده از پارامترهای زیر چگونگی الگوی منحنی را تنظیم کنید:

1- ACC Start را در پارامتر ADV-03 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 03 | 1-100(%) | ACC Start |

2- ACC End را در پارامتر ADV-04 تنظیم کنید.

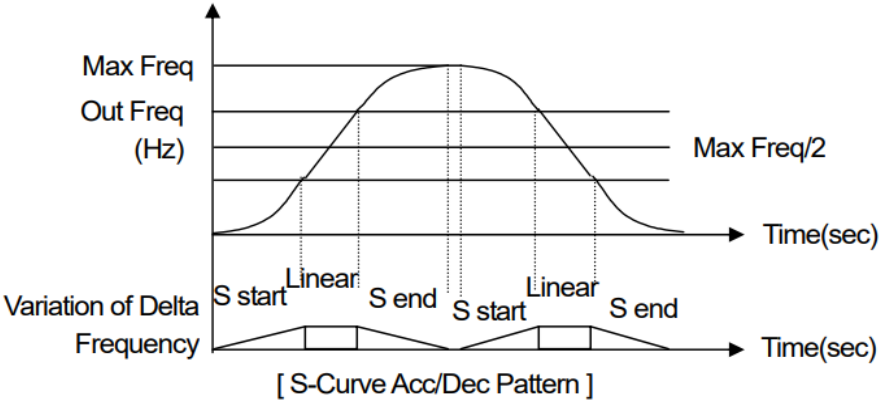
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 04 | 1-100(%) | ACC End |

3- DEC Start را در پارامترADV-05 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 05 | 1-100(%) | DEC Start |

4- DEC End را در پارامتر ADV-06 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 06 | 1-100(%) | DEC End |



[ S-Curve Acc/Dec Pattern ]

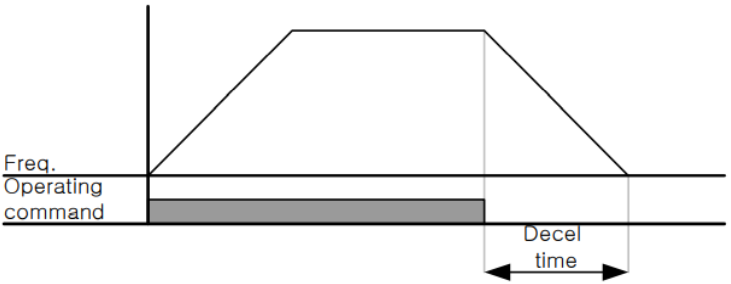
## تعیین نحوه توقف (Stop)

### 1-کم شدن شتاب تا توقف

سرعت موتور در زمان تنظیم شده شروع به کاهش می‌کند.

پارامتر ADV-08=0 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 08 | 0 | توقف از طریق DEC |



## 2-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 کاملا 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 علی الخصوص زمانیکه بار سنگینی به الکتروموتور وصل است در چنین مواقعی از ترمز dc درایو استفاده می‌کنیم.

**مراحل انجام کار:**

1- پارامتر ADV-08=1 قراردهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 08 | 1 | توقف از طریق ترمزDC |

2- نقطه شروع ترمز یا فرکانس شروع ترمز را در پارامتر ADV-17 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 17 | 0.1-60(Hz) | با تنظیم این پارامتر تعیین می‌کنیم که در چه فرکانسی ترمز اعمال شود. |

3- مقدار ولتاژ ترمز را در پارامتر ADV-16 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 16 | 0-200(%) | با تنظیم این پارامتر تعیین می‌کنیم که ترمز چقدر زور داشته باشد. |

4- مدت زمان تزریق جریان DC را در پارامتر ADV-15 تنظیم کنید.

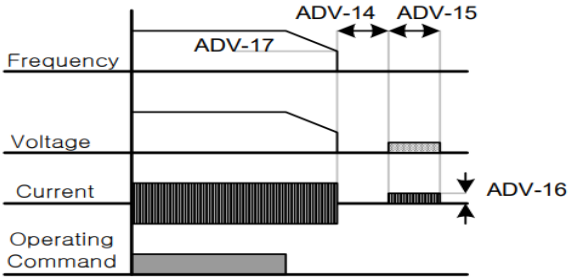
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 15 | 0-60(S) | مدت زمان تزریق جریان DC در زمان توقف موتور. |

5- مدت زمان قبل از ترمز را در پارامتر ADV-14 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 14 | 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 |
|---|---|---|---|
| ADV group | 08 | 1 | توقف با استفاده از ترمز DC فعال می‌شود |
| | 17 | 0.1-60 | نقطه شروع ترمز یا فرکانس شروع ترمز |
| | 16 | 0-200(%) | مقدار ولتاژ ترمز |
| | 15 | 0-60(S) | مدت زمان تزریق جریان |
| | 14 | 0-60 | مدت زمان قبل از ترمز |




## 3-چرخش آزاد به نسبت اینرسی حرکتی تا توقف

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

پارامتر1=ADV-08 قراردهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 08 | 2 | توقف ازطریق چرخش آزاد |

## مقاومت ترمزی اینورتر

اگر شما زمان توقف موتور را کوتاه کردید و با خطای اضافه ولتاژ اینورتر مواجه شدید، احتمالا باید اینورتر را به سیستمی مجهز کنید که بتواند انرژی اضافی را تخلیه کند. به این سیستم، ترمز دینامیکی اینورتر یا ترمز مقاومتی اینورتر می‌گویند که مقاومت ترمزی اینورتر هم یکی از اجزای این سیستم به شمار می‌آید. بنابراین با اتصال مقاومت ترمز به اینورتر، ولتاژ اضافی اینورتر روی مقاومت ترمز تخلیه شده و موجب می‌شود خطای اضافه ولتاژ تولید نشود و اینورتر با شتاب لازم موتور را متوقف کند.

بعنوان مثال برای کاربرد مقاومت ترمز درایو می‌توان به این موارد اشاره کرد: نوار نقاله(کانوایر)، کالسکه جرثقیل، سانتریفیوژ، فن و کاربردهایی که تغییر جهت سریع موتور مورد نیاز است.

**مراحل انجام کار:**

1- مقاومت ترمزی را در پارامتر ADV-79 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 79 | 350-400 V | برای سه فاز 200 ولت |
| | | 600-800 V | برای سه فاز 400 ولت |

2- درصد مقاومت ترمزی را در پارامتر PRT-66 تنظیم کنید.(ED%)

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| PRT Group | 66 | 0-30(%) | درصد مقاومت ترمزی |

**توجه:** پارامتر PRT-66 مدت زمان عدم استفاده از مقاومت ترمزی در کل کارکرد اینورتر با مقاومت ترمزی را به صورت درصد تنظیم می‌کند.

## تعیین نحوه راه اندازی(START)

### 1- زیاد شدن شتاب تا رسیدن به فرکانس مورد نظر

سرعت موتور در زمان تنظیم شده شروع به افزایش می‌کند.

پارامتر ADV-07=0 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 07 | 0 | راه اندازی از طریق ACC |

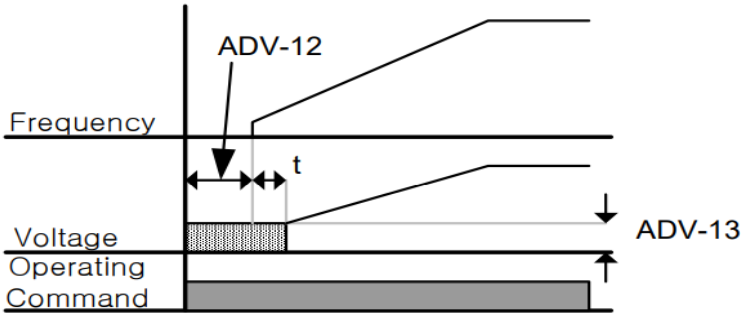
### 2- استفاده از ترمز DC در هنگام راه اندازی

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 ADV-07=1 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 12 | 0-60(s) | مدت زمان تزریق ولتاژ |
| | 13 | 0-200(%) | ولتاژ dc تزریقی در هنگام راه اندازی |



## 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:**

1- فرکانس تثبیت به هنگام صعود(ACC) را در پارامتر ADV-20 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 20 | 0.1-400(Hz) | فرکانس تثبیت(فرکانس لحظه متوقف شدن درACC) |

2-زمان تثبیت را در پارامتر ADV-21 تنظیم‌کنید.

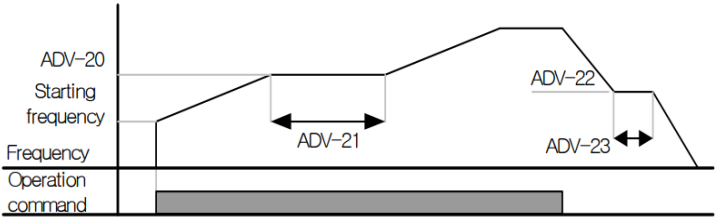
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 21 | 0-10(S) | مدت زمان تثبیت در ACC |

3- فرکانس تثبیت به هنگام نزول(DEC) را در پارامتر ADV-22 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 22 | 0.1-400(Hz) | فرکانس تثبیت(فرکانس لحظه متوقف شدن درDEC) |

4-زمان تثبیت را درپارامتر ADV-23 تنظیم‌کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 23 | 0-10(S) | مدت زمان تثبیت درDEC |



## انتخاب مدکاری دستگاه

پارامتر DRV-09 برای انتخاب روش کنترل اینورتر و نوع بکارگیری اینورتر، تنظیم می‌شود.

## روش‌های کنترلی:

## 1- 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 نمی باشد.

**مراحل انجام کار:**

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

2- پارامتر DRV-09=0 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 09 | 0 | بر روی روش کنترلی V/f تنظیم می‌گردد. |

**روش کنترلی V/f دارای سه الگوی عملیاتی می باشد:**

### 1- الگوی عملیات V/f خطی

پارامتر BAS-07=0 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| BAS group | 07 | 0 | بر روی روش کنترلی V/f خطی تنظیم می‌گردد |

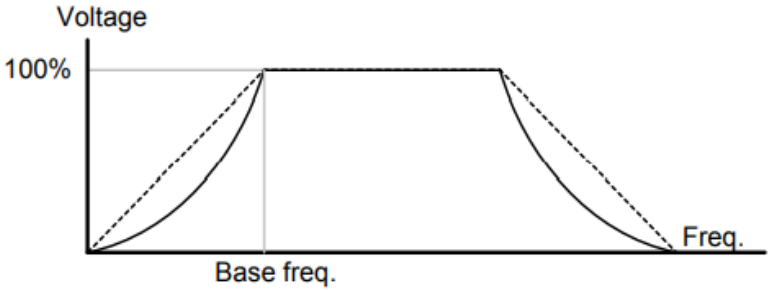
**توجه:** این الگو به این معنی است که نسبت ولتاژ/ فرکانس به صورت خطی از DRV-19 (فرکانس شروع ) تا DRV-20 (فرکانس پایه) می‌باشد که برای گشتاور ثابت مناسب است.

### 2- الگوی V/f مربع

پارامتر BAS-07=1 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| BAS group | 07 | 1 | بر روی روش کنترلی V/f مربع تنظیم می‌گردد. |

**توجه:** این الگو نسبت ولتاژها به ضربه‌ها در لحظه راه اندازی را نگه داشته و مناسب مصارفی مانند فن‌ها، پمپ‌ها و ... می‌باشد.




### 3- 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:**

1- پارامتر BAS-07=2 قرار دهید.

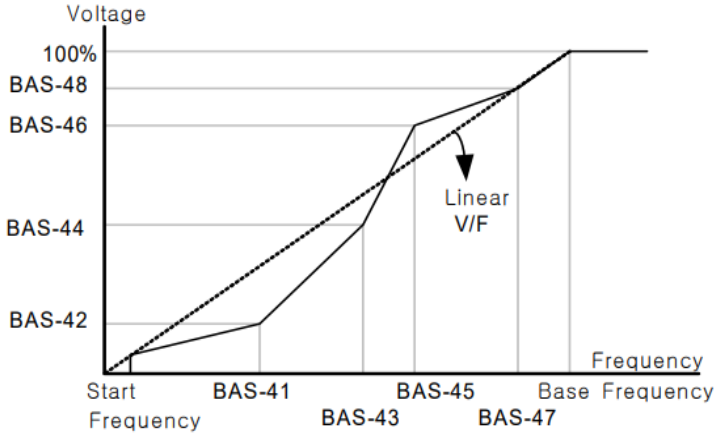
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| BAS group | 07 | 2 | بر روی روش کنترلی V/f کاربر تنظیم می‌گردد. |

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

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| BAS 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) |

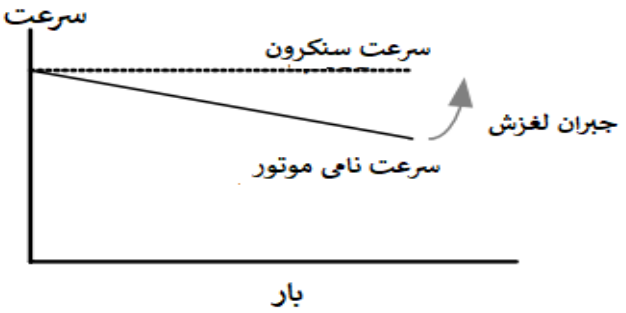
3- فرکانس‌های مورد نظرخود را در پارامترهای زیر قرار دهید:

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| BAS group | 41 | 0-400 (Hz) | فرکانس اول کاربر |
| | 43 | | فرکانس‌دوم کاربر |
| | 45 | | فرکانس‌سوم کاربر |
| | 47 | | فرکانس‌چهارم کاربر |




## 2- 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:**

1- ابتدا پارامترهای موتور را تنظیم کنید (BAS-11~ BAS-17)

2-پارامتر DRV-09=2 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 09 | 2 | بر روی روش کنترل جبران لغزش تنظیم می‌گردد. |

## 3- 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 علی رغم تغییر شعاع قرقره همواره گشتاور کشش نخ ثابت بماند.

**مراحل انجام کار:**

1- ابتدا پارامترهای مربوط به موتور را وارد کنید. (BAS-11~ BAS-17)

2- پارامتر DRV-09=3 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 09 | 3 | بر روی روش کنترل برداری بدون سنسور تنظیم می‌گردد. |

3- پارامتر BAS-20=2 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| BAS group | 20 | 2 | Auto tune فعال می‌شود(RS+L) |

## عملیات ذخیره‌سازی انرژی

این قابلیت از دو طریق صورت می‌پذیرد:

### 1-عملیات ذخیره‌سازی دستی

با این کار می‌توانیم تا 30 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. درصورت عدم وجود بار بر روی موتور، اینورتر ولتاژ را تا 30 درصد کاهش می‌دهد و همین امر سبب کاهش مصرف برق و ذخیره انرژی می‌شود.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 50 | 1 | عملیات ذخیره‌سازی دستی فعال می‌شود. |
| | 51 | 0-30(%) | مقدار کاهش ولتاژ به صورت درصد. |

### 2- عملیات ذخیره‌سازی اتوماتیک

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 50 | 2 | عملیات ذخیره‌سازی 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 420 ولت و موتور شما 380 ولت است. با استفاده از پارامتر زیر می‌توانید ولتاژ خروجی درایو را کم کنید.

**نحوه تنظیم:**

ولتاژ مورد نظر را در پارامتر BAS-15 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| BAS group | 15 | 180-480 | |

## Power-on-Run

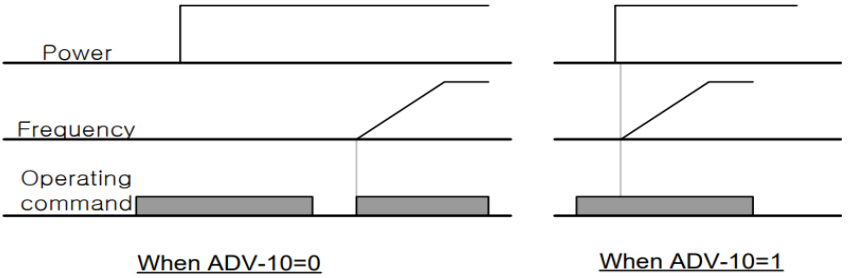
با استفاده از این پارامتر اینورتر به محض وصل شدن برق شروع به کارکرده و استارت می‌شود.

1-پارامتر DRV-06 باید برابر 1 یا 2 باشد.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 06 | 1/2 | Start/stop ازطریق ترمینال‌های فرمان |

2- پارامتر ADV-10=1 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 10 | 1 | Power-on-Run فعال می‌شود. |




## توابع حفاظتی

### 1-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 انجام‌کار:**

1- از طریق پارامتر PRT-40 عملیات مورد نظر پس از فعال شدن توابع حفاظتی را تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| PRT group | 40 | 0 | غیرفعال است. |
| | | 1 | خروجی اینورتر مسدود شده و موتور کار آزاد انجام می‌دهد. |
| | | 2 | پس از کاهش سرعت توقف می‌کند. |

2- سطح گرمای الکترونیکی (درصدی ازجریان نامی) را در پارامتر PRT-42 تنظیم‌کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| PRT group | 42 | 50-200(%) | مقدار اضافه جریان عبوری از موتور برای یک دقیقه. |

3- مقدار اضـــافه جریان عبوری از موتور برای حالت پیوســـته را به صـــورت درصـــدی در پارامتر PRT-43 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| PRT group | 43 | 50-180(%) | مقدار اضافه جریان عبوری ازموتور برای‌حالت پیوسته. |

4- نوع خنک‌کننده موتور را در پارامتر PRT-41 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| PRT group | 41 | 0 | خنک‌کاری با فن خود موتور |
| | | 1 | خنک‌کاری با فن مجزا |

**2- هشدار اضافه بار**

**مراحل انجام‌کار:**

1- پارامتر PRT-17=1 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| PRT group | 17 | 1 | فعال نمودن هشدار |

2- سطح هشدار اضافه بار را در پارامتر PRT-18 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| PRT group | 18 | 30-180(%) | در چند درصد از اضافه جریان پیغام اضافه بار صادر شود. |

3- مدت زمان هشدار اضافه بار را در پارامتر PRT-19 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| PRT group | 19 | 0-30(S) | مدت زمان هشدار اضافه بار. |

4- پارامتر OUT-31=5 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 31 | 5 | خروجی رله‌ای 1 انتخاب می‌شود. |

5- پارامتر OUT-32=5 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 32 | 5 | خروجی رله‌ای 2 انتخاب می‌شود. |

6- پارامتر OUT-33=5 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 33 | 5 | خروجی ترانزیستوری انتخاب می‌شود. |

## 3-لغزش اضافه بار

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

**مراحل انجام‌کار:**

1- عملیات مورد نظر پس از فعال شدن لغزش اضافه بار را تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| PRT group | 20 | 0 | غیرفعال است. |
| | | 1 | خروجی اینورتر مسدود شده و موتور کار آزاد انجام می‌دهد. |
| | | 2 | پس از کاهش سرعت توقف می‌کند. |

2- سطح لغزش اضافه بار را در پارامتر PRT-21 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| PRT group | 21 | 30-200(%) | میزان اضافه بار را مشخص می‌کند. |

3- مدت زمان اضافه بار را در پارامتر PRT-22 تنظیم‌کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| PRT group | 22 | 30-200(%) | چند ثانیه اضافه بار مشخص شده در PRT-21 طول بکشد. |

# FDT

به کمک FDT ها تعیین می‌کنیم که رله و خروجی ترانزیستوری در چه فرکانس‌هایی عمل کنند.

## FDT-1

**مثال:** فرض کنید فرکانس را در 20 هرتز تنظیم کرده و پهنای باند فرکانسی (OUT-58) را 10 هرتز قرار داده‌اید. رله و خروجی ترانزیستوری را برابر عدد 1 (FDT1) تنظیم کرده‌اید. پس از راه‌اندازی موتور وقتی فرکانس به 5 تا کمتر(پهنای فرکانسی تقسیم بر2) از فرکانس تنظیم شده رسید، یعنی فرکانس 15، رله و خروجی ترانزیستوری عمل خواهندکرد.

**مراحل انجام کار:**

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

2-پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر OUT-58 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 58 | 0-400(Hz) | پهنای باند فرکانس قطع |

3-نحوه عملکرد رله 1 را در پارامتر OUT-31 تنظیم کنید.

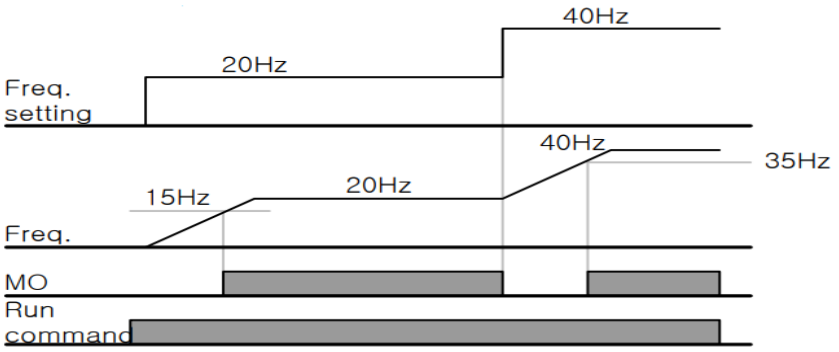
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 31 | 1 | رله با توجه به شرایط FDT1 عمل می‌کند. |

4- نحوه عملکرد رله 2 را در پارامتر OUT-32 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 32 | 1 | رله با توجه به شرایط FDT1 عمل می‌کند. |

5-نحوه عملکرد خروجی ترانزیستوری را در پارامتر OUT-33 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 33 | 1 | خروجی ترانزیستوری با توجه به شرایط FDT1 عمل می‌کند. |




**FDT-2**

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

**نکته**: تفاوت این پارامتر با پارامتر قبلی در این اســـت که در مورد قبلی با افزایش فرکانس (Command frequency) نقطه عملکرد رله و خروجی ترانزیســـتوری با توجه به پهنای باند تعریف شـده تغییر می‌کرد ولی در FDT-2 با توجه به این که فرکانس دسـتور و فرکانس نمایان شـــدن خروجی ها باید برابر هم باشـــند با افزایش فرکانس دســـتور رله و خروجی ترانزیستوری عمل نخواهند کرد.

**مثال:** فرض کنید فرکانس مورد نظر (Command frq) و فرکانس نمایان شدن رله و خروجی ترانزیستوری (OUT-57) را برابر30 تنظیم کرده‌اید. پارامتر OUT-31 یا پارامتر OUT-33 را برابر 2(FDT-2) قرار داده‌اید. پارامتر OUT-58(پهنای باند فرکانسی) را نیز در10 تنظیم نموده‌اید در نصف پهنای باند کمتر از فرکانس نمایان شدن خروجی‌ها(OUT-57) 25 هرتز رله و خروجی ترانزیستوری عمل خواهند کرد. در این حالت برخلاف حالت قبل، در صورت تغییر فرکانس راه‌اندازی (Command) رله و خروجی ترانزیستوری عمل نخواهند کرد.

**مراحل انجام کار:**

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

2-پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر OUT-58 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 58 | 0-400(Hz) | پهنای باند فرکانس قطع |

3- نحوه عملکرد رله را در پارامتر OUT-31,OUT-32 تنظیم کنید.

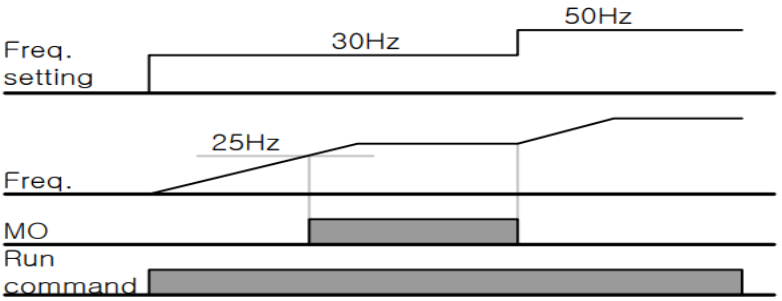
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 31-32 | 2 | رله با توجه به شرایط FDT2 عمل می‌کند. |

4- نحوه عملکرد خروجی ترانزیستوری را در پارامتر OUT-33 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 33 | 2 | خروجی ترانزیستوری با توجه به شرایط FDT2 عمل می‌کند. |

5- فرکانســـی که بعد از آن خروجی ترانزیســـتوری و یا رله‌ای عمل خواهد کرد را در پارامتر OUT-57 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 57 | 0-400(Hz) | خروجی ترانزیستوری و یا رله‌ای قبل از این فرکانس و باتوجه به پهنای باند عمل خواهند کرد. |



## FDT-3

در این شـرایط خروجی ترانزیسـتوری و رله‌ای با توجه به پهنای باند تنظیم شـده (OUT-58) در نصـف این مقدار قبل و بعد فرکانس نمایان شـدن خروجی‌ها (OUT-57) عمل خواهند کرد. به این صورت که اگر پهنای باند( OUT-58) برابر 10 و فرکانس نمایان شدن خروجی (OUT-58) برابر 30 باشـد، به هنگام افزایش فرکانس (ACC) در فرکانس 25 هرتز عمل‌کرده و در فرکانس 35 هرتز قطع خواهند شـد و در زمان‌کاهش فرکانس (DEC) در فرکانس 35 هرتز عمل کرده و در 25 هرتز قطع خواهند شد.

**مراحل انجام کار:**

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

2- پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر OUT-58 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 58 | 0-400(Hz) | پهنای باند فرکانس قطع |

3- نحوه عملکرد رله را در پارامتر OUT-31,OUT-32 تنظیم کنید.

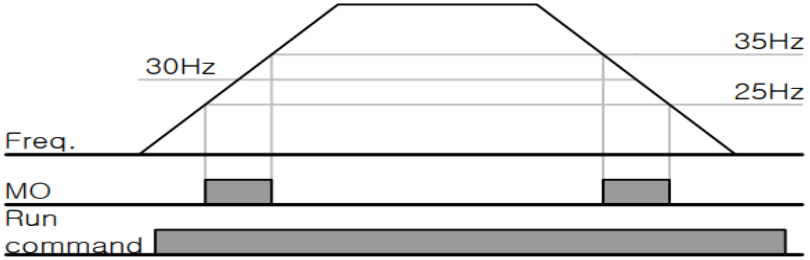
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 31-32 | 3 | رله با توجه به شرایطFDT-3 عمل می‌کند. |

4- نحوه عملکرد خروجی ترانزیستوری را در پارامتر OUT-33 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 33 | 3 | با توجه به شرایط FDT-3 عمل می‌کند. |

5- فرکانسی که بعد و قبل از آن خروجی ترانزیستوری و یا رله‌ای وصل و قطع خواهند شد را در پارامتر OUT-57 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 57 | 0-400 Hz | خروجی ترانزیستوری و یا رله‌ای قبل و بعد از این فرکانس و با توجه به پهنای باند عمل خواهند کرد. |




**FDT-4**

در این شرایط خروجی ترانزیستوری ورله‌ای به هنگام افزایش فرکانس (ACC) در فرکانس نمایان شدن خروجی‌ها (OUT-57) وصل شده و عمل خواهد کرد و در زمان کاهش فرکانس (DEC) در نصف پهنای باند فرکانسی کمتر از فرکانس (OUT-58) قطع خواهند شد. به عنوان مثال اگر (OUT-57) برابر 30 باشد و پهنای باند برابر 10 باشد، رله و خروجی ترانزیستوری به هنگام افزایش فرکانس (ACC) در فرکانس 30 عمل کرده و در زمان کاهش فرکانس (DEC) در فرکانس 25 قطع خواهند شد.

**مراحل انجام کار:**

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

2- پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر OUT-58 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 58 | 0-400(Hz) | پهنای باند فرکانس قطع |

3- نحوه عملکرد رله را در پارامتر OUT-31,OUT-32 تنظیم کنید.

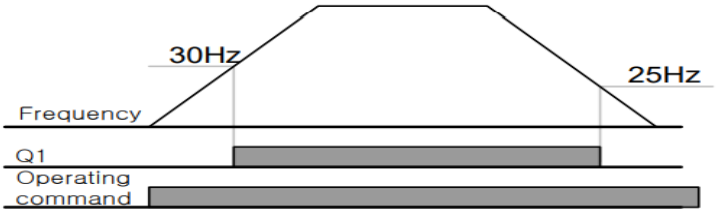
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 31-32 | 4 | رله با توجه به شرایط FDT4 عمل می‌کند. |

4- نحوه عملکرد خروجی ترانزیستوری را در پارامتر OUT-33 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 33 | 4 | با توجه به شرایط FDT4 عمل می‌کند. |

5- فرکانسی که در آن خروجی ترانزیستوری و یا رله‌ای وصل و قطع خواهند شد را در پارامتر OUT-57 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 57 | 0-400 Hz | خروجی ترانزیستوری و یا رله‌ای در این فرکانس و با توجه به پهنای باند عمل خواهند کرد. |




## تفاوت خروجی ترانزیستوری با رله‌ای

عمده تفاوت در میزان جریان‌دهی است. خروجی رله‌ای می‌تواند جریان‌های بالاتری (2 آمپر) بدهد در حالی‌که خروجی ترانزیستوری جریان خروجی تا حداکثر 500 میلی‌آمپر می‌تواند داشته باشد. تفاوت بعدی این دو در ولتاژ کاری است. خروجی رله‌ای می‌تواند در ولتاژ DC(بازه 5 تا 30 ولت)، و همچنین AC (بازه 5 تا 250 ولت) کار کند. در حالی‌که خروجی ترانزیستوری فقط DC است( 26 ولت)، و مزیت عمده ترانزیستوری سرعت بالای سوئیچ‌زنی است که سرعت سوییچ‌زنی در خروجی رله‌ای 1 هرتز است در حالی‌که در خروجی ترانزیستوری 20 کیلوهرتز تا 100 کیلوهرتز است.

با این توضیحات مشخص می‌شود که در چه کاربردهایی از خروجی رله‌ای و در چه کاربردهایی از خروجی ترانزیستوری استفاده می‌شود.

## کنترل گشتاور

هنگامی که گشتاور خروجی و گشتاور بار موتور در تعادل باشند، موتور ثابت می‌ماند. بنابراین، سرعت چرخش موتور در کنترل گشتاور توسط بار تعیین می‌شود. اگر گشتاور خروجی بزرگتر از بار موتور باشد، سرعت موتور به تدریج بالا می‌رود برای جلوگیری از این امر، محدودیت سرعت را روی سرعت چرخش موتور تنظیم میکنیم.کنترل گشتاور سبب ایجاد گشتاور ثابت در سیستم هایی میشود که نیاز به کشش صحیح و یا جمع کردن صحیح دارند.استفاده از این مد در اینورترها در صنایع سیم و کابل و نساجی و در جاهایی که نیاز به فرکانس پایین ولی گشتاور بالا دارند کاربرد دارد.

**مراحل انجام کار:**

1- پارامتر 5 یا DRV-09=4 قراردهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 09 | 4/5 | مشخص کردن مد کاری دستگاه |

2- پارامتر DRV-10=1 قراردهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 10 | 1 | کنترل گشتاور فعال می‌شود. |

3- مقدار گشتاور را در پارامتر DRV-02 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 02 | -180 ~ 180(%) | Command Torque |

4- نحوه تنظیم گشتاور را در پارامتر DRV-08 تعیین کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| DRV group | 08 | 0 | ازطریق کی‌پد تنظیم می‌شود. |
| | | 2 | از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی تنظیم می‌شود. |
| | | 3 | از طریق ورودی آنالوگ جریانی تنظیم می‌شود. |
| | | 6 | از طریق RS-485 تنظیم می‌شود. |
| | | 7 | از طریق انکدر تنظیم می‌شود. |
| | | 8 | از طریق PLC تنظیم می‌شود. |

5- پارامتر BAS-20=1 قراردهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| BAS group | 20 | 1 | Auto tune فعال می‌شود. |

6- نحوه تنظیم سرعت را در پارامتر CON-62 تعیین کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| CON group | 62 | 0 | ازطریق کی‌پد تنظیم می‌شود. |
| | | 2 | از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی تنظیم می‌شود. |
| | | 3 | از طریق ورودی آنالوگ جریانی تنظیم می‌شود. |
| | | 6 | از طریق RS-485 تنظیم می‌شود. |
| | | 7 | از طریق انکدر تنظیم می‌شود. |
| | | 8 | از طریق PLC تنظیم می‌شود. |

7-محدوده سرعت را در پارامترهای زیر تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| CON group | 63 | 0- max f | سرعت در چرخش مستقیم (راستگرد) |
| | 64 | 0- max f | سرعت در چرخش معکوس (چپگرد) |

## Speed search

اگر به هر دلیلی خروجی درایو قطع شده و شفت موتور Free run شود، در صورت استارت مجدد موتور، ضربه شدیدی ایجاد شده و خرابی بزرگی به بار می‌آید، برای جلوگیری از خرابی از این پارامتر استفاده می‌کنند.

**مراحل انجام کار:**

1- پارامتر ADV-10=1 قراردهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 10 | 1 | POWER-ON- RUN فعال می‌شود. |

2- حالت‌های Speed search را با استفاده از پارامتر CON-71 به صورت زیر تنظیم کند.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| CON group | 71 | 0000 | تنظیم بیت های موجود |

از چهار نوع جستجوی سریع زیر می‌توان استفاده کرد. اگر نقطه سوئیچ نمایش داده شده بالا باشد، بیت مربوطه تنظیم شده و فعال است و اگر نقطه سوئیچ نمایش داده شده پایین باشد، غیر فعال می‌باشد.

Bit Set(ON) :

Bit Not Set(OFF) :

| Setting | | | | Function |
|---|---|---|---|---|
| Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit 1 is on the far right of the display. |
| | | | ✓ | Speed search selection in acceleration |
| | | ✓ | | Reset starting after a trip |
| | ✓ | | | Re-starting after an instantaneous interruption |
| ✓ | | | | Simultaneous starting at the time of power ON |

2-1- اگر بیت 1 روشن باشد : به هر دلیلی فرمان RUN داده شود درایو به حالت Speed search می رود.

2-2- اگر بیت 2 روشن باشد : راه‌اندازی دوباره پس از ریست شدن خطا امکان‌پذیر است.

2-3- اگر بیت 3 روشن باشد : شروع مجدد پس از یک وقفه آنی(قطع و وصل لحظه‌ای برق)

2-4- اگر بیت 4 روشن باشد : زمانی که برق به مدت طولانی قطع بوده، به محض وصل شدن برق شروع به راه‌اندازی موتور می‌کند.

3- با استفاده از پارامتر CON-72 جریان را در طول جستجوی سرعت بر اساس جریان نامی کنترل کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| CON group | 72 | 80-200(%) | 150 برای توان‌های پایین‌تر از 75 کیلووات |
| | | | 100 برای توان‌های بالای 90 کیلووات |

4- Block time را در پارامتر CON-75 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| CON group | 75 | 0-60(S) | |

این پارامتر خروجی را برای مدت زمان تعیین شده مسدود می‌کند و سپس قبل از شروع جستجوی سریع، عملیات را آغاز می‌کند. عملیات جستجوی سرعت بیشتر برای بارهای با اینرسی بالا استفاده می‌شود. در صورت وجود بار با اصطکاک زیاد توصیه می‌شود پس از توقف مجدد راه‌اندازی شود.

## عملکرد تایمر

عملکرد تایمر برای توابع چند منظوره ورودی می‌باشد. با استفاده از این عملکرد می‌توانید خروجی‌های رله‌ای و ترانزیستوری را بعد از یک زمان معین فعال کنید.

**مراحل انجام کار:**

1-با استفاده از پارامتر IN-65~72 عملکرد تایمر را فعال کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 65~72 | 38 | Timer In فعال می‌شود. |

2-عملکرد خروجی‌های رله‌ای یا ترانزیستوری را تنظیم کنید.

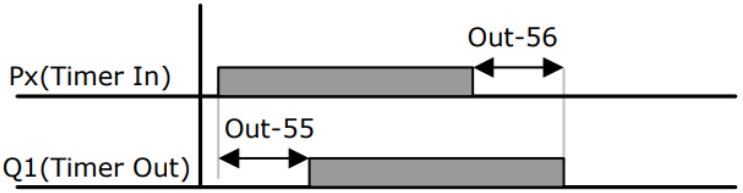
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 31-33 | 28 | Timer out فعال می‌شود. |

3- با استفاده از پارامتر out-55 مدت زمان قبل از فعال شدن خروجی‌های رله‌ای یا ترانزیستوری را تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 31-33 | 28 | تعیین کنید چند ثانیه پس از فرمان خروجی رله ای یا ترانزیستوری فعال شوند |

4- با اســـتفاده از پارامتر out-56 مدت زمان قبل از غیرفعال شـــدن خروجی‌های رله‌ای یا ترانزیستوری تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 56 | 0-100(s) | تعیین کنید بعد از فرمان، خروجی‌های رله‌ای یا ترانزیستوری پس از چند ثانیه غیرفعال شوند. |




## قابلیت تنظیم کمیت نمایشی روی نمایشگر اینورتر

ازطریق مد CNF-21~23 می‌توانید تعیین کنید که به هنگام روشن شدن اینورتر و یا هنگام کارکردن کدام مقدار برروی صفحه نمایشگر نشان داده شود.

| Mode | Group | Code No. | Function Display | Initial Setting | | Unit |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CNF | - | 21 | Monitor Line-1 | 0 | Frequency | Hz |
| | - | 22 | Monitor Line-2 | 2 | Output Current | A |
| | - | 23 | Monitor Line-3 | 3 | Output Voltage | V |
| | | 24 | Mon Mode Init | 0 | No | - |

با توجه به جدول ، مشاهده می‌کنید که CNF-21 برای تنظیم خط 1، CNF-22 برای تنظیم خط2 و CNF-23 برای تنظیم خط 3 به کار می‌روند.

با استفاده از جداول زیر می‌توانید مقادیر مورد نظر را در نمایشگر تنظیم کنید:

| | |
|---|---|
| 0 | Frequency |
| 1 | Speed |
| 2 | Output Current |
| 3 | Output Voltage |
| 4 | Output Power |
| 5 | WHour Counter |
| 6 | DCLink Voltage |
| 7 | DI Status |
| 8 | DO Status |
| 9 | V1 Monitor[V] |
| 10 | V1 Monitor[%] |
| 11 | I1 Monitor[mA] |
| 12 | I1 Monitor[%] |
| 13 | V2 Monitor[V] |

| | |
|---|---|
| 15 | I2 Monitor[mA] |
| 16 | I2 Monitor[%] |
| 17 | PID Output |
| 18 | PID Ref Value |
| 19 | PID Fdb Value |
| 20 | Torque |
| 21 | Torque Limit |
| 22 | Trq Bias Ref |
| 23 | Spd Limit |
| 24 | Load Speed |
| 25 | Temperature |

## حفاظت از قطع فاز ورودی و خروجی

این پارامتر برای تشخیص قطع فاز ورودی یا قطع فاز خروجی به کار می‌رود.

پارامتر PRT-05 با توجه به شکل و طبق مقادیر زیر تنظیم می‌شود:

bit setting(ON) :

bit setting canceled(OFF) :

| Setting Items | | Functions |
|---|---|---|
| bit2 | bit1 | On the far right of the display is bit 1. |
| - | ✓ | Selects output phase open protective action. |
| ✓ | - | Selects input phase open protective action. |
| ✓ | ✓ | Selects input/output phase open protective action. |

| گروه | پارامتر | مقدار(باینری) | توضیحات |
|---|---|---|---|
| PRT group | 05 | 01 | قطعی فاز خروجی را نمایش می‌دهد. |
| | | 10 | قطعی فاز ورودی را نمایش می‌دهد. |
| | | 11 | قطعی فاز خروجی و ورودی را تشخیص می‌دهد. |

## 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:**

1- پارامتر PRT-08=1 قراردهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| PRT group | 08 | 1 | Automatic Restart فعال می‌شود. |

2- تعداد دفعاتی که اینورتر اجازه دارد عمل ری استارت انجام دهد را در پارامتر PRT-09 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| PRT group | 09 | 0-10 | تا ده مرتبه این عمل می تواند تکرار شود |

3- زمان تاخیر برای هر بار ری استارت شدن را در پارامتر PRT-10 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| PRT group | 10 | 0-60(s) | Automatic Restart فعال می‌شود. |

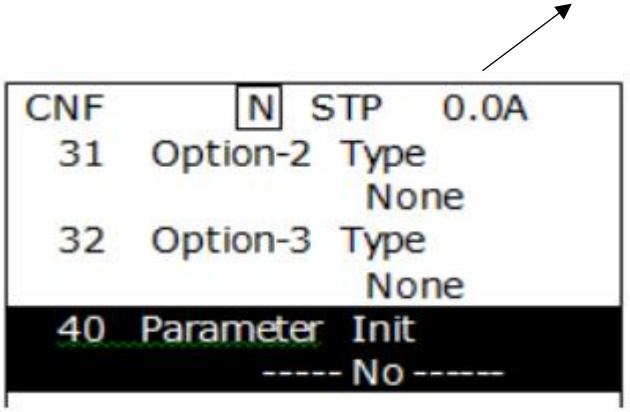
4- پارامتر CON-71~75 را با توجه به جدول اشاره شده در قسمت قبل تنظیم کنید.(Speed search)

## انتخاب نمایش وضعیت

با استفاده از پارامتر CN-20 می‌توانید آیتم نمایش ثابت در همه‌ی مدها را تغییر دهید.

| پارامتر | تنظیمات | مقدار اولیه | توضیحات |
|---|---|---|---|
| CNF-20 | 0 | - | نمایش فرکانس |
| | 1 | | نمایش سرعت (RPM) |
| | 2 | | نمایش جریان خروجی |
| | . . . . . . . | | . . . . . . |
| | 23 | | Speed Limit |
| | 24 | | Load Speed |

**آیتم نمایش ثابت در همه‌ی مدها**

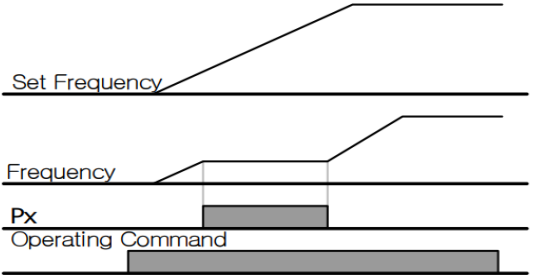


## Analog Hold

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

پارامتر IN-65~72=21 قراردهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 65-72 | 21 | 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.

این قابلیت زمانی به کار می آید که بخواهید درایو از صفر تا یک فرکانس مشخص را در یک بازه زمانی و ازآن فرکانس تا فرکانس ماکزیمم را در یک بازه زمانی دیگر طی کند.

**مراحل انجام کار:**

1- پارامتر BAS-08=1 قرار دهید.

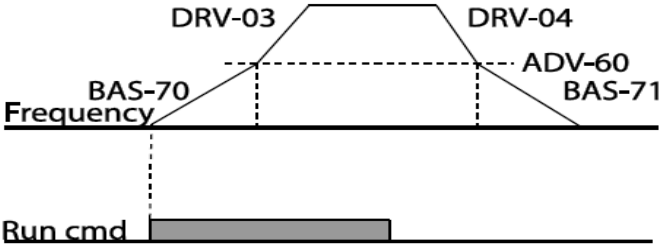
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| BAS group | 08 | 1 | |

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

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| BAS group | 70 | 0-6000 | زمان افزایش اول |
| | 71 | | زمان کاهش اول |

3- فرکانسی که در آن ACC/DEC تغییر می‌یابد را در پارامتر ADV-60 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 60 | 0-60 | |




## قابلیت On/Off control

با استفاده از این قابلیت می‌توانید تعیین کنید که در چه فرکانسی خروجی رله‌ای قطع و وصل شود.

### مراحل انجام کار:

1- یکی از ورودی‌های آنالوگ را برای تنظیم فرکانس انتخاب کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 66 | 1 | انتخاب ورودی آنالوگ ولتاژی 0-10 v |
| | | 4 | انتخاب ورودی آنالوگ جریانی 0-20 mA |

2- فرکانس مورد نظر (در هنگام افزایش فرکانس) برای عملکرد رله را برحسب درصدی از فرکانس ماکزیمم تنظیم کنید.

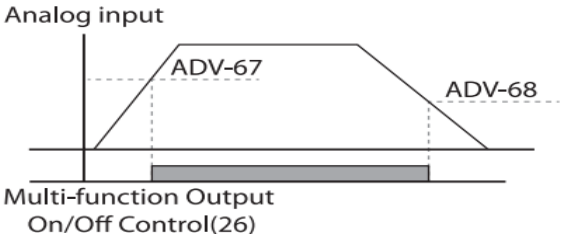
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 67 | 0-100 % | برحسب درصدی از DRV-20 |

3- فرکانس مورد نظر (در هنگام کاهش فرکانس) برای قطع شدن رله را برحسب درصدی از فرکانس ماکزیمم تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 68 | 0-100 % | برحسب درصدی از DRV-20 |

4- برای عملکرد رله‌ها و یا خروجی ترانزیستوری مقدار یکی از پارامترهای OUT-31~36 را برابر عدد 26 تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 31-36 | 26 | برحسب درصدی از DRV-20 |




با توجه به شکل فوق اگر ADV-67 را برابر 90% و ADV-68 را برابر 10% تنظیم کنیم و فرکانس ماکزیمم برابر 60 هرتز باشد، رله انتخاب شده در فرکانس 54 هرتز وصل شده و در فرکانس 6 هرتز قطع خواهد شد.

## عملیات حالت آتش

برای محافظت در هنگام آتش سوزی برای عملکرد فن‌های تهویه به کار گرفته می‌شود. این قابلیت این شرایط را فراهم می‌کند که اینورتر خطاهای جزئی را نادیده گرفته و بر اساس مقدار فرکانس تنظیم شده در حالت آتش سوزی به کار خود ادامه می‌دهد.

**مراحل انجام کار:**

1- قابلیت حالت آتش سوزی را در پارامتر زیر فعال کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 80 | 1 | فعالسازی حالت آتش سوزی |

2- جهت چرخش را در این حالت انتخاب کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 82 | 0 | چرخش راست گرد |
| | | 1 | چرخش چپ گرد |

3- مقدار فرکانس در حالت آتش سوزی را تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| ADV group | 81 | 0-MAX f | مقدار فرکانس |

4- یکی از ورودی‌های دیجیتال را برای این حالت تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 65-72 | 51 | P1 تا P8 |

5- یکی از خروجی‌های رله‌ای یا خروجی ترانزیستوری را برای این عملیات تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| OUT group | 31-36 | 37 | به محض فعال شدن این قابلیت یکی از خروجی‌های دیجیتال فعال می‌شوند. |

## عملیات اتوماتیک پشت سرهم

با استفاده از این قابلیت می توانید عملیاتی را ایجاد کنید که می توانند به طور خودکار با استفاده از ورودی های دیجیتال اجرا شوند.

این قابلیت دارای دو عملیات خودکار است که در هر کدام از آنها می توانید 8 مرحله (Step) را تعریف کنید.

1- پارامتر APP-01=4 قرار دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| APP group | 01 | 4 | فعالسازی عملیات خودکار |

2-با استفاده از پارامتر AUT-03 مشخص کنید که کدام عملیات قرار است انجام شود.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| AUT group | 03 | 1یا 2 | |

همچنین با استفاده از ورودی های دیجیتال نیز میتوانید این کار را انجام دهید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 65-72 | 41 | SEQ1 |
| | | 42 | SEQ2 |

3- نوع اجرای شدن هر STEP را مشخص کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| AUT group | 01 | 0 | Auto-A |
| | | 1 | Auto-B |

**توجه:** اگر قصد اجرا شدن مراحل خود به صورت اتوماتیک را دارید بر روی Auto-A و اگر قصد دارید با فرمان شما مرحله بعدی اجرا شود پارامتر مربوطه را برروی Auto-B تنظیم کنید.

4- در صورت اجرای مرحله بعدی با فرمان شما، بایستی یکی از ورودی های دیجیتال را برروی Go step تعریف کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| IN group | 65-72 | 44 | |

با هر بار فعال شدن این ورودی گام بعدی اجرا خواهد شد.

5- تعداد گام هایی (Step) که قرار است در SEQ1 اجرا شوند را در پارامتر Aut-04 مشخص کنید.

| توضیحات | مقدار | پارامتر | گروه |
|---|---|---|---|
| مشخص کردن تعداد Step | 1-8 | 04 | AUT group |

6- تعداد گام هایی (Step) که قرار است در SEQ2 اجرا شوند را در پارامتر Aut-05 مشخص کنید.

| توضیحات | مقدار | پارامتر | گروه |
|---|---|---|---|
| مشخص کردن تعداد Step | 1-8 | 05 | AUT group |

7- مقدار فرکانس هر step مربوط به SEQ-1 را در پارامترهای زیر تنظیم کنید.

| توضیحات | مقدار | پارامتر | گروه |
|---|---|---|---|
| فرکانس مربوط به step1 | 0-max f | 10 | AUT group |
| فرکانس مربوط به step2 | | 14 | |
| فرکانس مربوط به step3 | | 18 | |
| فرکانس مربوط به step4 | | 22 | |
| فرکانس مربوط به step5 | | 26 | |
| فرکانس مربوط به step6 | | 30 | |
| فرکانس مربوط به step7 | | 34 | |
| فرکانس مربوط به step8 | | 38 | |

8- زمان افزایش و کاهش فرکانس هر step مربوط به SEQ-1 را در پارامترهای زیر تنظیم کنید.

| توضیحات | مقدار | پارامتر | گروه |
|---|---|---|---|
| ACC/DEC-Step 1 | 0.1-600 s | 11 | AUT group |
| ACC/DEC-Step 2 | | 15 | |
| ACC/DEC-Step 3 | | 19 | |
| ACC/DEC-Step 4 | | 23 | |
| ACC/DEC-Step 5 | | 27 | |
| ACC/DEC-Step 6 | | 31 | |
| ACC/DEC-Step 7 | | 35 | |
| ACC/DEC-Step 8 | | 39 | |

9- مدت زمان کارکرد هر step مربوط به SEQ-1 را در پارامترهای زیر تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| AUT group | 12 | 0.1-600 s | مدت زمان کارکرد step1 |
| | 16 | | مدت زمان کارکرد step2 |
| | 20 | | مدت زمان کارکرد step3 |
| | 24 | | مدت زمان کارکرد step4 |
| | 28 | | مدت زمان کارکرد step5 |
| | 32 | | مدت زمان کارکرد step6 |
| | 36 | | مدت زمان کارکرد step7 |
| | 40 | | مدت زمان کارکرد step8 |

10- جهت چرخش هر step مربوط به SEQ-1 را در پارامترهای زیر تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| AUT group | 13 | 0: Reverse | تعیین جهت چرخش step1 |
| | 17 | | تعیین جهت چرخش step2 |
| | 21 | | تعیین جهت چرخش step3 |
| | 25 | | تعیین جهت چرخش step4 |
| | 29 | 1: Forward | تعیین جهت چرخش step5 |
| | 33 | | تعیین جهت چرخش step6 |
| | 37 | | تعیین جهت چرخش step7 |
| | 41 | | تعیین جهت چرخش step8 |

11-مقدار فرکانس هر step مربوط به SEQ-2 را در پارامترهای زیر تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| AUT group | 43 | 0-max f | فرکانس مربوط به step1 |
| | 47 | | فرکانس مربوط به step2 |
| | 51 | | فرکانس مربوط به step3 |
| | 55 | | فرکانس مربوط به step4 |
| | 59 | | فرکانس مربوط به step5 |
| | 63 | | فرکانس مربوط به step6 |
| | 67 | | فرکانس مربوط به step7 |
| | 71 | | فرکانس مربوط به step8 |

8- زمان افزایش و کاهش فرکانس هر step مربوط به SEQ-2 را در پارامترهای زیر تنظیم کنید.

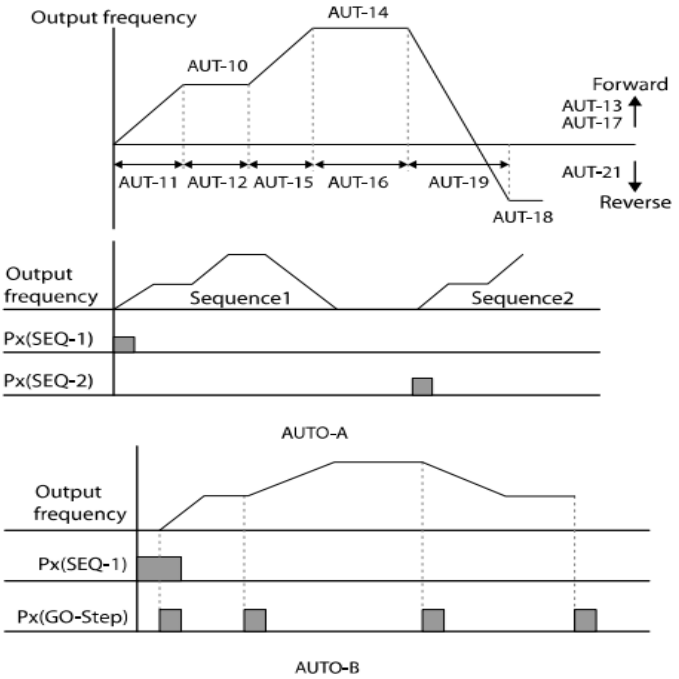
| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| AUT group | 44 | 0.1-600 s | ACC/DEC-Step 1 |
| | 48 | | ACC/DEC-Step 2 |
| | 52 | | ACC/DEC-Step 3 |
| | 56 | | ACC/DEC-Step 4 |
| | 60 | | ACC/DEC-Step 5 |
| | 64 | | ACC/DEC-Step 6 |
| | 68 | | ACC/DEC-Step 7 |
| | 72 | | ACC/DEC-Step 8 |

9- مدت زمان کارکرد هر step مربوط به SEQ-2 را در پارامترهای زیر تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| AUT group | 45 | 0.1-600 s | مدت زمان کارکرد step1 |
| | 49 | | مدت زمان کارکرد step2 |
| | 53 | | مدت زمان کارکرد step3 |
| | 57 | | مدت زمان کارکرد step4 |
| | 61 | | مدت زمان کارکرد step5 |
| | 65 | | مدت زمان کارکرد step6 |
| | 69 | | مدت زمان کارکرد step7 |
| | 73 | | مدت زمان کارکرد step8 |

10- جهت چرخش هر step مربوط به SEQ-2 را در پارامترهای زیر تنظیم کنید.

| گروه | پارامتر | مقدار | توضیحات |
|---|---|---|---|
| AUT group | 46 | 0: Reverse | مدت زمان کارکرد step1 |
| | 50 | | مدت زمان کارکرد step2 |
| | 54 | | مدت زمان کارکرد step3 |
| | 58 | | مدت زمان کارکرد step4 |
| | 62 | 1: Forward | مدت زمان کارکرد step5 |
| | 66 | | مدت زمان کارکرد step6 |
| | 70 | | مدت زمان کارکرد step7 |
| | 74 | | مدت زمان کارکرد step8 |


Output frequency
AUT-14
AUT-10
Forward
AUT-13
AUT-17
AUT-11 AUT-12 AUT-15 AUT-16 AUT-19
AUT-21
Reverse
AUT-18
Output frequency
Sequence1
Sequence2
Px(SEQ-1)
Px(SEQ-2)
AUTO-A
Output frequency
Px(SEQ-1)
Px(GO-Step)
AUTO-B