

دفترچه‌ی راهنمای نصب‌وراه اندازی

اینورتر IC5

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 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 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

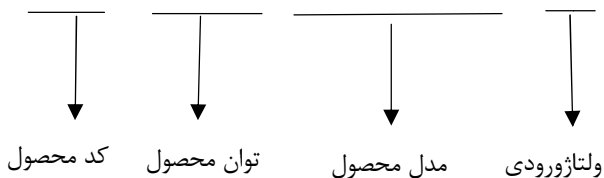
شرایط	محیط
محیط بسته همراه با سقف برای جلوگیری از ریزش باران و تابش نور مستقیم	نصب در محیط
10- تا +50 درجه سانتی گراد هنگامی که از درایو درون تابلو استفاده می کنید حتماً از فن یا خنک کننده مناسب استفاده کنید.	دمای محیط
کمتر از 90٪ و بدون هرگونه بخار	رطوبت
20- تا +60 درجه سانتی گراد	دمای نگهداری انبار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

اطلاعات اولیه و کدشناسایی محصول

ابتدا مطابق شکل زیر به بررسی پلاک اینورتر می پردازیم:

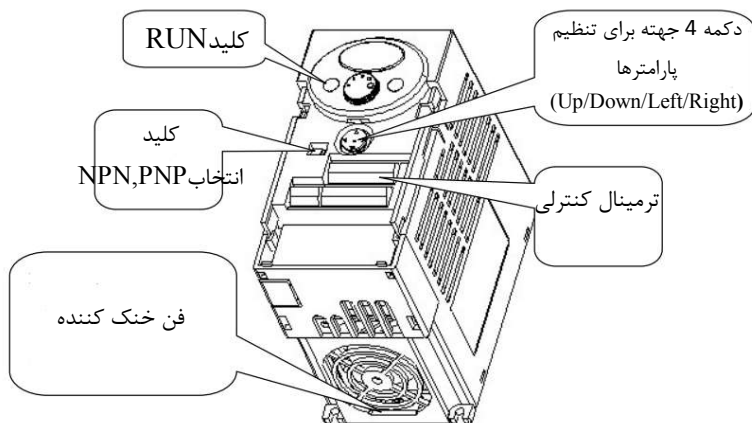


SV008IC5-1



1- تک فاز 200-230 ولت

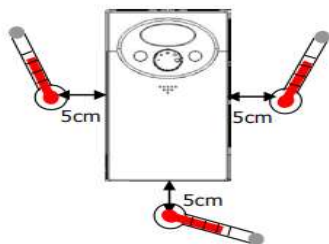
جزئیات ظاهری محصول



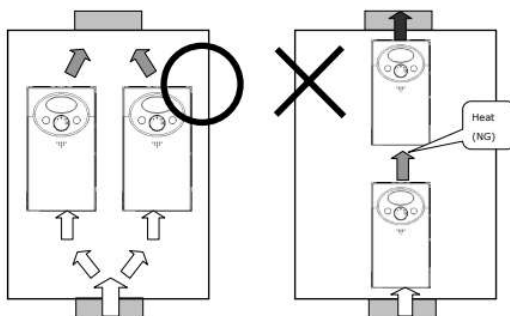
نحوه نصب و سیم‌بندی

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

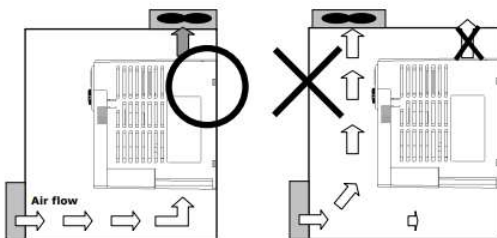
قطعات دیگر صدمه وارد کند، پس فاصله مناسب را رعایت کنید. توجه داشته باشید که اگر اینورتر داخل تابلو نصب می‌شود حداقل فاصله اینورتر تا سقف 10 سانتی متر باشد.



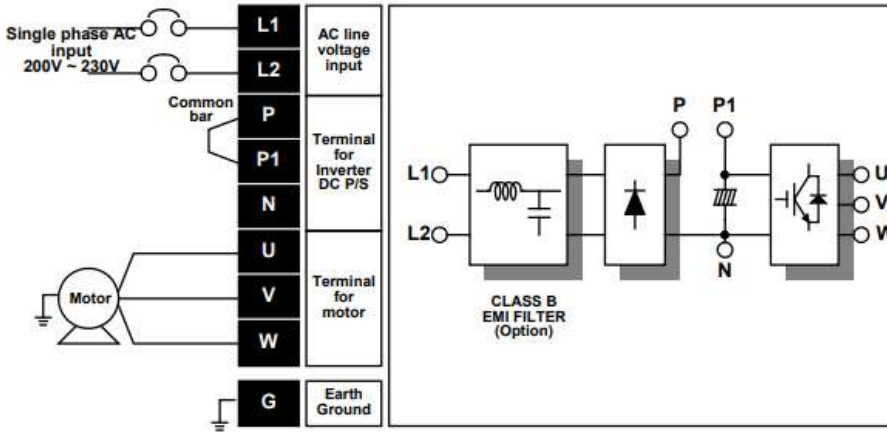
مطابق شکل زیر اگر دو اینورتر یا بیشتر را در یک تابلو واحد قرار دهید حتماً به فاصله استاندارد آنها و سیستم تهویه مناسب توجه کنید:



Note : Take caution on proper heat ventilation when installing inverters and fan in a panel.

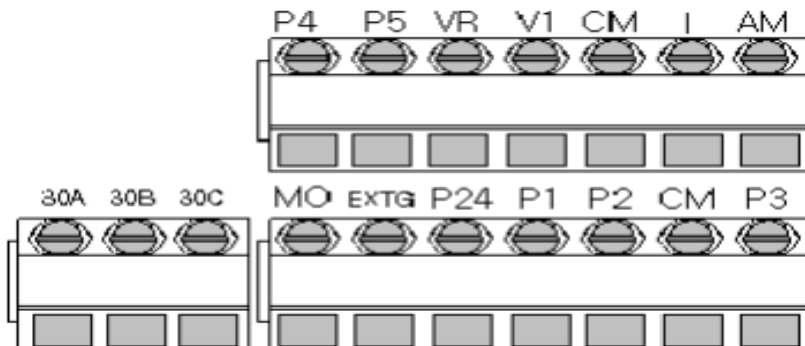


سیم‌بندی ترمینال‌های قدرت و کنترل (I/O)



نام ترمینال	توضیح
L1 , L2	ترمینال‌های ورودی برق شهر
P1/N	ترمینال‌های ولتاژ DC مثبت و منفی
U, V, W	ترمینال‌های خروجی اینورتر

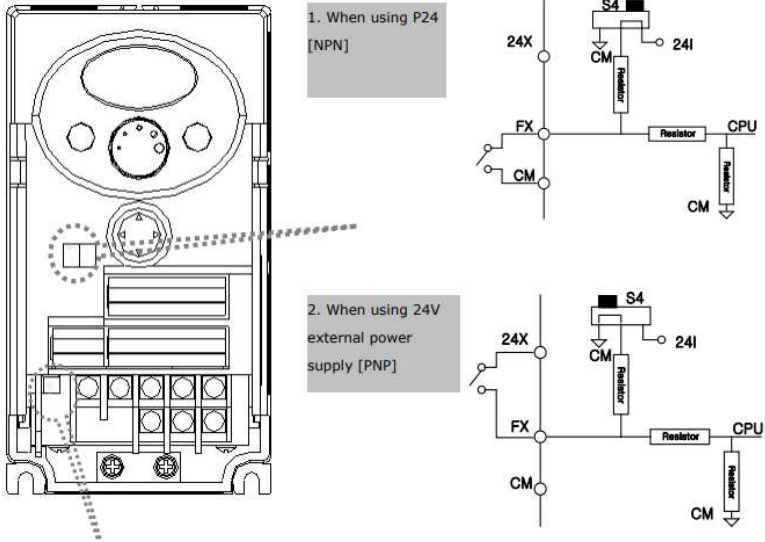
ترمینال های کنترلی



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 0تا20 میلی آمپر	I	ورودی دیجیتال 2 (راه اندازی در جهت چپگرد طبق تنظیمات کارخانه)	P2
ترمینال های خروجی آنالوگ چند منظوره (ولتاژ 0تا10 ولت و جریان 0تا 20 میلی آمپر)	AM,EXTG	ورودی دیجیتال 3 فرمان خطای خارجی فرمان توقف اضطراری (طبق تنظیمات کارخانه)	P3
منبع تغذیه 24ولت	24,CM	ورودی دیجیتال 4 فرمان ریست (طبق تنظیمات کارخانه)	P4
ترمینال های خروجی رله ای چند منظوره	30A,30B,30C	ورودی دیجیتال 5 گام فرکانسی اول	P5
ترمینال مشترک برای ورودی های دیجیتال	CM	منبع تغذیه 10ولت DC	VR و CM

سوئیچ انتخاب حالت NPN/PNP

در صورتی که کلید روی NPN باشد، با اتصال هر کدام از ورودی‌های دیجیتال بهترمینال 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



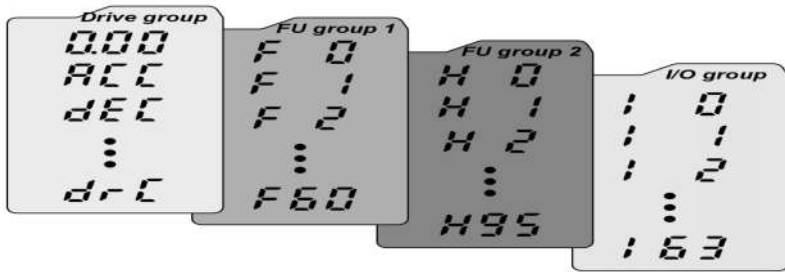
RUN		فرمان اجرا
STOP/RESET		RESET فرمان ریست وقتی خطایی رخ داد / STOP فرمان توقف انجام عملیات
▲	UP	برای افزایش مقدار پارامتر و جابجایی بین کدهای یک گروه استفاده می‌شود.
▼	Down	برای کاهش مقدار پارامتر و جابجایی بین کدهای یک گروه استفاده می‌شود.
◀	Left	برای پرش به گروه پارامترهای دیگر یا جابجایی مکان‌نما به سمت چپ برای تغییر مقدار متغیر استفاده می‌شود.
▶	Right	برای پرش به گروه پارامترهای دیگر یا جابجایی مکان‌نما 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

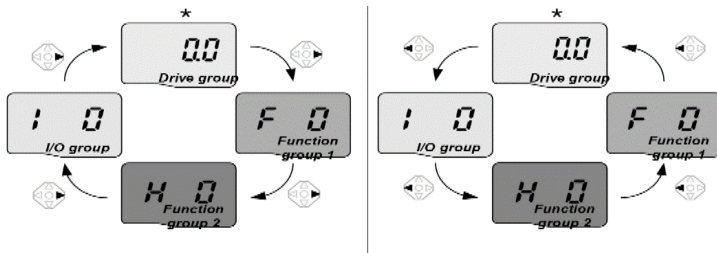
مطابق شکل زیر در سری IG5A، چهار گروه پارامتر مختلف وجود دارد:



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		در اولین کد در گروه درایو "0.00" کلید بالا (▲) را یک بار فشار دهید.
	2		دومین کد در گروه "ACC" نمایش داده می‌شود. کلید بالا (▲) را یک بار فشار دهید.

پارامترهای گروه اصلی (Drive group)

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

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.
<p>♣ The same applies to Function group 2 and I/O group.</p>			

پارامترهای پایه اینورتر IC5

ساعی بنیاد مرکزی

نماینده رسمی اینورترهای مدل LS

در استان مرکزی

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	COS ϕ 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

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

مثال‌های کاربردی:

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

برای تنظیم ACC Time به صورت زیر عمل کنید:

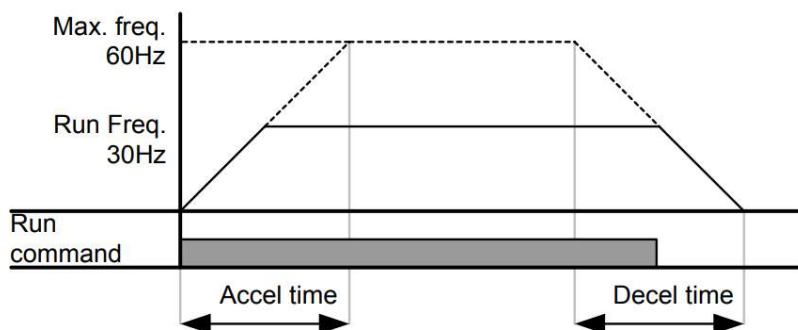
گروه	نام پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive Group	ACC	0-600(s)	مدت زمان صعودی

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 IC5

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 می کنیم.

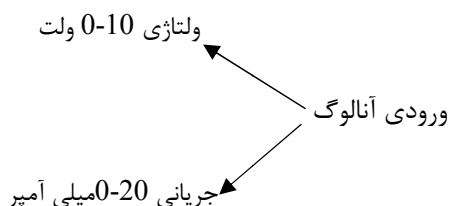
2- در Drive group وارد قسمت اولین پارامتر (0.00) شده و مقدار فرکانس مورد نظر را در این پارامتر ذخیره نمایید.

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

3- دکمه Run را می زنیم.

2- تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ

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



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

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

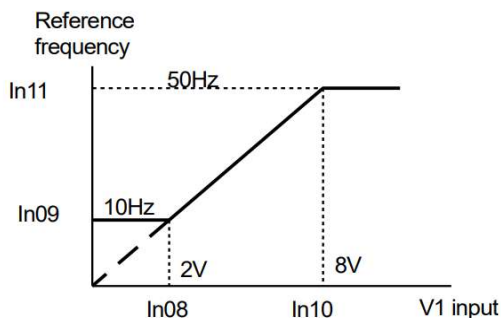
نقطه اول: ولتاژ مینیمم و فرکانس متناظر با آن

نقطه دوم: ولتاژ ماکزیمم و فرکانس متناظر با آن

برای مثال، اگر ولتاژ مینیمم 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 0-10 ولت انجام می‌گیرد.

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

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

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I8	0-MAX Frq	فرکانس متناظر با مینیمم 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.

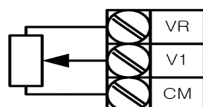
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
------	---------	-------	---------

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)

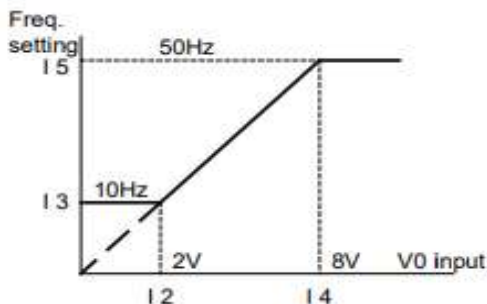
حال با تغییر دادن پتانسیومتر متصل شده به اینورتر فرکانس خروجی تغییر خواهد کرد.

2-2: تنظیم فرکانس خروجی اینورتر توسط ولوم روی کی پد (0-5 V)

برای تنظیم فرکانس از روی ولوم روی کی پد ما نیاز به دو نقطه داریم:

نقطه اول: کمترین ولتاژ ورودی آنالوگ (I2) و فرکانس متناظر با آن (I3)

نقطه دوم: بیشترین ولتاژ ورودی آنالوگ (I4) و فرکانس متناظر با آن (I5)



مراحل انجام کار:

1- پارامتر $Frq = 2$ قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive group	Frq	2	تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی 0-5 ولت انجام می‌گیرد.

2- مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1) را در پارامتر I2 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I2	0-5 V	مینیمم ولتاژ ورودی

3- فرکانس متناظر با مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامتر I3 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I3	0-MAX Frq	فرکانس متناظر با مینیمم ولتاژ ورودی

4- ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1) را در پارامتر I4 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I4	0-5 V	ماکزیمم ولتاژ ورودی

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

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

خلاصه‌ای از مراحل:

گروه	پارامتر	توضیحات
Drive group	Frq	بر روی مقدار 2 تنظیم می‌کنیم.
I/O group	I2	مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1)
	I3	فرکانس متناظر با مینیمم ولتاژ ورودی
	I4	ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1)
	I5	فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی

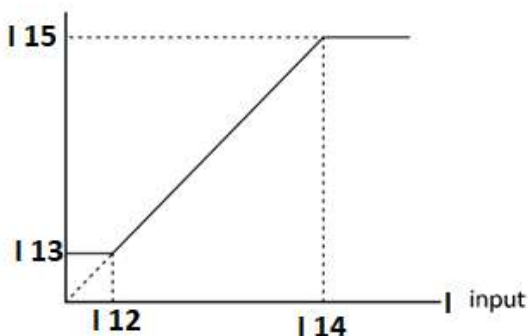
در این حالت با چرخاندن ولوم روی دستگاه فرکانس خروجی اینورتر از صفر تا مقدار ماکزیمم تنظیم شده تغییر خواهد کرد.

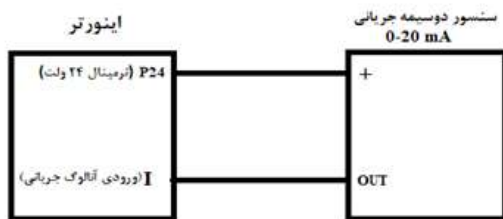
3-2: تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ جریانی (0 تا 20mA):

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)





مراحل انجام کار:

1- پارامتر $Frq = 4$ قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive group	Frq	4	تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ جریانی (0 تا 20mA) انجام می گیرد.

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

گروه	پارامتر	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	پارامتر	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 آنالوگ را در پارامتر I15 تنظیم کنید.

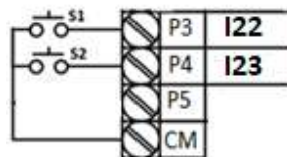
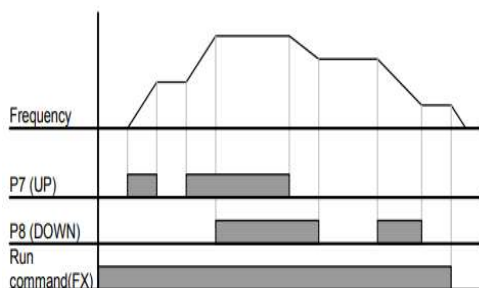
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I15	0-MAX Frq	فرکانس متناظر با ماکزیمم جریان ورودی

خلاصه‌ای از مراحل:

گروه	پارام تر	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 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- پایه P3 را برای عملیات UP (افزایش فرکانس) تنظیم کنید.

گروه	پارام تر	مقدار	توضیحات
------	----------	-------	---------

I/O	I22	15	بر روی مقدار 15 تنظیم کنید
-----	-----	----	----------------------------

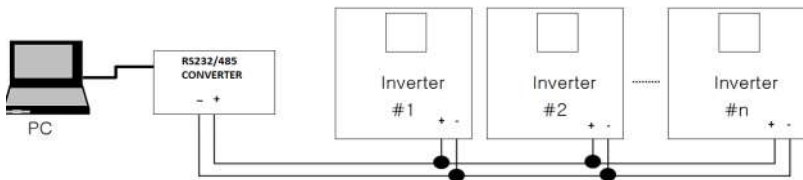
2- پایه P4 را برای عملیات Down (کاهش فرکانس) تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I23	16	بر روی مقدار 16 تنظیم کنید.

6- تنظیم فرکانس از طریق رابط RS-485

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



مراحل انجام کار:

1- پارامتر 8 = Frq قرار دهید.

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

2-ID اینورتر را در I60 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I60	ID اینورتر	

3- 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

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 کد تشخیص خطا
01	Read=0x03 write=0x06		
.			
.			
.			
.			
20			

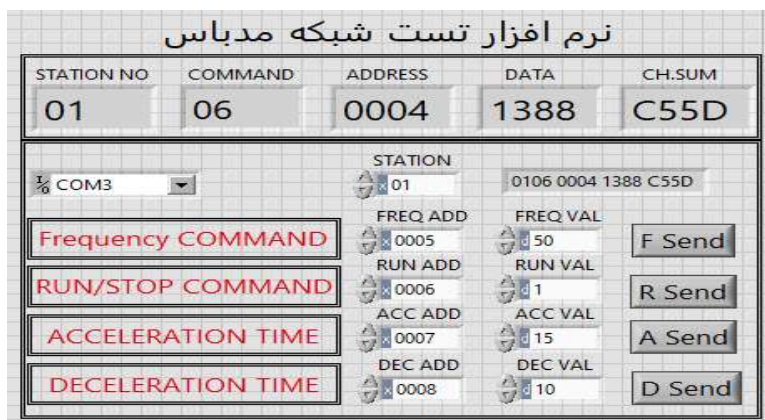
برخی از آدرس‌های مهم به شرح ذیل است:

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	0x0005	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 هگزی تبدیل می‌کنیم معادل هگزی 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)

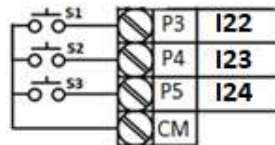
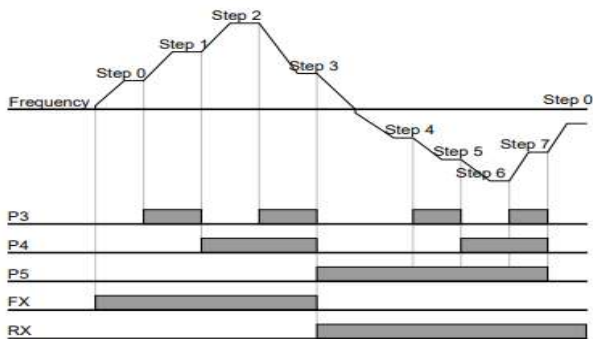
در این روش با استفاده از 3 پایه ورودی دیجیتال می‌توان تا 8 فرکانس مختلف را تنظیم نمود.

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
------	-------	-------	----	----	----

شرکت ساعی بنیاد مرکزی

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 درگام 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

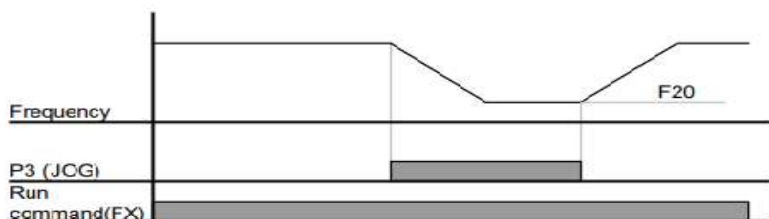
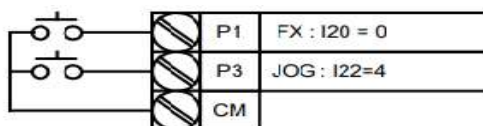
4- برای فرمان از طریق ترمینال‌های p6, p7, p8 و ورودی‌های زیر را تنظیم کنید.

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

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 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 I22 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I22	4	فرمان عملیات Jog فعال می شود (ترمینال P3)

روش‌های مختلف start/stop اینورتر IC5

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 I20 جهت run به صورت راستگرد تنظیم کنید.

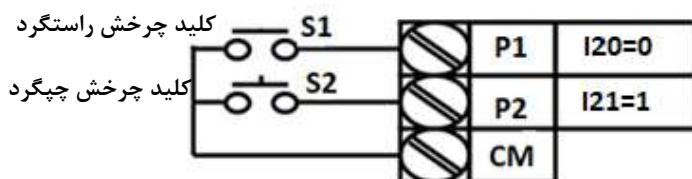
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I20	0	ترمینال P1 جهت چرخش راستگرد تعریف می شود.

3- ترمینال P2 را توسط پارامتر I21 جهت run به صورت چپگرد تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I21	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	I20	0	استفاده از ترمینال P1
	I21	1	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 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.

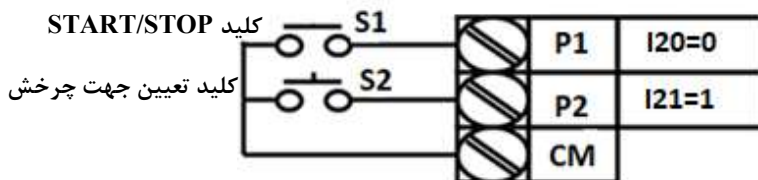
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive group	drv	2	Start/stop از طریق ترمینال‌های فرمان 2

2- ترمینال P1 را در پارامتر I20 جهت Start/Stop تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I20	0	ترمینال P1 جهت فرمان Run/Stop تعریف می شود

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O	I21	1	ترمینال P2 جهت چرخش چپگرد یا راستگرد تعریف می شود

3- ترمینال P2 را در پارامتر I21 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	0x0005
=1 راستگرد	
=2 چپگرد	

3-wire-5

این پارامتر همان راهاندازی و توقف از طریق ترمینال‌های فرمان می باشد باین تفاوت که شستی P1 و P2 مانند یک کلید عمل می کنند. بازدن هرکدام از شستی ها موتور در جهت مشخص شده در فرکانس موردنظرمی چرخد و ترمینال P3 برای STOP می باشد.

مراحل انجام کار:

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

1- پارامتر $drv=1$ قرار دهید.

2- ترمینال P1 را توسط پارامتر I20 جهت run به صورت راستگرد تنظیم کنید.

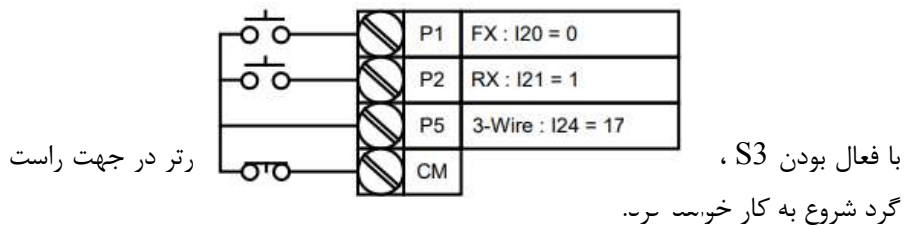
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O group	20	0	ترمینال P1 جهت چرخش راستگرد تعریف می شود.

3- ترمینال P2 را توسط پارامتر I21 جهت run به صورت چپگرد تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O group	21	1	ترمینال P2 جهت چرخش چپگرد تعریف می شود.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O group	24	17	فرمان عملیات 3-wire فعال می شود (ترمینال P3)

4- فرمان عملیات 3-wire را در پارامتر I24 تنظیم کنید.



پارامترهای پر کاربرد اینورتر IC5

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.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
H 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.

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.

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

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.(برحسب 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		0	FDT-1
		1	FDT-2
		2	FDT-3
		3	FDT-4
		4	FDT-5
	I54 (انتخاب ترمینال خروجی ترانزیستوری)	5	اضافه بار
		6	اضافه بار اینورتر
		7	متوقف کردن موتور
	I55 (انتخاب خروجی رله ای)	8	حالت اضافه ولتاژ
		9	حالت ولتاژ کم
		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

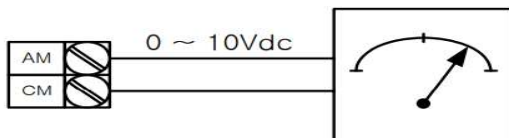
حالت عملکردی دیگر اینورترها، حالت آنالوگ است. در این حالت می‌توان پارامترهای مختلفی همچون فرکانس خروجی، جریان یا توان را از ترمینال آنالوگ خروجی دریافت کرد.

مثلا 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. مثلا، 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.

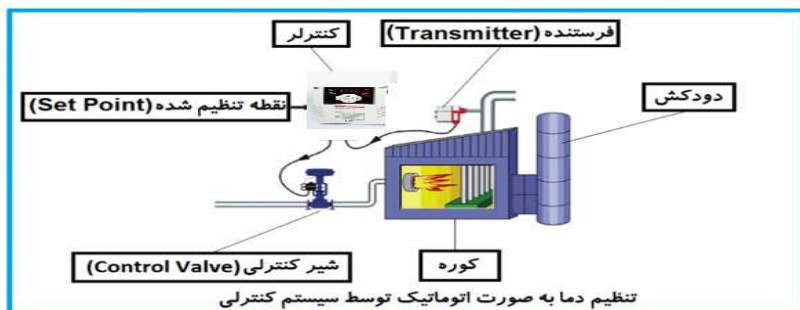
سیستم کنترل اتوماتیک:

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

حال این سیستم کنترلی PID چگونه کار می‌کند؟

نحوه عملکرد به این صورت است که ابتدا ترنس‌میتور 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 قبلاً تنظیم شده، مقایسه می‌کند که هم خوانی دارد یا خیر؟ چون قبلاً به کنترلر PID گفتیم

که ما مثلاً دمای ۵۰ درجه می‌خواهیم. حالا کنترل‌کننده دو عدد را مقایسه خواهد کرد! کنترلر بعد از اینکه اختلاف این دو عدد را متوجه شد سریع به شیر کنترلی دستور می‌دهد که شیر گاز کم شود یا زیاد شود تا دمای مورد نظر تنظیم شود. شیر کنترلی سریع شیر گاز را کم و زیاد می‌کند تا شعله کم و زیاد شده و دمای آب بالای کوره تنظیم گردد.



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

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

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

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

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

باعث کاهش طول عمر مفید موتور و پمپ می‌گردد و در ضمن هیچ وقت فشار داخل لوله‌ها تثبیت نمی‌گردد و فشار آب خروجی از شیر آب بصورت مداوم کم و زیاد می‌گردد. لذا برای برطرف کردن این موضوع کالیست 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 IC5:

مراحل انجام کار:

1- پارامتر $H40=2$ قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
H Group	40	2	کنترل PID فعال می‌شود.

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 می‌شود(خروجی جریان)
		1	برروی 0-10(V) تنظیم می‌شود(خروجی ولتاژی)

3- محدودده خروجی کنترل کننده را در پارامترهای H55 تنظیم کنید.

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

4- 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.

اصول عملکرد کنترلر

ابتدا کنترل کننده P وارد عمل شده و عملکرد سیستم را بهبود می‌بخشد در این حالت ما خطای ماندگار خواهیم داشت ولی توسط کنترل کننده P به حداقل می‌رسد ولی به صفر نخواهد رسید. سپس کنترل کننده 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 کنترل کننده D وارد عمل شده و این نوسانات ناخواسته را حذف می‌کند و پاسخ سیستم سریع‌تر می‌شود.

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 نمی‌شود
	F26	محدودیت فرکانس پایین	فرکانس از این مقدار، کمتر نمی‌شود

پرش از فرکانس‌های مشخص شده

در برخی از پروژه‌ها مشاهده می‌شود که 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 در دسترس خواهد بود

نحوه انجام کار:

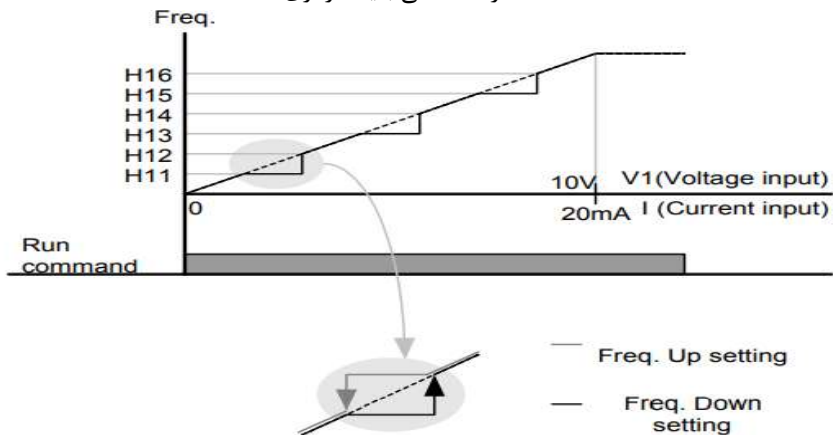
پارامتر $H10=1$ قرار دهید.

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:

دراین صورت زمان صعود و نزول براساس 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.

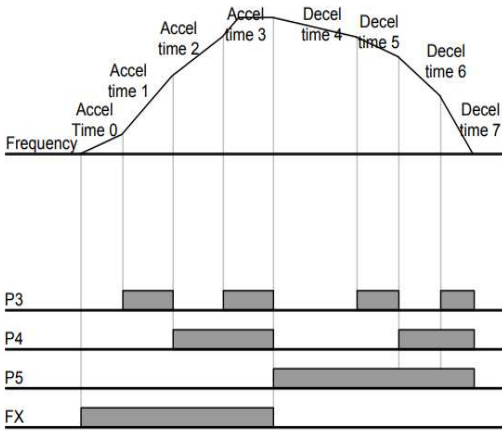
2- پارامترهای I19-I21 را بر روی مقادیر زیر تنظیم کنید.

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	✓	✓	✓

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.

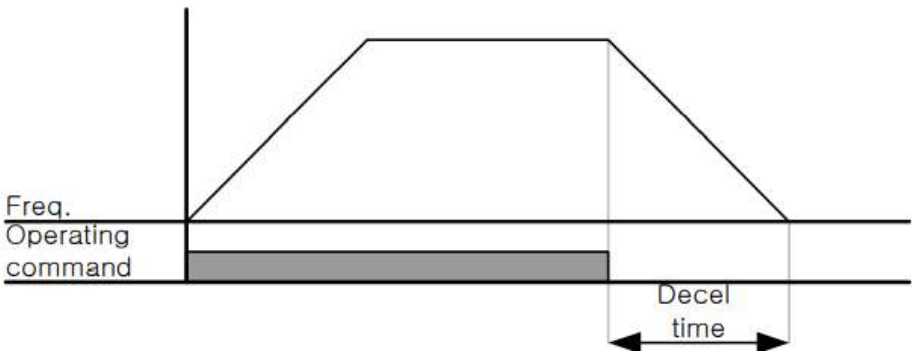
تعیین نحوه توقف (Stop)

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
H 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.

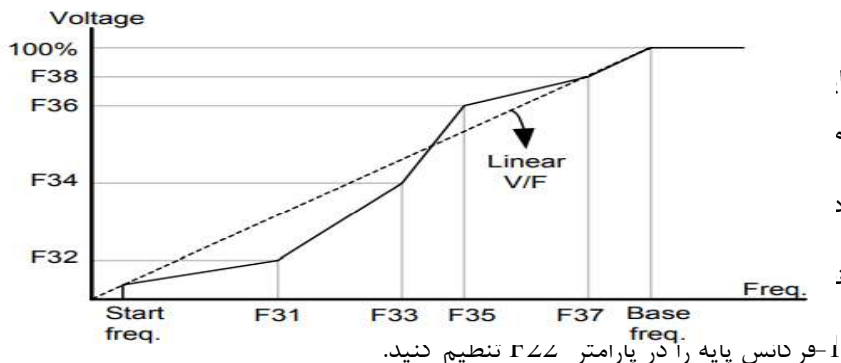
انتخاب مدکاری دستگاه

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



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

شرکت ساعی بنیاد مرکزی
 توجه: محدوده تغییرات فرکانس پایه (30-400 هرتز) می باشد
 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 می گردد

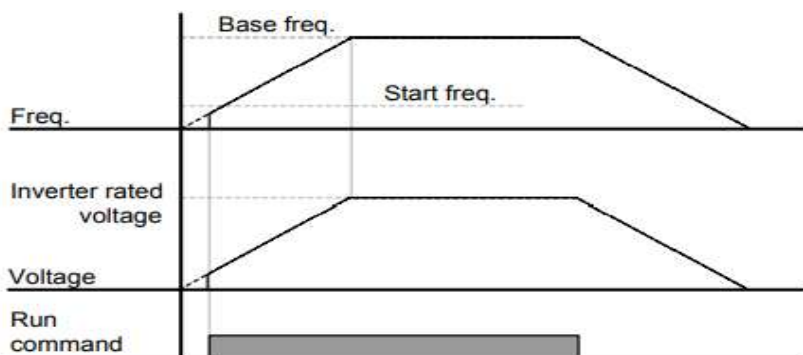
روش کنترلی V/F دارای سه الگوی عملیاتی می باشد:

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.

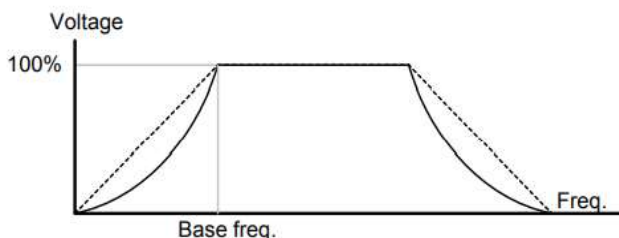


2- الگوی V/F مربع

پارامتر $F30=1$ قرار دهید.

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

توجه: این الگو نسبتولتاژها به ضربه‌ها 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.

نحوه انجام کار:

پارامتر $F30=2$ قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
F Group	F30	2	برروی 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 قرقه، همواره گشتاور کشش نخ ثابت بماند.

مراحل انجام کار:

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

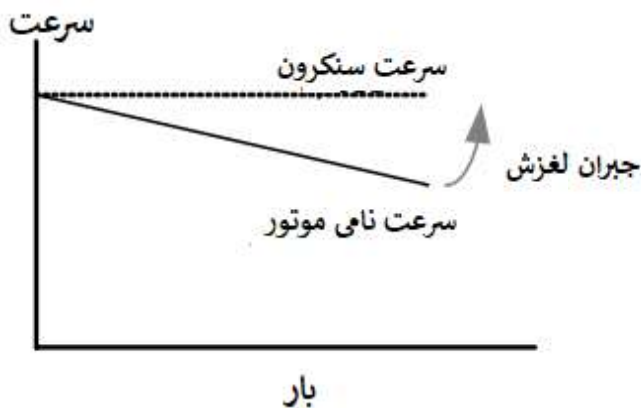
2-2: پارامتر $H40=3$ قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
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)



نحوه انجام کار:

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

استفاده از ترمز DC در هنگام راه اندازی

در بعضی 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 می کنیم که نیاز داشته باشیم موتور در یک فرکانس مشخص لحظه ای 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 IC5 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 که میزان 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. (برحسب 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. (برحسب 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.

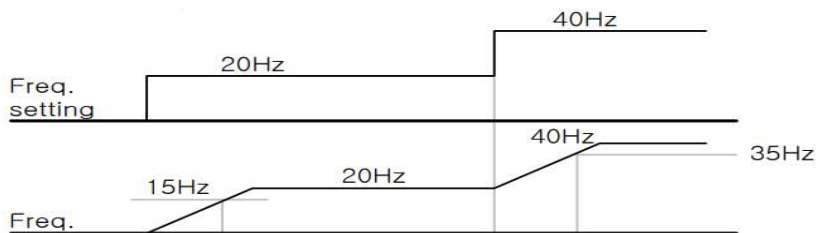
گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I53	0-400(Hz)	پهنای باند فرکانس قطع

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 می‌کند

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 می‌کند



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.

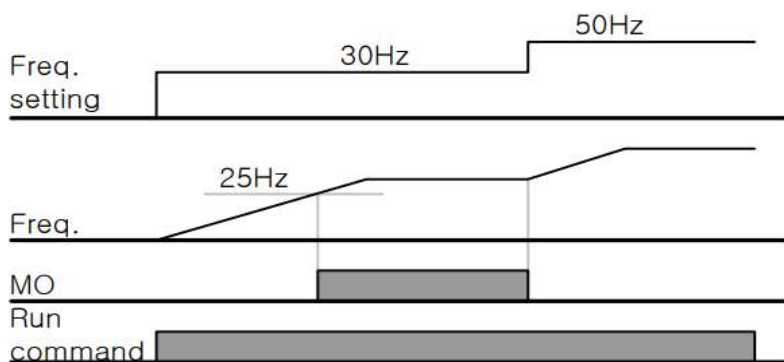
گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I55	1	با توجه به شرایط FDT-2 عمل می‌کند

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	با 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)

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.

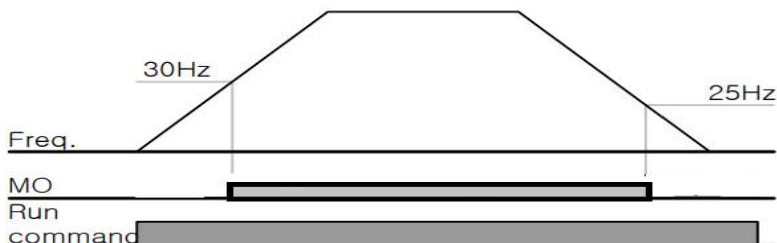
گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
I/O Group	I55	3	رله با توجه به شرایط FDT-4 عمل می‌کند

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 می‌کند

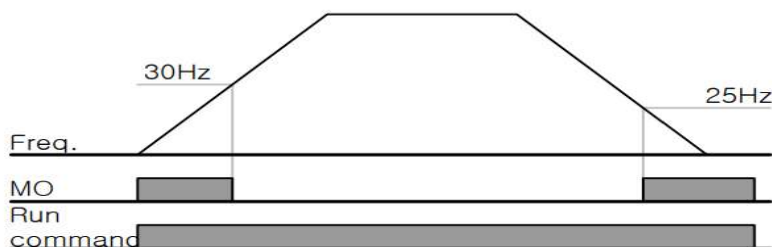
4- نحوه عملکرد خروجی ترانزیستوری (MO) را در پارامتر I54 تنظیم کنید.

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

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 می توانیم 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 جریان دهی است. خروجی رله ای می تواند جریان های بالاتری (2 آمپر) بدهد در حالیکه خروجی ترانزیستوری جریان خروجی اش حداکثر 500 میلی آمپر می تواند باشد. تفاوت بعدی این دو خروجی در ولتاژ کاری است. خروجی رله ای می تواند 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 رله ای 1 هرتز است در حالی که در خروجی ترانزیستوری 20 کیلوهرتز تا 100 کیلوهرتز است.

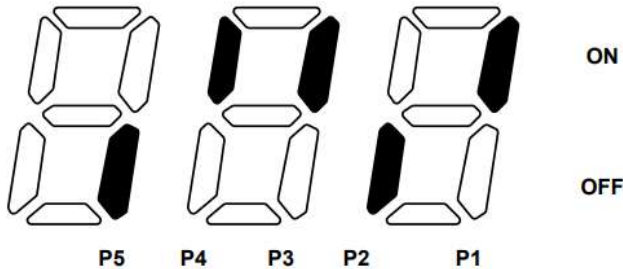
با این توضیحات مشخص می شود که در چه کاربردهایی از خروجی رله ای استفاده می کنیم و در چه کاربردهایی باید از خروجی ترانزیستوری استفاده کرد.

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)

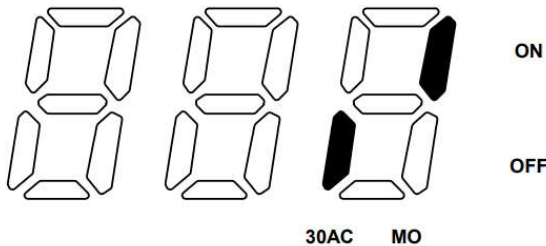


در شکل فوق P1, P3, P4 روشن و بقیه خاموش هستند.

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 کار کردن 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
		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 می‌دهد

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 رله ای 1 انتخاب می شود.

4- پارامتر I54 قرار دهید.

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

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 را در 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