دفترچه‌ی راهنمای نصب و راه اندازی
اینورتر IE5

021-88406044
09106611367
WWW.LSKALA.COM

شرایط عدم گارانتی اینورترهای LS

۱- رعایت نکردن اتصال‌صحیح کابل‌ها و سیم‌های ورودی و خروجی اینورتر

۲- نصب اینورتر در محیط هایی با رطوبت بالا

۳- نصب اینورتر در محیط با دمای بسیار بالا یا محیط با دمای بسیار پایین

۴- نصب اینورتر در محیط پرگرد و غبار

۵- رعایت نکردن فاصله مناسب بین اینورتر و بدنه تابلو یا اشیا دیگر (براساس دفترچه راهنمای اینورتر)

۶- اتصال ولتاژ غیرمجاز به اینورتر (خارج از محدوده عملکرد اینورتر)

۷- آسیب فیزیکی به اینورتر

۸- نصب اینورتر توسط افراد غیرمتخصص

۹- عدم ا ستفاده از مقاومت ترمزی در شرایطی که بار مربوطه حالت Regenrative دا شته باشد یا اینکه زمان توقف متناسب با ظرفیت دستگاه نباشد.

۱۰- عدم استفاده از سیم ارت

۱۱- نداشتن برچسب و کد شناسایی محصول

۱۲- اقدام به تعمیر دستگاه توسط مشتری

۱۳- استفاده از اینورتر جهت راه اندازی موتورهای با توان بالاتر از توان اینورتر

۱۴- در صورت ن صب کنتاکتور مابین کابل رابط موتور و اینورتر(در صورت لزوم ا ستفاده از کنتاکتور با واحد فنی تماس حاصل فرمایید)

۱۵- در صورتی که از تغذیه برد I/O استفاده غیر اصولی شود(بالاتر از توان نامی) .

۱۶- در صورتی که د ستگاه اینورتر با IP20 بدون تابلو مناسب در محیطی که مواد خورنده و شیمیایی وجود دارد نصب شده باشد.

۱۷- در صورت نوسان شدید برق ورودی(که عموماً منجربه آ سیب شدید به IGBT د ستگاه می گردد).

۱۸- اتصال کوتاه در خروجی اینورتر(که عموماً منجربه آسیب شدید به IGBT دستگاه می‌گردد).

موارد احتیاطی لازم

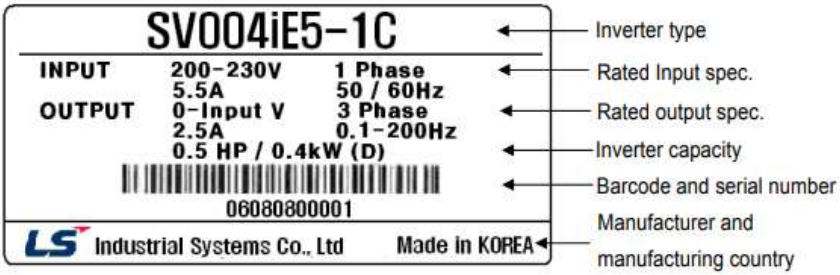
- دستگاه اینورتر باید توسط کارکنان فنی و باتجربه نصب و راه اندازی شود که با شیوه تنظیم پارامتر، اصول و مبانی برق، نصب و سیم‌بندی آشنایی کافی را داشته باشند تا از بروز هرگونه حادثه جلوگیری شود.
- در قسمت ورودی برق دستگاه می‌توانید از رله یا کنتاکتور برای قطع و وصل برق استفاده کنید، ولی هیچگاه نباید در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

شرایط محیطی مناسب برای نصب دستگاه

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

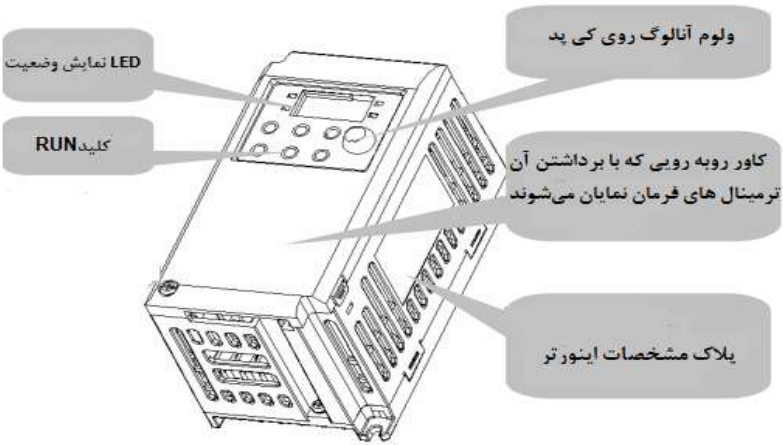
اطلاعات اولیه و کد شناسایی محصول

ابتدا مطابق شکل زیر به بررسی پلاک اینورتر می‌پردازیم:



SV	004		iE5	-	1		C	
	Motor rating		Series name		Input power		RS-485 option	
	001	0.1 [kW]	Extra small commercial inverter		1	Single phase 200V	C	No option
	002	0.2 [kW]			2	3 Phases 200V	-	No option
	004	0.4 [kW]						

جزئیات ظاهری محصول

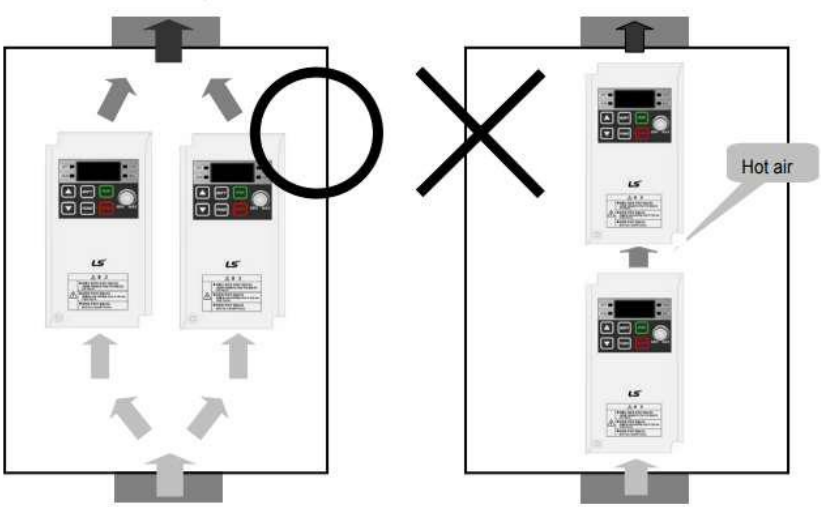


نحوه نصب و سیم‌بندی

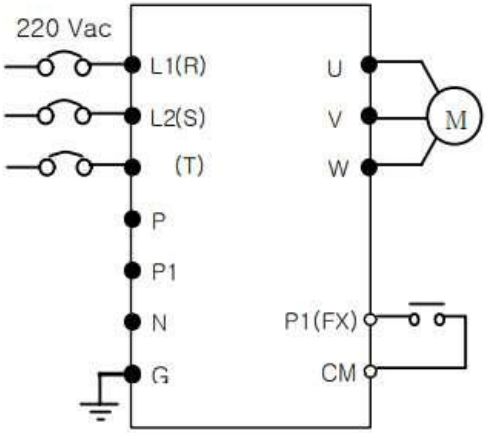
اینورتر را در محلی نصب کنید که لرزش کمی داشته باشد(کمتر از $5.9m/S^2$) و همچنین در محلی نصب کنید که محدوده دمای آن حداکثر۴۰ تا ۱۰- درجه سانتی‌گراد باشد. همان طور که در شکل مشاهده می‌کنید در اطراف اینورتر حرارت بالایی وجود دارد که می‌تواند به

قطعات دیگر صدمه وارد کند، پس فا صله منا سب را رعایت کنید. توجه دا شته با شید که اگر اینورتر داخل تابلو نصب می‌شود حداقل فاصله اینورتر تا سقف ۱۰ سانتی متر باشد.

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

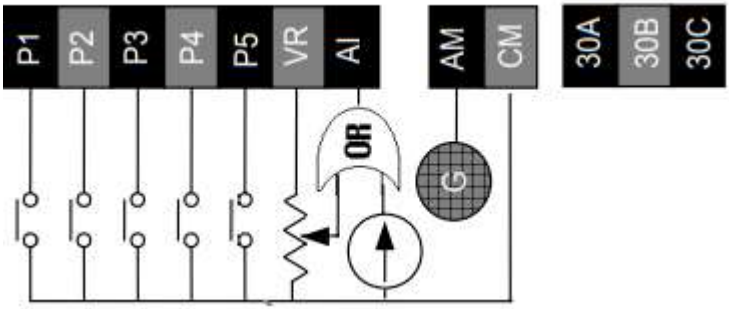


سیم‌بندی ترمینال‌های قدرت و کنترل(I/O)



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

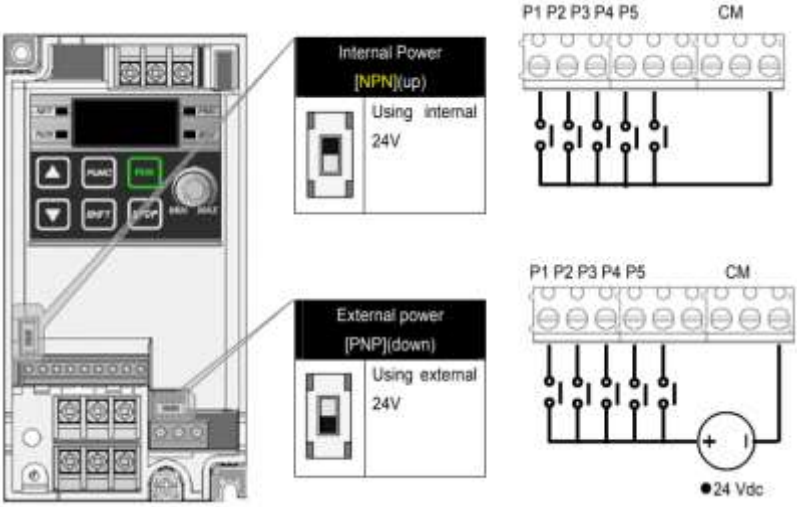
ترمینال‌های کنترلی



ترمینال	توضیحات	ترمینال	توضیحات
P1	ورودی دیجیتال ۱ (راه اندازی در جهت راستگرد طبق تنظیمات کارخانه)	Al	ترمینال ورودی ولتاژ آنالوگ -10~+10 V ترمینال ورودی جریان آنالوگ 0~+20 mA
P2	ورودی دیجیتال ۲ (راه اندازی در جهت چپگرد طبق تنظیمات کارخانه)	CM	ترمینال مشترک برای ورودی‌های دیجیتال
P3	ورودی دیجیتال ۳ فرمان خطای خارجی فرمان توقف اضطراری (طبق تنظیمات کارخانه)	AM , CM	ترمینال‌های خروجی آنالوگ چند منظوره(ولتاژ ۰تا۱۰ ولت و جریان ۰تا ۲۰میلی‌آمپر)
P4	ورودی دیجیتال ۴ فرمان ریست (طبق تنظیمات کارخانه)	CM و VR	منبع تغذیه ۱۰ ولت DC
P5	ورودی دیجیتال ۵ گام فرکانسی اول	30A,30B,30C	ترمینال‌های خروجی رله‌ای چند منظوره

سوئیچ انتخاب حالتNPN/PNP

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



معرفی کی‌پد اینورتر

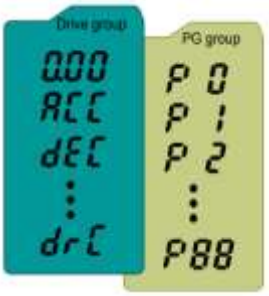
Keys		توضیحات
RUN		فرمان اجرا
STOP		STOP: فرمان توقف انجام عملیات
▲	UP	برای افزایش مقدار پارامتر و جابجایی بین کدهای یک گروه استفاده می‌شود.
▼	Down	برای کاهش مقدار پارامتر و جابجایی بین کدهای یک گروه استفاده می‌شود.
SHFT		برای پرش به گروه پارامترهای دیگر یا جابجایی مکان‌نما به سمت چپ برای تغییر مقدار متغیر استفاده می‌شود.
FUNC		برای تایید مقدار پارامتر یا ذخیره تغییرات پارامتر به کار برده می‌شود.

نمایش الفبای اعداد بر روی صفحه نمایش:

Inverter LED	No.	Inverter LED	Eng	Inverter LED	Eng	Inverter LED	Eng
0	0	A	A	K	K	U	U
1	1	b	B	L	L	u	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 IE5، دوگروه پارامتر مختلف وجود دارد:



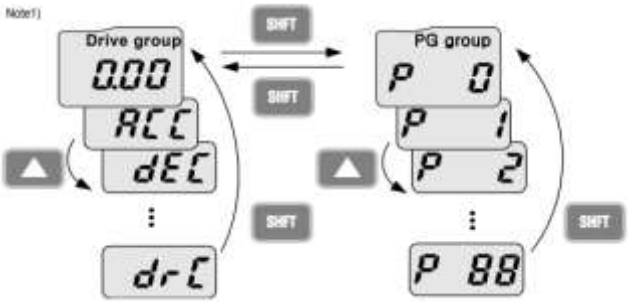
Type	Description
Drive group	Basic parameters necessary to operate the inverter; target frequency, acceleration/deceleration time and etc.
PG group	Parameter group for additional functions

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

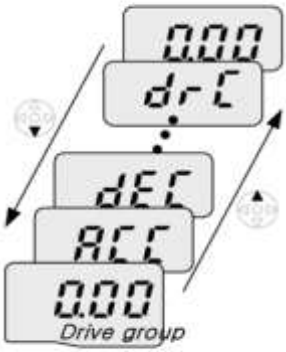
P group: شامل توابع و پارامترهای پایه برای تنظیم فرکانس و ولتاژ خروجی، شامل پارامترها و توابع پیشرفته، شامل پارامترهای ضروری جهت ایجاد توالی و استفاده از ترمینال‌های ورودی و خروجی چند وظیفه‌ای

روش جابجایی بین گروه‌های اصلی اینورتر

مطابق شکل زیر برای جابجایی بین گروه‌ها، می‌توانید از کلیدSHFT کی‌پد بر روی اینورتر استفاده کنید وبرای جابه جایی بین پارامترهای گروه از کلید بالا و پایین 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" نماش داده می شود. کلید بالا (▲) را تا ظاهر شدن آخرین کد نگه دارید.
4	drC	آخرین کد در گروه "drC" نماش 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 پایه

اینورتر IE5

RESET FACTORY

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

پارامتر	تنظیمات	مقدار اولیه	توضیحات
P85	1	0	کلیه مقادیر پارامترها به حالت تنظیم کارخانه برمی‌گردند.

پارامترهای موتور

قبل از هرکاری لازم ا ست اینورتر تشخیص دهد که موتور تحت کنترل دارای چه مشخصاتی ا ست. برای این کار باید پارامترهای موتور را تنظیم کنید. پارامترهای P40 تا P44 مربوط به مشخصات موتور می‌باشند:

شماره پارامتر	نام پارامتر	توضیحات
P40	توان موتور	–
P41	تعداد قطب‌ها	–
P42	فرکانس لغزش	–
P43	جریان نامی	–
P44	جریان بی‌باری	٪۳۰ جریان نامی موتور

ماکزیمم و مینیمم فرکانس کاری اینورتر

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

گروه	پارامتر	نام پارامتر	توضیحات
P Group	P16	فرکانس ماکزیمم	بالاترین محدوده فرکانس می‌باشد، هیچ فرکانسی نمی تواند بالاتر از این محدوده انتخاب شود.
	P18	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
P Group	P17	30-200(Hz)	تعیین فرکانس پایه

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

مثال‌های کاربردی:

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

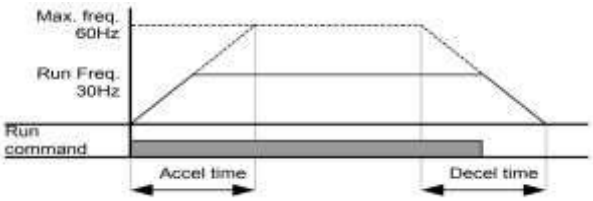
برای تنظیم ACC Time به صورت زیر عمل کنید:

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

Deceleration Time(DEC): مدت زمان 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 IE5

۱- تنظیم فرکانس خروجی اینورتر از طریق keypad روی اینورتر

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر Frq=0 قرار دهید.

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

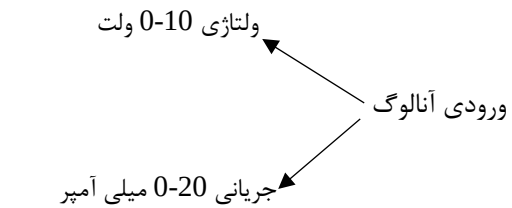
۲- در Drive group وارد قسمت اولین پارامتر (0.00) شده و مقدار فرکانس مورد نظر را در این پارامتر ذخیره نمایید.

توجه داشته باشید که این مقدار بایستی کمتر از فرکانس ماکزیمم تعریف شده در پارامتر P16 باشد.

۳- دکمه Run را می‌زنیم.

۲-تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ

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



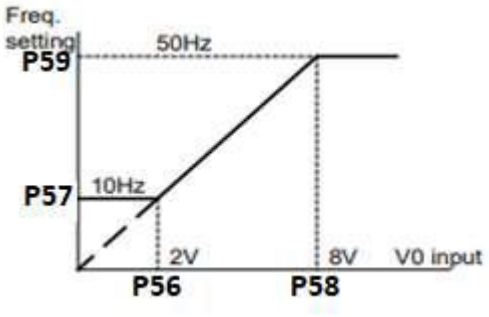
۲-۱: تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی (0-10 V)

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

نقطه اول: ولتاژ مینیمم و فرکانس متناظر با آن

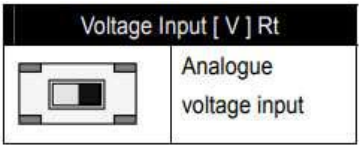
نقطه دوم: ولتاژ ماکزیمم و فرکانس متناظر با آن

برای مثال، اگر ولتاژ مینیمم را برابر ۲ V، فرکانس متناظر با آن را برابر ۱۰Hz، ولتاژ ماکزیمم را برابر ۸V و فرکانس متناظر با ولتاژ ماکزیمم را برابر ۵۰ Hz قرار دهیم، موتور تا ولتاژ ۲ ولت با فرکانس ۱۰Hz کار فرکانس نیز با آن تا مقدار ماکزیمم تغییر



مراحل انجام کار:

۱- سوئیچ انتخاب ورودی آنالوگ را در حالت ولتاژی قرار دهید.



۲- پارامتر Frq =2 قرار دهید.

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

۳- مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1) را در پارامتر P56 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P	56	0-100 %	مینیمم ولتاژ ورودی

۴- فرکانس متناظر با مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامتر P57 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P	57	0-MAX Frq	فرکانس متناظر با مینیمم ولتاژ ورودی

۵- ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ(V1) را در پارامتر P58 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P	58	0-100 %	ماکزیمم ولتاژ ورودی

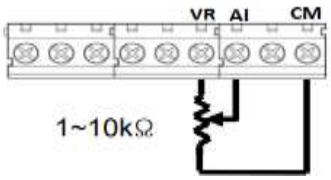
۶- فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامترP59 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P	59	0-MAX Frq	فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی

خلاصه‌ای از مراحل:

گروه	پارامتر	توضیحات
Drive group	Frq	بر روی مقدار 3 تنظیم می‌کنیم.
P group	P56	مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1)
	P57	فرکانس متناظر با مینیمم ولتاژ ورودی
	P58	ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ(V1)
	P59	فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی

سیم‌بندی:



AI: ترمینال ورودی ولتاژ

CM: ترمینال مشترک (پایه منفی)

VR: منبع تغذیه برای پتانسیومتر (پایه مثبت)

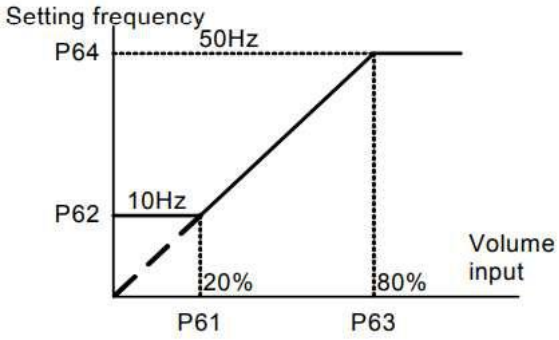
حال با تغییر دادن پتانسیومتر متصل شده به اینورتر فرکانس خروجی تغییر خواهد کرد.

۲-۲: تنظیم فرکانس خروجی اینورتر توسط ولوم روی کی‌پد

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

نقطه اول: کمترین ولتاژ ورودی آنالوگ(P61) و فرکانس متناظر با آن(P62)

نقطه دوم: بیشترین ولتاژ ورودی آنالوگ(P63) و فرکانس متناظر با آن(P64)



مراحل انجام کار:

۱- پارامتر Frq =3 قرار دهید.

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

۲- مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (Al) را در پارامتر P61 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P	61	0-100 %	مینیمم ولتاژ ورودی

۳- فرکانس متناظر با مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامتر P62 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P	62	0-MAX Frq	فرکانس متناظر با مینیمم ولتاژ ورودی

۴- ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ(V1) را در پارامترP63 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P	63	0-100 %	ماکزیمم ولتاژ ورودی

۵- فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامتر P64 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P	64	0-MAX Frq	فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی

خلاصه‌ای از مراحل:

گروه	پارامتر	توضیحات
Drive group	Frq	بر روی مقدار 3 تنظیم می‌کنیم.
P group	61	مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1)
	62	فرکانس متناظر با مینیمم ولتاژ ورودی
	63	ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ(V1)
	64	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.

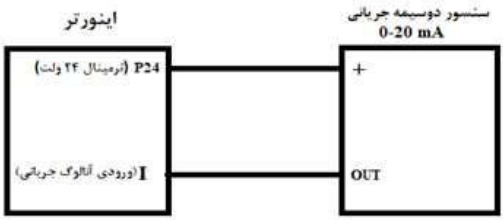
۲-۳: تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ جریانی (0 تا 20mA):

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

نقطه اول: کمترین جریان ورودی آنالوگ(P56) و فرکانس متناظر با آن(P57)

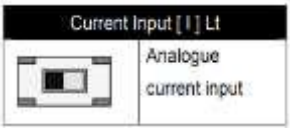
نقطه دوم: بیشترین جریان ورودی آنالوگ(P58) و فرکانس متناظر با آن(P59)

سیم بندی مربوطه :



مراحل انجام کار:

۱- سوئیچ انتخاب ورودی آنالوگ را در حالت جریانی قرار دهید.



۲- پارامتر Frq =2 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive group	Frq	2	تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ جریانی(0 تا 20mA) انجام می‌گیرد.

۳- مینیمم جریان ورودی آنالوگ(I) را در پارامتر P56 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P group	56	0-20 mA	مینیمم جریان ورودی

۴- فرکانس متناظر با مینیمم جریان ورودی آنالوگ را در پارامتر P57 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P group	57	0-MAX Frq	فرکانس متناظر با مینیمم جریان ورودی

۵- ماکزیمم جریان ورودی آنالوگ (I) را در پارامتر P58 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P group	58	0-20 mA	ماکزیمم جریان ورودی

۶- فرکانس متناظر با ماکزیمم جریان ورودی آنالوگ را در پارامتر P59 تنظیم کنید.

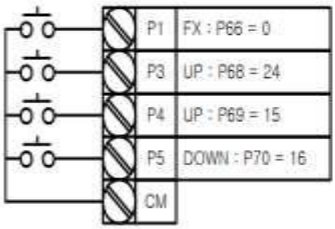
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P group	59	0-MAX Frq	فرکانس متناظر ماکزیمم جریان ورودی

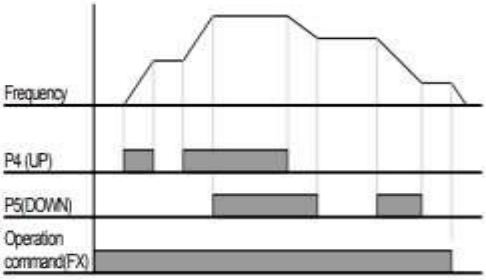
خلاصه‌ای از مراحل:

گروه	پارامتر	توضیحات
Drive	Frq	بر روی مقدار۲ تنظیم می‌کنیم.
P group	56	مینیمم جریان ورودی
	57	فرکانس متناظر مینیمم جریان ورودی
	58	ماکزیمم جریان ورودی
	59	فرکانس متناظر ماکزیمم جریان ورودی

۳-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:

۱- قابلیت up/down را از طریق پارامتر و ورودی دیجیتال زیر فعال کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P	68	24	P3 برای فعال شدن UP/DOWN

۲- ذخیره‌سازی فرکانس Up/Downرا از طریق پارامتر P30 انجام دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	30	1	بر روی مقدار ۱ تنظیم کنید.

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

۳- پایهP4 را برای عملیات UP (افزایش فرکانس) تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P	69	15	بر روی مقدار 15 تنظیم کنید

۴- پایه P5 را برای عملیات Down (کاهش فرکانس) تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P	70	16	بر روی مقدار ۱۶ تنظیم کنید.

۶ -تنظیم فرکانس از طریق رابط RS-485

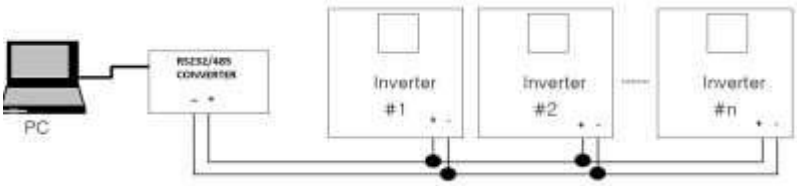
اینورتر را می‌توان به کمک PLC و یا سایر ماژول‌های اصلی‌کنترل و مانیتورکرد. اینورترها می توانند به کمک شبکه و رابط RS-485 به چندین PLC و PC وصل شده و توسط آنها کنترل شوند یا پارامترهای آن را تنظیم کرد.

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

- ❖ در برابر نویز مقاوم است.
- ❖ حداکثر تا ۳۱ دستگاه مختلف را می‌توان به هم متصل کرد.
- ❖ حداکثر فاصله مجاز ۱۲۰۰ متر (۴۰۰ فوت) است.
- ❖ حداکثر سرعت 1000Kbps است.

اتصال اینورتر به شبکه RS-485 به کمک ترمینال‌های +S و -S می‌باشد.

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



مراحل انجام کار:

۱- پارامتر4= Frq قرار دهید.

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

۲- ID اینورتر را درP79 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P	79	ID اینورتر	

۳- سرعت انتقال اطلاعات را درP80 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P	80	0	سرعت انتقال 2400bps
		1	سرعت انتقال 4800bps
		2	سرعت انتقال 9600bps

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

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

برخی از آدرس‌های مهم به شرح ذیل است:

آدرس	پارامتر	آدرس	پارامتر
0x0007	نوشتن زمان کاهش سرعت (DEC)	0x0001	خواندن ولتاژ ورودی
0x0008	خواندن جریان خروجی	0x0004	نوشتن فرکانس فرمان
0x0009	خواندن فرکانس خروجی	0x0005	نوشتن دستور استارت ۰= استپ ۱= راستگرد ۲= چپگرد
0x000A	خواندن ولتاژ خروجی	0x0006	نوشتن زمان افزایش سرعت (ACC)

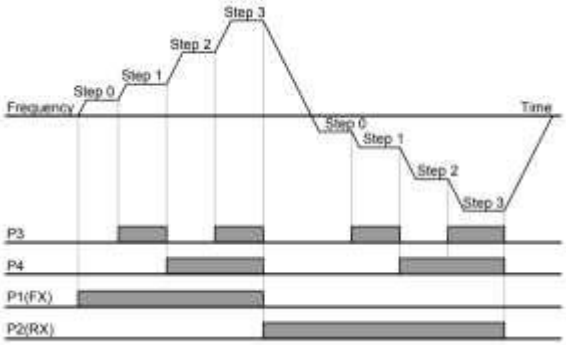
برای مثال می‌خواهیم مقدار فرکانس ۴۹,۱۵ هرتز را تنظیم کنیم. نقطه اعشار را برداشته و عدد ۴۹۱۵ که دسیمال است را به هگز تبدیل می‌کنیم معادل هگز این عدد برابر ۱۳۳۳ می‌باشد که در آدرس ۰۰۰۴ مربوط به فرکانس command ثبت می‌کنیم.

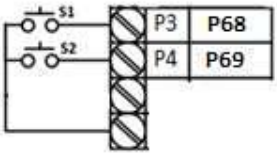
نمونه برنامه اجرا شده در نرم افزار Labview:

۷-تنظیم فرکانس چند مرحله‌ای(Multi-step)

در این روش با استفاده از ۲ پایه ورودی دیجیتال می‌توان تا ۴ فرکانس مختلف را تنظیم نمود. با استفاده از جدول زیر می‌توانید گام‌های مورد نیاز و فرکانس آن را تنظیم کنید. اگر هیچکدام از ۲ورودی دیجیتال فعال نبود فرکانس برابر فرکانسcommand (که در Frq مشخص شده است) خواهد بود.

step	speed	Fx/Rx	P4	P3
گام صفر	command	✓	-	-
گام ۱	St1	✓	-	✓
گام ۲	St2	✓	✓	-
گام ۳	St3	✓	✓	✓





برای مثال زمانی که کلید های S1 وS2 فعال باشند اینورتر در فرکانس تنظیم شده درگام سوم (st3) کار خواهد کرد.

مراحل انجام کار:

۱- فرکانس فرمان را در پارامتر 0.00 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive group	0.00	0-400	

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive group	Frq	0-8	

۳- گام‌های 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

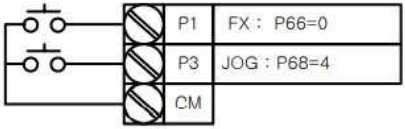
۴- برای فرمان از طریق ترمینال‌های P3 وP4 ورودی‌های زیر را تنظیم کنید.

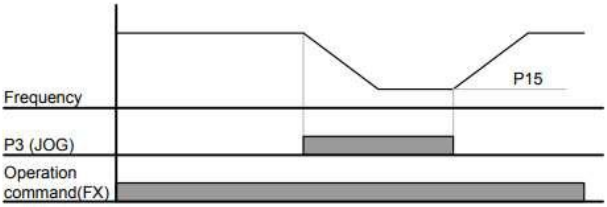
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P	68	5	
	69	6	

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 (عموما 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 انجام‌کار:

۱-فرکانس Jog را در پارامتر P15 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P group	15	0-200(Hz)	فرکانس Jog

۲-فرمان‌عملیات Jog را در پارامتر P68 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P	68	4	فرمان عملیات Jog فعال می‌شود (ترمینال P3)

روش‌های مختلف start/stop اینورتر IE5

۱- راه‌اندازی و توقف از طریق کی‌پد

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر drv=0 قرار دهید.

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

۲- دکمه RUN را فشار دهید اینورتر با فرکانس تنظیم شده شروع به کار می‌کند.

۳- اگر جهت چرخش موتور بر عکس بود از طریق پارامتر drc می‌توانید جهت چرخش موتور را عوض نمایید.

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

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

۲- راه‌اندازی و توقف از طریق ترمینال‌های فرمان مد ۱

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

مراحل‌انجام کار:

۱- پارامتر drv=1 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive group	drv	1	Start/stop از طریق‌ترمینال‌های فرمان۱

۲- ترمینال P1 را توسط پارامتر P66 جهت run به صورت راستگرد تنظیم کنید.

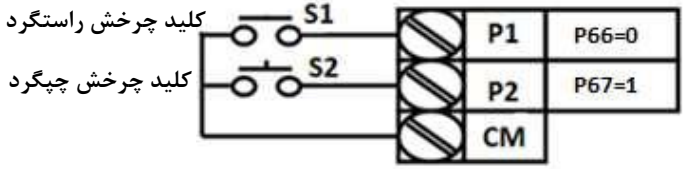
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P	66	0	ترمینال P1 جهت چرخش راستگرد تعریف می‌شود.

۳- ترمینال P2 را توسط پارامتر P67 جهت run به صورت چپگرد تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P	67	1	ترمینال P2 جهت چرخش چپگرد تعریف می‌شود.

خلاصه‌ای از مراحل:

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive group	drv	1	Start/stop از طریق ترمینال‌های فرمان
P group	66	0	استفاده از ترمینال P1
	67	1	استفاده از ترمینال P2



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

۳- راه‌اندازی و توقف از طریق ترمینال‌های فرمان مد ۲

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

مراحل انجام‌کار:

۱- پارامتر drv=2 قرار دهید.

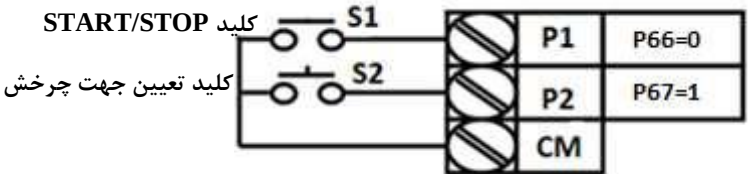
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Drive group	drv	2	Start/stop از طریق ترمینال‌های فرمان۲

۲- ترمینال P1 را در پارامتر P66 جهت Start/Stop تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P	66	0	ترمینال P1 جهت فرمان Run/Stop تعریف می‌شود

۳- ترمینال P2 را در پارامتر P67 جهت چگونگی چرخش تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P	67	1	ترمینال P2 جهت چرخش چپگرد یا راستگرد تعریف می‌شود



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

۴- راه‌اندازی 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 می‌باشد.

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

۵-3-wire

این پارامتر همان راه‌اندازی و توقف ازطریق ترمینال‌های فرمان می باشد با این تفاوت که شستی P1 و P2 مانند یک کلید عمل می کنند. با زدن هرکدام از شستی ها موتور در جهت مشخص شده در فرکانس موردنظرمی‌چرخد و ترمینال P3 برای STOP می باشد.

مراحل انجام‌کار:

۱- پارامتر drv=1 قرار دهید.

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

۲- ترمینال P1 را توسط پارامتر P66 جهت run به صورت راستگرد تنظیم کنید.

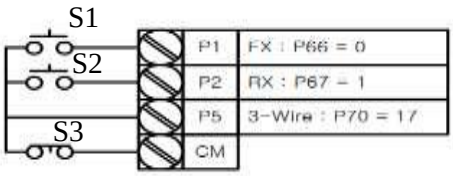
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P group	66	0	ترمینال P1 جهت چرخش راستگرد تعریف می‌شود.

۳- ترمینال P2 را توسط پارامتر P67 جهت run به صورت چپگرد تنظیم‌کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P group	67	1	ترمینال P2 جهت چرخش چپگرد تعریف می‌شود.

۴- فرمان عملیات 3-wire را در پارامتر P70 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P group	70	17	فرمان عملیات 3-wire فعال می‌شود(ترمینال P5)



با فعال بودن S3 ، به محض اینکه شستی S1 را یک بار فشار دهیم اینورتر در جهت راست گرد شروع به کار خواهد کرد.

پارامترهای پرکاربرد
اینورتر IE5

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 پارامترP45تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	45	1-15	تغییر فرکانس حامل

توجه: اگر در حین تنظیم مقدارP45 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 دا شته با شد. این ویژگی باید با احتیاط مورد ا ستفاده قرار گیرد تا از شار بیش از اندازه موتور در سرعت‌های پایین جلوگیری شود. وقتی تنظیمات بیش از حد بالا با شد، باعث می شود که موتور بیش از اندازه گرم شود. توجه دا شته با شید که میزان تقویت گ شتاور را به اندازه کافی انتخاب نمایید.

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر P19=0 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	19	0	فعال نمودن افزایش دستی گشتاور

۲- مقدار افزایش گشـــتاور در حالت مســـتقیم(Forward) را در پارامتر P20 تنظیم کنید. (برحسب درصد)

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
افزایش دستی گشتاور مستقیم(راست گرد)	0-15 %	20	P Group

۳- مقدار افزایش گشـــتاور در حالت معکوس(REVERSE) را در پارامتر P21 تنظیم کنید. (برحسب درصد)

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
افزایش دستی گشتاور معکوس(چپ گرد)	0-15 %	21	P Group

خلاصه‌ای ازمراحل:

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
فعال نمودن افزایش دستی گشتاور	0	19	P Group
افزایش دستی گشتاور مستقیم(راستگرد)	0-15(%)	20	
افزایش دستی گشتاور معکوس(چپگرد)		21	

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

با استفاده از پارامتر P77 و جدول زیر می‌توانید ترمینال خروجی رله ای را در زمان‌های مختلف فعال کنید

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
FDT-1	۰	77	P
FDT-2	۱		
FDT-3	۲		
FDT-4	۳		
FDT-5	۴		
اضافه بار اینورتر	۶		
متوقف کردن موتور	۷		
حالت اضافه ولتاژ	۸		

حالت ولتاژ کم	۹		
افزایش دمای اینورتر	۱۰		
از بین رفتن دستور	۱۱		
Run شدن اینورتر	۱۲		
درحین توقف موتور	۱۳		
درحین کارکرد ثابت موتور	۱۴		
درحین جستجوی سرعت	۱۵		
زمان انتظار برای کارکرد سیگنال ورودی	۱۶		
انتخاب رله (خروجی خطا)	۱۷		

درصورت انتخاب خروجی رله‌ای از پارامتر P77 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 P77 را برابر۱۲ تنظیم می‌کنیم.

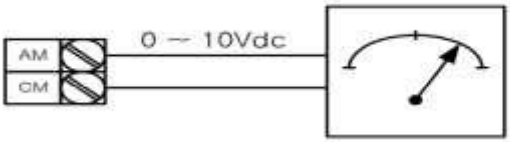
خروجی آنالوگ

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 P73 با توجه به مقادیر زیر انتخاب می‌شود:

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P	73	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
P	74	10-200(%)	مقدار تغییر برحسب درصد



فعال/غیر فعال بودن چپگرد یا راستگرد

۱- اگر بخواهید موتور هم در جهت راستگرد و هم در جهت چپگرد چرخش داشته باشد پارامتر P5 را بر روی ۰ تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	5	0	جهت چرخش به هر دو طرف می‌باشد.

۲- اگر بخواهید موتور فقط در جهت چپگرد چرخش داشته باشد پارامتر P5 را برابر ۱ تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	5	1	فقط در جهت چپگرد عمل می‌کند.

۳- اگر بخواهید موتور فقط در جهت راستگرد چرخش داشته باشد پارامتر P5 را برابر ۲ تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	5	2	فقط در جهت راستگرد عمل می‌کند.

کنترل PID

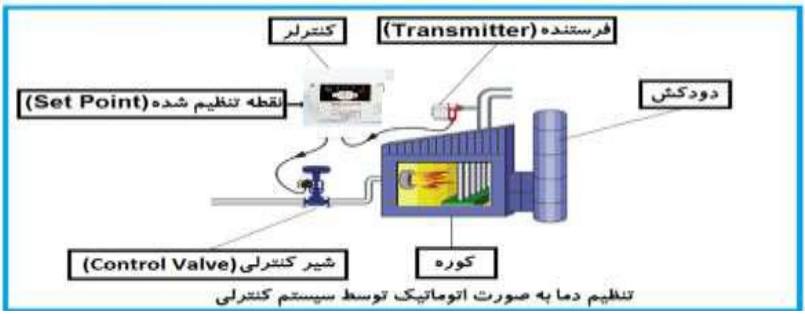
کنترلر PID یک سیستم کنترلی می‌باشد که خطاهای ما را کاهش می‌دهد. این سیستم کنترلی در خیلی از کارخانه‌ها و صنایع برای کنترل فشار، دما، سطح و بسیاری از فرایندها کاربرد دارد. همه سیستم‌های کنترلی که در حال حاضر در جهان برای کاهش خطا استفاده می‌شوند از همین سیستم کنترلر PID به عنوان پایه و اساس استفاده کرده‌اند.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

سیستم کنترل اتوماتیک:

در سیستم کنترل اتوماتیک دیگر نیازی به اپراتور نیست. در این روش با استفاده از یک سیستم کنترلر PID تمامی کارهای یک اپراتور را به صورت 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 باتوجه 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 کنترل‌کننده دو عدد را مقایسه خواهد کرد! کنترلر بعد از اینکه اختلاف این دو عدد را متوجه شد سریع به شیر کنترلی دستور می‌دهد که شیر گاز کم شود یا زیاد شود تا دمای مورد نظر تنظیم شود. شیرکنترلی سریع شیر گاز را کم و زیاد می‌کند تا شعله کم و زیاد شده و دمای آب بالای کوره تنظیم گردد.



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

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

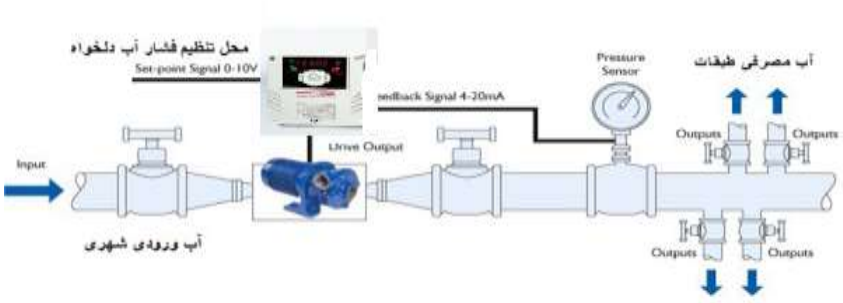
کنترل فشار آب در یک خط لوله، کنترل دبی آب در یک خط لوله، کنترل فلوی هوای یک سیستم دمنده، کنترل دمای یک سالن.

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

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

طول عمر مفید موتور و پمپ می‌گردد و در ضمن هیچ وقت فشار داخل لوله‌ها تثبیت نمی‌گردد و فشار آب خروجی از شیر آب بصورت مداوم کم و زیاد می‌گردد. لذا برای برطرف کردن این موضوع کافیست موتور توسط یک اینورتر بصورت PID کنترل شود. در این حالت از یک سنسور

تشخیص فشار آب در مسیر خط لوله بایستی استفاده نمود. بلوک دیاگرام نحوه کار بصورت زیر می‌باشد:



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

کنترلPID توسط اینورترهای IE5:

مراحل انجام کار:

۱-پارامتر P46=2 قراردهید.

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
کنترل PID فعال می‌شود.	2	46	P Group

۲- محدوده خروجی کنترل‌کننده را در پارامترهای P51 و P52 تنظیم‌کنید.

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
محدودکننده بالا فرکانس	0.1-200	51	P Group
محدودکننده پایین فرکانس		52	

۴- درصورت استفاده از P,I,D از طریق پارامترهای زیر آنها را تنظیم کنید.

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
ضریب P تنظیم می‌گردد	0-999(%)	47	P Group
ضریب I تنظیم می‌گردد	0.1-32(S)	48	

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

الگوی تنظیم زمان افزایش و کاهش سرعت

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

۱- برای استفاده از الگوی خطی پارامتر P6 را بر روی صفر تنظیم‌کنید.

توضیحات	مقدار	شماره پارامتر	گروه
بر روی الگوی خطی تنظیم می‌شود	0	6	P Group

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

۲-برای استفاده از الگوی منحنی پارامتر P6 را بر روی ۱ تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	6	1	بر روی الگوی منحنی تنظیم می‌شود

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

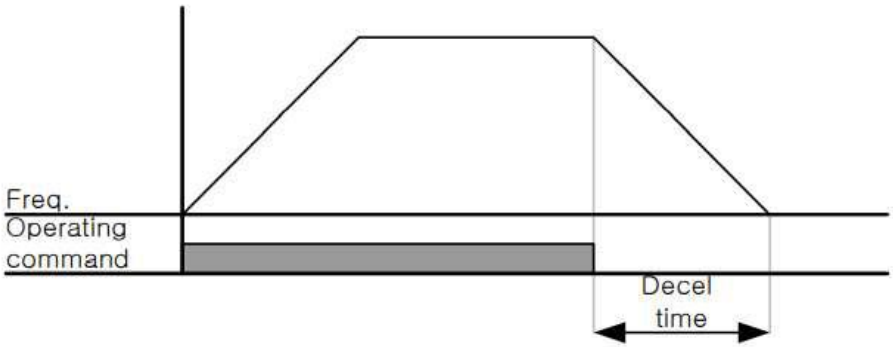
تعیین نحوه توقف(Stop)

۱-کم شدن شتاب تا توقف

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

پارامتر P8=0 قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	8	0	توقف از طریق زمان کاهش سرعت تنظیم شده



۲- استفاده از ترمز DC برای توقف

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

نکته: علت استفاده از ترمز DC به این خاطراست 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:

۱- پارامتر P8=1 قراردهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	8	1	توقف با استفاده از ترمز DC فعال می‌شود

۲- نقطه شروع ترمز یا فرکانس شروع ترمز را در پارامتر P9 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	9	0.1-60(Hz)	با تنظیم این پارامتر تعیین می‌کنیم که در چه فرکانسی ترمز اعمال شود

۳- مدت زمان قبل از ترمز را در پارامتر P10 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	10	0-60(sec)	با تنظیم این پارامتر تعیین می‌کنیم که قبل از اینکه ترمز بگیرد چه مدت صبر کند

۴- مقدار ولتاژ ترمز را در پارامتر P11 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات

با تنظیم این پارامتر تعیین می‌کنیم که ترمز چقدر زور داشته باشد	0-200(%)	11	P Group

۵- مدت زمان تزریق جریان DC را در پارامتر P12 تنظیم کنید.

توضیحات	مقدار	شماره پارامتر	گروه
مدت زمان تزریق جریان DC در زمان توقف موتور	0-60(sec)	12	P Group

خلاصه‌ای از مراحل:

توضیحات	مقدار	شماره پارامتر	گروه
توقف با استفاده از ترمز DC فعال می‌شود	1	8	P Group
نقطه شروع ترمز یا فرکانس شروع ترمز	0.1-60	9	
مدت زمان قبل از ترمز	0-60	10	
مقدار ولتاژ ترمز	0-200(%)	11	
زمان اعمال ترمز هنگام شروع حرکت	0-60	12	

۳- 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 P8=2 قراردهید.

توضیحات	مقدار	شماره پارامتر	گروه
توقف از طریق‌چرخش آزاد	2	8	P Group

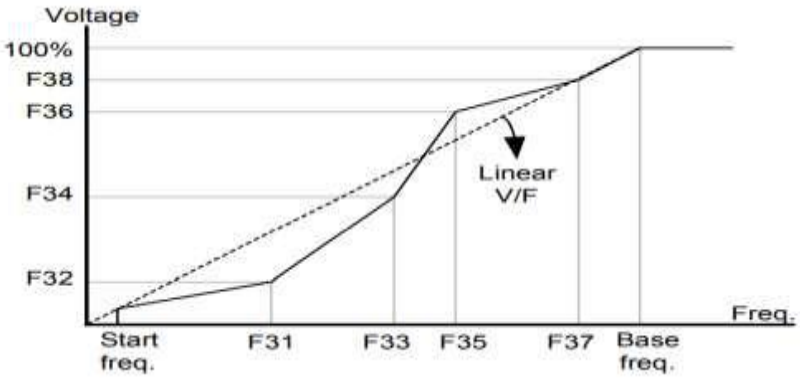
انتخاب مدکاری دستگاه

پارامتر H40 برای انتخاب روش کنترل اینورتر و نوع بکارگیری اینورتر، تنظیم می‌شود.

روش‌های کنترلی:

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 عموما در مواردی به کار می‌رود که کنترل دقیق سرعت زیر فرکانس ۱۰ هرتز مد نظر است.

نحوه انجام کار:

۱- فرکانس پایه را در پارامتر P17 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	17	30-200(Hz)	تعیین فرکانس پایه

۲- فرکانس شروع را در پارامتر P18 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	توضیحات
P Group	18	مقدار فرکانس شروع

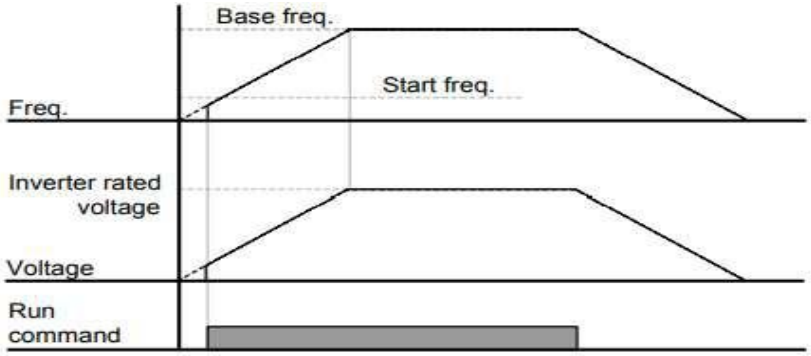
روش کنترلی v/f دارای دو الگوی عملیاتی می‌باشد:

۱- الگوی عملیات v/f خطی

پارامتر P22=0 قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	22	0	بروی روش کنترلی v/f خطی تنظیم می‌گردد

توجه: این الگو به این معنی است که نسبت ولتاژ به فرکانس به صورت خطی از P18 (فرکانس شروع) تا P17 (فرکانس بیس) می‌باشد که برای گشتاور ثابت مناسب است.

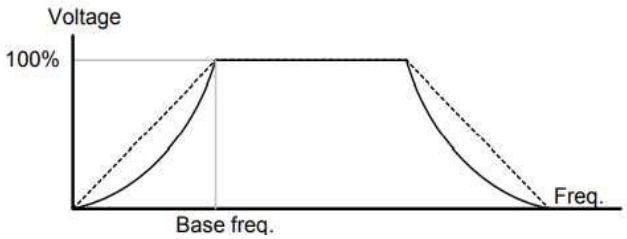


۲- الگوی V/F مربع

پارامتر P22=1 قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	22	1	برروی روش کنترلی V/F مربع تنظیم می‌گردد

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



استفاده از ترمز DC در هنگام راه اندازی

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

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	13	0-200(%)	ولتاژ DC تزریقی در هنگام راه‌اندازی
	14	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:

۱- فرکانس تثبیت را در پارامتر P31 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	31	0.1-200(Hz)	فرکانس تثبیت (فرکانس لحظه متوقف شدن)

۲-زمان تثبیت را درپارامتر P32 تنظیم‌کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	32	0-10(S)	مدت زمان تثبیت

مثال: فرض کنید پارامتر P31 را برابر ۲۰ و پارامتر P32 را برابر ۳ ثانیه تنظیم‌کرده‌اید، موتور از لحظه صفر شروع به حرکت می‌کند، زمانیکه به فرکانس ۲۰ هرتز می‌رسد به مدت ۳ ثانیه ثابت می‌ماند سپس شروع به حرکت کرده و تا فرکانس تنظیم شده افزایش می‌یابد.

توجه: دراینورتر IE5 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:

۱- پارامتر P19=0 قرار دهید.

توضیحات	مقدار	شماره پارامتر	گروه
فعال نمودن افزایش دستی گشتاور	0	19	P Group

۲- مقدار افزایش گشتاور در حالت مستقیم(Forward) را در پارامتر P20 تنظیم کنید.(برحسب درصد)

توضیحات	مقدار	شماره پارامتر	گروه
افزایش دستی گشتاور مستقیم(راست گرد)	0-15 %	20	P Group

۳- مقدار افزایش گشتاور در حالت معکوس(REVERSE) را در پارامتر P21 تنظیم کنید.(برحسب درصد)

توضیحات	مقدار	شماره پارامتر	گروه
افزایش دستی گشتاور معکوس(چپ گرد)	0-15 %	21	P Group

خلاصه‌ای ازمراحل:

توضیحات	مقدار	شماره پارامتر	گروه
فعال نمودن افزایش دستی گشتاور	0	19	P Group
افزایش دستی گشتاور مستقیم(راست گرد)	0-15(%)	20	
افزایش دستی گشتاور معکوس(چپ گرد)		21	

تنظیم ولتاژ خروجی

این پارامتر برای تنظیم ولتاژ خروجی اینورتر می‌باشد و مناسب موتورهایی است‌که سطح ولتاژ کاری آنها کمتر از ولتاژ ورودی می‌باشد.

برای مثال در منطقه‌ای ولتاژ پیک ۴۲۰ ولت و ولتاژ موتور شما ۳۸۰ ولت است. با استفاده از پارامتر زیر می‌توانید ولتاژ خروجی درایو را کم کنید.

نحوه تنظیم:

درصدی از ولتاژ مورد نظر را در پارامتر P23 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	23	40-110(%)	درصدی از ولتاژ ورودی

FDT

به کمک FDT ها تعیین می‌کنیم که رله در چه فرکانس‌هایی عمل کند.

FDT-1

مثال: فرض کنید فرکانس را در ۲۰ هرتز تنظیم کرده و پهنای باند فرکانسی (P76) را ۱۰ هرتز قرارداده‌اید. پارامتر P77 را برابر عدد ۰ (FDT-1) تنظیم کرده‌اید. پس از راه‌اندازی موتور وقتی فرکانس به ۵ هرتز کمتر(پهنای فرکانسی تقسیم بر۲) از فرکانس تنظیم شده رسید یعنی فرکانس ۱۵، رله عمل خواهدکرد.

مراحل انجام کار:

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

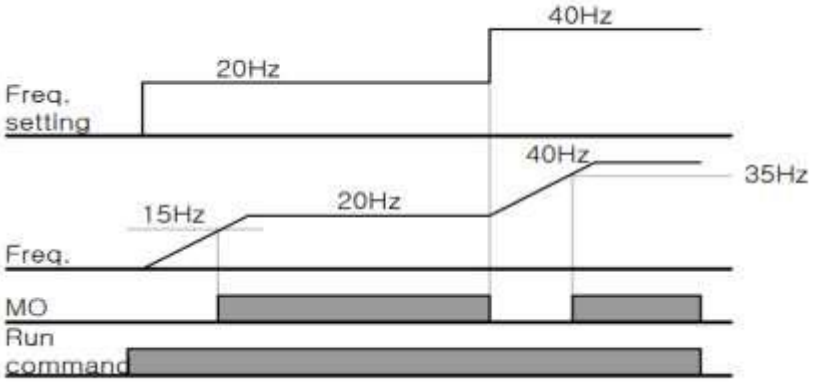
۲-پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر P76 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات

P Group	76	0-200(Hz)	پهنای باند فرکانس قطع

۳- نحوه عملکرد رله را با توجه به جدول قبل در پارامتر P77 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	77	0	رله با توجه به شرایط FDT-1 عمل می‌کند



FDT-2

شرط فعال شدن FDT-2 این است که فرکانس دستور و فرکانس نمایان شدن رله 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 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 عمل نخواهد کرد.

مثال: فرض کنید فرکانس مورد نظر (Command frequency) و فرکانس نمایان شدن رله و خروجی ترانزیستوری (P75) را برابر ۳۰ هرتز تنظیم کرده‌اید. پارامتر P77 را برابر ۱ (FDT-2) قرار داده‌اید. پارامترP76 (پهنای باند فرکانسی) رانیز در ۱۰ هرتز تنظیم نموده‌اید در نصف

پهنای باندکمتر از فرکانس نمایان شدن خروجی‌ها (P75) (۲۵ هرتز)رله عمل خواهد کرد. در این حالت بر خلاف حالت قبل در صورت تغییر فرکانس راه‌اندازی(Command) رله عمل نخواهد کرد.

مراحل انجام کار:

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

۲-پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر P76 تنظیم کنید.

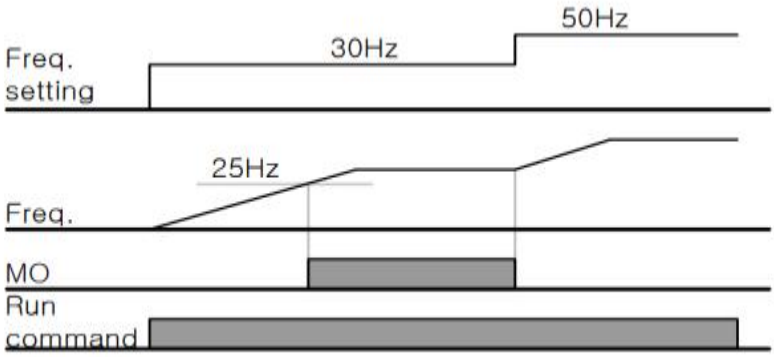
گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	76	0-200(Hz)	پهنای باند فرکانس قطع

۳- نحوه عملکرد رله را در پارامتر P77 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	77	1	با توجه به شرایط FDT-2 عمل می‌کند

۵- فرکانسی که بعد از آن رله عمل خواهد کرد را در پارامتر P75 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	75	0-200(Hz)	رله قبل از این فرکانس و با توجه به پهنای باند عمل خواهند کرد



در این شرایط رله با توجه به پهنای باند تنظیم شده (P76) در نصف این مقدار قبل و بعد فرکانس نمایان شدن خروجی‌ها (P75) عمل خواهد کرد. به این صورت که اگر پهنای باند (P76) برابر ۱۰ هرتز و فرکانس نمایان شدن خروجی (P75) برابر ۳۰ هرتز باشد، به هنگام افزایش فرکانس (ACC) رله در فرکانس ۲۵ هرتز عمل‌کرده و در فرکانس ۳۵ هرتز قطع خواهد شد و در زمان کاهش فرکانس (DEC) در فرکانس ۳۵ هرتز عمل کرده و در ۲۵ هرتز قطع خواهد شد.

مراحل انجام کار:

۱- فرکانس مورد نظر خودرا تنظیم کنید (command frequency)

۲-پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر P76 تنظیم کنید.

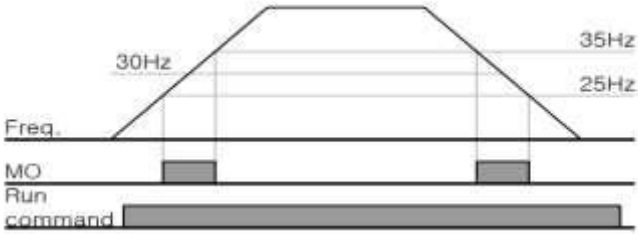
گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	76	0-400(Hz)	پهنای باند فرکانس قطع

۳- نحوه عملکرد رله را در پارامتر P77 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	77	2	رله با توجه به شرایط FDT-3 عمل می‌کند

۵- فرکانسی که بعد و قبل از آن رله وصل و قطع خواهد شد را در پارامتر P75 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	75	0-200 Hz	رله قبل و بعد از این فرکانس و با توجه به پهنای باند عمل خواهند کرد



FDT4 -

در این شرایط رله به هنگام افزایش فرکانس (ACC) در فرکانس نمایان شدن خروجی‌ها (I52) وصل شده و عمل خواهد کرد و در زمان کاهش فرکانس (DEC) در نصف پهنای باند فرکانسی کمتر از فرکانس (P75) قطع خواهند شد. به عنوان مثال اگر (P75) برابر ۳۰ هرتز باشد و پهنای باند برابر ۱۰ هرتز باشد، رله به هنگام افزایش فرکانس (ACC) در فرکانس ۳۰ هرتز عمل کرده و در زمان کاهش فرکانس (DEC) در فرکانس ۲۵ هرتز قطع خواهند شد.

مراحل انجام کار:

۱- فرکانس مورد نظر خودرا تنظیم کنید(command frequency)

۲-پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر P76 تنظیم کنید.

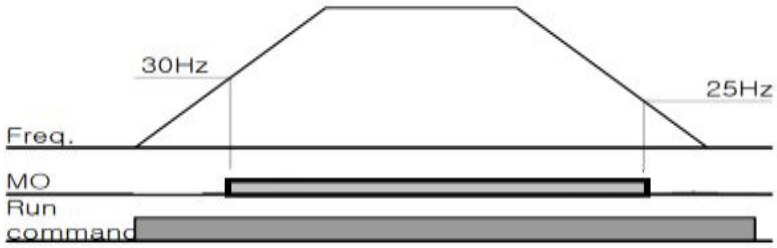
گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	76	0-400(Hz)	پهنای باند فرکانس قطع

۳- نحوه عملکرد رله را در پارامتر P77 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	77	3	رله با توجه به شرایط FDT-4 عمل می‌کند

۵- فرکانسی‌که درآن رله وصل و قطع خواهند شد را در پارامتر P75 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	75	0-200 Hz	خروجی ترانزیستوری و یا رله در این فرکانس و با توجه به پهنای باند عمل خواهند کرد



FDT-5

دراین شرایط به محض راه‌اندازی موتور خروجی رله ای عمل‌کرده و تا رسیدن به فرکانس (P75) وصل می‌باشد. از این فرکانس به بعد خروجی رله ای قطع می‌شود، و در زمان کاهش فرکانس (DEC) در نصف پهنای باند (P76) کمتر از فرکانس نمایان شدن خروجی‌ها (P75) دوباره وصل خواهد شد. برای مثال اگر فرکانس (P75) برابر۳۰ هرتز و پهنای باند (P76) ۱۰ هرتز باشد، از لحظه راه‌اندازی تا فرکانس ۳۰ هرتز رله عمل خواهد کرد, بعد از آن رله قطع شده و در زمان کاهش سرعت به محض رسیدن به فرکانس ۲۵ هرتز عمل خواهد کرد.

مراحل انجام کار:

۱- فرکانس مورد نظر خودرا تنظیم کنید(command frequency)

۲-پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر P76 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	76	0-200(Hz)	پهنای باند فرکانس قطع

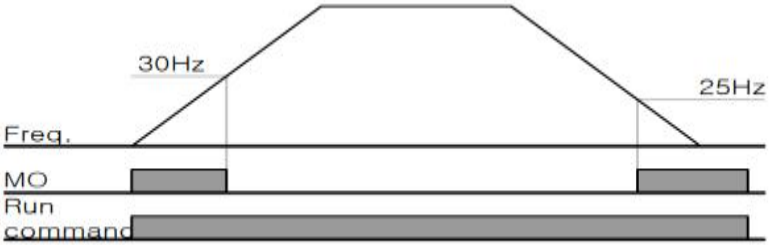
۳- نحوه عملکرد رله را در پارامتر P77 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات

P Group	77	4	با توجه به شرایط FDT-5 عمل می‌کند

5- فرکانسی‌که درآن خروجی رله ای قطع و وصل خواهند شد را در پارامتر P75 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	75	0-200 Hz	رله در این فرکانس و با توجه به پهنای باند عمل خواهند کرد

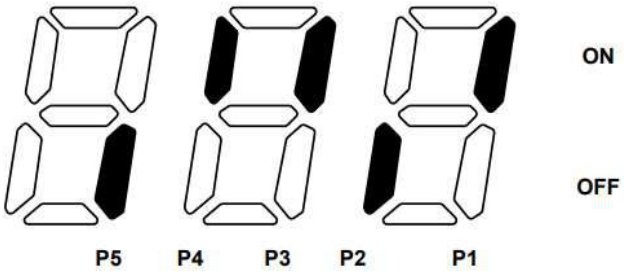


نمایش وضعیت I/O

نمایش وضعیت ترمینال ورودی

وضعیت جاری ترمینال ورودی در پارامتر P71 نمایش داده می‌شود.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P group	71	-	نمایش وضعیت ترمینال ورودی (ON/Off)



درشکل فوق P1,P3,P4 روشن و بقیه خاموش هستند.

قابلیت تنظیم کمیت نمایشی روی نمایشگر اینورتر

ازطریق پارامتر P53 می‌توانید تعیین کنید که به هنگام روشن شدن اینورتر و یا هنگام کارکردن کدام مقدار برروی صفحه نمایشگر نشان داده شود:

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	53	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	nverter 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

روشن شدن اتوماتیک اینورتر بعداز قطع ووصل 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 P34=1 قراردهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P Group	34	1	بعداز قطع و وصل برق ورودی اینورتر به صورت اتومات روشن می‌شود

توجه: برای استفاده از این پارامتر drv باید برابر ۱ یا ۲ باشد.

توابع حفاظتی

لغزش اضافه بار

در حالت لغزش اضافه بار، خروجی اینورتر قطع می‌شود.

مراحل انجام‌کار:

۱- لغزش اضافه بار را فعال در پارامتر P24 کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P group	24	1	فعال شدن لغزش اضافه بار

۲- سطح لغزش اضافه بار را در پارامتر P25 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P group	25	50-200(%)	میزان اضافه بار را مشخص می‌کند.

۳- مدت زمان اضافه بار را در پارامتر P26 تنظیم‌کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
P group	26	30-200(%)	چند ثانیه اضافه بار مشخص شده در F57 طول بکشد.