ایمن تابلو

راهنمای نصب و راه اندازی

درایو M100

LS ELECTRIC

دفترچه‌ی راهنمای نصب و راه اندازی اینورتر M100

دفترچه‌ی راهنمای نصب و راه اندازی اینورتر M100

شرکت مهندسی پارس تجهیز

ایمن تابلو

Eamentablo.co.ltd

021-87734

شرایط عدم گارانتی اینورترهای LS

۱- رعایت نکردن اتصال صحیح کابل‌ها و سیم‌های ورودی و خروجی اینورتر

۲- نصب اینورتر در محیط‌هایی با رطوبت بالا

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

۴- نصب اینورتر بدون تابلو و فیلتر غبارگیر

۵- رعایت نکردن فاصله مناسب بین اینورتر و بدنه تابلو یا 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 استفاده از مقاومت ترمزی در شرایطی که بار مربوطه حالت Regenrative داشته باشد یا اینکه زمان توقف متناسب با ظرفیت دستگاه نباشد.

۱۰- عدم استفاده از سیم ارت

۱۱- نداشتن برچسب و کد شناسایی محصول

۱۲- اقدام به تعمیر دستگاه توسط مشتری

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

۱۴- در صورت نصب کنتاکتور مابین کابل رابط موتور و اینورتر اصول صحیح رعایت نگردد.

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

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

۱۷- در صورت نوسان شدید برق ورودی (که عموماً منجر به آسیب شدید به IGBT دستگاه می‌گردد).

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

موارد احتیاطی لازم

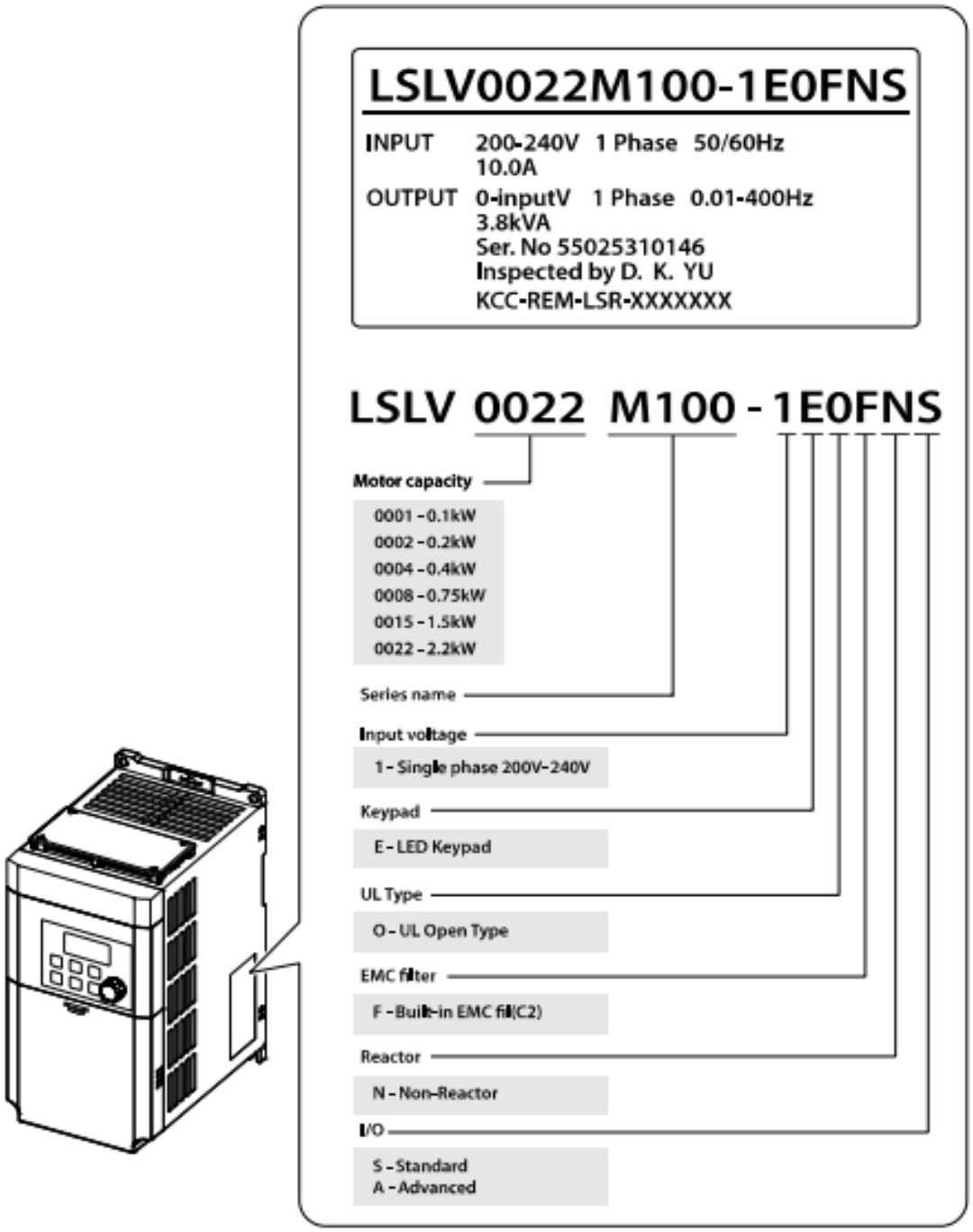
- دستگاه اینورتر باید توسط کارکنان فنی و باتجربه نصب و راه اندازی شود که با شیوه تنظیم پارامتر، اصول و مبانی برق، نصب و سیم‌بندی آشنایی کافی را داشته باشند تا از بروز هرگونه حادثه جلوگیری شود.
- در قسمت ورودی برق دستگاه می‌توانید از رله یا کنتاکتور برای قطع و وصل برق استفاده کنید، ولی هیچگاه نباید در 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 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 مخصوصا فن دستگاه اقدام کنید (عمر مفید فن حداکثر ۳ سال است).
- اگر اینورتر بیش از سه ماه در انبار نگهداری شده و استفاده نکرده‌اید، دمای محیط نباید بیش از ۳۰ درجه سانتی‌گراد باشد و نگهداری بیش از یک سال نیز توصیه نمی‌شود زیرا ممکن است موجب خرابی خازن‌های الکترولیتی دستگاه شود.

شرایط محیطی مناسب برای نصب دستگاه

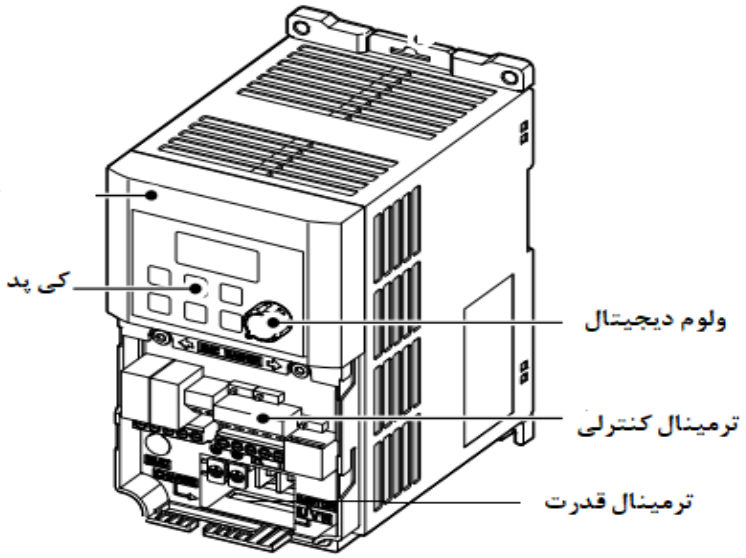
محیط	شرایط
نصب در محیط	محیط بسته همراه با سقف برای جلوگیری از ریزش باران و تابش نور مستقیم
دمای محیط	10- تا 40+ درجه سانتی‌گراد هنگامی که از درایو درون تابلو استفاده می‌کنید حتماً از فن یا خنک‌کننده مناسب استفاده کنید.
رطوبت	کمتر از ۹۵٪ و بدون هرگونه بخار
دمای نگهداری انبار	20- تا 65+ درجه سانتی‌گراد
ارتفاع از سطح دریا	کمتر از ۱۰۰۰ متر
لرزش	55 Hz در $5.9\ m/S^2$
شرایط محیطی	اینورتر را در محیطی عاری از روغن و گرد و غبار، مواد رادیو اکتیو، مواد آتش‌زا، لرزش‌های شدید، کلریدها، نور مستقیم خورشید و براده‌های فلزات نصب کنید.
جهت نصب	اینورتر را عمودی نصب کنید تا حداکثر اثر خنک‌کنندگی را داشته باشد.

اطلاعات اولیه وکدشناسایی محصول

ابتدا به بررسی پلاک اینورتر می‌پردازیم:

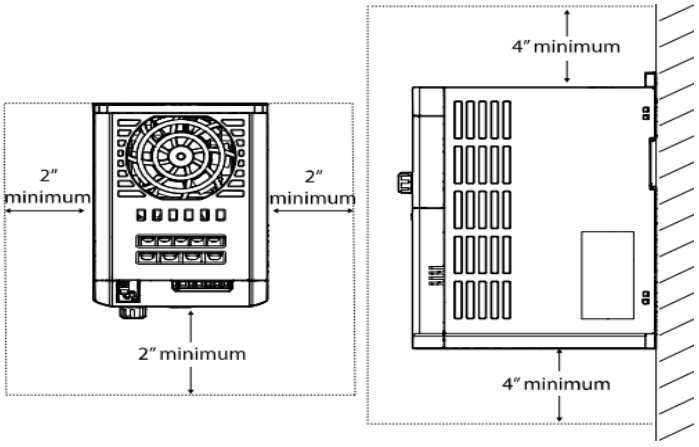


جزئیات ظاهری محصول

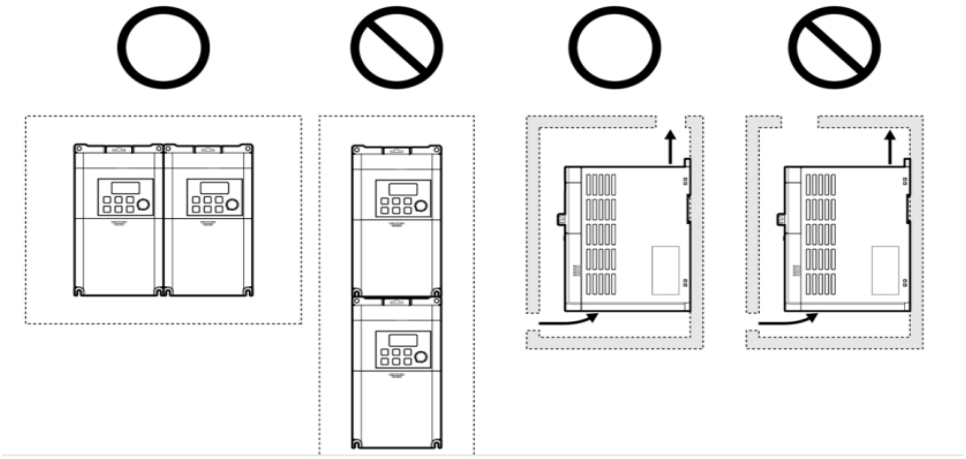


نحوه نصب و سیم‌بندی

اینورتر را در محلی نصب کنید که از نظر لرزش (کمتر از $5.9m/S^2$) ایمن باشد و همچنین در محلی نصب کنید که محدوده دمای آن حداکثر ۴۰ تا ۱۰- درجه 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.

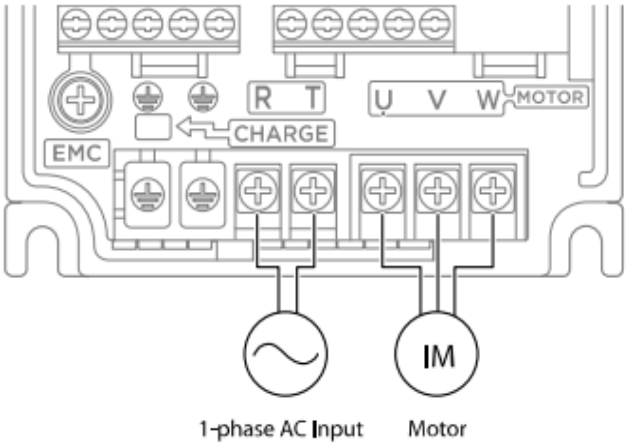


مطابق شکل زیر اگر دو اینورتر یا بیشتر را در یک تابلو واحد قرار دهید حتماً به فاصله استاندارد آن‌ها و سیستم تهویه مناسب توجه کنید:

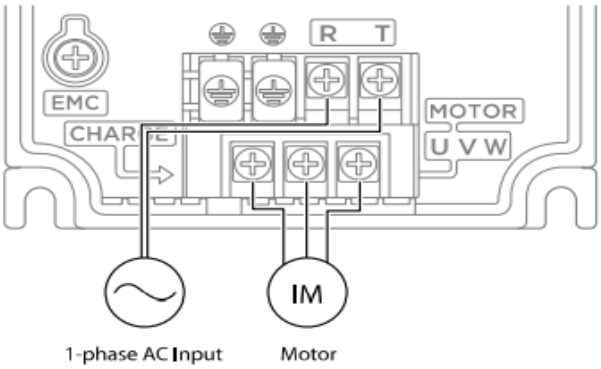


ترمینال‌های قدرت در توان‌های مختلف

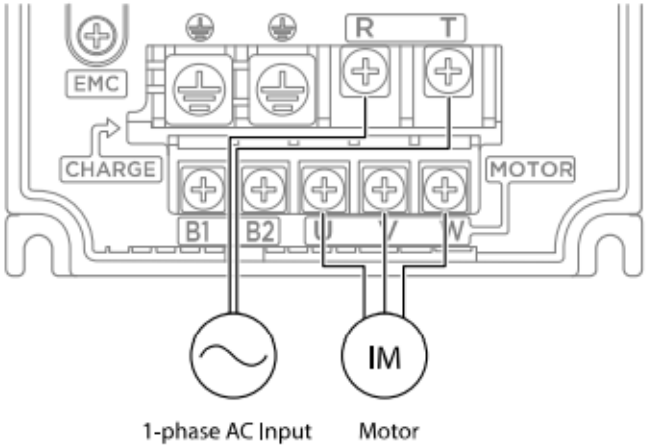
0.1~0.2 kW (Single Phase)



0.4-0.75 kW (Single Phase)

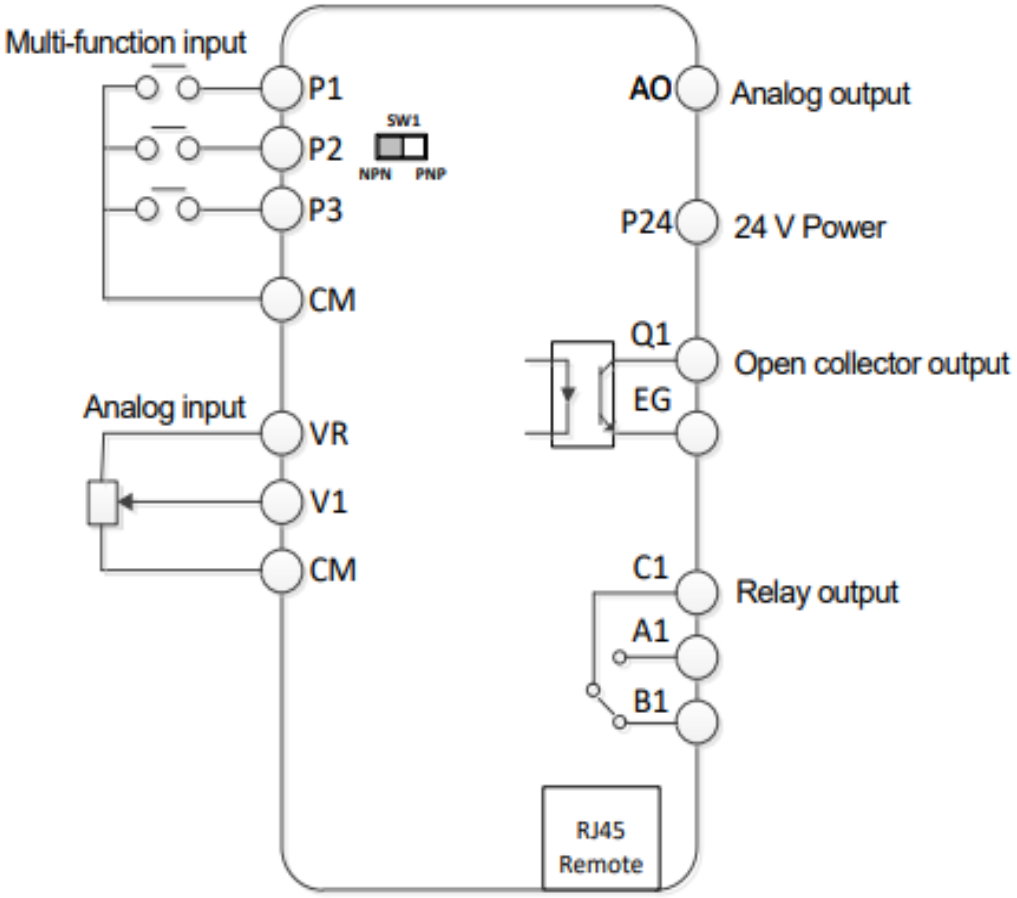


1.5-2.2 kW (Single Phase)

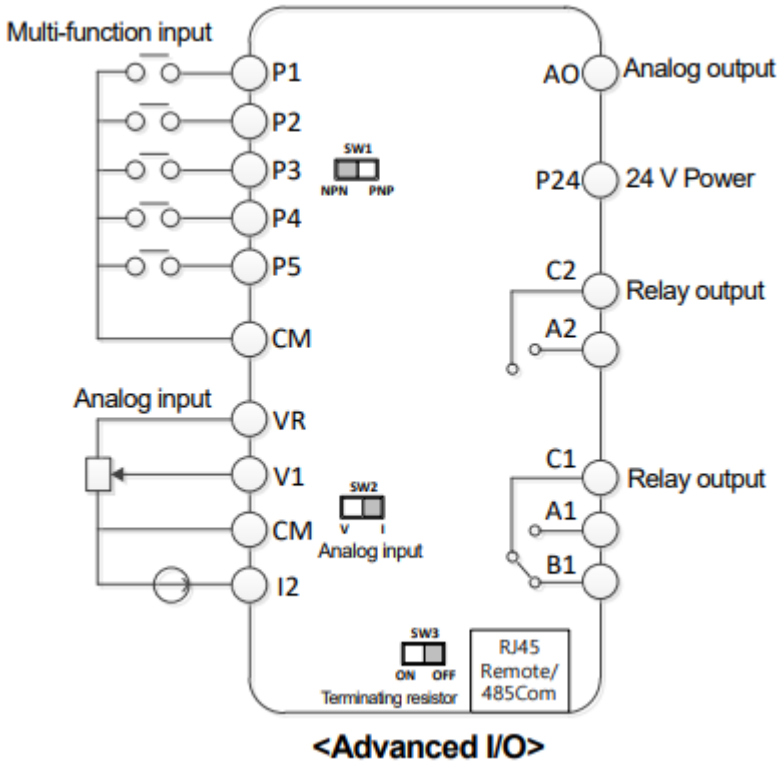


نام ترمینال	نماد ترمینال
ترمینال‌های ورودی برق شهر	R,T
ترمینال‌های مقاومت ترمزی	B1/B2
ترمینال‌های خروجی اینورتر	U,V,W

ترمینال‌های فرمان اینورتر در مدل‌های Standard و Advanced



<Standard I/O>



<Advanced I/O>

تفاوت این دو مدل در شبکهRS-485 و ورودی آنالوگ جریانی می‌باشد، که فقط مدل Advanced از این قابلیت برخوردار است.

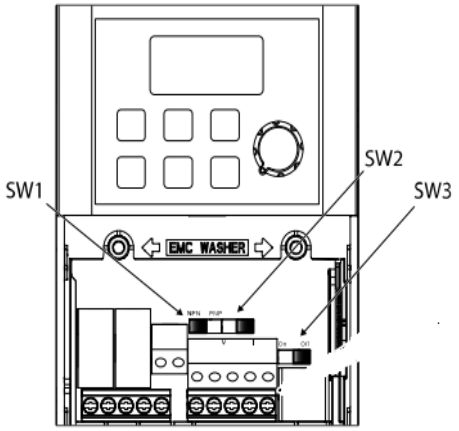
معرفی ترمینال‌های ورودی کنترلی اینورتر

ترمینال	وظیفه	خصوصیات
P1~P5	ورودی Multi-function T/M 1-5	تعریف کارخانه‌ای این ورودی‌های دیجیتال بصورت زیر می‌باشد : P1 : Fx(چرخش راستگرد) P2 : Rx(چرخش چپگرد) P3 : Emergency Stop P4 : Fault Reset P5: Jog operation
CM	ترمینال مشترک	پایه صفر یا مشترک ورودی‌های دیجیتال و آنالوگ می‌باشد
VR,CM	منبع تغذیه ۱۰ولتی DC	ولتاژ خروجی: 12V حداکثر جریان خروجی: 10mA پتانسیومتر: 1~5 K
V1	ترمینال ورودی ولتاژ آنالوگ 0-10 V	حداکثر ولتاژ ورودی : ۱۰ ولت
I2	ترمینال ورودی انالوگ جریانی 0-20 mA	0~20mA ورودی مقاومت داخلی ۲۵۰ اهم (قابل انتخاب توسط سوییچ SW2)

معرفی ترمینال‌های‌خروجی‌کنترلی اینورتر

T/M	وظیفه	خصوصیات
AO,CM	ترمینال خروجی آنالوگ ولتاژی ۰تا ۱۰ولت	حداکثر ولتاژ خروجی : 10[V] حداکثر جریان خروجی :10 mA
Q1,EG	ترمینال خروجی دیجیتال چند منظوره (ترانزیستوری)	کمتر از DC 26V , 100 mA
RJ45	سوکت شبکه	سوکت شبکه RS485
24,CM	منبع تغذیه ۲۴ولت	حداکثر جریان خروجی : 100mA
A1,C1	ترمینال خروجی رله‌ای چند منظوره (کنتاکت باز)	کمتر از AC 250V , 1A کمتر از DC 30V , 1A
B1,C1	ترمینال خروجی رله‌ای چند منظوره (کنتاکت بسته)	
A2,C2	ترمینال خروجی رله‌ای چند منظوره (کنتاکت باز)	

وضعیت سوئیچ‌های روی اینورتر



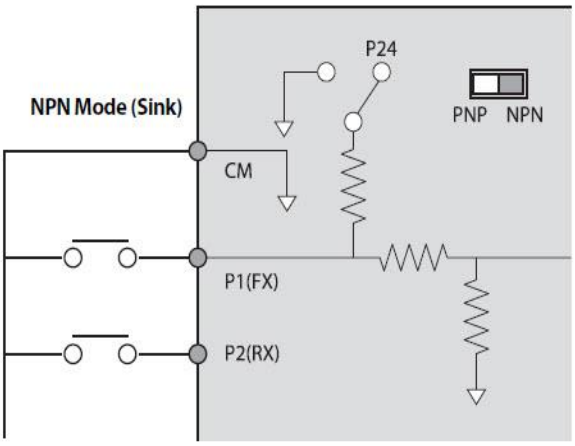
سوئیچ	توضیحات	تنظیمات کارخانه
Sw1	سوئیچ انتخاب حالت PNP/NPN (چپ: PNP ، راست: NPN)	راست: NPN
Sw2	سوئیچ انتخاب ترمینال آنالوگ ورودی جریانی یا ولتاژی (چپ: جریان راست: ولتاژ)	چپ: I2
Sw3	سوئیچ فعال کردن مقاومت انتهای شبکه (چپ: روشن، راست: خاموش)	راست: OFF

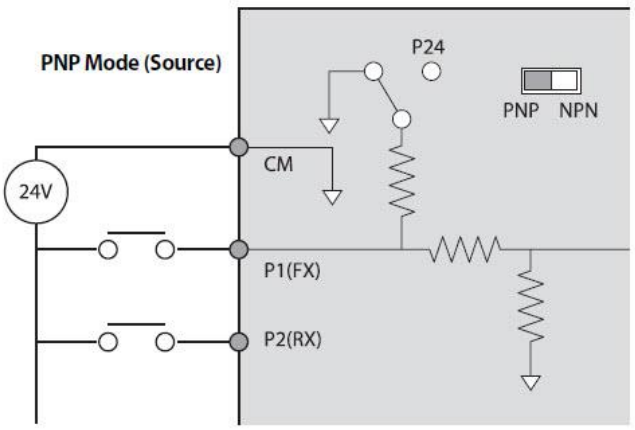
سوئیچ انتخاب حالتNPN/PNP

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.

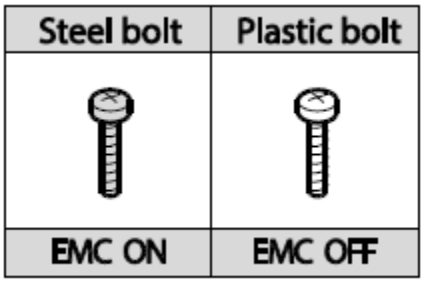
با استفاده از سوئیچ شماره 1 روی اینورتر بر روی وضعیت دلخواه تنظیم کنید.

توجه: اگر سوئیچ شماره 1 در سمت راست باشدNPN و اگر سمت چپ باشدPNPخواهد



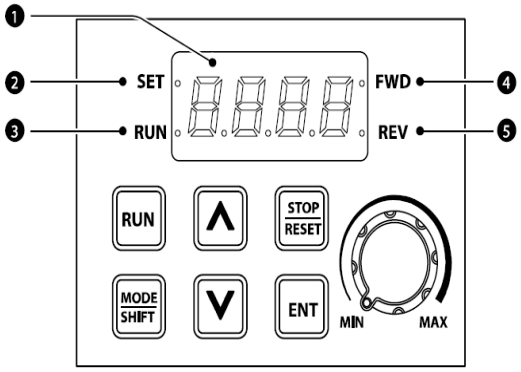


فعال/غیرفعال کردن فیلتر داخلیEMC



طبق تصویر برای فعال کردن فیلترEMC، از پیچ فلزی استفاده کنید.

معرفی کی‌پد اینورتر



شماره	نام	عملکرد
1	نمایشگر دیجیتالی	وضعیت عملیاتی و اطلاعات پارامتر فعلی را نمایش می دهد.
2	نشان دهنده ست شدن مقدار	LED درطول مقداردهی پارامتر چشمک می‌زند.
3	نشانگر RUN	LED در حین عملیات روشن می‌شود و در زمان افزایش یا کاهش سرعت چشمک می‌زند.
4	نشانگر راستگرد	LED در زمان چرخش راستگرد روشن می‌شود.
5	نشانگر چپگرد	LED در زمان چرخش چپگرد روشن می‌شود.

نمایش الفبای اعداد بر روی صفحه نمایش:

Display	Number/ character	Display	Number/ character	Display	Number/ character	Display	Number/ character
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	0	0 (bit)
7	7	H	H	r	R	1	1 (bit)
8	8	I	I	S	S	-	-
9	9	J	J	t	T	-	-

معرفی گروه‌های اصلی اینورتر

گروه	صفحه نمایش	توضیحات
Operation	-	پارامترهای اساسی را برای عملکرد اینورتر پیکربندی می‌کند.
Drive	dr	پارامترها را برای عملیات اصلی پیکربندی می‌کند. این پارامترها شامل JOG ، torque boost و سایر پارامترها می‌باشد.
Basic	ba	پارامترهای عملیات اصلی را پیکربندی می‌کند. این پارامترها شامل پارامترهای موتور و پارامترهای multi-step frequency می‌باشد.
Advanced	Ad	الگوهای افزایش یا کاهش سرعت، محدودیت‌های فرکانس و غیره را پیکربندی می‌کند.
Control	Cn	عملکردهایی مانند فرکانس حامل یا speed search را پیکربندی می‌کند.
Input Terminal	In	ویژگی‌های مربوط به ترمینال ورودی، از جمله ورودی‌های چند منظوره دیجیتال و ورودی‌های آنالوگ را پیکربندی می‌کند.
Output Terminal	OU	ویژگی‌های مربوط به ترمینال خروجی مانند رله‌ها و خروجی‌های آنالوگ را پیکربندی می‌کند.
Communication	Cn	ویژگی‌های ارتباطی را برای RS-485 یا سایر گزینه‌های ارتباطی پیکربندی می‌کند. *فقط برای مدل‌های مجهز به I/O پیشرفته موجود است.
Application	AP	توابع مربوط به کنترل PID را پیکربندی می‌کند.
Protection	Pr	ویژگی های حفاظت موتور یا اینورتر را پیکربندی می‌کند.
Secondary Motor (2^{nd}Motor)	M2	ویژگی‌های مرتبط با موتور ثانویه را پیکربندی می‌کند. *گروه موتور ثانویه (M2) تنها زمانی روی صفحه کلید ظاهر می‌شود که یکی از پایانه‌های ورودی چند منظوره (ورودی/خروجی استاندارد)
Configuration	CF	پیکربندی ویژگی‌های مختلف مانند تنظیمات پارامتر

روش جابجایی بین گروه‌های اصلی اینورتر

توجه : اگر برای اولین بار می‌خواهید پارامترهای اینورتر را تنظیم نمایید ابتدا مراحل زیر را اجرا کنید :

۱- دکمه جهت‌دار پایین را یک بار فشار دهید. بعد از اجرای این مرحله متن OGr را مشاهده خواهید کرد .

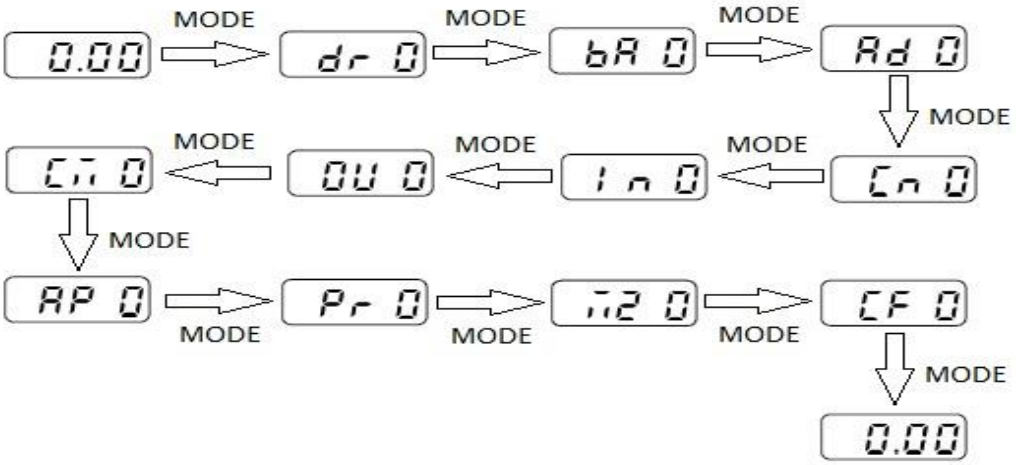
۲- بعد از اجرای مرحله یک، دکمه ENT را فشار دهید در این حالت مقدار 0 را مشاهده خواهید کرد.

۳- با دکمه جهت‌دار بالا، مقدار صفر را به یک تغییر دهید.

۴- بعد از اجرای مرحله ۳، دکمهENT را دوبار فشار دهید.

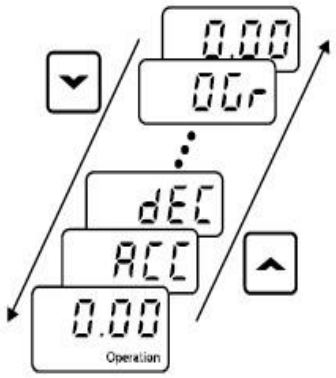
۵- برق ورودی اینورتر را قطع نمایید و منتظر شوید تا نمایشگر خاموش گردد. بعد از خاموش‌شدن نمایشگر دوباره اینورتر را به برق وصل نمایید، حالا اینورتر آماده به کار می‌باشد.

بعد از وصل نمودن برق ورودی اینورتر روی نمایشگر مقدار 0.00 نمایش داده می‌شود. در این حالت با فشردن دکمه MODE، می‌توان بین گروه‌های اصلی جابجا شد



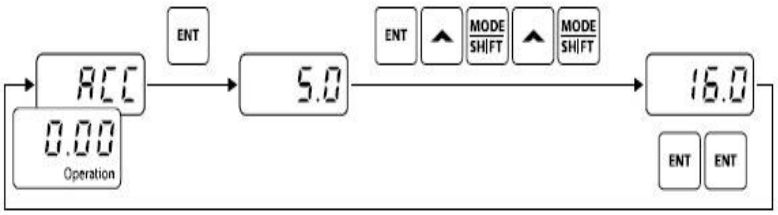
روش ورود به زیرگروه‌های یک گروه اصلی :

برای انتخاب هر کدام از زیرگروه‌های یک گروه اصلی ابتدا بایستی گروه اصلی مدنظر را انتخاب نماییم، سپس توسط دکمه‌های جهت‌دار بالا یا پایین، زیرگروه مدنظر را انتخاب می‌نماییم. بعد از انتخاب زیرگروه با فشار دادن دکمه ENT وارد آن زیرگروه می‌شویم که در این حالت مقدار آن زیرگروه نمایش داده می‌شود که می‌توان مقدار آن را تغییر داد.



مثال : تغییر مقدار پارامتر ACC از 5.0 به 16.0 :

توجه : توسط دکمه SHIFT می‌توان بین ارقام عددی که می‌خواهیم تنظیم کنیم به سمت چپ و راست جابجا شویم. بعد از تنظیم مقدار یک زیرگروه بایستی دوبار دکمه ENT را فشار دهیم تا مقدار تنظیم شده ذخیره گردد .



Step	Instruction	Keypad Display
1	• The initial code of the Operation group is displayed. • Press the [▲] key.	0.00
2	• ACC (acceleration time), the second code of the Operation group, will be displayed. • Press the [ENT] key.	ACC
3	• '5.0' will be displayed and '0' will be flashing. • Press the [MODE] key.	5.0
4	• '5' will be flashing. This indicates the flashing value '5' is ready to be modified. • Press the [▲] key.	5.0
5	• The parameter value is set to '6.0'. • Press the [MODE] key.	6.0
6	• '0' is displayed as the first digit and will be flashing. • Press the [▲] key.	06.0
7	• '16.0 ' will be displayed. • '16.0' will be flashing[1]. • Press the [ENT] key. • Press the [ENT] key again.	16.0
8	ACC will be displayed and the acceleration time is set to '16.0'.	ACC

پارامترهای پایه

اینورتر M100

۱- RESET FACTORY

به منظور از بین بردن کلیه تغییراتی که روی پارامترهای درایو انجام شده و برای برگرداندن درایو به تنظیمات کارخانه، از پارامتر CF-93 استفاده می‌شود. به منظور ریست کردن هر کدام از گروه‌های پارامتری، CF-93 طبق جدول زیر برابر مقادیر مورد نظر تنظیم می‌گردد:

شماره پارامتر	تنظیمات	مقدار اولیه	توضیحات
CF-93	1	0	کلیه مقادیر پارامترها به حالت تنظیم کارخانه برمی‌گردند.

۲- پارامترهای موتور

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

شماره پارامتر	نام پارامتر	توضیحات
MKV	توان موتور	KW
bA 11	تعداد قطب‌ها	ازروی پلاک موتور
bA 12	فرکانس لغزش	-
Mrc	جریان نامی	-
bA 14	جریان بی‌باری	۳۰٪ جریان نامی موتور
bA 15	بازده موتور	COSØ پلاک موتور

۳-ماکزیمم و مینیمم فرکانس کاری اینورتر

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

گروه	پارامتر	نام پارامتر	توضیحات
Operation Group	FrM	فرکانس ماکزیمم	بالاترین محدوده فرکانس می باشد، هیچ فرکانسی نمی تواند بالاتر از این محدوده انتخاب شود
dr Group	19	فرکانس شروع	پایین ترین محدوده فرکانسی است . اگر فرکانس پایین تر از این محدوده انتخاب شود به صورت خودکار مقدار تنظیم می شود

فرکانس پایه: فرکانسی است که در آن ولتاژ به ماکزیمم مقدار خود می رسد.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Operation	MbF	30-400(Hz)	تعیین فرکانس پایه

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

مثال های کاربردی:

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

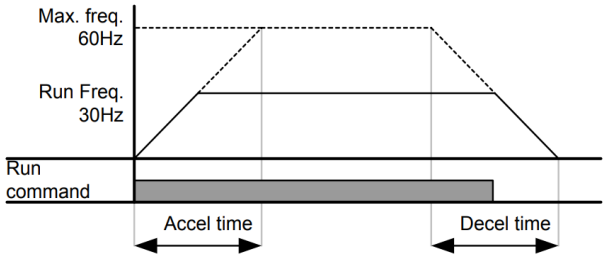
برای تنظیم ACC Time به صورت زیر عمل کنید:

گروه	نام پارامتر	مقدار	توضیحات
Operation	ACC	0-600(s)	زمان افزایش سرعت

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

برای تنظیم Dec Time به صورت زیر عمل کنید:

گروه	نام پارامتر	مقدار	توضیحات
Operation	Dec	0-600(s)	زمان کاهش سرعت



انتخاب ولتاژ ورودی اینورتر

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

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

روش‌های مختلف تنظیم فرکانس خروجی اینورتر M100

۱- تنظیم فرکانس خروجی اینورتر از طریق keypad روی اینورتر

مراحل انجام کار:

۱-۱: پارامتر Frq=0 قرار دهید.

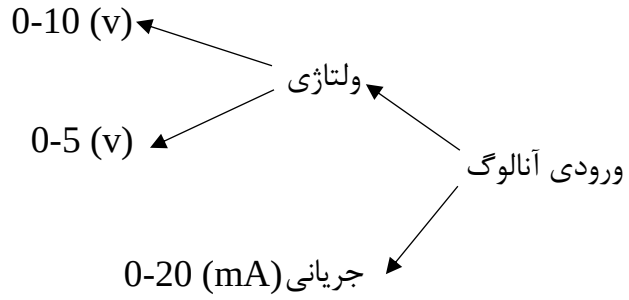
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Opretaion	Frq	0	تنظیم از طریق کی‌پد روی اینورتر

۱-۲: در Operation group وارد قسمت اولین پارامتر (0.00) شده و مقدار فرکانس مورد نظر را در این پارامتر وارد نمایید. توجه داشته باشید که این مقدار بایستی کمتر از فرکانس ماکزیمم تعریف شده در پارامتر FrM باشد.

۱-۳: دکمه Run را می‌زنیم.

۲-تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ

تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ به دوصورت انجام می‌گیرد:



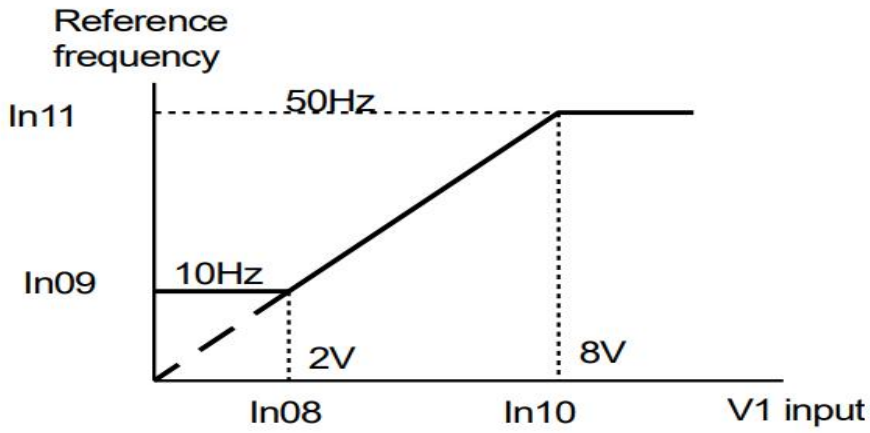
۲-۱: تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی (0-10 V)

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

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

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

اگر ولتاژ مینیمم را برابر ۲ V، فرکانس متناظر با آن را برابر ۱۰Hz، ولتاژ ماکزیمم را برابر ۸ V و فرکانس متناظر با ولتاژ ماکزیمم را برابر۵۰ Hz قرار دهیم، موتور تا ولتاژ ۲ ولت با فرکانس ۱۰Hz کار می‌کند و به محض افزایش ولتاژ از ۲ ولت تا ۸ ولت فرکانس نیز با آن تا مقدار ماکزیمم تغییر خواهد کرد.



مراحل انجام کار:

۱- پارامتر Frq =3 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Opreation group	Frq	3	تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی انجام می‌گیرد.

۲- مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1) را در پارامتر In-08 تنظیم کنید.

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

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
In group	09	0- MAX Frq	

۴- ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1) را در پارامتر In-10 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
In group	10	0-10(V)	

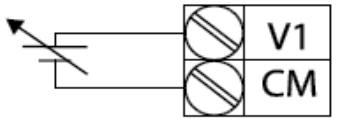
۵- فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی را در پارامتر In-11 برحسب درصد تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
In group	11	0- MAX Frq	

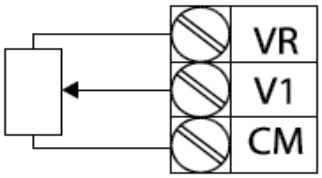
خلاصه‌ای از مراحل:

گروه	پارامتر	توضیحات
Opreation group	Frq	بر روی مقدار 3 تنظیم کنید.
In	08	مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1)
	09	فرکانس متناظر با مینیمم ولتاژ ورودی
	10	ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ(V1)
	11	فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی

سیم بندی مربوطه:



[External source application]



[Internal source (VR) application]

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.

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

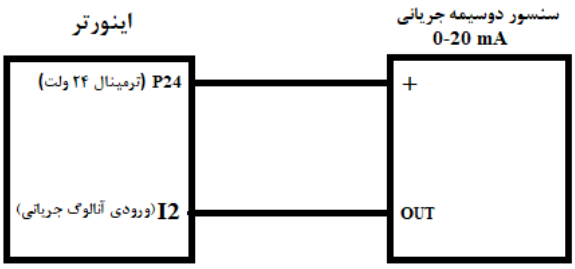
توجه: تنها مدل advanced دارای این قابلیت می‌باشد.

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

نقطه اول: کمترین جریان ورودی آنالوگ(In-53) و فرکانس متناظر با آن(In-54)

نقطه دوم: بیشترین ولتاژ ورودی آنالوگ(In-55) و فرکانس متناظر با آن(In-56)

نحوه سیم بندی سنسور و اینورتر:



مراحل انجام کار:

۱- پارامتر Frq =4 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
operation	Frq	4	تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ جریانی(0~20mA) انجام می‌گیرد.

۲- مینیمم جریان ورودی آنالوگ(I2) را در پارامتر In-53 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
In	53	0-20 mA	

۳- فرکانس متناظر با مینیمم جریان ورودی آنالوگ را در پارامتر In-54 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
In	54	0- MAX Frq	فرکانس متناظر با مینیمم جریان ورودی

۴- ماکزیمم جریان ورودی آنالوگ (I) را در پارامتر In-55 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
In	55	0-20 mA	ماکزیمم جریان ورودی

۵- فرکانس متناظر با ماکزیمم جریان ورودی آنالوگ را در پارامتر In-56 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
In	56	0- MAX Frq	فرکانس متناظر با ماکزیمم جریان ورودی

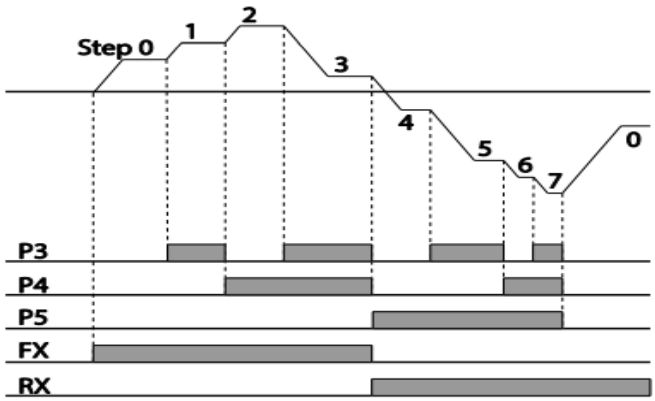
خلاصه‌ای از مراحل:

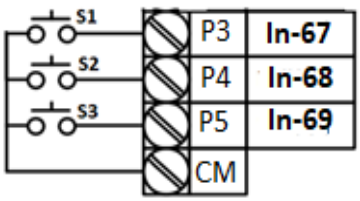
گروه	پارامتر	توضیحات
operation	Frq	بر روی مقدار 4 تنظیم می‌کنیم.
In	53	مینیمم جریان ورودی
	54	فرکانس متناظر با مینیمم جریان ورودی
	55	ماکزیمم جریان ورودی
	56	فرکانس متناظر با ماکزیمم جریان ورودی

۳-تنظیم فرکانس چند مرحله‌ای(Multi-step)

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

step	speed	Fx/Rx	P5	P4	P3
گام صفر	command	✓	-	-	-
گام ۱	bA 50	✓	-	-	✓
گام ۲	bA 51	✓	-	✓	-
گام ۳	bA 52	✓	-	✓	✓
گام ۴	bA 53	✓	✓	-	-
گام ۵	bA 54	✓	✓	-	✓
گام ۶	bA 55	✓	✓	✓	-
گام ۷	bA 56	✓	✓	✓	✓





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

مراحل انجام کار:

۱- فرکانس فرمان را در پارامتر 0.00 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
operation	0.00	0-400	

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
operation	Frq	-	

۳- فرکانس گام‌های مورد نظر خود را تنظیم کنید.

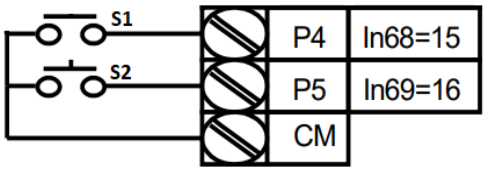
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
bA	50	0-400 Hz	فرکانس گام اول
	51		فرکانس گام دوم
	52		فرکانس گام سوم
	53		فرکانس گام چهارم
	54		فرکانس گام پنجم
	55		فرکانس گام ششم
	56		فرکانس گام هفتم

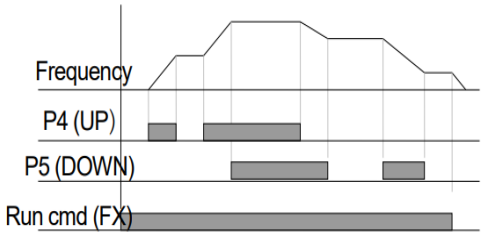
۴- برای فرمان از طریق ترمینال‌های P3,P4,P5 ورودی‌های زیر را تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
In	67	7	
	68	8	
	69	9	

۴-تنظیم‌فرکانس از طریق ورودی دیجیتال (UP-Down)

در این روش برای کنترل فرکانس از ۲ ورودی دیجیتال جهت افزایش و کاهش فرکانس استفاده می‌شود به اینصورت که با فشردن شستی متصل به پایه‌ای که بعنوان UP تعریف شده (S1) فرکانس افزایش یافته و با فشردن شستی متصل به پایه‌ای که بعنوان Down تعریف شده (S2) فرکانس کاهش می‌یابد.





مراحل انجام کار:

۱- پارامتر Frq =10 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Operation	Frq	10	تنظیم فرکانس از طریق ورودی دیجیتال (UP-Down) انجام می‌گیرد.

۲- پله‌های فرکانسی را می‌توانید از طریق پارامتر Ad-67 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	67	0-400 Hz	

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

۳- مد UP/Down را از طریق پارامتر Ad-66 انتخاب کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	66	0	فرکانس مرجع با توجه به فرکانس پایه (حداکثر/حداقل) افزایش یاکاهش می‌یابد.
		1	فرکانس با توجه به پله‌های فرکانسی افزایش یا کاهش می‌یابد.
		2	افزایش و کاهش فرکانس ترکیبی از دو حالت فوق می‌باشد.

۴- ذخیره‌سازی فرکانس Up/Down را از طریق پارامتر Ad-65 انجام دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	65	1	

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

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

۵- پایه P4 را برای عملیات UP (افزایش فرکانس)تنظیم کنید.

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
	15	68	IN

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

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
	16	69	IN

توجه: برای استفاده از این قابلیت اینورتر باید درحالت Run باشد.

۵ -تنظیم فرکانس از طریق رابط RS-485

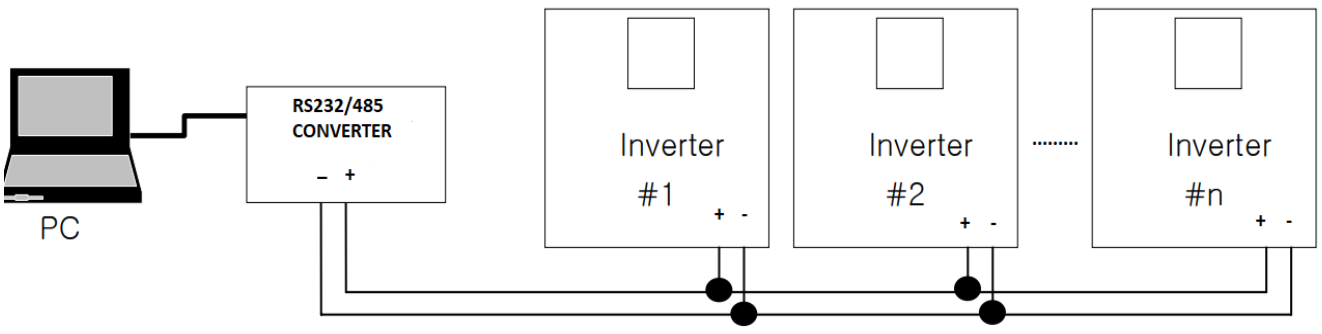
اینورتر را می‌توان به کمک PLC یا سایر ماژول‌های اصلی‌کنترل و مانیتورکرد. اینورترها می‌توانند به کمک شبکه و رابط RS-485 به PLC یا PC وصل شده و توسط آنها کنترل شوند یا پارامترهای آن تنظیم و تغییر کند.

از مشخصات رابط RS-485 می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ❖ مقاوم در برابر نویز 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 ترمینال های +S و-S می‌باشد.

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



توجه: تنها مدل advanced دارای شبکه RS-485 می‌باشد.

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر Frq =9 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
operation	Frq	9	تنظیم فرکانس از طریق رابط RS-485 انجام می‌گیرد.

۲- نوع پروتکل انتخابی را در CM-02 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
CM	02	0	تنظیم فرکانس از طریق رابط RS-485 انجام می‌گیرد.
		1	بر روی LS Inv 485 تنظیم می‌شود.

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

۳- ID اینورتر را در CM-01 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
CM	01	0-250	

۴- سرعت انتقال اطلاعات را در CM-03 تنظیم کنید.

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

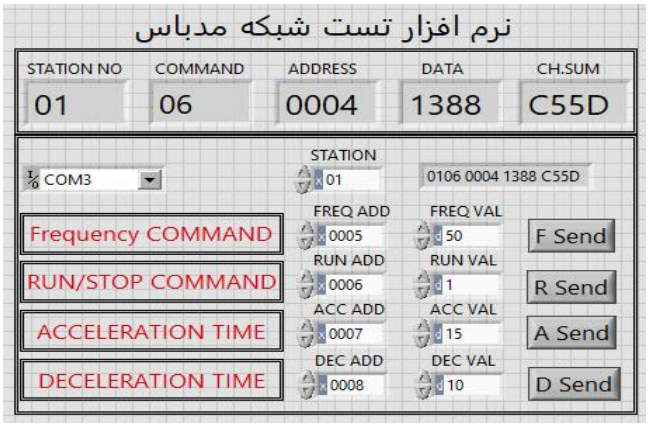
فرمت انتقال دیتا از کنترلر به اینورترها به صورت زیر است:

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

برخی ازآدرس‌های مهم به شرح ذیل است:

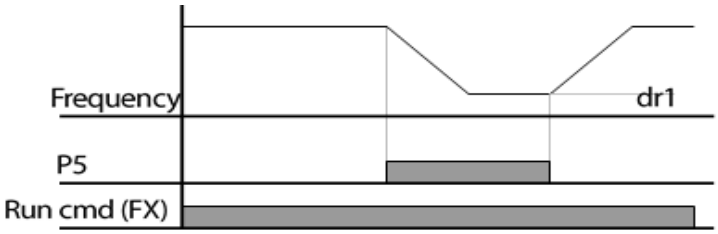
پارامتر		آدرس	پارامتر	آدرس
خواندن توان خروجی		0x000C	نوشتن زمان DEC	0x0007
نوشتن Command frequency		0x0004	خواندن جریان خروجی	0x0008
۰= توقف	نوشتن دستور استارت	0x0005	خواندن فرکانس خروجی	0x0009
۱= راستگرد				
۲= چپگرد				
نوشتن زمان ACC		0x0006	خواندن ولتاژ خروجی	0x000A

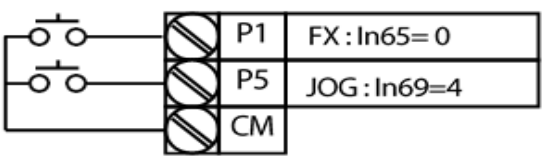
نمونه برنامه نوشته شده در نرم افزار Labview:



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 فرکان 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 دستی‌کنترل موتور را در اختیار خود قرار دهیم.





مراحل انجام‌کار:

۱- فرکانس Jog را در پارامتر dr-11 تنظیم کنید.

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
فرکانس Jog	0-400(Hz)	11	dr group

۲- فرمان‌عملیات Jog را در پارامتر In-69 تنظیم کنید.

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
فرمان عملیات Jog فعال می‌شود (ترمینال P5).	4	69	In group

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

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
فرمان عملیات Jog راستگرد فعال می‌شود (ترمینال P4).	26	68	In group
فرمان عملیات Jog چپگرد فعال می‌شود (ترمینال P5).	27	69	

روش‌های مختلف start/stop اینورتر M100

۱- راه‌اندازی وتوقف ازطریق‌کی پد

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر0=drv قرار دهید.

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

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

۳- از طریق پارامتر dr-20 می‌توانید جهت چرخش را تغییر دهید .

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
dr	20	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 می‌باشد.

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر1=drv قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
operation	drv	1	Start/stop از طریق ترمینال‌های فرمان مد ۱

۲- ترمینال P1 را توسط پارامتر65-In جهت run به صورت راستگرد تنظیم کنید.

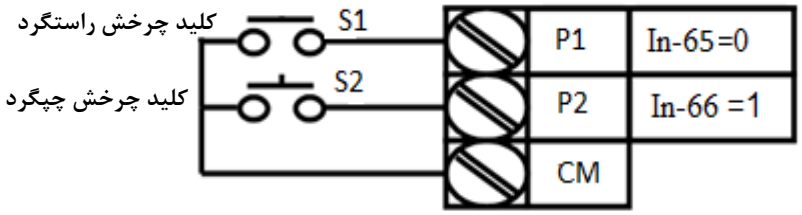
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
In	65	0	ترمینال P1 جهت چرخش راستگرد تعریف می‌شود.

۳- ترمینال P2 را توسط پارامتر66-In جهت run به صورت چپگرد تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
In	66	1	ترمینال P2 جهت چرخش چپگرد تعریف می‌شود

خلاصه‌ای از مراحل:

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضیحات
operation	drv-06	1	Start/stop از طریق ترمینال‌های فرمان1
IN	65	0	استفاده از ترمینال P1
	66	1	استفاده از ترمینال P2



P1	P2	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 یا چپگرد، دیگری جهت Start/Stop می‌باشد.

مراحل‌انجام‌کار:

۱- پارامتر2=drv قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
operation	drv	2	Start/stop از طریق ترمینال‌های فرمان مد ۲

۲- ترمینال P1 را در پارامتر65-In جهت Start/Stopتنظیم کنید.

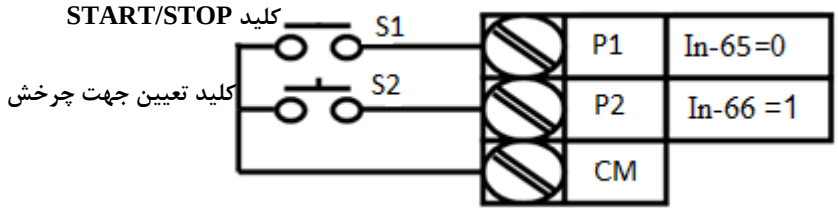
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
In	65	0	ترمینال P1 جهت فرمان Start/Stop تعریف می‌شود

۳- ترمینال P2 را در پارامتر In-66 جهت چگونگی چرخش تنظیم‌کنید.

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
ترمینال P2 جهت چرخش چپگرد یا راستگرد تعریف می‌شود.	1	66	In

خلاصه‌ای از مراحل:

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
Start/stop از طریق ترمینال‌های فرمان2	2	06	operation
استفاده از ترمینال P1	0	65	In
استفاده از ترمینال P2	1	66	



P1	P2	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

مراحل‌انجام‌کار:

پارامتر drv=3 قرار دهید.

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
Start/stop از طریق ارتباط RS-485	3	06	operation

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 از طریق ترمینال‌های فرمان می‌باشد با این تفاوت که شستی P1 و P2 مانند یک کلید عمل می‌کند. با زدن هرکدام از شستی‌ها موتور در جهت مشخص شده در فرکانس مورد نظر می‌چرخد و ترمینال P3 برای STOP می‌باشد.

۱- پارامتر drv=1 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
operation	drv	1	Start/stop از طریق ترمینال‌های فرمان مد ۱

۲- ترمینال P1 را توسط پارامتر In-65 جهت run به صورت راستگرد تنظیم کنید.

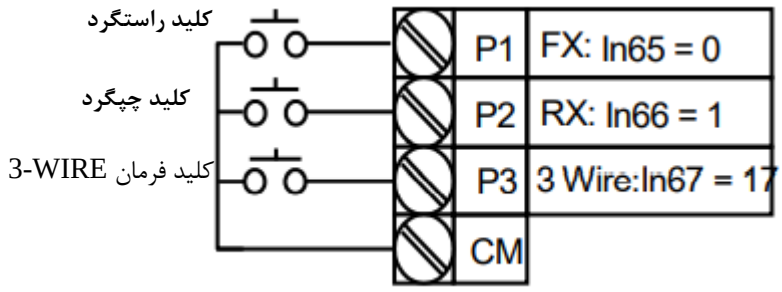
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
In	65	0	ترمینال P1 جهت چرخش راستگرد تعریف می‌شود.

۳- ترمینال P2 را توسط پارامتر In-66 جهت run به صورت چپگرد تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
In	66	1	ترمینال P2 جهت چرخش چپگرد تعریف می‌شود.

۴-فرمان عملیات 3-wire را در پارامتر In-67 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
In	67	17	فرمان عملیات 3-wire فعال می‌شود (ترمینال P3).



پارامترهای پرکاربرد اینورتر M100

تغییرفرکانس حامل(carrier)

همانطور که می‌دانیم در یک اینورتر در ابتدا برق ورودی DC شده و سپس به صورت پالس‌هایی با عرض متفاوت در خروجی ظاهر می‌شود و این پالس‌ها در نهایت و در کنار یکدیگر متناظر با یک شکل موج AC خواهد بود که به موتور اعمال می‌شود به فرکانس پالس‌های ایجاد شده توسط اینورتر فرکانس حاملCarrier Frequency می‌گویند. افزایش فرکانس کریر موجب کاهش نویز قابل شنیدن و همچنین تلفات توان موتور می‌گردد ولی در عین حال باعث افزایش تلفات توان و دمای بالاتر در اینورتر خواهد شد. اگر فرکانس کریر بیشتر باشد شکل موج سینوسی‌تر برای موتور فراهم می‌شود که هارمونیک‌های کمتری دارد چرا که مطلوب یک موتور شکل موج سینوسی است که بوسیله ژنراتور تولید می‌شود. این فرکانس را مطابق نظر خود در رنجی بین 0.7-15 KHz تغییر دهید.

۱- فرکانس حامل مورد نظر را در پارامتر Cn-04 تنظیم کنید.

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

توجه: اگر در حین تنظیم مقدار Cn-04 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 گشتار زمانی انجام می شود که بار الکتریکی، گشتاور اولیه بالایی داشته باشد. این ویژگی باید با احتیاط مورد استفاده قرار گیرد تا از شار بیش از اندازه موتور در سرعت‌های پایین جلوگیری شود. وقتی تنظیمات بیش از حد بالا باشد، باعث می‌شود که موتور بیش از اندازه گرم شود. توجه داشته باشید که میزان تقویت گشتاور را به اندازه کافی انتخاب نمایید.

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر dr-15=0 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
dr	15	0	فعال نمودن افزایش دستی گشتاور

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Operation	Ftb	0-15(%)	افزایش دستی گشتاور در حالت مستقیم (راستگرد)

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Operation	rtb	0-15(%)	افزایش دستی گشتاور درحالت معکوس (چپگرد)

افزایش اتوماتیک گشتاور (Auto Torque Boost)

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

مراحل انجام کار:

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

جریان بی باری موتور (bA-14)

مقاومت استاتور (bA-21)

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

پارامتر dr-15=1 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
dr	15	1	فعال نمودن افزایش اتوماتیک گشتاور

کنترل فن خنک کننده

۱- فعال سازی فن خنک کننده در حین اجرا

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	68	0	فعال سازی در حین اجرا

۲- دائم فعال

به محض روشن شدن اینورتر فن خنک کننده فعال می‌شود.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	68	1	به صورت دائم فعال

۳- کنترل دما

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	68	2	فعال سازی با کنترل دما

خروجی آنالوگ

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

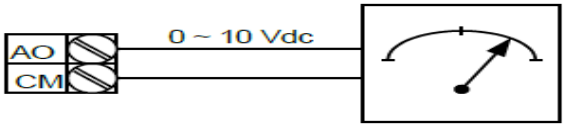
مثلا وقتی یک PLC دارید که باید مقادیری مثل فرکانس و جریان موتور را بخواند، به راحتی می‌توان از ترمینال‌های آنالوگ درایو، اتصال به PLC را برقرارکرد تا اطلاعات مورد نظر از درایو به PLC ارسال شود و دیگر نیاز به ادوات اندازه‌گیری مجزا از بین خواهد رفت. کاربرد دیگر خروجی آنالوگ کارکرد تقسیم بار یا گشتاور بین چندین درایو موازی می‌باشد. مثلا، می‌توان خروجی آنالوگ روی یک درایو را روی گشتاور موتور تنظیم کرد و این سیگنال را به عنوان نقطه مرجع گشتاور به درایوهای دیگر در مجموعه داد. بدین شکل همه درایوها با یک گشتاور یکسان به چرخش در می‌آیند و بار بین موتورها تقسیم خواهد شد. خروجی آنالوگ و سطح آن توسط ترمینال Ao انتخاب و تنظیم می‌شود.

خروجی آنالوگ توسط پارامتر OU-01 با توجه به مقادیر زیر انتخاب می‌شود:

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
OU	01	0	فرکانس خروجی به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می‌شود.
		1	جریان خروجی به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می‌شود.
		2	ولتاژ خروجی به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می‌شود.
		3	ولتاژ لینک DC اینورتر به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می‌شود.

اگر از مقدار خروجی آنالوگ برای ورودی تجهیزات اندازه‌گیری استفاده می‌کنید، این مقدار مطابق با خصوصیات اندازه‌گیری‌های مختلف تغییر می‌کند:

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
OU	05		تنظیم مقدار خروجی آنالوگ



انتخاب مدکاری دستگاه

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

روش‌های کنترلی:

۱- روش کنترلی V/f یا کنترل عددی:

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

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

مراحل انجام کار:

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

۲- پارامتر dr-09=0 قرار دهید.

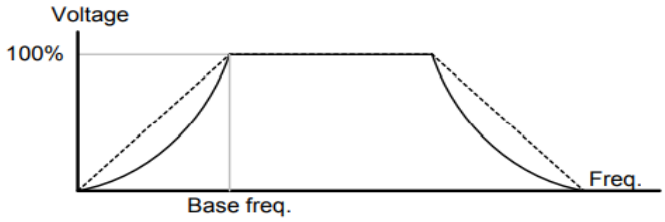
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
dr	09	0	بر روی روش کنترلی V/F تنظیم می‌گردد.

۲- الگوی V/f مربع

پارامتر bA-07=1 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
bA group	07	1	بر روی 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.



۳- الگوی V/f کاربر

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

۱- پارامتر bA-07=2 قرار دهید.

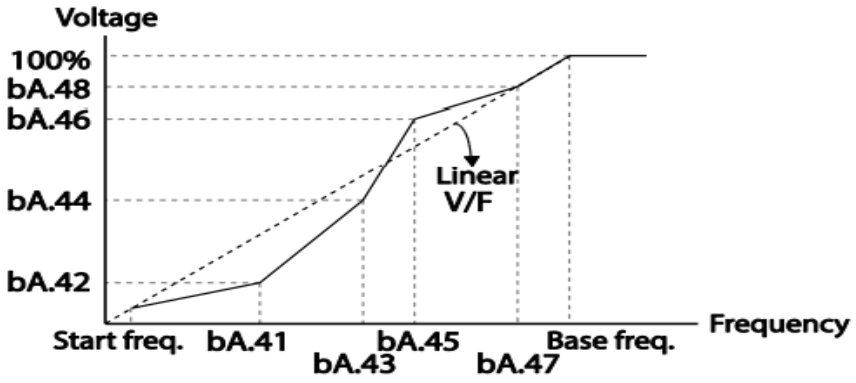
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
bA	07	2	بر روی روش کنترلی V/F کاربر تنظیم می‌گردد.

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

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

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

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



۲- روش کنترلی برداری حلقه باز یا بدون سنسور(simple Sensor Less)

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

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

مراحل انجام کار:

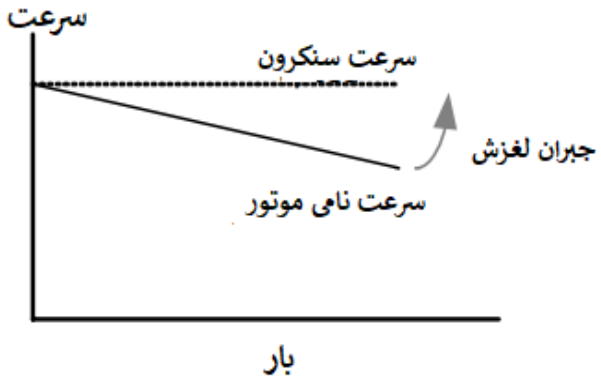
۲-۱: ابتدا پارامترهای مربوط به موتور را وارد می‌کنیم (bA-11~15)

۲-۲: پارامتر dr-09=3 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
dr Group	09	2	بر روی روش کنترل برداری بدون سنسور تنظیم می‌گردد.

۳- روش کنترلی برداری جبران لغزش(Slip compensation)

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



در این روش نیز ابتدا پارامترهای موتور را تنظیم می‌کنیم (bA-11~15)

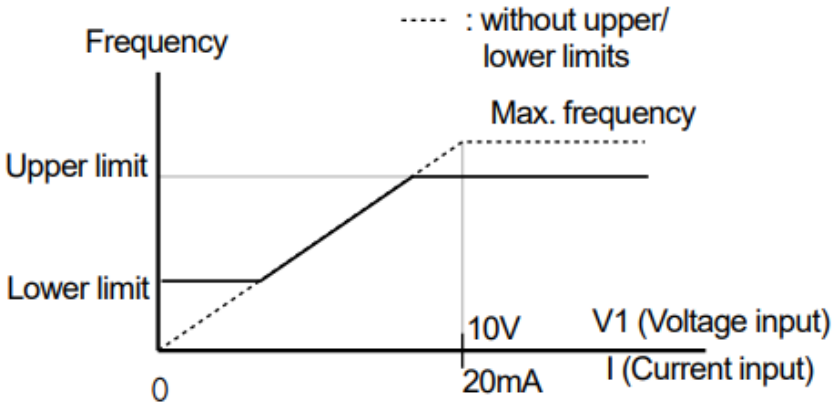
پارامتر dr-09=3 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
dr	09	1	بر روی روش کنترل جبران لغزش تنظیم می‌گردد.

محدوده low/High برای کنترل فرکانس:

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

گروه	پارامتر	نام پارامتر	توضیحات
Ad	24	انتخاب محدوده فرکانسی	مقدار Ad-24 را برابر ۱ قرار دهید.
	26	محدودیت فرکانس بالا	فرکانس از این مقدار، بیشتر نمی‌شود.
	25	محدودیت فرکانس پایین	فرکانس از این مقدار،کمتر نمی‌شود.



پرش از ورودی فرکانس‌های مشخص

در برخی از پروژه‌ها مشاهده می‌شود که در زمان کار اینورتر و موتور، برخی از قسمت‌های مکانیکی دستگاه‌های همجوار با آن شروع به نوسان کرده و صداهای ناهنجاری را تولید می‌کنند که علت آن برابری برخی از فرکانس‌های طبیعی موتور و آن قسمت‌های مکانیکی می‌باشد. توسط این تابع می‌توان آن فرکانس‌ها را شناسایی کرده و از روی آنها پرش کرد تا این اتفاق نیفتد.

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

مراحل انجام کار:

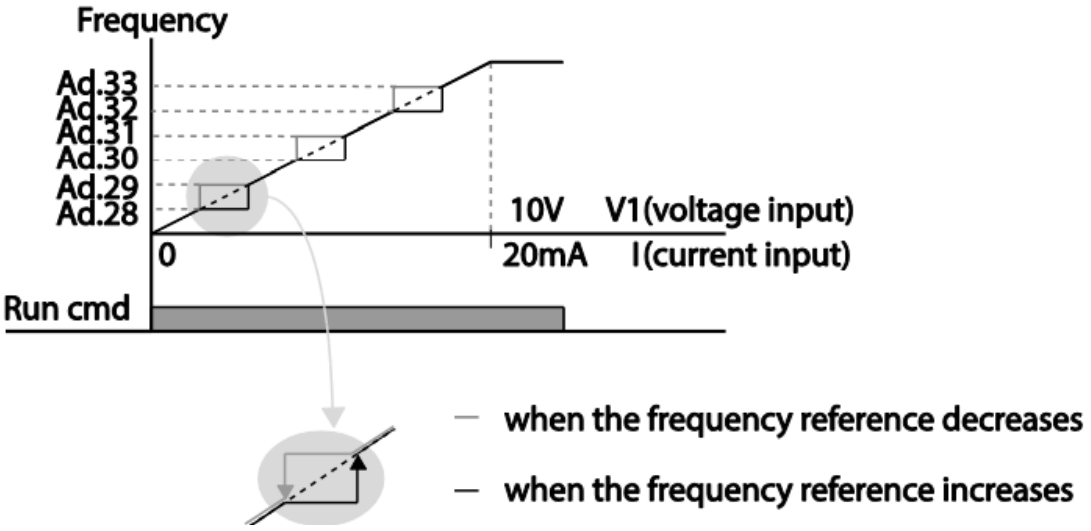
پارامتر Ad-27=1 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	27	1	انتخاب فرکانس پرش فعال می‌شود.

فرکانس‌های مدنظر برای پرش را در پارامترهای زیر قرار دهید:

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	28	0.1-400 Hz	اولین محدود کننده پایین فرکانس پرش
	29		اولین محدود کننده بالا فرکانس پرش
	30		دومین محدود کننده پایین فرکانس پرش
	31		دومین محدود کننده بالا فرکانس پرش
	32		سومین محدود کننده پایین فرکانس پرش
	33		سومین محدود کننده بالا فرکانس پرش

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



فرکانس مرجع برای ACC/Dec Time

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

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

به عنوان مثال اگر فرکانس ماکزیمم(dr-20) ۶۰ هرتز باشد و زمان افزایش و کاهش ۱۰ ثانیه باشند، از صفر تا ۶۰ هرتز را در ۱۰ ثانیه طی می‌کند و زمان کاهش نیز همین مقدار خواهد بود، یا اگر فرکانس ماکزیمم ۶۰ هرتز ، فرکانس Command ، ۳۰ هرتز و زمان افزایش ۱۰ ثانیه باشد پس از استارت از صفر تا ۳۰ هرتز را در ۵ ثانیه طی می‌کند زیرا مرجع فرکانسی همان فرکانس ماکزیمم می باشد.

مراحل انجام کار:

پارامتر bA -09=0 قراردهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
bA	09	0	بر اساس فرکانس ماکزیمم(dr-20) تنظیم می‌شود.

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

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

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

پارامتر bA-09=1 قراردهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
bA	09	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 می‌توان تغییر داد:

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
bA	08	0	با دقت 0.01
		1	با دقت0.1
		2	با دقت 1

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

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

مراحل انجام کار:

۱- ابتدا ACC/DEC را تنظیم می‌کنیم.

۲- پارامترهای In-68 و In-69 را بر روی مقادیر زیر تنظیم کنید.

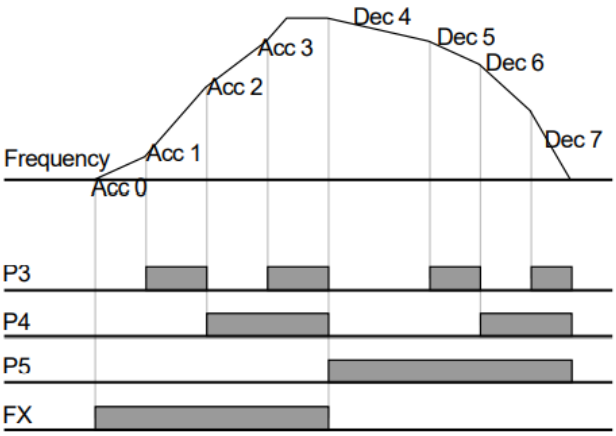
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
In	67	8	Multi Accel/Decel – Low(ترمینالP3)
	68	9	Multi Accel/Decel – Mid (ترمینالP4)
	69	10	Multi Accel/Decel – high (ترمینالP5)

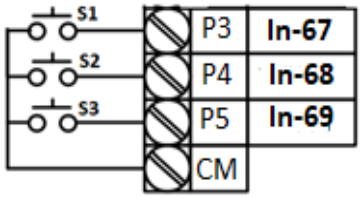
۳-زمان‌های افزایش را در پارامترهای زوج و زمان‌های کاهش را در پارامترهای فرد تنظیم کنید.(bA-70~ bA-83)

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
bA	70	0-6000 s	زمان افزایش اول
	71		زمان کاهش اول
	. . . .		. . . .
	82		زمان افزایش هفتم
	83		زمان کاهش هفتم

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

Multi Accel/Decel	مقدار	P5	P4	P3
۰	ACC/DEC	-	-	-
۱	bA 50	-	-	✓
۲	bA 51	-	✓	-
۳	bA 52	-	✓	✓
۴	bA 53	✓	-	-
۵	bA 54	✓	-	✓
۶	bA 55	✓	✓	-
۷	bA 56	✓	✓	✓





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 Ad-01 را بر روی 0 تنظیم‌کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	01	0	بر روی الگوی خطی تنظیم می‌شود.

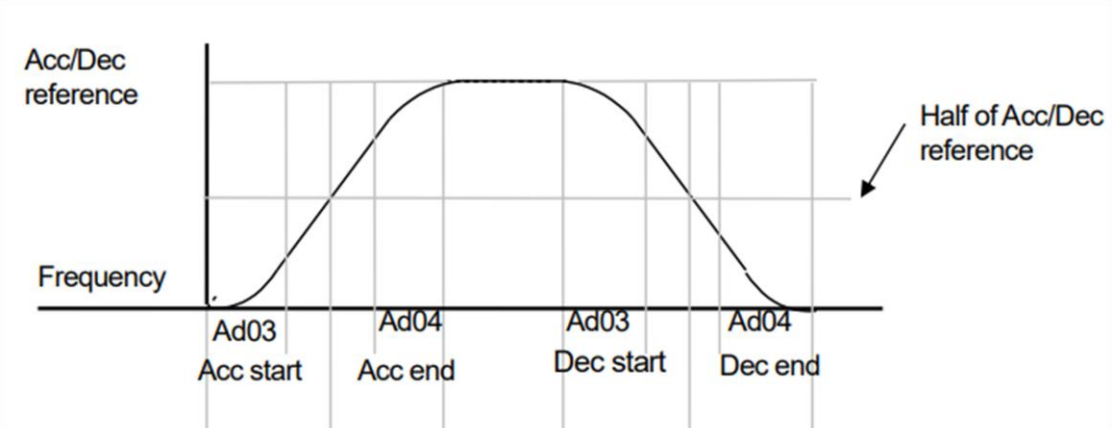
✓ الگوی اصلی در این حالت برای کاربردهایی با گشتاور ثابت است.

۲- برای استفاده از الگوی منحنی پارامتر Ad-01 را بر روی ۱ تنظیم‌کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	01	1	بر روی الگوی منحنی تنظیم می شود

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

می‌توانید با استفاده از پارامترها و شکل زیر چگونگی الگوی منحنی را تنظیم کنید:



۱-ACC/DEC Start را در پارامتر Ad-03 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	03	1-100(%)	ACC Start

۲-ACC/DEC End را در پارامتر Ad-04 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	04	1-100(%)	ACC End

ACC/DEC نهایی با استفاده از فرمول‌های زیر بدست می‌آیند:

Acceleration time when the S-curve pattern is set:

$$= ACC + ACC \times \frac{(Ad\ 3/100\%)}{2} + ACC \times \frac{(Ad\ 4/100\%)}{2}$$

Deceleration time when the S-curve pattern is set:

$$= dEC + dEC \times \frac{(Ad\ 3/100\%)}{2} + dEC \times \frac{(Ad\ 4/100\%)}{2}$$

فعال/ غیر فعال بودن چپگرد یا راستگرد

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	09	0	جهت چرخش به هر دو طرف می‌باشد.

۲- اگر بخواهید موتور فقط در جهت چپگرد چرخش داشته باشد پارامتر Ad-09 را برابر ۱ تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	09	1	فقط در جهت چپگرد عمل می‌کند.

۳- اگر بخواهید موتور فقط در جهت راستگرد چرخش داشته باشد پارامتر Ad-09 را برابر ۲ تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	09	2	فقط درجهت راستگرد عمل می‌کند.

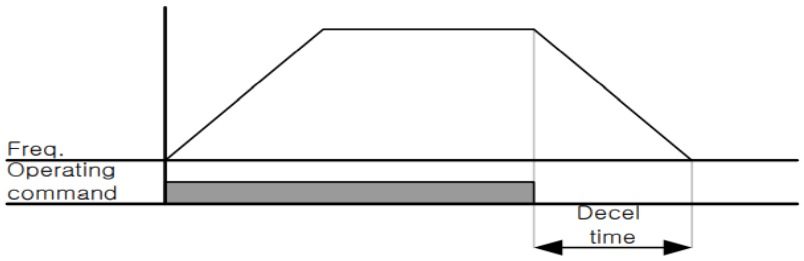
تعیین نحوه توقف(Stop)

۱- کم شدن شتاب تا توقف

سرعت موتور در زمان تنظیم شده شروع به کاهش می‌کند.

پارامتر Ad-08=0 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	08	0	توقف از طریق DEC Time



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 زمانیکه بار سنگینی به موتور وصل است مناسب است.

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

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر Ad-08=1 قراردهید.

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
توقف از طریق ترمز DC	1	08	Ad

۲- نقطه شروع ترمز یا فرکانس شروع ترمز را در پارامتر Ad-17 تنظیم کنید.

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

۳- مقدار ولتاژ ترمز را در پارامتر Ad-16 تنظیم کنید.

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

۴- مدت زمان تزریق جریان DC را در پارامتر Ad-15 تنظیم کنید.

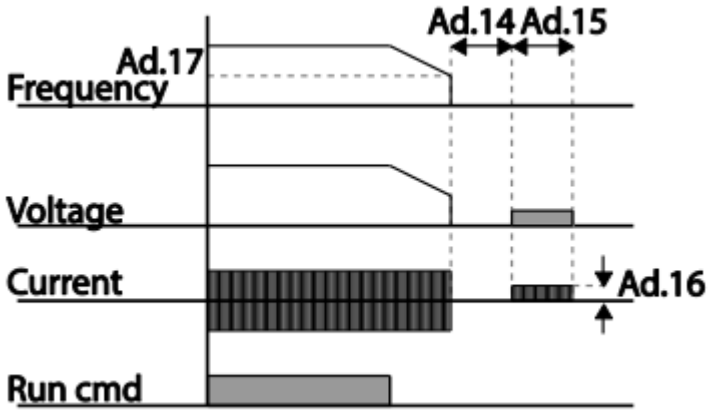
توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
مدت زمان تزریق جریان DC در زمان توقف موتور.	0-60(S)	15	Ad

۵- مدت زمان قبل از ترمز را در پارامتر Ad-14 تنظیم کنید.

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
با تنظیم این پارامتر تعیین می‌کنیم که قبل از اینکه ترمز بگیرد چه مدت صبر کند.	0-60(S)	14	Ad

خلاصه‌ای از مراحل:

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

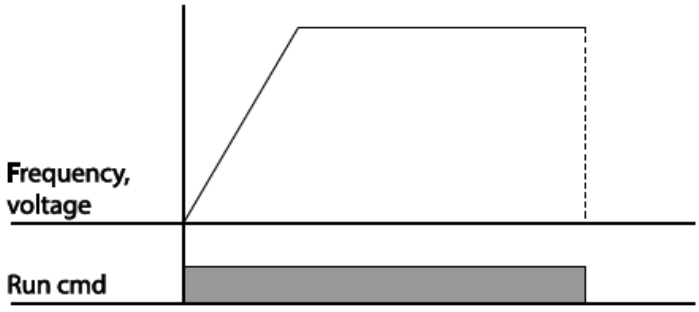


۳- چرخش آزاد به نسبت اینرسی حرکتی تا توقف(Free Run)

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

پارامتر2=Ad-08 قراردهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	08	2	توقف از طریق چرخش آزاد



مقاومت ترمزی اینورتر

اگر شما زمان توقف موتور را کوتاه کردید و با خطای اضافه ولتاژ اینورتر مواجه شدید، احتمالا باید اینورتر را به سیستمی مجهز کنید که بتواند انرژی اضافی را تخلیه کند. به این سیستم، ترمز دینامیکی اینورتر یا ترمز مقاومتی اینورتر می‌گویند که مقاومت ترمزی اینورتر هم یکی از اجزای این سیستم به شمار می‌آید. بنابراین با اتصال مقاومت ترمز به اینورتر، ولتاژ اضافی اینورتر روی مقاومت ترمز تخلیه شده و موجب می‌شود خطای اضافه ولتاژ تولید نشود و اینورتر با شتاب لازم موتور را متوقف کند. بعنوان مثال برای کاربرد مقاومت ترمز درایو می‌توان به این موارد اشاره کرد: نوار نقاله(کانوایر)، کالسکه جرثقیل، سانتریفیوژ، فن و کاربردهایی که تغییر جهت سریع موتور مورد نیاز است.

مراحل انجام کار:

۱- مقاومت ترمزی را در پارامتر Pr-65 فعال کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Pr	65	1	

۲- درصد مقاومت ترمزی را در پارامتر Pr-66 تنظیم کنید.(ED%)

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Pr	66	0-30(%)	درصد مقاومت ترمزی

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

تعیین نحوه راه اندازی(START)

۱- زیاد شدن شتاب تا رسیدن به فرکانس مورد نظر

سرعت موتور در زمان تنظیم شده شروع به افزایش می‌کند.

پارامتر Ad-07=0 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	07	0	راه اندازی از طریق ACC time

۲- استفاده از ترمز DC در هنگام راه اندازی

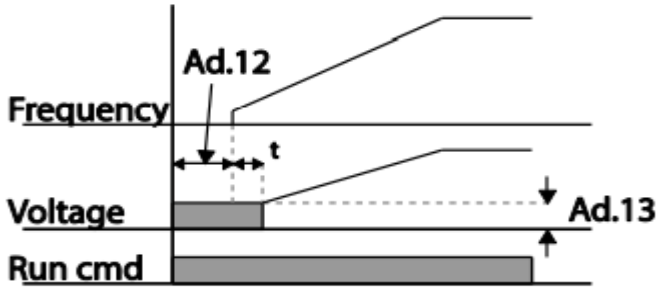
در بعضی موارد نیاز به استفاده از ترمز DC در هنگام راه اندازی موتور داریم.

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

پارامتر Ad-07=1 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	07	1	راه اندازی از طریق ترمز DC

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



فرکانس تثبیت(Dwell frequency)

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

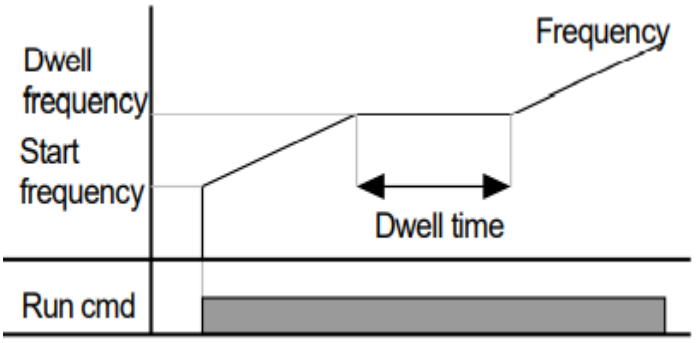
مراحل انجام کار:

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	20	0.1-400(Hz)	فرکانس تثبیت (فرکانس لحظه متوقف شدن در ACC time)

۲- زمان تثبیت را در پارامتر Ad-21 تنظیم‌کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	21	0-60(S)	مدت زمان تثبیت در ACC time



عملیات ذخیره سازی انرژی

این قابلیت از دو طریق صورت می‌پذیرد:

۱- عملیات ذخیره سازی دستی

با این کار می‌توانیم تا۳۰ درصد ولتاژ را کاهش دهیم، به این صورت که موتور در هنگام راه اندازی به ولتاژ نامی خود می‌رسد، اینورتر با استفاده از فیدبک جریان، باردار بودن یا نبودن موتور را تشخیص می‌دهد؛ در صورت باردار نبودن موتور، اینورتر ولتاژ را تا ۳۰ درصد کاهش می‌دهد و همین امر سبب کاهش مصرف برق و ذخیره انرژی می‌شود.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	51	0-30(%)	مقدار کاهش ولتاژ به صورت درصد

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

تنظیم ولتاژخروجی

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 موتور شما ۳۸۰ ولت است. با استفاده از پارامتر زیر می‌توانید ولتاژ خروجی درایو را کم کنید.

نحوه تنظیم:

ولتاژ مورد نظر را درپارامترIOv تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
operation	IOv	180-480	

Power-on Run

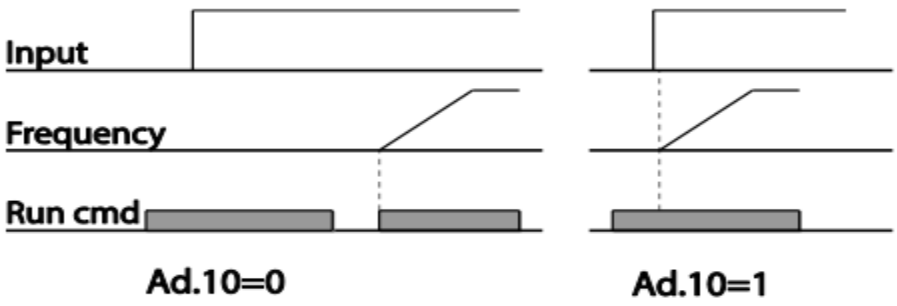
با استفاده از این پارامتر اینورتر به محض وصل شدن برق شروع به کارکرده و استارت می‌شود:

۱-پارامتر drv باید برابر ۱ یا ۲ باشد.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
operation	drv	1/2	Start/stop از طریق ترمینال‌های فرمان.

۲- پارامتر Ad-10=1 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Ad	10	1	Power-on Run فعال می‌شود.



توابع حفاظتی

۱-گرمای الکترونیکی(ETH)

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

مراحل انجام‌کار:

۱- از طریق پارامتر Pr-40 توابع حفاظتی را فعال کنید.

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
فعال شدن تابع حفاظت گرمایی	1	40	Pr group

۲- سطح گرمای الکترونیکی(درصدی ازجریان نامی) را در پارامتر Pr-42 تنظیم‌کنید.

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

۳- مقدار اضافه جریان عبوری از موتور برای حالت پیوسته را به صورت درصدی در پارامتر Pr-43 تنظیم کنید.

توضیحات	مقدار	شماره پارامتر	گروه
مقدار اضافه جریان عبوری ازموتور برای‌حالت پیوسته	50-180(%)	43	Pr group

۴- نوع خنک‌کننده موتور را در پارامترPr-41 تنظیم کنید.

توضیحات	مقدار	شماره پارامتر	گروه
خنک کاری با فن خود موتور	0	41	Pr group
خنک کاری با فن مجزا	1		

۲- هشدار اضافه بار

مراحل‌انجام‌کار:

۱- سطح هشدار اضافه بار را در پارامتر Pr-18 تنظیم کنید.

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
در چند درصد از اضافه جریان پیغام اضافه بار صادر شود.	30-120(%)	18	Pr group

۲- مدت زمان هشدار اضافه بار را در پارامتر Pr-19 تنظیم کنید.

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

۳- پارامتر OU-31=5 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
OU group	31	5	خروجی رله‌ای ۱ انتخاب می‌شود.

۳-لغزش اضافه بار

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

مراحل انجام‌کار:

۱- پارامترPr-20=1 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Pr group	20	1	فعال شدن لغزش اضافه بار

۲- سطح لغزش اضافه بار را در پارامترPr-21 تنظیم کنید.

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

۳- مدت زمان اضافه بار را در پارامتر Pr-22 تنظیم‌کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Pr group	22	0-60 s	چند ثانیه اضافه بار مشخص شده درPr-21 طول بکشد.

خروجی‌های رله‌ای و خروجی ترانزیستوری

با استفاده از پارامترهای OU-33 و OU-31 و جدول زیر می‌توانید ترمینال خروجی ترانزیستوری و خروجی‌های رله‌ای را در زمان‌های مختلف فعال کنید.

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

FDT

به کمک FDT ها تعیین می‌کنیم که خروجی ترانزیستوری یا رله‌ای در چه فرکانس‌هایی عمل کنند.

- **FDT-1**

مثال: فرض کنید فرکانس را در ۲۰هرتز تنظیم کرده و پهنای باند فرکانسی (OU-58) را ۱۰هرتز قراردادهاید. رله خروجی را برابر عدد 0 (FDT1) تنظیم کردهاید. پس از راه اندازی موتور وقتی فرکانس به ۵ تا کمتر (پهنای فرکانسی تقسیم بر۲) از فرکانس تنظیم شده رسید، یعنی فرکانس ۱۵، رله خروجی عمل خواهدکرد.

مراحل انجام کار:

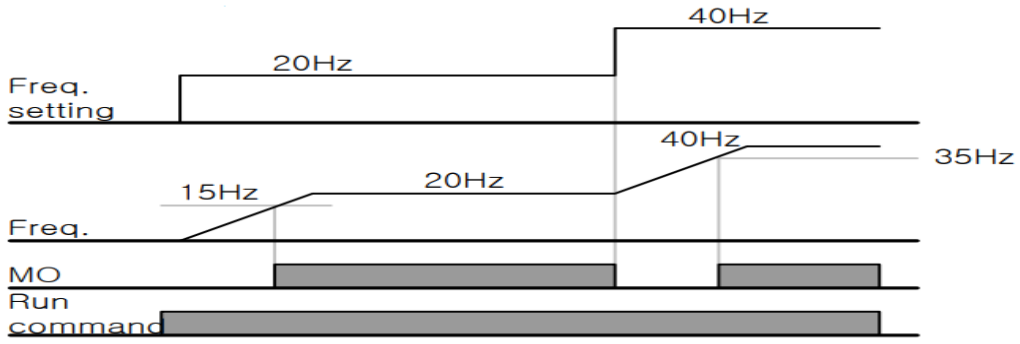
۱- فرکانس مورد نظر خود را تنظیم کنید(command frequency)

۲- پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر OU-58 تنظیم کنید.

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

۳- نحوه عملکرد رله را با توجه به جدول قبل در پارامتر OU-31~32 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
OU group	31-32	0	رله با توجه به شرایط FDT1 عمل می‌کند.



- **FDT-2**

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

نکته: تفاوت این پارامتر با پارامتر قبلی در این است که در مورد قبلی با افزایش فرکانس (Command frequency) نقطه عملکرد رله خروجی 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 خروجی عمل نخواهد کرد.

مثال: فرض کنید فرکانس مورد نظر (Command frq) و فرکانس نمایان شدن رله خروجی (OU-57) را برابر۳۰ تنظیم کرده‌اید. پارامتر OU-31~32 را برابر ۱(FDT-2) قرار داده‌اید. پارامتر OU-58(پهنای باند فرکانسی) را نیز در ۱۰ تنظیم نموده‌اید. در نصف پهنای باند کمتر از فرکانس نمایان شدن خروجی‌ها(OU-57) یعنی ۲۵ هرتز رله خروجی عمل خواهد کرد. در این حالت برخلاف حالت قبل در صورت تغییر فرکانس راه اندازی(Command) رله خروجی عمل نخواهد کرد.

مراحل انجام کار:

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

۲- پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر OU-58 تنظیم کنید.

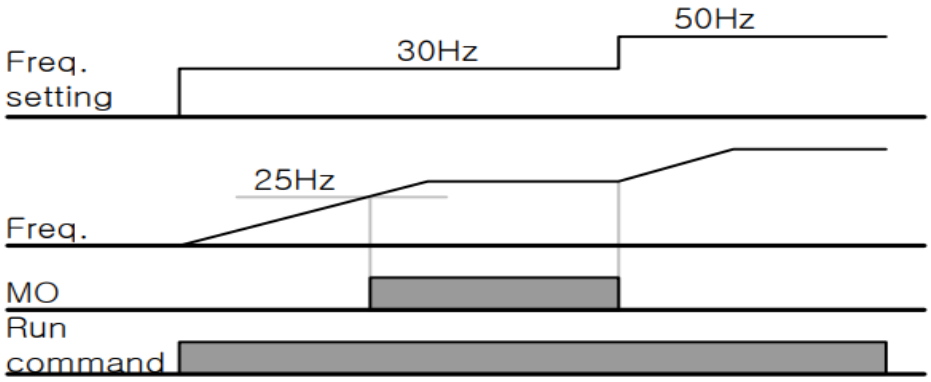
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
OU group	58	0-400(Hz)	پهنای باند فرکانس قطع

۳- نحوه عملکرد رله خروجی را با توجه به جدول قبل در پارامتر OUT-31~32 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
OU group	31-32	1	رله با توجه به شرایط FDT2 عمل می‌کند.

۴- فرکانسی که بعد از آن رله خروجی عمل خواهد کرد را در پارامتر OU-57 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
OU group	57	0-400(Hz)	رله قبل از این فرکانس و با توجه به پهنای باند عمل خواهد کرد.



- **FDT-3**

در این شرایط رله با توجه به پهنای باند تنظیم شده (OU-58) در نصف این مقدار قبل و بعد فرکانس نمایان شدن خروجی‌ها (OU-57)عمل خواهد کرد. به این صورت که اگر پهنای باند (OU-58) برابر ۱۰ و فرکانس نمایان شدن خروجی (OU-58) برابر ۳۰ باشد، به هنگام بالا رفتن(ACC time) در فرکانس ۲۵ هرتز عمل‌کرده و در فرکانس ۳۵ هرتز قطع خواهند شد و در زمان‌کاهش سرعت (DEC time) در فرکانس ۳۵ هرتز عمل کرده و در ۲۵ هرتز قطع خواهند شد.

مراحل انجام کار:

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

۲- پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر OU-58 تنظیم کنید.

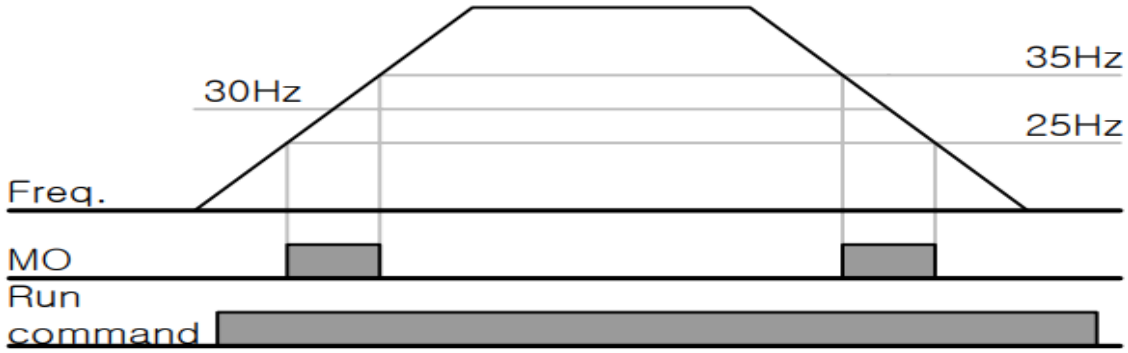
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
OU group	58	0-400(Hz)	پهنای باند فرکانس قطع

۳- نحوه عملکرد رله خروجی را با توجه به جدول قبل در پارامتر OUT-31~32 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
OU group	31-32	2	رله با توجه به شرایط FDT3 عمل می‌کند.

۴- فرکانسی که بعد و قبل ازآن خروجی رله‌ای وصل و قطع خواهد شد را در پارامتر OUT-57 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
OU group	57	0-400 Hz	خروجی رله‌ای قبل و بعد از این فرکانس و با توجه به پهنای باند عمل خواهد کرد



- **FDT-4**

در این شرایط رله خروجی به هنگام بالارفتن(ACC) در فرکانس نمایان شدن خروجی‌ها(OUT-57) وصل شده و عمل خواهد کرد و در زمان کاهش(DEC) در نصف پهنای باند فرکانسی کمتر از فرکانس (OUT-58) قطع خواهند شد. به عنوان مثال اگر (OUT-57) برابر ۳۰ باشد و پهنای باند برابر ۱۰باشد، رله خروجی به هنگام بالا رفتن(ACC) در فرکانس ۳۰ عمل کرده و در زمان کاهش(DEC) در فرکانس ۲۵ قطع خواهند شد.

مراحل انجام کار:

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

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

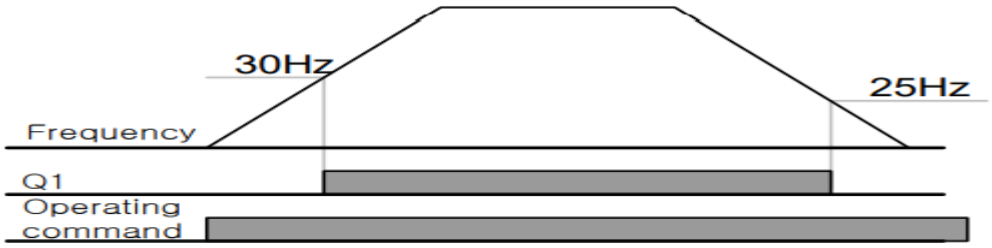
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
OU group	58	0-400(Hz)	پهنای باند فرکانس قطع

۳- نحوه عملکرد رله خروجی را با توجه به جدول قبل در پارامتر OU-31~32 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
OU group	31-32	3	رله با توجه به شرایط FDT4 عمل می‌کند.

۴- فرکانسی‌که در آن خروجی رله‌ای وصل و قطع خواهد شد را در پارامتر OU-57 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
OU group	57	0-400 Hz	رله خروجی در این فرکانس و با توجه به پهنای باند عمل خواهد کرد.



تفاوت خروجی ترانزیستوری با رله‌ای

عمده تفاوت آنها در میزان جریان‌دهی است. خروجی رله‌ای می‌تواند جریان‌های بالاتری (تا ۲ آمپر) بدهد در حالیکه خروجی ترانزیستوری جریان خروجی حداکثر ۵۰۰ میلی آمپر می‌تواند داشته باشد. تفاوت بعدی این دو در ولتاژ کاری است. خروجی رله‌ای می‌تواند در ولتاژ DC (بازه ۵ تا ۳۰ ولت)، و هم چنین AC (بازه ۵ تا ۲۵۰ ولت) کار کند. در حالیکه خروجی ترانزیستوری فقط DC است(۲۶ ولت)، و مزیت عمده ترانزیستوری سرعت بالای سوئیچ زنی است. سرعت سوئیچ زنی در خروجی رله‌ای ۱ هرتز است در حالیکه در خروجی ترانزیستوری ۲۰ تا ۱۰۰ کیلوهرتز است.

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

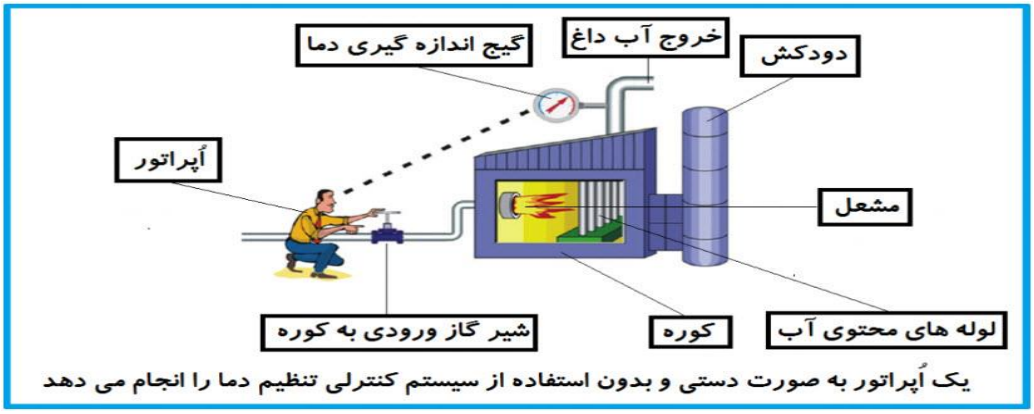
کنترل PID

PID کنترلر یک سیستم کنترلی می‌باشد که خطاهای ما را کاهش می‌دهد. این سیستم کنترلی در خیلی از کارخانه‌ها و مکان‌ها برای کنترل فشار، دما، سطح و بسیاری از فرایندها کاربرد دارد. همه سیستم‌های کنترلی که در حال حاضر در جهان برای کاهش خطا استفاده می‌شود از همین سیستم کنترل 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. به مثال زیر دقت کنید تا تفاوت سیستم‌های کنترل دستی و سیستم کنترل اتوماتیک را بهتر متوجه شوید.

سیتم کنترل دستی:

فرض کنید در یک کارخانه سیمان برای پختن مواد اولیه سیمان در کوره از شعله‌های با درجه حرارت متفاوت استفاده می‌کردند و این درجه حرارت باید توسط یک فرد کنترل می‌شد. نحوه کنترل به این صورت بود که یک نفر به صورت مداوم درجه حرارت بالای کوره را می‌خواند و با استفاده از آن گاز ورودی به کوره را به صورت دستی کم و زیاد می‌کرد. به عنوان مثالی دیگر همین شوفاژهایی که در بسیاری از خانه‌ها برای گرم کردن خانه استفاده می‌شود را می‌توان به عنوان یک سیستم کنترلی PID در نظر گرفت. در موتورخانه شوفاژها از یک مبدل حرارتی استفاده می‌شود که نیاز به کنترل دمای آن است. در صورتی که سیستم کنترل

PID نباشد یک نفر باید به صورت مداوم گیج بالای مبدل را بخواند و دمای آب را کنترل کند تا آب بسیار داغ یا بسیار سرد نشود و خطاهایی که بوجود می‌آید را اصلاح کند. این سیستم کنترلی که توسط انسان انجام می‌شد خودش بسیار خطا داشت و نیاز به این بود که یک سیستم کنترلی اتوماتیک که خطاها را کاهش دهد و از خطرات جانی هم جلوگیری کند طراحی شود، چون دما بالا بود و هر لحظه در معرض این دما بودن خطرناک بود.



یک اُپراتور به صورت دستی و بدون استفاده از سیستم کنترلی تنظیم دما را انجام می دهد

در شکل بالا اُپراتور به گیج بالای آب دقت می‌کند و در صورتی که دمای آب زیاد بالا برود اُپراتور شیر گاز را کم کم می‌بندد تا دمای آب پایین بیاید و در صورتی که دمای آب زیاد کاهش یابد اُپراتور شیر گاز را کم کم باز می‌کند تا دمای آب بالا برود و به همین ترتیب یک نفر باید آماده و سرپا دمای آب را پایش کند و به صورت دستی شیر گاز را کم و زیاد کند؛ که کاری بسیار طاقت فرسا و سخت است..

فیدبک(feedback)

همین که اُپراتور از روی گیج دما را می‌خواند و میزان خطا را متوجه می‌شود فیدبک می‌نامند. یعنی نتیجه انتهای کار به ابتدای کار اطلاع داده می‌شود تا دستور مناسب انجام شود. در اینجا نتیجه انتهای کار که همان دمای گیج می‌باشد به اُپراتور اطلاع داده می‌شود تا متوجه شود که شیر گاز را باید کم کند یا زیاد کند؟ فیدبک را با نام‌های دیگری همانند بازخورد یا پس‌خورد هم در کتاب‌های درسی پیدا می‌کنید.

سیستم کنترل اتوماتیک:

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

حالا این سیستم کنترلی PID چگونه کار می‌کند؟

شرایط لازم جهت حذف اُپراتور:

۱- یک شیر گاز کنترلی به جای شیر گاز دستی

۲- یک کنترل PID به جای اُپراتور سخت کوش ما!

۳- یک انتقال دهنده دمای گیج به کنترل PID (ترانسمیتر)

نحوه عملکرد هم به این صورت است که ابتدا ترانسمیتر 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 هم‌خوانی دارد یا خیر؟ چون ما قبلا به کنترلر PID گفتیم که مثلا دمای ۵۰ درجه می‌خواهیم، حالا کنترل‌کننده دو عدد را مقاسیه 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 قبل 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.

کنترل PID توسط اینورترهای M100 :

همانگونه که در مقدمه توضیح داده شد PID کنترلر یعنی کنترل هوشمندانه یک پارامتری از یک فرآیند صنعتی از قبیل:

کنترل فشار آب در یک خط لوله : توسط کنترل دور پمپ از طریق اینورتر کنترل می‌گردد.

کنترل دبی آب در یک خط لوله : توسط کنترل دور پمپ از طریق اینورتر کنترل می‌گردد.

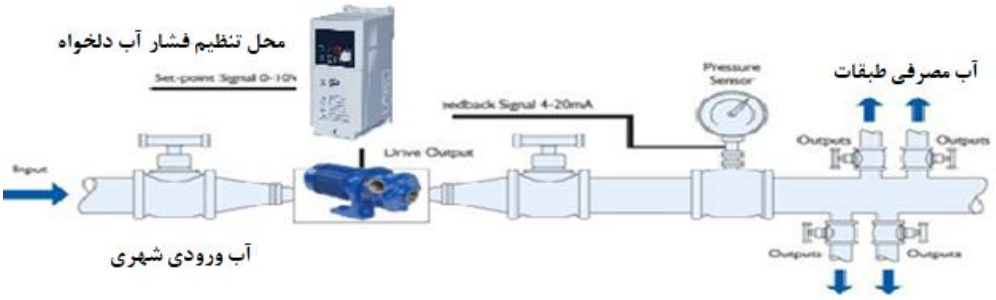
کنترل فلوی هوای یک سیستم دمنده: توسط کنترل دور فن از طریق اینورتر کنترل می‌گردد.

کنترل دمای یک سالن: توسط کنترل دور فن دمنده هوای گرم از طریق اینورتر کنترل می‌گردد.

همه این مثال‌ها و مثال‌هایی از این قبیل را می‌توان یک سیستم کنترلPID نامید.

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 کوتاه شدن عمر مفید موتور و پمپ می‌گردد و در ضمن هیچ وقت فشار داخل لوله‌ها تثبیت نمی‌گردد و فشار آب خروجی از شیر آب مدام کم و زیاد می‌گردد. لذا برای برطرف‌کردن 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 نقطه مطلوب تنظیم شده برسد و به محض رسیدن فشار به نقطه تنظیم شده دور را ثابت نگه می‌دارد و اگر به هر دلیلی (مثلا به دلیل بسته شدن شیر مصرف کننده‌ها) 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.

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر AP-01=1 قراردهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
AP	01	1	کنترل PID فعال می‌شود.

۲- محدوده خروجی کنترل‌کننده را در پارامترهای AP-30 وAP-29 تنظیم‌کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
AP	29	0 - 300(Hz)	محدود کننده بالا فرکانس
	30		محدودکننده پایین فرکانس

۳- نوع فیدبک خروجی را با استفاده از پارامتر AP-21 کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
AP	21	0	بر روی 0-20(mA) تنظیم می‌شود(خروجی جریانی).
		2	بر روی 0~10(V) تنظیم می‌شود(خروجی ولتاژی).
		3	بر روی RS-485 تنظیم می‌شود.

۴- مرجع کنترل کننده (setpoint) را در پارامتر AP-20 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
AP	20	0	از طریق کی‌پد ۱ تنظیم می‌گردد.
		2	از طریق ورودی 0~10(V) تنظیم می‌شود.
		3	از طریق ورودی 0-20(mA) میلی‌آمپر تنظیم می‌گردد.
		5	از طریق RS-485 تنظیم می‌گردد.

۵- مقیاس اندازه گیری فیدبک را در پارامتر AP-02 تنظیم‌کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
AP	02	0	برحسب فرکانس
		1	برحسب درصد

۶- ضرایب P,I,D را از طریق پارامترهای زیر تنظیم کنید.

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

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

۷- مقدار مرجع را در پارامتر AP-19 تنظیم کنید.

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
مقدار Setpoint تنظیم می‌گردد (درصد یا فرکانس).	0-100 %	19	AP

۹- مقدار فیدبک در پارامتر AP-18 قابل مشاهده می‌باشد.

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
مقدار فیدبک نمایش داده می‌شود.	-	18	AP

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

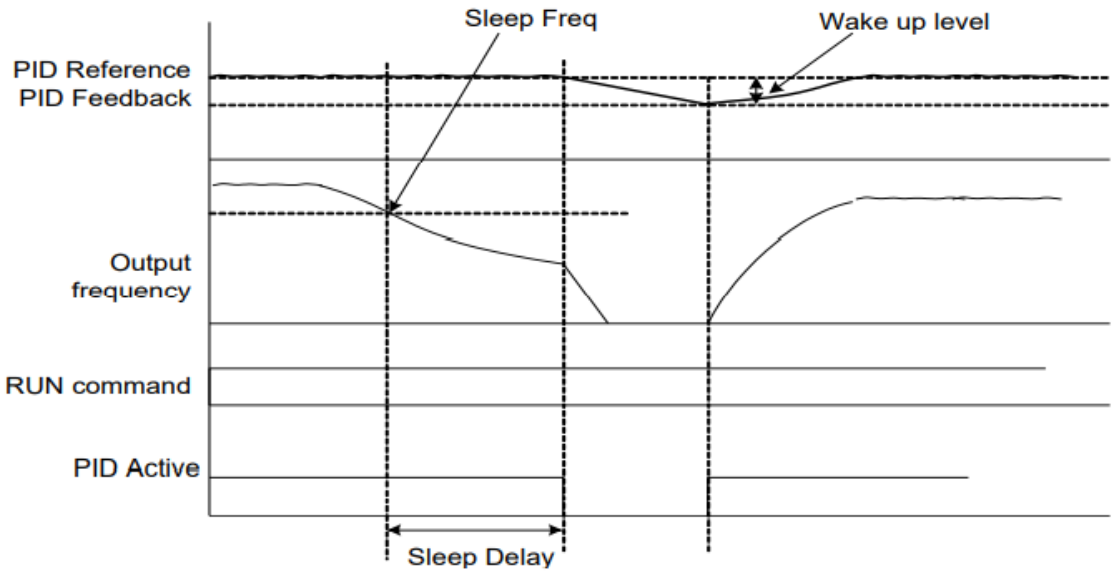
توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
تنظیم Sleep delay time	0-6000 S	37	AP

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

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
تنظیم Sleep frequency	0-60	38	AP

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

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
تنظیم wake up level	-	39	AP



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

روش کار کنترلر

ابتدا کنترل‌کننده 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 اما 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.

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

برای این کار AP-21 را برابر ۰(0-20 mA) و AP-20 را برابر ۰(از روی کی‌پد) تنظیم می‌کنیم. AP-02 را برابر ۱ (برحسب درصد) قرار می‌دهیم. هدف ما این است که فشار در5Bar ثابت بماند، برای این کار به پارامتر AP-19 رفته و مقدار آن را با استفاده از روش انتخاب شده در پارامتر AP-20 برابر ۵۰ تنظیم می‌کنیم. مقدار ماکزیمم و مینیمم فرکانس را در پارامترهای AP-29 و AP-30 تنظیم می‌کنیم. در این مثال مقدار Wake up را برابر ۱ قرار داده یعنی به محض اینکه ۱ درصد از مقدار set point کم شد پمپ شروع به کار کند و مقدار sleep frequency را برابر ۴۵ و sleep delay time را برابر ۵ثانیه تنظیم کردیم. با توجه به مقادیر فوق، P,I,D را در شرایطی که خروجی مطلوب بدست نیامد، باید تغییر داده تا در ۱۰ میلی‌آمپر (خروجی سنسور) فشار ۵ بار را داشته باشیم.

Speed search

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

مراحل انجام کار:

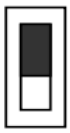
۱- پارامتر Ad-10=1 قراردهید.

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

۲- حالت‌های Speed search را با استفاده از پارامتر Cn-71 به صورت زیر تنظیم کنید.

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
تنظیم بیت‌های موجود	0000	71	CON

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

Bit Set(ON) : 

Bit Not Set(OFF) :

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

۲-۱- اگر بیت ۱ روشن باشد: به هر دلیلی فرمان RUN صادر شود درایو به حالت Speed search می‌رود.

۲-۲- اگر بیت ۲ روشن باشد: راه اندازی دوباره پس از ریست شدن خطا.

۲-۳- اگر بیت ۳ روشن باشد: شروع مجدد پس از یک وقفه آنی (قطع و وصل لحظه‌ای برق)

۲-۴- اگر بیت ۴ روشن باشد: برای حالتی است که برق به مدت طولانی قطع بوده و به محض وصل شدن برق شروع به راه‌اندازی می‌کند.

عملکرد تایمر

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

مراحل انجام کار:

۱- با استفاده از پارامتر In-65~69 عملکرد تایمر را فعال کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
In	65~69	35	Timer In فعال می‌شود.

۲- عملکرد خروجی‌های رله‌ای یا ترانزیستوری را تنظیم کنید.

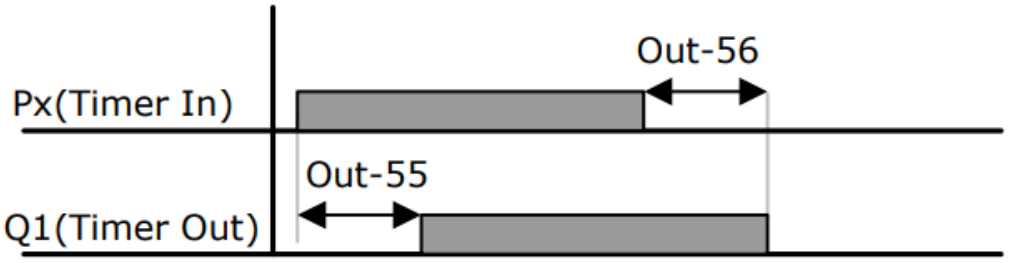
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
OU	31-35	28	Timer out فعال می‌شود.

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
OU	55	0-100(s)	تعیین کنید بعد از فرمان خروجی‌های رله‌ای یا ترانزیستوری پس از چند ثانیه فعال شوند.

۴- با استفاده از پارامتر OU-56 مدت زمان قبل از غیرفعال شدن خروجی‌های رله‌ای یا ترانزیستوری را تنظیم کنید.

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



حفاظت از قطع فاز ورودی و خروجی

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

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

Item	Bit status (On)	Bit status (Off)
Keypad display		

Setting		Function
Bit 2	Bit 1	
	✓	Output open-phase protection
✓		Input open-phase protection

گروه	پارامتر	مقدار(باینری)	توضیحات
Pr	05	01	قطعی فاز خروجی را نمایش می‌دهد
		10	قطعی فاز ورودی را نمایش می‌دهد

Automatic Restart

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

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر Pr-08=1 قراردهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Pr	08	1	Automatic Restart فعال می‌شود.

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Pr	09	0-10	تا ده مرتبه این عمل می‌تواند تکرار شود.

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

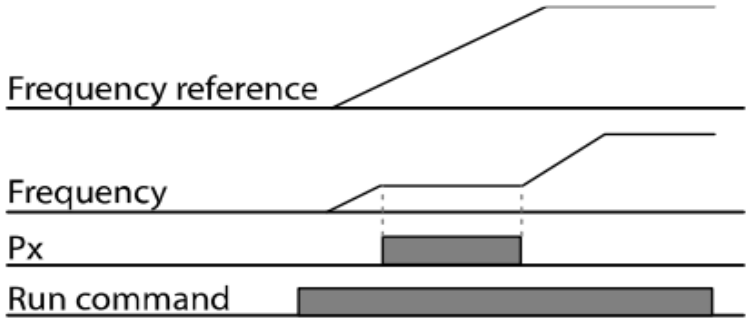
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
Pr	10	0-600(s)	Automatic Restart فعال می‌شود.

Analog Hold

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

پارامتر In-65~69=21 قراردهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
In	65-69	21	با فعال شدن یکی از ورودی‌های دیجیتال Analog Hold اعمال می‌شود.

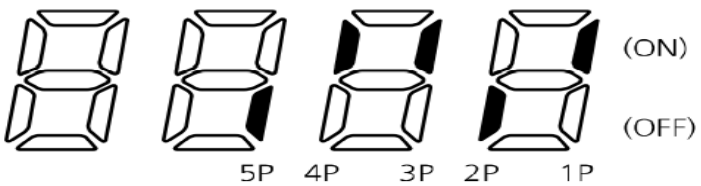


نمایش وضعیت I/O

۱- نمایش وضعیت ترمینال ورودی

وضعیت جاری ترمینال ورودی در پارامتر In-90 نمایش داده می‌شود.

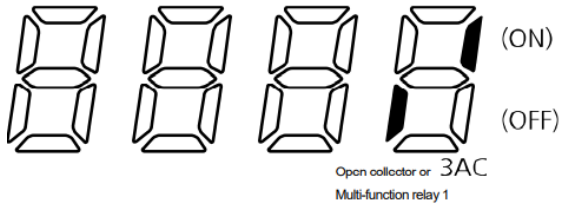
گروه	پارامتر	مقدار	توضیحات
In	90	-	نمایش وضعیت ترمینال ورودی (ON/Off)



۲- نمایش وضعیت ترمینال خروجی

وضعیت جاری ترمینال خروجی در پارامتر In-87 نمایش داده می‌شود.

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
نمایش وضعیت ترمینال خروجی (ON/Off)	-	41	OU



با استفاده از پارامترهای In-85 می‌توانید برای عملکرد ورودی‌های دیجیتال بازه زمانی مشخص کنید:

توضیحات	مقدار	پارامتر	گروه
زمان تاخیر در عملکرد ورودی دیجیتال را تنظیم کنید.	1-15 S	85	In

دفترچه‌ی راهنمای نصب و راه اندازی اینورتر M100

دفتر مرکزی: تهران، خیابان شهید بهشتی، خیابان صابونچی، خیابان هویزه شرقی، پلاک ۱۱۹

تلفن: ۸۷۷۳۴ - ۸۸۷۶۸۰۰۱ - ۸۸۷۴۴۴۱۵ فاکس: ۸۷۷۳۴

Email: info@eamentablo.com Website: www.eamentablo.com

eamentablo.co.ltd