

دفترچه‌ی راهنمای نصب‌وراه اندازی  
اینورتر IG5A

**شرکت ساعی بنیاد مرکزی**

**نمایندگی اینورترهای LS**

## شرایط عدم گارانتی اینورترهای LS

- 1- رعایت نکردن اتصال صحیح کابل‌ها و سیم‌های ورودی و خروجی اینورتر
- 2- نصب اینورتر در محیط‌هایی 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 اشیاء 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 منجر به آسیب شدید به IGBT دستگاه می‌گردد).
- 18- اتصال کوتاه در خروجی اینورتر (که عموماً منجر به آسیب شدید به IGBT دستگاه می‌گردد).

## موارد احتیاطی لازم


- دستگاه اینورتر باید توسط کارکنان فنی و باتجربه 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 مخصوصاً 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

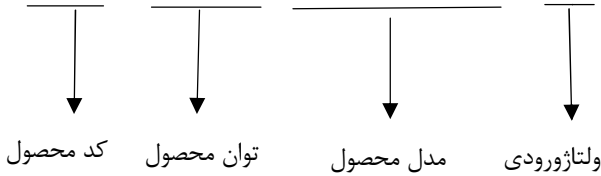
شرایط	محیط
محیط بسته همراه با سقف برای جلوگیری از ریزش باران و تابش نور مستقیم	نصب در محیط
10- تا +50 درجه سانتی گراد هنگامی که از درایو درون تابلو استفاده می کنید حتماً از فن یا خنک کننده مناسب استفاده کنید.	دمای محیط
کمتر از 90٪ و بدون هرگونه بخار	رطوبت
20- تا +60 درجه سانتی گراد	دمای نگهداری انبار
کمتر از 1000 متر	ارتفاع از سطح دریا
5.9 m/S <sup>2</sup> در 55 Hz و 8m/S <sup>2</sup> در 10~20Hz	لرزش
اینورتر را در محیطی عاری از روغن و گرد و غبار، مواد آتش‌زا، لرزش‌های شدید، کلریدها، نور مستقیم خورشید و براده‌های فلزات نصب کنید.	شرایط محیطی
اینورتر را عمودی نصب کنید تا حداکثر اثر خنک‌کنندگی را داشته باشد.	جهت

## اطلاعات اولیه و کدشناسایی محصول

ابتدا مطابق شکل زیر به بررسی پلاک اینورتر می‌پردازیم:

SV008iG5A-2		
INPUT	200-230V	3 Phase
	6.6 A	50/60Hz
OUTPUT	0-Input V	3 Phase
	5.0 A	0.1-400Hz
	1.9 KVA (D)	
05050300557		
 Industrial systems		

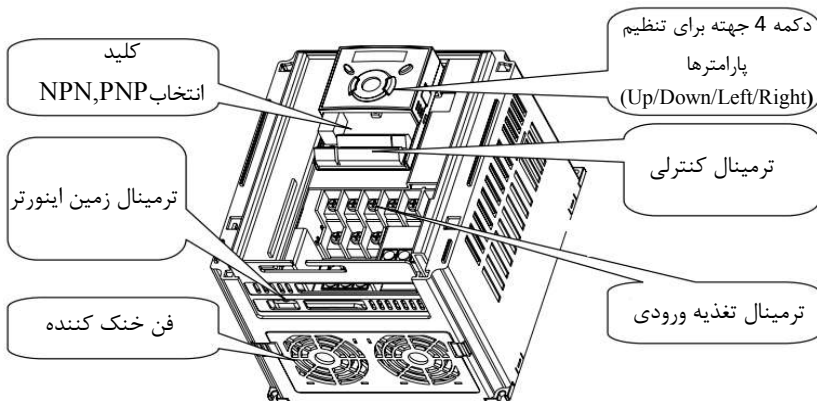
# SV008IG5A-2



## ولتاژ ورودی:

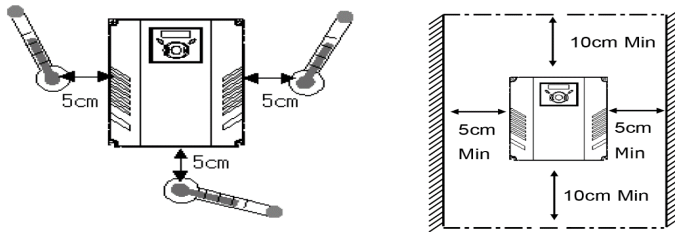
- 1- تک فاز 200-230 ولت
- 2- سه فاز 200-230 ولت
- 3- سه فاز 380-480 ولت

## جزئیات ظاهری محصول

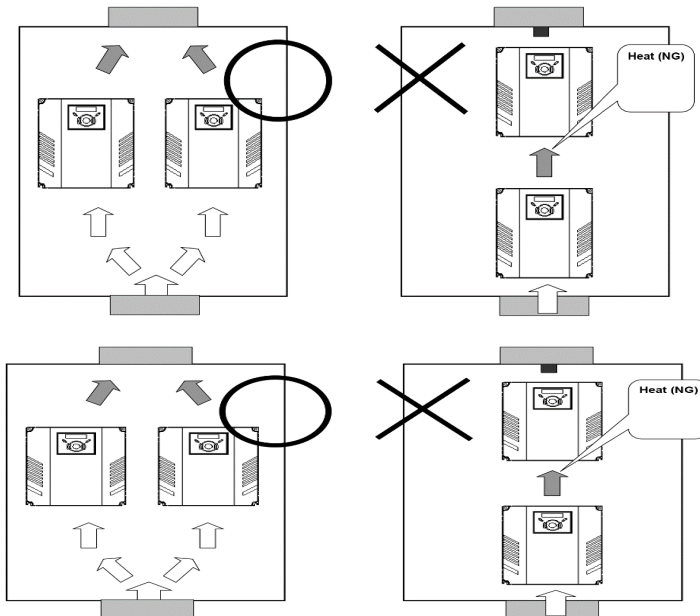


## نحوه نصب و سیم‌بندی

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 حداکثر 40 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.

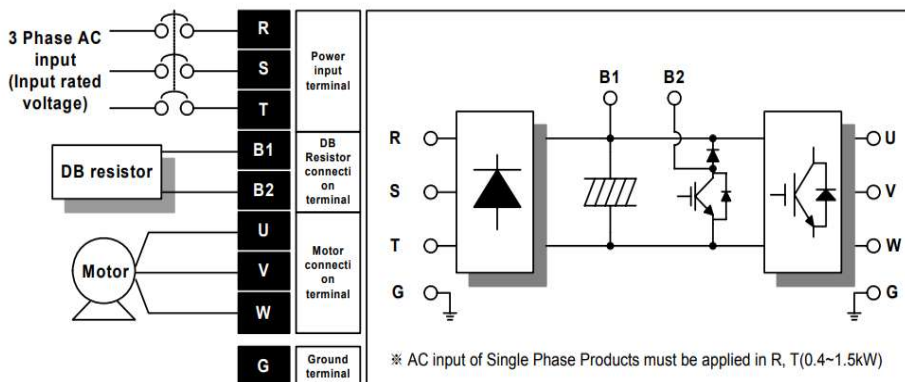


مطابق شکل زیر اگر دو اینورتر یا بیشتر را در یک تابلو واحد قرار دهید حتماً به فاصله استاندارد آن‌ها و سیستم تهویه مناسب توجه کنید:

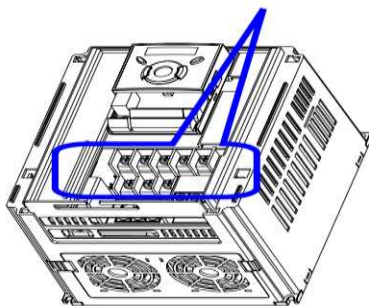


## سیم‌بندی ترمینال‌های قدرت و کنترل (I/O)

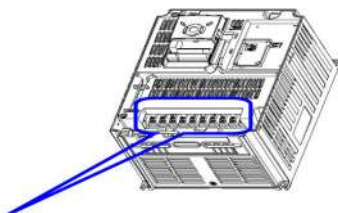
نقشه شماتیک ترمینال‌های قدرت اینورتر از توان 0.4 کیلووات تا 7.5 کیلووات:



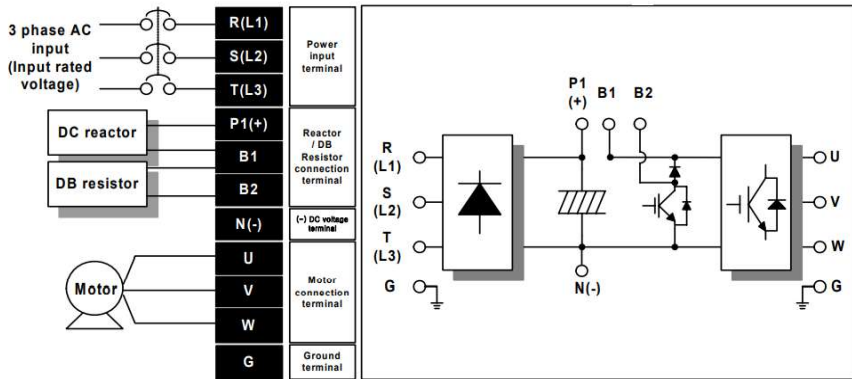
### ترمینال‌های قدرت



نقشه شماتیک ترمینال‌های قدرت اینورتر از توان 11 کیلووات تا 22 کیلووات:



### ترمینال‌های قدرت



نام ترمینال	توضیح
R,S,T	ترمینال های ورودی برق شهر
P1/N(-)	ترمینالهای ولتاژ DC مثبت و منفی
B1,B2	ترمینال های مقاومت ترمز
U,V,W	ترمینال های خروجی اینورتر



## ترمینال‌های کنترلی

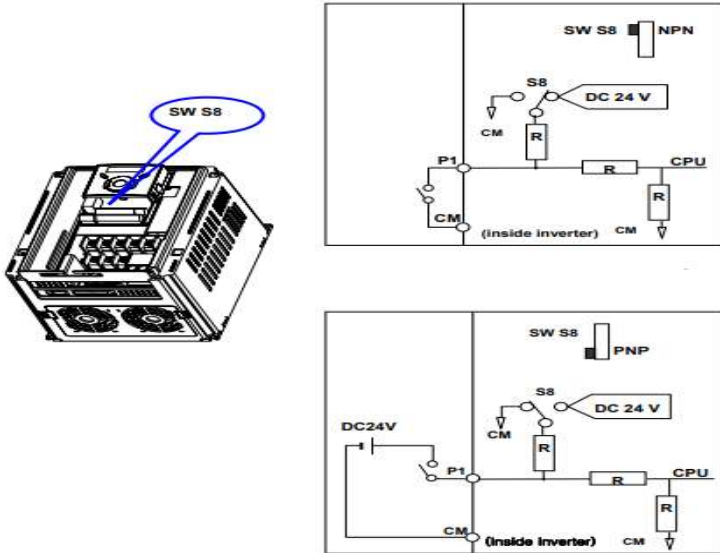
MO	MG	24	P1	P2	CM	P3	P4	S-	S+
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

3A	3B	3C	P5	CM	P6	P7	P8	VR	V1	I	AM
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----

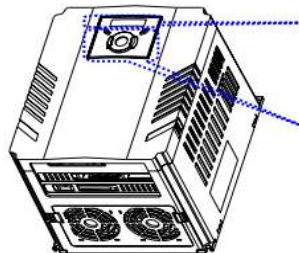
توضیحات	ترمینال	توضیحات	ترمینال
ترمینال ورودی ولتاژ آنالوگ -10~+10	V1	ورودی دیجیتال 1 (راه اندازی در جهت راستگرد طبق تنظیمات کارخانه)	P1
ترمینال ورودی آنالوگ جریانی 0 تا 20 میلی آمپر	I	ورودی دیجیتال 2 (راه اندازی در جهت چپگرد طبق تنظیمات کارخانه)	P2
ترمینال‌های خروجی آنالوگ چند منظوره (ولتاژ 0 تا 10 ولت و جریان 0 تا 20 میلی آمپر)	AM,CM	ورودی دیجیتال 3 فرمان خطای خارجی فرمان توقف اضطراری (طبق تنظیمات کارخانه)	P3
منبع تغذیه 24 ولت	24,CM	ورودی دیجیتال 4 فرمان JOG (طبق تنظیمات کارخانه)	P4
ترمینال خروجی چند منظوره (ترانزیستوری)	MO, MG	ورودی‌های دیجیتال 5 و 6 و 7 فرکانس پله‌ای کم، متوسط، زیاد (طبق تنظیمات کارخانه)	P5,P6,P7
ترمینال‌های خروجی رله‌ای چند منظوره	A1,C1,B1	ACC/DEC 1	P8
ترمینال ارتباط RS-485	S+,S-	منبع تغذیه 10 ولت DC	CM و VR
		ترمینال مشترک برای ورودی‌های دیجیتال	CM

## سوئیچ انتخاب حالت NPN/PNP

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



## معرفی کی‌پد اینورتر



- Display**
- SET/RUN LED
  - FWD/REV LED
  - 7 Segment LED

- Key**
- RUN
  - STOP/RESET
  - Up/Down
  - Left/Right
  - Enter [ENT]

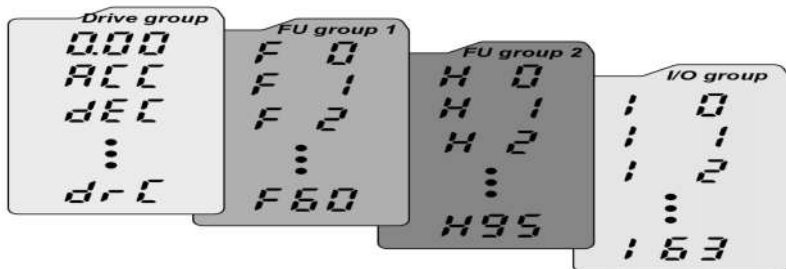
Keys		توضیحات
RUN		فرمان اجرا
STOP/RESET		RESET فرمان ریست وقتی خطایی رخ داد / STOP فرمان توقف انجام عملیات
▲	UP	برای افزایش مقدار پارامتر و جابجایی بین کدهای یک گروه استفاده می‌شود.
▼	Down	برای کاهش مقدار پارامتر و جابجایی بین کدهای یک گروه استفاده می‌شود.
◀	Left	برای پرش به گروه پارامترهای دیگر یا جابجایی مکان نما به سمت چپ برای تغییر مقدار متغیر استفاده می‌شود.
▶	Right	برای پرش به گروه پارامترهای دیگر یا جابجایی مکان نما به سمت راست برای تغییر مقدار متغیر استفاده می‌شود.
●	ENT	برای تایید مقدار پارامتر یا ذخیره تغییرات پارامتر به کار برده می‌شود.

### نمایش الفبای اعداد بر روی صفحه نمایش:

0	0	A	A	K	K	U	U
1	1	B	B	L	L	V	V
2	2	C	C	M	M	W	W
3	3	D	D	N	N	X	X
4	4	E	E	O	O	Y	Y
5	5	F	F	P	P	Z	Z
6	6	G	G	Q	Q		
7	7	H	H	R	R		
8	8	I	I	S	S		
9	9	J	J	T	T		

## معرفی گروه‌های اصلی اینورتر

مطابق شکل زیر در سری IG5A، چهار گروه پارامتر مختلف وجود دارد:



**Drive group:** شامل پارامترهای پایه و ضروری در وضعیت Run می‌باشد. مانند Taraget Frequency (فرکانس مورد نظر)، TimeAccel/Decel (زمان شتاب و توقف).

**Function group1:** شامل توابع و پارامترهای پایه برای تنظیم فرکانس و ولتاژ خروجی.

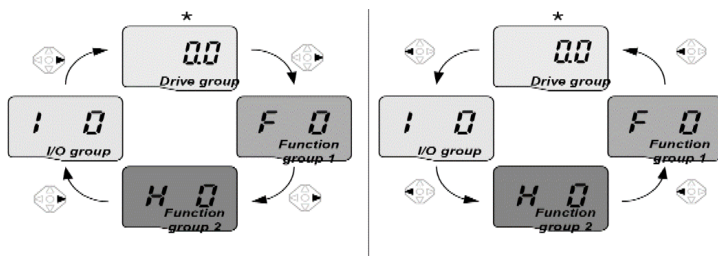
**Function group2:** شامل پارامترها و توابع پیشرفته مانند کنترلر PID.

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

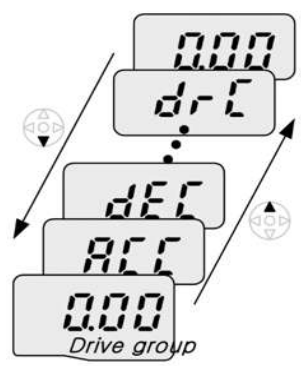
ترمینال‌های ورودی و خروجی چند وظیفه‌ای

## روش جابجایی بین گروه‌های اصلی اینورتر

مطابق شکل زیر برای جابجایی بین گروه‌ها، می‌توانید از کلیدهای راست و چپ کی‌پد بر روی اینورتر استفاده کنید.



## نحوه جابجایی بین پارامترهای اصلی Drive group



1	0.00	در اولین کد در گروه درایو "0.00" کلید بالا (▲) را یک بار فشار دهید.
2	ACC	دومین کد در گروه "ACC" نمایش داده می شود. کلید بالا (▲) را یک بار فشار دهید.
3	DEC	سومین کد از گروه "DEC" نمایش داده می شود. کلید بالا (▲) را تا ظاهر شدن آخرین کد نگه دارید.
4	drc	آخرین کد در گروه "drc" نمایش داده می شود. کلید بالا (▲) را دوباره فشار دهید.
5	0.00	به اولین کد از گروه درایو بر می گردد.

♣ از کلید پایین (▼) برای دستور معکوس استفاده کنید.

## پارامترهای گروه اصلی (Drive group)

پارامتر	توضیح
cur	جریان خروجی اینورتر را نشان می دهد.
rpm	سرعت موتور یا سرعت خروجی درایو را نشان می دهد.
dcl	ولتاژ خط dc را نشان می دهد.
Vol	ولتاژ خروجی درایو را نشان می دهد.
ACC	Accel time
DEC	Dec time
drv	روش start/stop را نمایش می دهد.
frq	روش تنظیم فرکانس را نمایش می دهد.
St1	گام فرکانسی اول
St2	گام فرکانسی دوم
St3	گام فرکانسی سوم
drc	جهت چرخش موتور را نمایش می دهد.

## نحوه جابجایی بین پارامترهای Function group 1

برای مثال می‌خواهید به پارامتر F15 بروید، در پارامتر F1 با فشردن کلید بالا تا پارامتر F15 حرکت کرده و سپس کلید ENTER را فشرده تا وارد پارامتر شوید.

- Navigating codes in a group

When moving from F 1 to F 15 in Function group 1

	1		- In F 1, continue pressing the Up (▲) key until F15 is displayed.
	2		- Moving to F15 has been complete.
♣ The same applies to Function group 2 and I/O group.			

برای گروه‌های دیگر نیز به همین شکل با استفاده از کلید بالا (▲) بین پارامترها جابجاشده و با رسیدن به پارامتر مورد نظر با استفاده از کلید ENT (●) وارد پارامتر مورد نظر شوید.

# پارامترهای پایه اینورتر IG5A

ساعی بنیاد مرکزی

نماینده رسمی اینورترهای مدل LS

در استان مرکزی

## RESET FACTORY

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

پارامتر	تنظیمات	مقدار اولیه	توضیحات
H93	1	0	کلیه مقادیر پارامترها به حالت تنظیم کارخانه برمی گردند.
	2		کلیه مقادیر پارامترهای گروه drive به حالت تنظیم کارخانه برمی گردند.
	3		کلیه مقادیر پارامترهای گروه F به حالت تنظیم کارخانه برمی گردند.
	4		کلیه مقادیر پارامترهای گروه H به حالت تنظیم کارخانه برمی گردند.
	5		کلیه مقادیر پارامترهای گروه I/O به حالت تنظیم کارخانه برمی گردند.

برگردانیم.

### پارامترهای موتور

قبل از هر کاری لازم است اینورتر تشخیص دهد که موتور تحت کنترل دارای چه مشخصاتی است. برای این کار باید پارامترهای موتور را تنظیم کنید. پارامترهای H30 تا H37 مربوط به مشخصات موتور می باشند:

شماره پارامتر	نام پارامتر	توضیحات
H30	توان موتور	-
H31	تعداد قطبها	-
H32	فرکانس لغزش	-
H33	جریان نامی	-
H34	جریان بی باری	30% جریان نامی موتور
H36	بازده موتور	COSØ پلاک موتور



## ماکزیمم و مینیمم فرکانس کاری اینورتر

محدوده فرکانسی برای تعیین فرکانس شروع و حداکثر فرکانس به کار می‌رود.

گروه	پارامتر	نام پارامتر	توضیحات
F Group	F21	فرکانس ماکزیمم	بالاترین محدوده فرکانس می‌باشد، هیچ فرکانسی نمی‌تواند بالاتر از این محدوده انتخاب شود.
	F23	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
F Group	F22	30-400(Hz)	تعیین فرکانس پایه

## Auto tuning

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

پارامتر  $H41=1$  قرار دهید.

پارامتر	نام پارامتر	توضیحات
H41	Auto tune	برای فعال شدن Auto tune این پارامتر را برابر 1 قرار می‌دهیم.

پس از انجام Auto tune مقدار مقاومت اهمی استاتور ( $H42$ ) و مقدار اندوکتانس سیم‌پیچ موتور ( $H44$ ) بطور خودکار توسط درایو محاسبه می‌گردد.

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

### مثال های کاربردی:

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

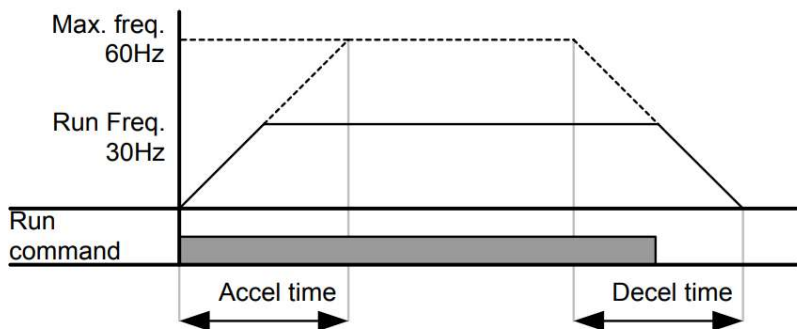
برای تنظیم ACC Time به صورت زیر عمل کنید:

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

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

برای تنظیم Dec Time به صورت زیر عمل کنید:

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



روش‌های مختلف تنظیم

فرکانس خروجی

اینورتر IG5A

ساعی بنیاد مرکزی

نماینده رسمی اینورترهای مدل LS

در استان مرکزی

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

مراحل انجام کار:

1- پارامتر  $Frq=0$  قرار دهید.

گروه	پارامتر	توضیحات
Drive group	Frq	بر روی مقدار 0 تنظیم می‌کنیم.

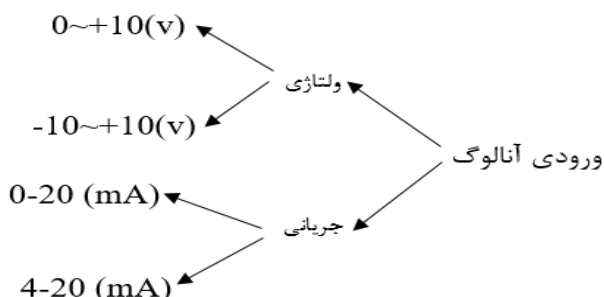
2- در Drive group وارد قسمت اولین پارامتر (0.00) شده و مقدار فرکانس مورد نظر را در این پارامتر ذخیره نمایید.

توجه داشته باشید که این مقدار بایستی کمتر از فرکانس ماکزیمم تعریف شده در پارامتر F21 باشد.

3- دکمه Run را می‌زنیم.

## 2- تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ

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



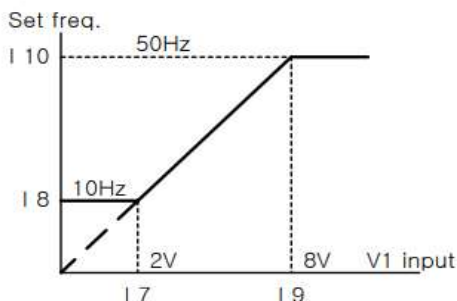
### 2-1: تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی (0-10 V)

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

نقطه اول: ولتاژ مینیمم و فرکانس متناظر با آن

نقطه دوم: ولتاژ ماکزیمم و فرکانس متناظر با آن

برای مثال، اگر ولتاژ مینی‌م را برابر 2 V، فرکانس متناظر با آن را برابر 10Hz، ولتاژ ماکزیمم را برابر 8V و فرکانس متناظر با ولتاژ ماکزیمم را برابر 50 Hz قرار دهیم، موتور تا ولتاژ 2 ولت با فرکانس 10Hz کار می‌کند و به محض افزایش ولتاژ از 2 ولت تا 8 ولت فرکانس نیز با آن تا مقدار ماکزیمم تغییر خواهد کرد.



مراحل انجام کار:

1- پارامتر  $Frq = 3$  قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive group	Frq	3	تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی-0 و 10 ولت انجام می‌گیرد.

2- مینی‌م ولتاژ ورودی آنالوگ (V1) را در پارامتر I7 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I7	0-10 V	مینی‌م ولتاژ ورودی

3- فرکانس متناظر با مینی‌م ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامتر I8 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I8	0-MAX Frq	فرکانس متناظر با مینی‌م ولتاژ ورودی

4- ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1) را در پارامتر I9 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I9	0-10 V	ماکزیمم ولتاژ ورودی

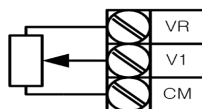
5- فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامتر I10 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I10	0-MAX Frq	فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی

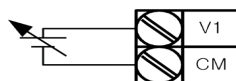
خلاصه‌ای از مراحل:

گروه	پارامتر	توضیحات
Drive group	Frq	بر روی مقدار 3 تنظیم می‌کنیم.
I/O group	I7	مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1)
	I8	فرکانس متناظر با مینیمم ولتاژ ورودی
	I9	ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1)
	I10	فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی

سیم‌بندی:



سیم‌بندی پتانسیومتر



**V1:** ترمینال ورودی ولتاژ

**CM:** 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.

## 2-2: تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی (-10V تا +10 V)

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

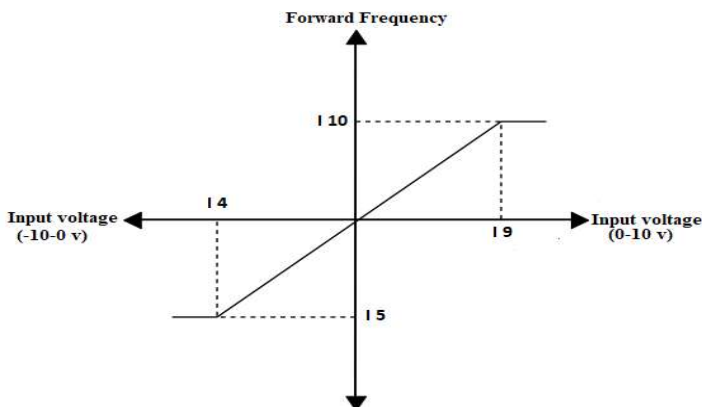
نقطه اول: بیشترین ولتاژ ورودی آنالوگ (I9) و فرکانس متناظر با آن (I10) ناحیه مثبت

نقطه دوم: بیشترین ولتاژ ورودی آنالوگ (I4) و فرکانس متناظر با آن (I5) 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 10 ولت را بصورت راستگرد و از صفر تا 10- ولت را بصورت چپگرد حرکت می کند.



مراحل انجام کار:

1- پارامتر  $Frq = 2$  قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive group	Frq	2	تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی (-10V تا +10 V) انجام می گیرد.

2- ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامتر I9 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I9	0-10 V	ماکزیمم ولتاژ ورودی

3- فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامتر I10 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I10	0-MAX Frq	فرکانس متناظر ماکزیمم ولتاژ ورودی

4- ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامتر I4 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات

	تر		
I/O	I4	0-10 v	ماکزیمم ولتاژ ورودی

5- فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامتر I5 تنظیم کنید.

گروه	پارام تر	مقدار	توضیحات
I/O	I5	0-MAX Frq	فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی

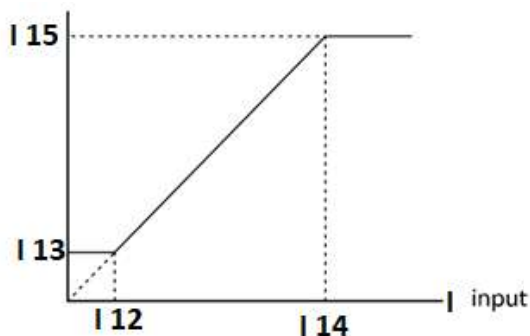
خلاصه‌ای از مراحل :

گروه	پارام تر	توضیحات
Drive	Frq	بر روی مقدار 2 تنظیم می‌کنیم.
I/O group	I9	مینیمم ولتاژ ورودی
	I10	فرکانس متناظر با مینیمم ولتاژ
	I4	ماکزیمم ولتاژ ورودی
	I5	فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی

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

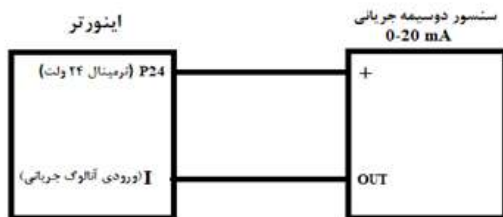
می‌خواهیم از طریق یک سنسور 0 تا 20 میلی آمپر که دارای خروجی آنالوگ جریانی است، فرکانس را تنظیم کنیم. برای این کار لازم است نقاط مینیمم و ماکزیمم را تعریف نماییم:

نقطه اول: کمترین جریان ورودی آنالوگ (I12) و فرکانس متناظر با آن (I13)  
 نقطه دوم: بیشترین جریان ورودی آنالوگ (I14) و فرکانس متناظر با آن (I15)





سیم بندی مربوطه :



مراحل انجام کار:

1- پارامتر  $Frq = 4$  قرار دهید.

گروه	پارام تر	مقدار	توضیحات
Drive group	Frq	4	تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ جریانی (0 تا 20mA) انجام می‌گیرد.

2- مینیمم جریان ورودی آنالوگ (I) را در پارامتر I12 تنظیم کنید.

گروه	پارام تر	مقدار	توضیحات
I/O	I12	0-20 mA	مینیمم جریان ورودی

3- فرکانس متناظر با مینیمم جریان ورودی آنالوگ را در پارامتر I13 تنظیم کنید.

گروه	پارام تر	مقدار	توضیحات
I/O	I13	0-MAX Frq	فرکانس متناظر با مینیمم جریان ورودی

4- ماکزیمم جریان ورودی آنالوگ (I) را در پارامتر I14 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I14	0-20 mA	ماکزیمم جریان ورودی

5- فرکانس متناظر با ماکزیمم جریان ورودی آنالوگرا در پارامتر I15 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I15	0-MAX Frq	فرکانس متناظر ماکزیمم جریان ورودی

خلاصه‌ای از مراحل:

گروه	پارامتر	توضیحات
Drive	Frq	بر روی مقدار 4 تنظیم می‌کنیم.
I/O group	I12	مینیمم جریان ورودی
	I13	فرکانس متناظر مینیمم جریان ورودی
	I14	ماکزیمم جریان ورودی
	I15	فرکانس متناظر ماکزیمم جریان ورودی

3- تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ جریانی و ولتاژی (10V- تا +10 V)

پارامتر Frq = 5 قرار دهید.

بقیه پارامترهای مربوط همانند توضیحات قبل می‌باشد.

4- تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ جریانی و ولتاژی (0 تا +10 V)

پارامتر Frq = 6 قرار دهید.

بقیه پارامترهای مربوط همانند توضیحات قبل می‌باشد.

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

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



مراحل انجام کار:

1- پارامتر  $Frq = 8$  قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive group	Frq	8	تنظیم فرکانس از طریق ورودی دیجیتال (up-Down) انجام می‌گیرد.

2- پله‌های فرکانسی را می‌توانید از طریق پارامتر F66 تنظیم کنید.

توجه: این پارامتر یعنی هر بار فعال شدن Up یا Down چند پله فرکانسی اضافه یا کم شود.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F66	0-400 Hz	

3- مد UP/Down را از طریق پارامتر F65 انتخاب کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F65	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  $F65=0$  با فشردن کلید  $(P7)Up$  فرکانس تا ماکزیمم مقدار آن افزایش می‌یابد و با فشردن کلید  $(p8)Down$  کاهش می‌یابد.
- 2- در حالت  $F65=1$  با هر بار فشردن کلید  $(P7)Up$  فرکانس با توجه به فرکانس تنظیم شده در پارامتر  $F66$  افزایش می‌یابد تا بهماکزیمم مقدار خود برسد و با هر بار فشردن کلید  $(P8)Down$  فرکانس کاهش می‌یابد.
- 3- در حالت  $F65=2$  ترکیبی از دو حالت می‌باشد.  
در تمامی حالت‌ها اینورتر باید  $Run$  باشد
- 4- ذخیره‌سازی فرکانس  $Up/Down$  را از طریق پارامتر  $F63$  انجام دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F63	1	بر روی مقدار 1 تنظیم کنید.

**توجه:** در صورت فعال بودن این پارامتر اگر برق ورودی اینورتر قطع و سپس وصل شود، اینورتر در آخرین فرکانس تنظیمی کار خواهد کرد.  
پس از تنظیم پارامترهای فوق برای انجام عملیات  $Up/Down$  باید پایه‌های ورودی برای انجام این کار تعریف شوند:

5- پایه  $P7$  را برای عملیات  $UP$  (افزایش فرکانس) تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I23	15	بر روی مقدار 15 تنظیم کنید

6- پایه  $P8$  را برای عملیات  $Down$  (کاهش فرکانس) تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I24	16	بر روی مقدار 16 تنظیم کنید.

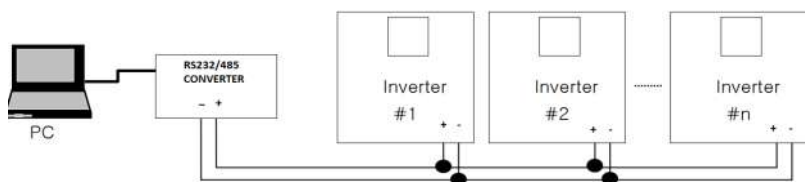
خلاصه‌ای از مراحل:

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive	Frq	8	تنظیم فرکانس از طریق Up/Down
I/O group	I23	15	تعیین عملکرد ورودی دیجیتال P7
	I24	16	تعیین عملکرد ورودی دیجیتال P8

## 6- تنظیم فرکانس از طریق رابط RS-485

اینورتر را می‌توان به کمک PLC یا سایر ماژول‌های اصلی کنترل و مانیتور کرد. اینورترها می‌توانند به کمک شبکه و رابط RS-485 به چندین PLC و PC وصل شده و توسط آنها کنترل شوند یا پارامترهای آن را تنظیم کرد. از قابلیت‌های ارتباط دو سیمه RS-485 می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ❖ در برابر نویز مقاوم 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 RS-485 و پروتکل Modbus RTU انجام می‌پذیرد.



1- پارامتر  $Frq = 7$  قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive group	Frq	7	تنظیم فرکانس از طریق رابط RS-485 انجام می‌گیرد.

2- نوع پروتکل انتخابی را در I59 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I59	0	بر روی Modbus RTU تنظیم می‌شود.
		1	بر روی LS BUS تنظیم می‌شود.

توجه: به دلیل اینکه پروتکل Modbus RTU در اکثر تجهیزات وجود دارد، I59 را بر روی صفر تنظیم می‌کنیم.

3-ID اینورتر را در I60 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I60	ID اینورتر	

4- سرعت انتقال اطلاعات را در I61 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I61	0	سرعت انتقال 1200bps
		1	سرعت انتقال 2400bps
		2	سرعت انتقال 4800bps
		3	سرعت انتقال 9600bps
		4	سرعت انتقال 19200bps

خلاصه‌ای از مراحل:

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

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

18yt	18yt	28yt	28yt
Station ID (HEX)	Command دستور	Address رجیستر داخل اینورتر	CRC کد تشخیصی خطا
01 . . . . 20	Read=0x03 write=0x06		

برخی از آدرس‌های مهم به شرح ذیل است:

پارامتر	آدرس	پارامتر	آدرس
خواندن ولتاژ ورودی	0x0001	نوشتن زمان کاهش سرعت (DEC)	0x0007
نوشتن فرکانس فرمان	0x0004	خواندن جریان خروجی	0x0008
0 = استپ	نوشتن دستور استارت	خواندن فرکانس خروجی	0x0009
1 = راستگرد			
2 = چپگرد			
نوشتن زمان افزایش سرعت (ACC)	0x0006	خواندن ولتاژ خروجی	0x000A

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 برنامه اجرا شده در نرم افزار Labview:

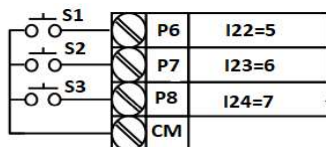
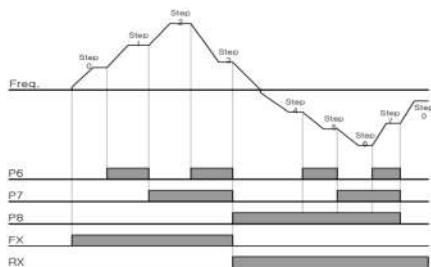


## 7- تنظیم فرکانس چند مرحله‌ای (Multi-step)

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 3 ورودی دیجیتال فعال نبود فرکانس برابر فرکانس command (که در Frq مشخص شده است) خواهد بود.

step	speed	Fx/Rx	P5	P4	P3
گام صفر	command	✓	-	-	-
گام 1	St1	✓	-	-	✓
گام 2	St2	✓	-	✓	-
گام 3	St3	✓	-	✓	✓
گام 4	I30	✓	✓	-	-
گام 5	I31	✓	✓	-	✓
گام 6	I32	✓	✓	✓	-
گام 7	I33	✓	✓	✓	✓





برای مثال زمانی که کلید های S1 و S2 فعال باشند اینورتر در فرکانس تنظیم شده در گام سوم (st3) کار خواهد کرد.

مراحل انجام کار:

1- فرکانس فرمان را در پارامتر 0.00 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive group	0.00	0-400	

2- یکی از روش های تنظیم فرکانس را در پارامتر Frq تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive group	Frq	0-8	

3- گام های فرکانسی مورد نظر خود را تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive group	St1	0-400 Hz	فرکانس گام اول
	St2		فرکانس گام دوم
	St3		فرکانس گام سوم
I/O	I30		فرکانس گام چهارم
	I31		فرکانس گام پنجم
	I32		فرکانس گام ششم
	I33		فرکانس گام هفتم

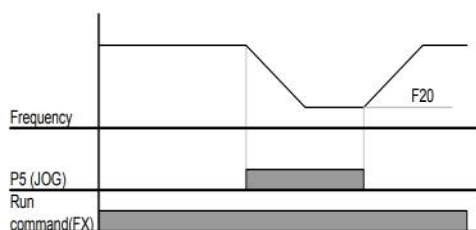
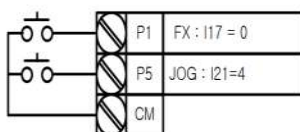
4- برای فرمان از طریق ترمینال های p6, p7 و p8 ورودی های زیر را تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I22	5	
	I23	6	
	I24	7	

## فرکانس Jog

از فرکانس Jog بیشتر برای تستسخت افزاری اینورتر استفاده می‌شود. زمانی که شما در پروژه‌ها برای انجام تست اولیه نیاز به یکبار تست 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 به حالت قبلی برمی‌گردد. ما به کمک فرکانس Jog می‌توانیم به صورت دستی کنترل موتور را در اختیار خود قرار دهیم.



مراحل انجام کار:

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
F group	F20	0-400(Hz)	فرکانس Jog

1- فرکانس Jog را در پارامتر F20 تنظیم کنید.

2- فرمان عملیات Jog را در پارامتر I21 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I21	4	فرمان عملیات Jog فعال می‌شود (ترمینال P5)

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I23	26	فرمان عملیات Jog راستگرد فعال می‌شود (ترمینال P7)

	I24	27	فرمان عملیات Jog چپگرد فعال می شود (ترمینال P8)
--	-----	----	---

# روش های مختلف start/stop اینورتر IG5A

ساعی بنیاد مرکزی

نماینده رسمی اینورترهای مدل LS

در استان مرکزی

## 1- راه اندازی و توقف از طریق کی پد

مراحل انجام کار:

1- پارامتر  $drv=0$  قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive group	drv	0	Start/stop از طریق کی پد

2- دکمه RUN را فشار دهید اینورتر با فرکانس تنظیم شده شروع به کار می کند.

3- اگر جهت چرخش موتور بر عکس بود از طریق پارامتر  $drc$  می توانید جهت چرخش موتور را عوض نمایید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive group	drc	f	چرخش به صورت راستگرد
		r	چرخش به صورت چپگرد

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

## 2- راه اندازی و توقف از طریق ترمینال های فرمان مد 1

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

مراحل انجام کار:

1- پارامتر  $drv=1$  قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive group	drv	1	Start/stop از طریق ترمینال های فرمان 1

2- ترمینال P1 را توسط پارامتر I17 جهت run به صورت راستگرد تنظیم کنید.

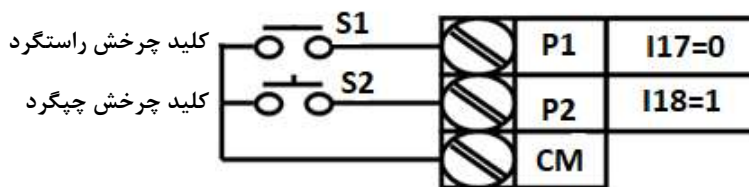
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I17	0	ترمینال P1 جهت چرخش راستگرد تعریف می شود.

3- ترمینال P2 را توسط پارامتر I18 جهت run به صورت چپگرد تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I18	1	ترمینال P2 جهت چرخش چپگرد تعریف می شود.

خلاصه‌ای از مراحل:

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive group	drv	1	Start/stop از طریق ترمینال‌های فرمان
I/O	I17	0	استفاده از ترمینال P1
	I18	1	استفاده از ترمینال P2



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

### 3- راه اندازی و توقف از طریق ترمینال‌های فرمانند 2

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

مراحل انجام کار:

1- پارامتر drv=2 قرار دهید.

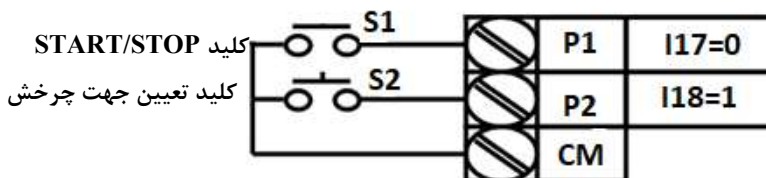
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive group	drv	2	Start/stop از طریق ترمینال های فرمان 2

2- ترمینال P1 را در پارامتر I17 جهت Start/Stop تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I17	0	ترمینال P1 جهت فرمان Run/Stop تعریف می شود

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I18	1	ترمینال P2 جهت چرخش چپگرد یا راستگرد تعریف می شود

3- ترمینال P2 را در پارامتر I18 جهت چگونگی چرخش تنظیم کنید.



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

#### 4- راه اندازی و توقف از طریق ارتباط RS-485

مراحل انجام کار:

پارامتر drv=3 قرار دهید.

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

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

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

### 3-wire-5

این پارامتر همان راه اندازی و توقف از طریق ترمینال های فرمان می باشد باین تفاوت که شستی P1 و P2 مانند یک کلید عمل می کنند. بازدن هر کدام از شستی ها موتور در جهت مشخص شده در فرکانس مورد نظری چرخد و ترمینال P3 برای STOP می باشد.

مراحل انجام کار:

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
DRV group	drv	1/2	Start/stop از طریق ترمینال های فرمان

1- پارامتر =1 drv قرار دهید.

2- ترمینال P1 را توسط پارامتر I17 جهت run به صورت راستگرد تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O group	17	0	ترمینال P1 جهت چرخش راستگرد تعریف می شود.

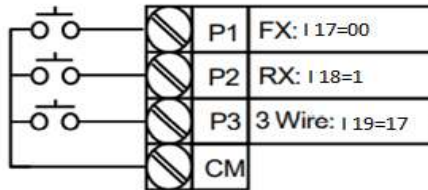
3- ترمینال P2 را توسط پارامتر I18 جهت run به صورت چپگرد تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
------	---------	-------	---------

I/O group	18	1	ترمینال P2 جهت چرخش چپگرد تعریف می شود.
-----------	----	---	---

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O group	19	17	فرمان عملیات 3-wire فعال می شود (ترمینال P3)

4-فرمان عملیات 3-wire را در پارامتر I19 تنظیم کنید.



نورتر در جهت راست

با فعال بودن S3 ، به  
گرد شروع به کار خواهد کرد.



# پارامترهای پر کاربرد اینورتر IG5A

ساعی بنیاد مرکزی

نماینده رسمی اینورترهای مدل LS

در استان مرکزی

## تغییر فرکانس حامل

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

فرکانس حامل مورد نظر را در پارامتر H39 تنظیم کنید.

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
تغییر فرکانس حامل	1-15	H39	H Group

**توجه:** اگر در حین تنظیم مقدار H39 آن را با مقدار زیادی فعال کنید موجب کاهش صدای موتور ولی افزایش تلفات گرمایی، نویز و جریان نشتی اینورتر می‌گردد، پس در تنظیم این مقدار دقت کافی را داشته باشید.

## افزایش دستی گشتاور (Torque Boost)

افزایش دستی گشتاور زمانی انجام می‌شود که بار مکانیکی بر روی موتور، گشتاور اولیه بالایی داشته باشد. این ویژگی باید با احتیاط مورد استفاده قرار گیرد تا از شار بیش از اندازه موتور در سرعت‌های پایین جلوگیری شود. وقتی 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  $F27=0$  قرار دهید.

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
فعال نمودن افزایش دستی گشتاور	0	F27	F Group

2- مقدار افزایش گشتاور در حالت مستقیم (Forward) را در پارامتر F28 تنظیم کنید. (بر حسب درصد)

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F28	0-15 %	افزایش دستی گشتاور مستقیم (راست گرد)

3- مقدار افزایش گشتاور در حالت معکوس (REVERSE) را در پارامتر F29 تنظیم کنید. (بر حسب درصد)

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F29	0-15 %	افزایش دستی گشتاور معکوس (چپ گرد)

خلاصه‌ای از مراحل:

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F27	0	فعال نمودن افزایش دستی گشتاور
	F28	0-15(%)	افزایش دستی گشتاور مستقیم (راستگرد)
	F29		افزایش دستی گشتاور معکوس (چپگرد)

## افزایش اتوماتیک گشتاور (Auto Torque Boost)

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

مراحل انجام کار:

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

جریان بی‌باری موتور (H34)

مقاومت استاتور (H42)

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

1- Auto tuning را در پارامتر H41 غیرفعال کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	H41	0	غیرفعال نمودن Auto tune

2- پارامتر  $F27=1$  قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F27	1	فعال نمودن افزایش اتوماتیک گشتاور

### ترمینال خروجی ترانزیستوری (MO) و رله ای (3ABC)

با استفاده از پارامتر I55, I54 و جدول زیر می‌توانید ترمینال خروجی ترانزیستوری MO یا رله را در زمان‌های مختلف فعال کنید. جهت انتخاب رله از پارامتر I54 و جهت انتخاب ترمینال MO از پارامتر I55 استفاده کنید و برابر مقادیر جدول زیر قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I54 (انتخاب ترمینال خروجی ترانزیستوری)	0	FDT-1
		1	FDT-2
		2	FDT-3
		3	FDT-4
		4	FDT-5
	5	اضافه بار	
	6	اضافه بار اینورتر	
	7	متوقف کردن موتور	
	8	حالت اضافه ولتاژ	
	9	حالت ولتاژ کم	
	I55 (انتخاب خروجی رله ای)	10	افزایش دمای اینورتر
		11	از بین رفتن دستور
		12	Run شدن اینورتر
		13	درحین توقف موتور
		14	درحین کارکرد ثابت موتور
		15	درحین جستجوی سرعت
		16	زمان انتظار برای کارکرد سیگنال ورودی
17		انتخاب رله (خروجی خطا)	

در صورت انتخاب خروجی های رله‌ای از پارامترهای I55 و برای انتخاب خروجی ترانزیستوری از پارامتر I54 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 I55 یا I54 را برابر 12 تنظیم می‌کنیم.

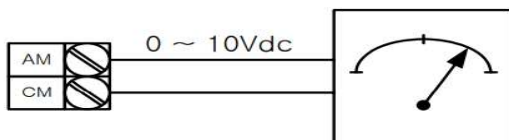
## خروجی آنالوگ

حالت عملکردی دیگر اینورترها، حالت آنالوگ است. در این حالت می‌توان پارامترهای مختلفی همچون فرکانس خروجی، جریان یا توان را از ترمینال آنالوگ خروجی دریافت کرد. مثلاً وقتی یک PLC دارید که باید مقادیری مثل فرکانس و جریان موتور را بخواند، به راحتی می‌توان از ترمینال‌های آنالوگ درایو، اتصال به PLC را برقرار کرد تا اطلاعات مورد نظر به PLC ارسال شود و دیگر نیاز به تجهیزات اندازه‌گیری مجزا نباشد. کاربرد دیگر خروجی آنالوگ، کارکرد تقسیم بار یا گشتاور بین چندین درایو موازی می‌باشد. مثلاً، می‌توان خروجی آنالوگ روی یک درایو را روی گشتاور موتور تنظیم کرد و این سیگنال را به عنوان نقطه مرجع گشتاور به درایوهای دیگر در مجموعه داد. بدین شکل همه درایوها با یک گشتاور یکسان عمل می‌کنند و بار بین موتورها تقسیم خواهد شد. خروجی آنالوگ توسط پارامتر I50 با توجه به مقادیر زیر انتخاب می‌شود:

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I50	0	فرکانس خروجی به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می‌شود.
		1	جریان خروجی به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می‌شود.
		2	ولتاژ خروجی به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می‌شود.
		3	ولتاژ ارتباط DC اینورتر به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می‌شود.

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I51	10-200(%)	مقدار تغییر برحسب درصد



## فعال/غیر فعال بودن چپگرد یا راستگرد

1- اگر بخواهید موتور هم در جهت راستگرد و هم در جهت چپگرد چرخش داشته باشد پارامتر F1 را بر روی 0 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F1	0	جهت چرخش به هر دو طرف می‌باشد.

2- اگر بخواهید موتور فقط در جهت چپگرد چرخش داشته باشد پارامتر F1 را برابر 1 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F1	1	فقط در جهت چپگرد عمل می‌کند.

3- اگر بخواهید موتور فقط در جهت راستگرد چرخش داشته باشد پارامتر F1 را برابر 2 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F1	2	فقط در جهت راستگرد عمل می‌کند.

## کنترل PID

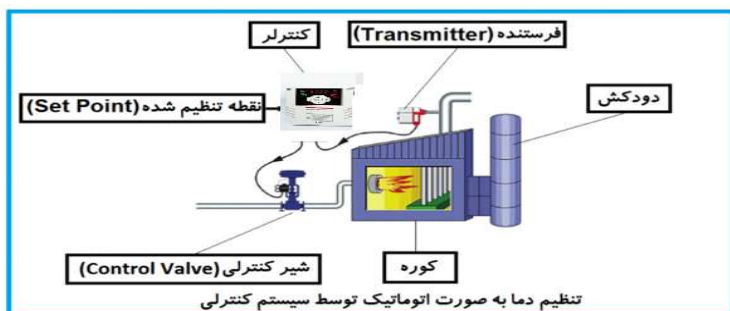
کنترلر PID یک سیستم کنترلی می‌باشد که خطاهای ما را کاهش می‌دهد. این سیستم کنترلی در خیلی از کارخانه‌ها و صنایع برای کنترل فشار، دما، سطح و بسیاری از فرایندها کاربرد دارد. همه سیستم‌های کنترلی که در حال حاضر در جهان برای کاهش خطا استفاده می‌شوند از همین سیستم کنترلی PID به عنوان پایه و اساس استفاده کرده‌اند.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

## سیستم کنترل اتوماتیک:

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

حال این سیستم کنترلی PID چگونه کار می‌کند؟

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



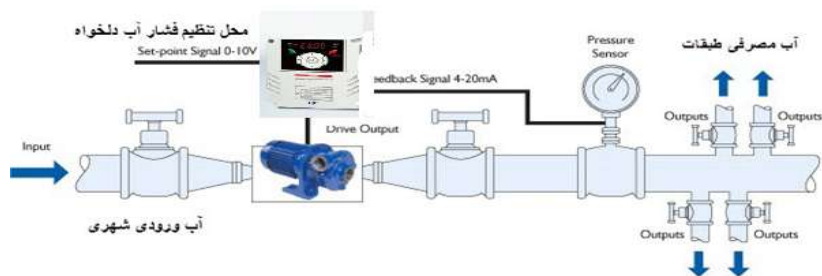
در شکل به وضوح استفاده از یک سیستم کنترلی شرح داده شده است. یک شیر کنترلی هم مشاهده می‌کنید که با استفاده از فشار هوا و ۴ عدد فنری که در بالای آن قرار دارد به صورت اتوماتیک گاز را کم و زیاد می‌کند.

کنترلر PID یعنی کنترل هوشمندانه یک پارامتر از یک فرآیند صنعتی از قبیل:

کنترل فشار آب در یک خط لوله، کنترل دبی آب در یک خط لوله، کنترل فلوی هوای یک سیستم دمنده، کنترل دمای یک سالن.

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

هر موقع فشار آب از یک حد معینی افت کند سنسور فشار به موتور فرمان روشن شدن می‌دهد و موتور به سرعت شروع به کار می‌کند ( و این خود بعضی مواقع باعث ایجاد یک ضربه در لوله‌ها می‌گردد که این موضوع نه تنها به سیستم لوله‌کشی صدمه می‌زند بلکه باعث خرابی پمپ نیز می‌گردد ) و به محض رسیدن فشار به مقدار دلخواه موتور دوباره خاموش می‌گردد. روشن و خاموش شدن‌های مداوم پمپ نه تنها باعث بالا رفتن هزینه برق شده بلکه باعث کاهش طول عمر مفید موتور و پمپ می‌گردد و در ضمن هیچ وقت فشار داخل لوله‌ها تثبیت نمی‌گردد و فشار آب خروجی از شیر آب بصورت مداوم کم و زیاد می‌گردد. لذا برای برطرف کردن این موضوع کفایت موتور توسط یک اینورتر بصورت PID کنترل شود. در این حالت از یک سنسور تشخیص فشار آب در مسیر خط لوله بایستی استفاده نمود. بلوک دیاگرام نحوه کار بصورت زیر می‌باشد:



همانطور که در شکل بالا دیده می‌شود محلی جهت تنظیم فشار دلخواه در سیستم خواهد بود (SV) که اپراتور می‌تواند فشار دلخواه آب مصرفی را از آن محل تنظیم نماید اینورتر مقدار فشار خط را از طریق سنسور نصب شده در خروجی پمپ خوانده (PV) و با مقدار (SV)



تنظیم شده مقایسه می کند اگر فشار خط (PV) کمتر از مقدار فشار تنظیم شده (SV) باشد دور موتور را به آرامی افزایش می دهد تا فشار به مقدار مطلوب تنظیم شده برسد و به محض رسیدن فشار به مقدار تنظیم شده دور را ثابت نگه می دارد و اگر به هر دلیلی (مثلا به دلیل بسته شدن شیر مصرف کننده ها) فشار خط بالاتر از مقدار تنظیم شده بشود دور موتور توسط اینورتر کاهش می یابد تا جایی که دیگر نیازی به کارکرد پمپ نباشد که در اینصورت پمپ کلا خاموش می گردد و به محض کاهش فشار دوباره سیکل بالا تکرار می گردد.

## کنترل PID توسط اینورترهای IC5:

مراحل انجام کار:

1- پارامتر H49=1 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	49	1	کنترل PID فعال می شود.

2- نوع فیدبک خروجی را با استفاده از پارامتر H50 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	50	0	برروی 0-20(mA) تنظیم می شود(خروجی جریانی)
		1	برروی 0-10(V) تنظیم می شود(خروجی ولتاژی)

3- نوع کنترل را در پارامتر H54 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	54	0	Normal PID control
		1	Process PID control

4- محدوده خروجی کنترل کننده را در پارامترهای H55 و H56 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	55	0.1-400	محدودکننده بالا فرکانس
	56		محدودکننده پایین فرکانس

5- مرجع کنترل کننده (setpoint) را در پارامتر H57 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	57	0	از طریق کی پد 1 تنظیم می گردد.
		1	از طریق کی پد 2 تنظیم می گردد.

		2	از طریق ورودی 0-10 ولت تنظیم می‌گردد.
		3	از طریق ورودی 0-20 میلی‌آمپر تنظیم می‌گردد.
		4	از طریق ورودی RS-485 تنظیم می‌گردد.

6- مقیاس اندازه‌گیری فیدبک رادر پارامتر H58 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	58	0	برحسب هرتز
		1	برحسب درصد

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	51	0-999(%)	ضریب P تنظیم می‌گردد
	52	0.1-32(S)	ضریب I تنظیم می‌گردد
	53	0-30(S)	ضریب D تنظیم می‌گردد

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

8- مقدار مرجع را در پارامتر rEF تنظیم کنید.

گروه	نام پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive Group	rEF	-	مقدار Setpoint تنظیم می‌گردد(درصد یا فرکانس)

9- مقدار فیدبک در پارامتر Fbk قابل مشاهده می‌باشد.

گروه	نام پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive Group	Fbk	-	مقدار فیدبک نمایش داده می‌شود (درصد یا فرکانس)

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	61	0-2000	تنظیم Sleep delay time

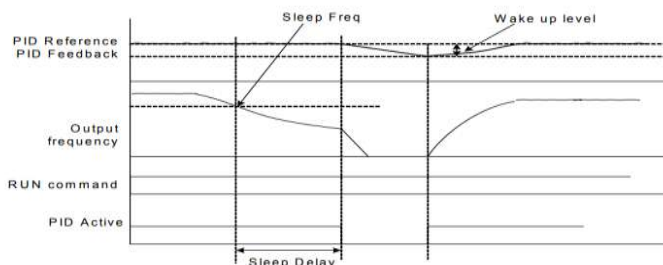
11- مقدار sleep frequency را در پارامتر زیر تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	62	0-400	تنظیم Sleep frequency

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات

H Group	63	0-100 %	تنظیم wake up level
---------	----	---------	---------------------



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

## اصول عملکرد کنترلر

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

مثال: فرض می‌کنیم که یک پمپ آب در یک ساختمان چند طبقه جهت تامین فشار خط لوله آب مصرفی ساکنین نصب شده است و می‌خواهیم فشار آب مصرفی را توسط کنترل دور پمپ به نحوی کنترل نماییم که همیشه فشار آب در لوله ثابت باقی بماند و ساکنین طبقات بالاتر احساس افت فشار نمایند. فشار خط لوله آب مصرفی توسط یک ترنسمیتر فشار

دوسیمه 4 تا 20 میلی آمپر و 0 تا 10 بار که به اینورتر متصل شده خوانده می شود. برای این کار H50 را برابر 0 (0-20 mA) و H57 را برابر 0 (از روی کی پد) تنظیم می کنیم. H58 را برابر 1 بر حسب درصد قرار می دهیم. هدف ما این است که فشار در 5 Bar ثابت بماند، برای این کار به پارامتر ref در گروه اصلی رفته و مقدار آن را با استفاده از روش انتخاب شده در پارامتر H57 برابر 50 تنظیم می کنیم. مقدار ماکزیمم و مینیمم فرکانس را در پارامترهای H55 و H56 تنظیم می کنیم. 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 5 ثانیه تنظیم کردیم. با توجه به مقادیر فوق، P, I, D را در شرایطی که خروجی مطلوب بدست نیامد، باید تغییر داده تا در 10 میلی آمپر (خروجی سنسور) فشار 5 بار را داشته باشیم.

### محدوده low/High برای کنترل فرکانس:

برای استفاده از این محدوده لازم است پارامتر  $F24=1$  تنظیم شود.

گروه	شماره پارامتر	نام پارامتر	توضیحات
F Group	F24	انتخاب محدوده فرکانسی	مقدار F24 را برابر 1 قرار دهید
	F25	محدودیت فرکانس بالا	فرکانس از این مقدار، بیشتر نمی شود
	F26	محدودیت فرکانس پایین	فرکانس از این مقدار، کمتر نمی شود

### پرش از فرکانس های مشخص شده

در برخی از پروژه ها مشاهده می شود که زمان کار اینورتر و موتور، برخی از قسمت های مکانیکی دستگاه های همجوار با آن شروع به نوسان کرده و صداهای ناهنجاری را تولید می کنند که علت آن برابری برخی از فرکانس های طبیعی موتور و آن قسمت های 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 در دسترس خواهد بود

### نحوه انجام کار:

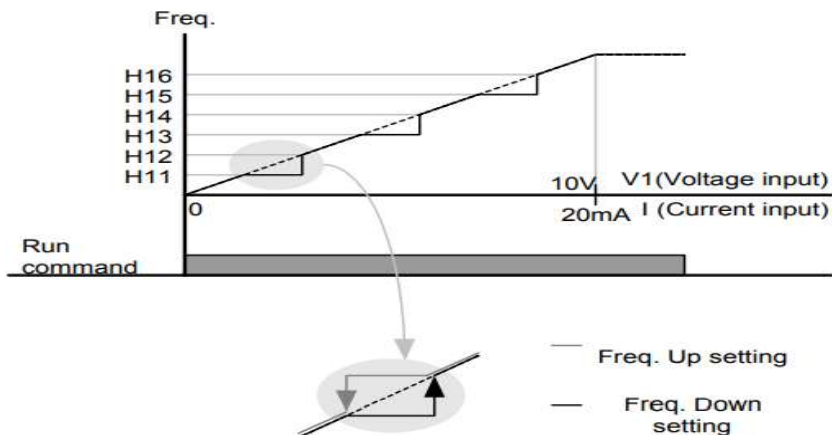
پارامتر  $H10=1$  قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	H10	1	انتخاب فرکانس پرش فعال می‌شود

فرکانس‌های مدنظر برای پرش را در پارامترهای زیر قرار دهید:

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	H11	0.1-400 Hz	اولین محدود کننده پایین فرکانس پرش
	H12		اولین محدود کننده بالا فرکانس پرش
	H13		دومین محدود کننده پایین فرکانس پرش
	H14		دومین محدود کننده بالا فرکانس پرش
	H15		سومین محدود کننده پایین فرکانس پرش
	H16		سومین محدود کننده بالا فرکانس پرش

**توجه:** تنظیمات فرکانس کاری در محدوده H16-H11 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:

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

به عنوان مثال اگر فرکانس ماکزیمم (F21) 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 از 60 هرتز تا صفر هرتز نیز 10 ثانیه می‌باشد، 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.

برای انجام این کار:

پارامتر H70=0 قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	H70	0	بر اساس فرکانس ماکزیمم (F21) تنظیم می‌شود

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

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

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

برای انجام این کار:

پارامتر H70=1 قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	H70	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	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	H71	0	با دقت 0.01
		1	با دقت 0.1
		2	با دقت 1

در مواقعی که به دقت خیلی بالایی نیاز داریم (4.5 ثانیه، 5.25 ثانیه) از این پارامتر استفاده می‌کنیم.

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

به کمک ترمینال‌های P1 – P5 زمان افزایش/کاهش را تنظیم می‌کنیم.

مراحل انجام کار:

1- ابتدا ACC/DEC را تنظیم می‌کنیم.

2- پارامترهای I19-I21 را بر روی مقادیر زیر تنظیم کنید.

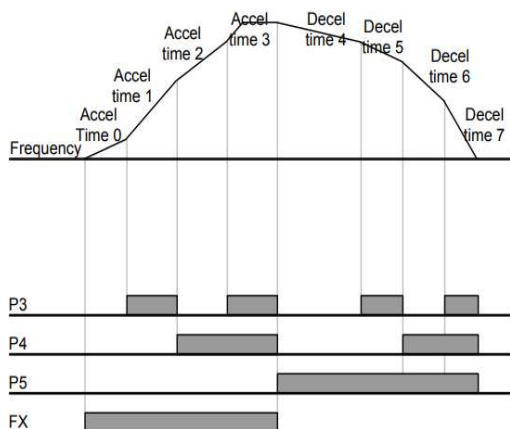
گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I19	8	Multi Accel/Decel – Low (ترمینال P3)
	I20	9	Multi Accel/Decel – Mid (ترمینال P4)
	I21	10	Multi Accel/Decel – high (ترمینال P5)

3- زمان‌های افزایش را در پارامترهای زوج و زمان‌های کاهش را در پارامترهای فرد تنظیم کنید. (I34-I47)

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I34	0-6000(S)	زمان افزایش اول
	-		-
	I47		زمان کاهش هفتم

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





Accel/Decel time	P5	P4	P3
0	-	-	-
1	-	-	✓
2	-	✓	-
3	-	✓	✓
4	✓	-	-
5	✓	-	✓
6	✓	✓	-
7	✓	✓	✓

### 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 F2 را بر روی صفر تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F2	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 F3 را بر روی 1 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F3	1	بر روی الگوی منحنی تنظیم می‌شود

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

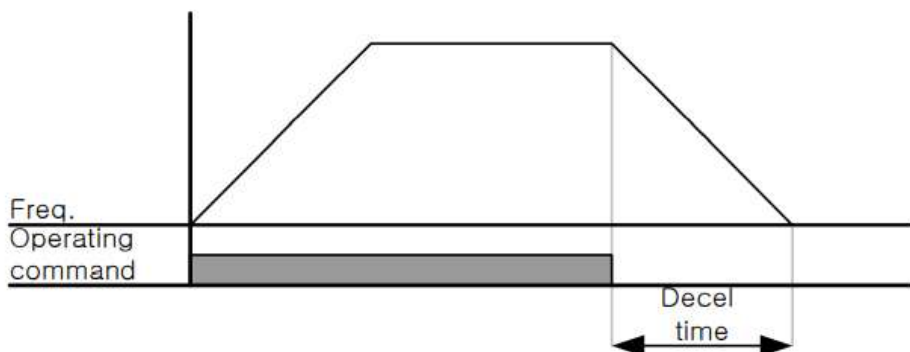
## تعیین نحوه توقف (Stop)

## 1- کم شدن شتاب تا توقف

سرعت موتور در زمان تنظیم شده از فرکانس ماکزیمم تا فرکانس صفر شروع به کاهش می‌کند.

پارامتر  $F4=0$  قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F4	0	توقف از طریق زمان کاهش سرعت تنظیم شده



## 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 کاملاً متوقف شود و برای زمانی که 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 بخصوص زمانی که بار سنگینی به الکتروموتور وصل است در چنین مواقعی از ترمز DC درایو استفاده می‌کنیم.

### مراحل انجام کار:

1- پارامتر  $F4=1$  قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F4	1	توقف با استفاده از ترمز DC فعال می‌شود

2- نقطه شروع ترمز یا فرکانس شروع ترمز را در پارامتر F8 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F8	0.1-60(Hz)	با تنظیم این پارامتر تعیین می‌کنیم که در چه فرکانسی ترمز اعمال شود

3- مدت زمان قبل از ترمز را در پارامتر F9 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F9	0-60(sec)	با تنظیم این پارامتر تعیین می‌کنیم که قبل از اینکه ترمز بگیرد چه مدت صبر کند

4- مقدار ولتاژ ترمز را در پارامتر F10 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F10	0-200(%)	با تنظیم این پارامتر تعیین می‌کنیم که ترمز چقدر زور داشته باشد

5- مدت زمان تزریق جریان DC را در پارامتر F11 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F11	0-60(sec)	مدت زمان تزریق جریان DC در زمان توقف موتور

خلاصه‌ای از مراحل:

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F4	1	توقف با استفاده از ترمز DC فعال می‌شود
	F8	0.1-60	نقطه شروع ترمز یا فرکانس شروع ترمز
	F9	0-60	مدت زمان قبل از ترمز
	F10	0-200(%)	مقدار ولتاژ ترمز
	F11	0-60	زمان اعمال ترمز هنگام شروع حرکت

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

در این حالت زمانی که دستور توقف داده می‌شود ولتاژ و فرکانس خروجی قطع شده و شفت موتور آزادانه می‌چرخد مثل زمانی که موتور را به صورت دستی خاموش می‌کنیم و زمان توقف موتور بستگی به اینرسی بار دارد.

پارامتر  $F4=2$  قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F4	2	توقف از طریق چرخش آزاد

### تغییر فرکانس حامل

این پارامتر روی صداهای ایجاد شده توسط اینورتر در حین کار، تاثیر می‌گذارد. همان‌طور که می‌دانید اینورتر و موتور متصل شده به آن در حین کار، صداهایی ایجاد می‌کنند که بیشتر به

فرکانس حامل آن بستگی دارد که توسط پارامتر زیر می‌توانید این فرکانس را مطابق نظر خود در محدوده‌ای بین 1-15 KHz تغییر دهید.

فرکانس حامل مورد نظر را در پارامتر H39 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	H39	1-15	تغییر فرکانس حامل

**توجه:** اگر در حین تنظیم مقدار H39 آن را با مقدار زیادی فعال کنید موجب کاهش صدای موتور ولی افزایش تلفات گرمایی، نویز و جریان نشتی اینورتر می‌گردد، پس در تنظیم این مقدار دقت کافی را داشته باشید.

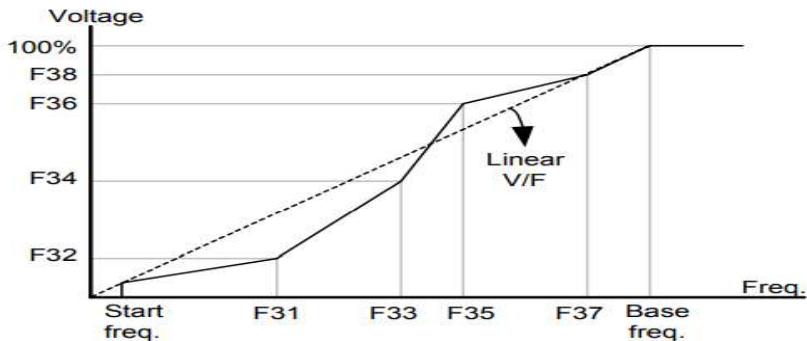
## انتخاب مدارکی دستگاه

پارامتر H40 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 در شکل زیر نمونه‌ای از منحنی V/F را مشاهده می‌کنید.



این روش برای زمانی که کنترل دقیق گشتاور مد نظر باشد، مناسب نیست و عموماً در مواردی به کار می‌رود که کنترل دقیق سرعت زیر فرکانس 10 هرتز مد نظر است.

در این روش نیازی به فعال کردن Auto tune نمی‌باشد.

نحوه انجام کار:

1- فرکانس پایه را در پارامتر F22 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F22	30-400(Hz)	تعیین فرکانس پایه

توجه: محدوده تغییرات فرکانس پایه (30-400 هرتز) می‌باشد

2- فرکانس شروع را در پارامتر F23 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	توضیحات
F Group	F23	مقدار فرکانس شروع

3- پارامتر H40=0 قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	H40	0	بروی روش کنترلی V/F تنظیم می‌گردد

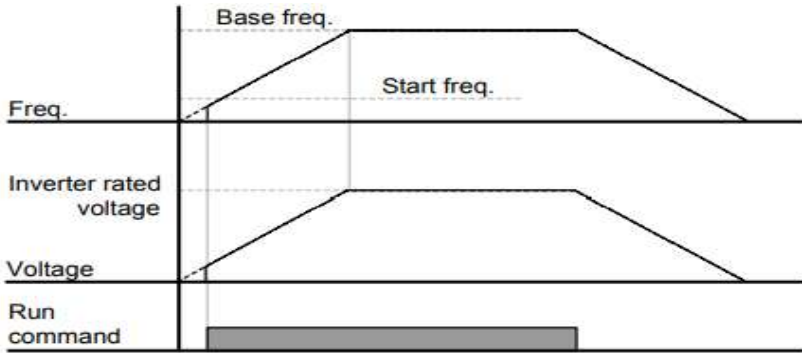
روش کنترلی V/F دارای سه الگوی عملیاتی می‌باشد:

1- الگوی عملیات V/F خطی

پارامتر F30=0 قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F30	0	بروی روش کنترلی V/F خطی تنظیم می گردد

**توجه:** این الگو به این معنی است که نسبت ولتاژ به فرکانس به صورت خطی از F23 (فرکانس شروع) تا F22 (فرکانس پایه) می باشد که برای گشتاور ثابت مناسب است.



## 2- الگوی V/F مربع

پارامتر  $F30=1$  قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F30	1	برروی روش کنترلی V/F مربع تنظیم می گردد

**توجه:** این الگو نسبت ولتاژها به ضربه ها را نگه داشته و مناسب مصارفی مانند فن ها، پمپ ها و ... می باشد.



### 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.

نحوه انجام کار:

پارامتر  $F30=2$  قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F30	2	بر روی روش کنترلی V/F کاربر تنظیم می‌گردد

ولتاژهای مورد نظر خود را در پارامترهای زیر قرار دهید:

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F32	0-100 (V)	ولتاژ اول کاربر (برحسب درصد)
	F34		ولتاژ دوم کاربر (برحسب درصد)
	F36		ولتاژ سوم کاربر (برحسب درصد)
	F38		ولتاژ چهارم کاربر (برحسب درصد)

فرکانس‌های مورد نظر خود را در پارامترهای زیر قرار دهید:

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
------	---------------	-------	---------



F Group	F31	0-400 (Hz)	فرکانس اول کاربر
	F33		فرکانس دوم کاربر
	F35		فرکانس سوم کاربر
	F37		فرکانس چهارم کاربر

## 2- روش کنترلی 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 کردیمو 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 باید علی‌رغم تغییر شعاع قرقره، همواره گشتاور کشش نخ ثابت بماند.

### مراحل انجام کار:

1-2: ابتدا پارامترهای مربوط به موتور را وارد می‌کنیم (H30-H37)

2-2: پارامتر  $H40=3$  قرار دهید.

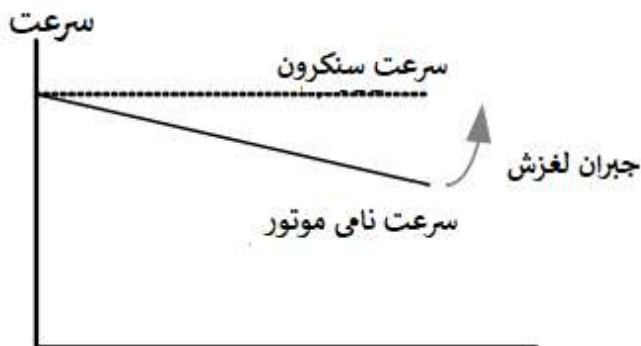
توضیحات	مقدار	شماره پارامتر	گروه
---------	-------	---------------	------

H Group	H40	3	برروی روش کنترل برداری بدون سنسور تنظیم می‌گردد
---------	-----	---	---

**توجه:** در حالت حلقه باز یا بدون سنسور لازم است Auto tune را فعال کرده باشیم.

### 3- 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 (شکل زیر)



در این روش نیز ابتدا پارامترهای موتور را تنظیم می‌کنیم (H30-H37)

پارامتر  $H40=1$  قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	H40	1	برروی روش کنترل جبران لغزش تنظیم می‌گردد

### 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 می گویند که مقاومت ترمزی اینورتر هم یکی از اجزای این سیستم به شمار می آید. بنابراین با اتصال مقاومت ترمز به اینورتر، ولتاژ اضافی اینورتر روی مقاومت ترمز تخلیه شده و موجب می شود خطای اضافه ولتاژ تولید نشود و اینورتر با شتاب لازم موتور را متوقف کند.

بعنوان مثال برای کاربرد مقاومت ترمز درایو می توان 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- پارامتر  $H75=1$  قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	H75	1	مقاومت ترمزی فعال می شود

2- درصد مقاومت ترمزی را در پارامتر H76 تنظیم کنید. (ED%)

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	H76	0-30(%)	درصد مقاومت ترمزی

**توجه:** پارامتر H76 مدت زمان عدم استفاده از مقاومت ترمزی در کل کارکرد اینورتر با مقاومت ترمزی را به صورت درصد تنظیم می کند.

**سیم بندی مربوطه:**

با استفاده از جدول زیر مقاومت مناسب را با توجه درصد مقاومت ترمزی تنظیم شده (Ed%) انتخاب کنید

Input Voltage	Inverter capacity [kW]	100 % braking		150% braking	
		[Ω]	[W]*	[Ω]	[W]*
200V	0.4	400	50	300	100
	0.75	200	100	150	150
	1.5	100	200	60	300
	2.2	60	300	50	400
	3.7	40	500	33	600
	5.5	30	700	20	800
	7.5	20	1000	15	1200
	11.0	15	1400	10	2400
	15.0	11	2000	8	2400
	18.5	9	2400	5	3600
22.0	8	2800	5	3600	
400V	0.4	1800	50	1200	100
	0.75	900	100	600	150
	1.5	450	200	300	300
	2.2	300	300	200	400
	3.7	200	500	130	600
	5.5	120	700	85	1000
	7.5	90	1000	60	1200
	11.0	60	1400	40	2000
	15.0	45	2000	30	2400
	18.5	35	2400	20	3600
22.0	30	2800	10	3600	

### استفاده از ترمز DC در هنگام راه اندازی

دربعضی موارد نیاز به استفاده از ترمز DC در هنگام راه اندازی موتور داریم.

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F12	0-200(%)	ولتاژ DC تزریقی در هنگام راه اندازی
	F13	0-60(s)	مدت زمان تزریق ولتاژ

## فرکانس تثبیت

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 را در پارامتر H7 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	H7	0.1-400(Hz)	فرکانس تثبیت (فرکانس لحظه متوقف شدن)

2- زمان تثبیت را در پارامتر H8 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	H8	0-10(S)	مدت زمان تثبیت

**مثال:** فرض کنید پارامتر H7 را برابر 20 و پارامتر H8 را برابر 3 ثانیه تنظیم کرده‌اید، موتور از لحظه صفر شروع به حرکت می‌کند، زمانیکه به فرکانس 20 هرتز می‌رسد به مدت 3 ثانیه ثابت می‌ماند سپس شروع به حرکت کرده و تا فرکانس تنظیم شده افزایش می‌یابد.

**توجه:** در اینورتر **IG5A** فرکانس تثبیت فقط در ACC کاربرد دارد.

## افزایش دستی گشتاور (Torque Boost)

افزایش دستی گشتاور زمانی انجام می‌شود که بار مکانیکی بر روی موتور، گشتاور اولیه بالایی داشته باشد. این ویژگی باید با احتیاط مورد استفاده قرار گیرد تا از شار بیش از اندازه موتور در سرعت‌های پایین جلوگیری شود. وقتی تنظیمات بیش از حد بالا باشد، باعث می‌شود که

موتور بیش از اندازه گرم شود. توجه داشته باشید کهمیزان تقویت گشتاور را به اندازه کافی انتخاب نمایید.

### مراحل انجام کار:

1- پارامتر  $F27=0$  قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F27	0	فعال نمودن افزایش دستی گشتاور

2- مقدار افزایش گشتاور در حالت مسقیم (Forward) را در پارامتر F28 تنظیم کنید. (بر حسب درصد)

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F28	0-15 %	افزایش دستی گشتاور مستقیم (راست گرد)

3- مقدار افزایش گشتاور در حالت معکوس (REVERSE) را در پارامتر F29 تنظیم کنید. (بر حسب درصد)

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F29	0-15 %	افزایش دستی گشتاور معکوس (چپ گرد)

خلاصه‌ای از مراحل:

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F27	0	فعال نمودن افزایش دستی گشتاور
	F28	0-15(%)	افزایش دستی گشتاور مستقیم (راست گرد)
	F29		افزایش دستی گشتاور معکوس (چپ گرد)

## افزایش اتوماتیک گشتاور (Auto Torque Boost)

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

### مراحل انجام کار:

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

جریان بی‌باری موتور (H34)

مقاومت استاتور (H42)

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

1- Auto tuning را در پارامتر H41 غیرفعال کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	H41	0	غیرفعال نمودن Auto tune

2- پارامتر  $F27=1$  قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F27	1	فعال نمودن افزایش اتومات گشتاور

## تنظیم ولتاژ خروجی

این پارامتر برای تنظیم ولتاژ خروجی اینورتر می‌باشد و مناسب موتورهای است که سطح ولتاژ کاری آنها کمتر از ولتاژ ورودی می‌باشد.

برای مثال در منطقه‌ای ولتاژ پیک 420 ولت و ولتاژ موتور شما 380 ولت است. با استفاده از پارامتر زیر می‌توانید ولتاژ خروجی درایو را کم کنید.

نحوه تنظیم:

درصدی از ولتاژ مورد نظر را در پارامتر F39 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F39	40-110(%)	درصدی از ولتاژ ورودی

## عملیات ذخیره‌سازی انرژی

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 یا عدم وجود بار مکانیکی بر روی موتور را تشخیص می‌دهد. در صورت 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	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F40	0-30(%)	مقدار کاهش ولتاژ به صورت درصد

## 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 (I53) را 10 هرتز قرار داده‌اید. رله و خروجی ترانزیستوری را برابر عدد 0 (FDT-1) تنظیم کرده‌اید. پس از راه‌اندازی موتور وقتی فرکانس به 5 هرتز کمتر (پهنای فرکانسی تقسیم بر 2) از فرکانس تنظیم شده رسید یعنی فرکانس 15، رله و خروجی ترانزیستوری عمل خواهند کرد.

مراحل انجام کار:

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

2- پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر I53 تنظیم کنید.



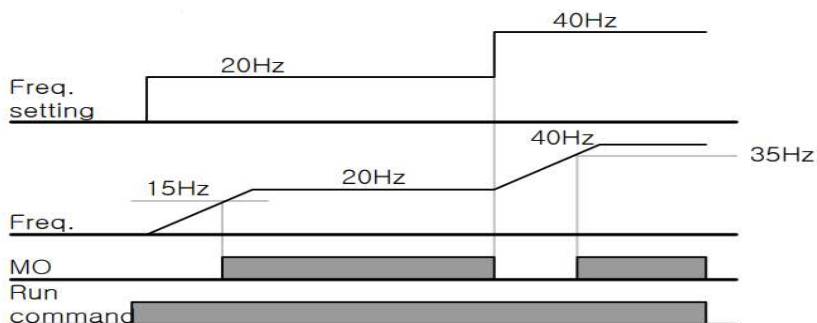
گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I53	0-400(Hz)	پهنای باند فرکانس قطع

3- نحوه عملکرد رله را با توجه به جدول قبل در پارامتر I55 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I55	0	رله با توجه به شرایط FDT-1 عمل می کند

4- نحوه عملکرد خروجی ترانزیستوری (MO) را در پارامتر I54 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I54	0	خروجی ترانزیستوری با توجه به شرایط FDT-1 عمل می کند



**FDT-2**

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

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

**مثال:** فرض کنید فرکانس مورد نظر (Command frequency) و فرکانس نمایان شدن رله و خروجی ترانزیستوری (I52) را برابر 30 هرتز تنظیم کرده‌اید. پارامتر I54 و پارامتر I55 را برابر 1 (FDT-2) قرار داده‌اید. پارامتر I53 (پهنای باند فرکانسی) رانیز در 10 هرتز تنظیم نموده‌اید در نصف پهنای باند کمتر از فرکانس نمایان شدن خروجی‌ها (I52) (25) هرتز رله و خروجی ترانزیستوری عمل خواهند کرد. در این حالت بر خلاف 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 I53 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I53	0-400(Hz)	پهنای باند فرکانس قطع

3- نحوه عملکرد رله را با توجه به جدول قبل در پارامتر I55 تنظیم کنید.

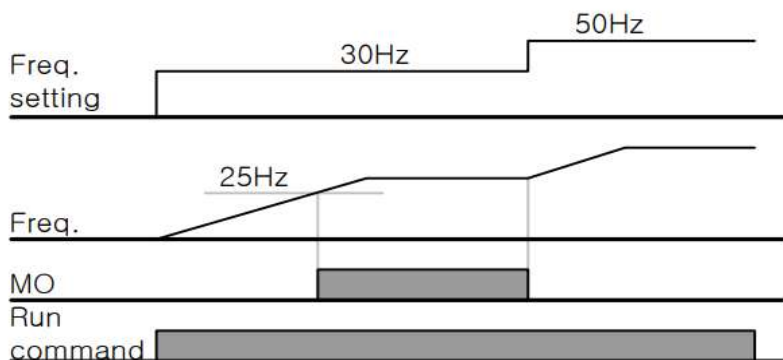
گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I55	1	با توجه به شرایط FDT-2 عمل می‌کند

4- نحوه عملکرد خروجی ترانزیستوری (MO) را در پارامتر I54 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I54	1	با توجه به شرایط FDT-2 عمل می‌کند

5- فرکانسی که بعد از آن خروجی ترانزیستوری و یا رله عمل خواهند کرد را در پارامتر I52 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I52	0-400(Hz)	خروجی ترانزیستوری و یا رله قبل از این فرکانس و با توجه به پهنای باند عمل خواهند کرد



### FDT-3

در این شرایط خروجی ترانزیستوری و رله با توجه به پهنای باند تنظیم شده (I53) در نصف این مقدار قبل و بعد فرکانس نمایان شدن خروجی‌ها (I52) عمل خواهند کرد. به این صورت که اگر پهنای باند (I53) برابر 10 هرتز و فرکانس نمایان شدن خروجی (I52) برابر 30 هرتز باشد، به هنگام افزایش سرعت (ACC) در فرکانس 25 هرتز عمل کرده و در فرکانس 35 هرتز قطع خواهند شد و در زمان کاهش سرعت (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 I53 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I53	0-400(Hz)	پهنای باند فرکانس قطع

3- نحوه عملکرد رله را با توجه به جدول قبل در پارامتر I55 تنظیم کنید.

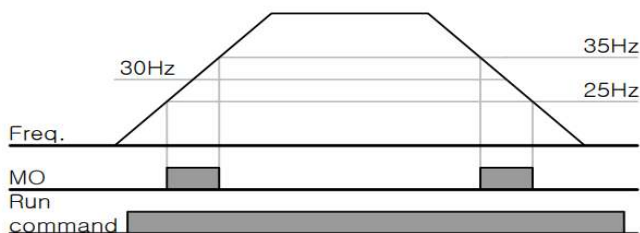
گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I55	2	توجه به شرایط FDT-3 عمل می کند

4- نحوه عملکرد خروجی ترانزیستوری (MO) را در پارامتر I54 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I54	2	ترانزیستوری با توجه به شرایط FDT-3 عمل می کند

5- فرکانسی که بعد و قبل از آن خروجی ترانزیستوری و یا رله وصل و قطع خواهند شد را در پارامتر I52 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I52	0-400 Hz	خروجی ترانزیستوری و یا رله قبل و بعد از این فرکانس و با توجه به پهنای باند عمل خواهند کرد



**FDT-4**

در این شرایط خروجی ترانزیستوری و رله به هنگام افزایش سرعت (ACC) در فرکانس نمایان شدن خروجی‌ها (I52) وصل شده و عمل خواهند کرد و در زمان کاهش (DEC) در نصف پهنای باند فرکانسی کمتر از فرکانس (I52) قطع خواهند شد. به عنوان مثال اگر (I52) برابر 30 هرتز باشد و پهنای باند برابر 10 هرتز باشد، رله و خروجی ترانزیستوری به هنگام افزایش سرعت (ACC) در فرکانس 30 هرتز عمل کرده و در زمان کاهش سرعت (DEC) در فرکانس 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 I53 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I53	0-400(Hz)	پهنای باند فرکانس قطع

3- نحوه عملکرد رله را با توجه به جدول قبل در پارامتر I55 تنظیم کنید.

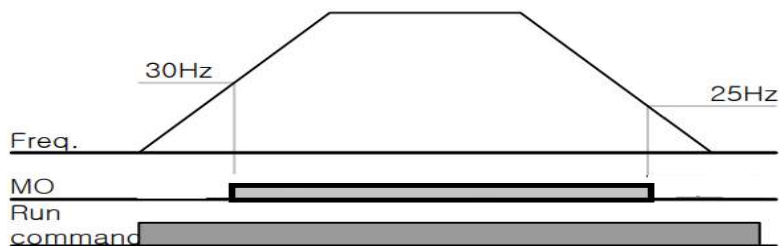
گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I55	3	رله با توجه به شرایط FDT-4 عمل می‌کند

4- نحوه عملکرد خروجی ترانزیستوری (MO) را در پارامتر I54 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I54	3	با توجه به شرایط FDT-3 عمل می‌کند

5- فرکانسی که در آن خروجی ترانزیستوری و یا رله وصل و قطع خواهند شد را در پارامتر I52 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I52	0-400 Hz	خروجی ترانزیستوری و یا رله در این فرکانس و با توجه به پهنای باند عمل خواهند کرد



### FDT-5

در این شرایط به محض راه‌اندازی موتور خروجی‌ها عمل کرده و تا رسیدن به فرکانس (I52) وصل می‌باشند. از این فرکانس به بعد خروجی‌ها قطع می‌شوند، و در زمان کاهش سرعت (DEC) در نصف پهنای باند (I53) کمتر از فرکانس نمایان شدن خروجی‌ها (I52) دوباره وصل خواهند شد. برای مثال اگر فرکانس (I52) برابر 30 هرتز و پهنای باند (I53) 10 هرتز باشد، از لحظه راه‌اندازی تا فرکانس 30 هرتز رله و خروجی ترانزیستوری عمل خواهند کرد، بعد از آن رله قطع شده و در زمان کاهش سرعت به محض رسیدن به فرکانس 25 هرتز عمل خواهند کرد.

مراحل انجام کار:

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

2- پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر I53 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I53	0-400(Hz)	پهنای باند فرکانس قطع

3- نحوه عملکرد رله را با توجه به جدول قبل در پارامتر I55 تنظیم کنید.

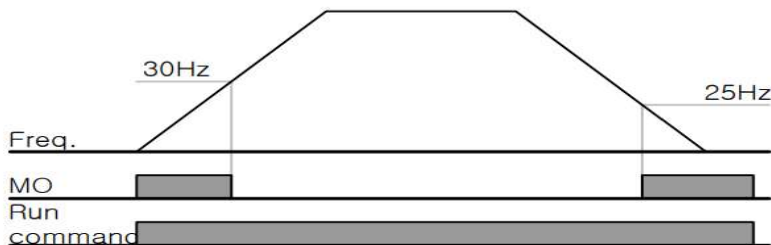
گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I55	4	با توجه به شرایط FDT-5 عمل می کند

4- نحوه عملکرد خروجی ترانزیستوری (MO) را در پارامتر I54 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I54	4	با توجه به شرایط FDT-5 عمل می کند

5- فرکانسی که در آن خروجی ترانزیستوری و یا رله قطع و وصل خواهند شد را در پارامتر I52 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I52	0-400 Hz	خروجی ترانزیستوری و یا رله در این فرکانس و با توجه به پهنای باند عمل خواهند کرد



**توجه:** لزومی به مقداردهی برابر برای پارامتر های I54 و I55 وجود ندارد.

برای مثال می‌توانیم پارامتر I54 را برابر FDT-1 و پارامتر I55 را برابر 12 قرار دهیم. در این صورت خروجی ترانزیستوری در شرایط تعیین شده FDT-1 و رله در حین کارکرد موتور عمل خواهد کرد.

### تفاوت خروجی ترانزیستور با رله

عمده تفاوت آنها در میزان جریان‌دهی است. خروجی رله‌ای می‌تواند جریان‌های بالاتری (2 آمپر) بدهد در حالیکه خروجی ترانزیستوری جریان خروجی‌اش حداکثر 500 میلی‌آمپر می‌تواند باشد. تفاوت بعدی این دو خروجی 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 (بازه 20.4 تا 28.8 ولت) است. مزیت عمده ترانزیستوری سرعت بالای سوئیچینگ است. فرکانس 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 استفاده می‌کنیم و در چه کاربردهایی باید از خروجی ترانزیستوری استفاده کرد.

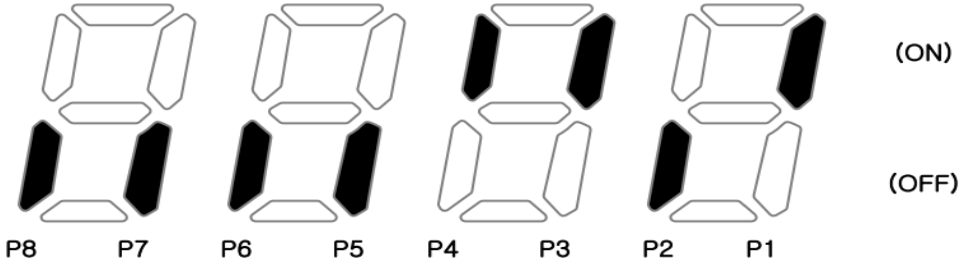
### نمایش وضعیت I/O

#### 1- نمایش وضعیت ترمینال ورودی

وضعیت جاری ترمینال ورودی در پارامتر I25 نمایش داده می‌شود.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I25	-	نمایش وضعیت ترمینال ورودی (ON/Off)



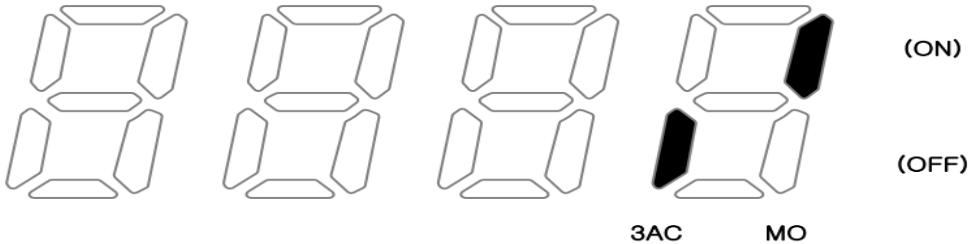


در شکل فوق P1, P3, P4 روشن و بقیه خاموش هستند.

## 2- نمایش وضعیت ترمینال خروجی

وضعیت جاری ترمینال خروجی در پارامتر I26 نمایش داده می‌شود.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I26	-	نمایش وضعیت ترمینال خروجی (ON/Off)



## قابلیت تنظیم کمیت نمایشی روی نمایشگر اینورتر

از طریق پارامتر H72 می‌توانید تعیین کنید که به هنگام روشن شدن اینورتر و یا هنگام کارکردن کدام مقدار بر روی صفحه نمایشگر نشان داده شود:

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	H72	0	Frequency command
		1	Accel time
		2	Decel time
		3	Drive mode
		4	Frequency mode
		5	Multi-Step frequency 1
		6	Multi-Step frequency 2
		7	Multi-Step frequency 3
		8	Output current
		9	Motor rpm
		10	Inverter DC link voltage
		11	User display select (H73)
		12	Fault display
		13	Direction of motor rotation select
		14	Output current 2
		15	Motor rpm 2
16	Inverter DC link voltage 2		

## حفاظت از قطع فاز ورودی و خروجی

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

پارامتر H19 طبق مقادیر زیر تنظیم می‌شود:

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	H19	1	قطعی فاز خروجی را تشخیص می دهد
		2	قطعی فاز ورودی را تشخیص می دهد
		3	قطعی فاز خروجی و ورودی را تشخیص می دهد

## روشن شدن اتوماتیک اینورتر بعد از قطع و وصل برق ورودی

در بعضی موارد مثل فن‌های تهویه بعد از قطع و وصل برق، اینورتر باید به صورت اتوماتیک وارد مدار شود با استفاده از پارامتر زیر این کار صورت می‌گیرد:

پارامتر  $H20=1$  قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	H20	1	بعد از قطع و وصل برق ورودی اینورتر به صورت اتومات روشن می‌شود

**توجه:** برای استفاده از این پارامتر drv باید برابر 1 یا 2 باشد.

## 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 انجام کار:

1- سطح گرمای الکترونیکی (درصدی از جریان نامی) را در پارامتر F51 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F group	51	50-200(%)	مقدار اضافه جریان عبوری از موتور برای یک دقیقه.

2- مقدار اضافه جریان عبوری از موتور برای حالت پیوسته را به صورت درصدی در پارامتر F52 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F group	52	50-180(%)	مقدار اضافه جریان عبوری از موتور برای حالت پیوسته.

3- نوع خنک کننده موتور را در پارامتر F53 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F group	53	0	خنک کاری با فن خود موتور
		1	خنک کاری با فن مجزا

## 2- هشدار اضافه بار

مراحل انجام کار:

1- سطح هشدار اضافه بار را در پارامتر F54 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F group	54	30-150(%)	در چند درصد از اضافه جریان پیغام اضافه بار صادر شود.

2- مدت زمان هشدار اضافه بار را در پارامتر F55 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F group	55	0-30(S)	مدت زمان هشدار اضافه بار.

3- پارامتر  $I55=5$  قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I group	55	5	خروجی رله‌ای 1 انتخاب می‌شود.

4- پارامتر  $I54$  قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I group	54	5	خروجی ترانزیستوری انتخاب می‌شود.

### 3- لغزش اضافه بار

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

مراحل انجام کار:

1- لغزش اضافه بار را فعالدر پارامتر  $F56$  کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F group	56	1	فعال شدن لغزش اضافه بار

2- سطح لغزش اضافه بار را در پارامتر  $F57$  تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F group	57	30-200(%)	میزان اضافه بار را مشخص می‌کند.

3- مدت زمان اضافه بار رادار پارامتر F58 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F group	58	30-200(%)	چند ثانیه اضافه بار مشخص شده در F57 طول بکشد.

ساعی بنیاد مرکزی

نماینده رسمی اینورترهای مدل LS

در استان مرکزی