# دفترچهی راهنمای نصب و راه اندازی اینور تر IP5A

### شرایط عدم گارانتی اینور ترهای LS

۱-رعایت نکردن اتصالصحیح کابلها و سیمهای ورودی و خروجی اینورتر ۲- نصب اینور تر در محیط هایی با رطوبت بالا ۳- نصب اینور تر در محیط با دمای بسیار بالا یا محیط با دمای بسیار پایین ۴- نصب اینور تر بدون تابلو و فیلتر غبار گیر 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 اینور تر ٨- نصب اينورتر توسط افراد غيرمتخصص 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 (در صورت لزوم استفاده از كنتاكتور با واحد فني تماس حاصل فرماييد) 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 منجربه آسیب شدید به IGBT دستگاه می گردد). ۱۸- اتصال کوتاه در خروجی اینورتر(که عموماً منجربه آسیب شدید به IGBT دستگاه می گردد).

### موارد احتياطي

 دستگاه اینور تر باید توسط کار کنان فنی و با تجربه نصب و راه اندازی شود که با شیوه تنظیم پارامتر، اصول و مبانی برق، نصب و سیم بندی آشنایی کافی را داشته باشند تا از بروز هر گونه 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 طولالالانی استفاده نمی کنید برق دستگاه را قطع کنید.

- •
- دستگاه اینور تر 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 سانتی گراد باشد و نگهداری بیش از یک سال نیز توصیه نمی شود زیرا ممکن است موجب خرابی خازن های الکترولیتی دستگاه شود.

شرایط محیطی مناسب برای نصب دستگاه

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

اطلاعات اوليه وكد شناسايي محصول

ابتدا مطابق شکل زیر به بررسی پلاک اینورتر می پردازیم:



اینورتر را در محلی نصب کنید که لرزش کمی داشته باشد( کمتر از 5.9m/S<sup>2</sup>) و همچنین در محلی نصب کنید که محدوده دمای آن حداکثر ۵۰ تا ۱۰ – درجه سانتی گراد باشد. همان که در شکل مشاهده می کنید در اطراف اینورتر حرارت بالالایی وجود دارد که می تواند به طور

قطعات دیگر صدمه وارد کند، پس فاصله مناسب را رعایت کنید. توجه داشته باشید که اگر اینورتر داخل تابلو نصب می شود حداقل فاصله اینورتر تا سقف ۱۰ سانتی متر باشد. Leave space enough to allow cooled air flowing easily between wiring duct and the mit. B:5cm Min Min A: 10cm Min A: 10cm Min A: 10cm Min

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:



نحوه نصب و سیم بندی

### سیم بندی ترمینال های قدرت و کنترل(I/O)

نقشه شماتيك ترمينالهاي قدرت اينورتر

1) 10: 0.75~30kW (1~40HP)



E 37~90kW (50~125HP) / 315~450(500~700HP)





4) Tor 15~30kW (20~40HP) Built-in DCL Type



5) 37~90kW (50~125HP) Built-in DCL Type



نماد ترمينال	نام ترمينال
R,S,T	ترمینالهای ورودی برق شهر
P1(+),P2(+)	ترمینال های DC Reactor
P2(+),N(-)	
يا	ترمینال های مقاومت ترمز
P(+),N(-)	
U,V,W	ترمينال هاي خروجي اينورتر

ترمينالهاي كنترلي

#### 0.75~30kW/1~40HP (200V/400V Class)



#### 37~450 kW/ 50~700HP (400V Class)





معرفي ترمينالهايكنترلي اينورتر

توضيحات	ترمينال	توضيحات	ترمينال
ترمینال ورودی ولتاژآنالوگ 10~+10-	V1	ورودی دیجیتال ۱ ( راه اندازی در جهت راستگرد طبق تنظیمات کارخانه)	M7
ترمینال ورودی آنالوگ جریانی	Ι	ورودی دیجیتال ۲ ( راه اندازی در جهت چپگرد طبق تنظیمات کارخانه)	M8
ترمینال مشترک برای ورودیهای دیجیتال	СМ	ورودی دیجیتال۶ (فرمان Jog طبق تنظیمات کارخانه)	M6
ترمینال خروجی آنالوگ ولتاژی ۲۰ا ۱۰ولت	S0/S1,CM	ورودی دیجیتال۵ فرمان توقف اضطراری (طبق تنظیمات کارخانه)	M5
مرجع فرکانسی پالس	A0,B0	ورودی دیجیتال ۴ فرمان خطای خارجی (طبق تنظیمات کارخانه)	M4
ترمینالهای خروجی رلهای چند منظوره	A1,C1,B1	ورودیهای دیجیتال ۵و۶و۷ فرکانس پلهای کم، متوسط، زیاد(طبق تنظیمات کارخانه)	M1,M2,M3
ترمينال ارتباط RS-485	C+,C-	منبع تغذيه ١٢ ولت DC	+V, V+
منبع تغذيه ٢۴ولت	24,CM	ترمینال خروجی رلهای چند منظوره (کنتاکت باز)	A2,C2
ترمینال خروجی رلهای چند منظوره (کنتاکت باز)	A4,c4	ترمینال خروجی رلهای چند منظوره (کنتاکت باز)	A3,c3
ترمینال مشترک ورودی آنالوگ	5G	منبع تغذيه ١٢- ولت DC	V-,CM

#### سوئيچ 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 کی پد اینور تر



#### صفحه نمایش:

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



نحوه تغيير فركانس	نحوه start/stop
X :تغییر فرکانس از طریق ورودی آنالوگ جریانی ترمینالI	K :نحوه راه اندازی از طریق کی پد
V :تغییر فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی ترمینال V1	R :نحوه راه اندازی از طریق RS-485
J :فرکانس Jog	T :راه اندازی از طریق ترمینال های ورودی
U :عمليات فركانس افزايشى(UP)	STOP: حالتS
D :عملیات فرکانس کاهشی(DOWN)	
R :تغییر فرکانس از طریق RS-485	
K :تغییر فرکانس از طریق کیپد	
P :تغییر فرکانس از طریق ورودی پالس	

حالتهاى مختلف وضعيت فعلى اينور تر		
STP : حالت توقف		
FWD: حالت راستگرد		
REV: حالت چپگرد		

### معرفی گروههای اصلی اینور تر

مطابق شکل زیر در سری IP5A، پنج گروه پارامتری مختلف وجود دارد:

Parameter Group	LCD Keypad	Description	
Drive Creans	DBV	Command Frequency, Accel/Decel Time etc.	
Drive Group	DKV	Basic function Parameters	
Eurotian 1 Crown	ET 11	Max. Frequency, Amount of Torque Boost etc.	
Function 1 Group	FUI	Parameters related to basic functions	
Eurotian 2 Crown	FU2	Frequency Jumps, Max/Min Frequency Limit etc.	
Function 2 Group		Basic Application Parameters	
Transfer Contract		Programmable Digital Input/Output Terminal	
Group	I/O	Setting, Auto Operation etc. Parameters needed for	
		Sequence Operation	
Application		PID, MMC (Multi-Motor Control), 2nd motor	
Application	APP	operation etc. Parameters related to Application	
Group		function	

DRV group : شـامل پارامترهای پایه و ضـروری در وضـعیت Run میباشـد. مانند Taraget Frequency (فرکانس مورد نظر)، Accel/Decel Time (زمان شـتاب و توقف).

FU1 group : شامل توابع و پارامترهای پایه برای تنظیم فرکانس و ولتاژ خروجی. FU2 group : شامل پارامترها و توابع پیشرفته I/O(Input/output) group : شامل پارامترهای ضروری جهت ایجاد توالی و استفاده از ترمینالهای ورودی و خروجی چند وظیفهای.

..., PID,MMC : APP group

### روش جابجایی بین گروههای اصلی اینور تر

مطابق شکل زیر برای جابجایی بین گروهها، میتوانید از کلیدMODE کیپد بر روی اینورتر استفاده کنید.



### نحوه جابجایی بین یارامترهای اصلی Drive group

مثال: تنظیم ACC بر روی مقدار ۱۰ ثانیه



Use the [SHIFT] key to move the cursor.

Change the data using [▲], [▼] keys.

Press the [ENT] key to save the value into memory.

با استفاده از کلید های بالا و پایین بین پارامتر های گروه DRV جابه جا شده و با استفاده از كليد PROG وارد پارامتر ACC Time ميشويم، پس از اعمال تغييرات مورد نظر (١٠ ثانيه) با استفاده از کلید ENTER تنظیمات مورد نظر را ذخیره می کنیم.



### **RESET FACTORY**

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

پارامتر	تنظيمات	مقدار اوليه	توضيحات
FU2-93	1	0	کلیه مقادیر پارامترها به حالت تنظیم کارخانه برمی گردند.

پارامترهای موتور

قبل از هرکاری لازم است اینورتر تشخیص دهد که موتور تحت کنترل دارای چه مشخصاتی است. برای این کار باید پارامترهای موتور را تنظیم کنید. پارامترهای FU2-40 تا -FU2 تا 45 45 مربوط به مشخصات موتور میباشند:

پارامتر	نام پارامتر	توضيحات
FU2-40	توان موتور	-
FU2-41	تعداد قطبها	-
FU2-42	فركانس لغزش	-
FU2-43	جريان نامي	-
FU2-44	جریان بیباری	٪۳۰ جریان نامی موتور
FU2-45	بازده موتور	COSØ پلاک موتور

ماکزیمم و مینیمم فرکانس کاری اینور تر(۰تا ۱۲۰ هر تز)

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

گروه	پارامتر	نام پارامتر	توضيحات
	30	فركانس ماكزيمم	بالاترین محدوده فرکانس میباشد، هیچ فرکانسی نم تواند بالاته از این محدوده انتخاب شود.
FU1 Group	32	فرکانس شروع	پایین ترین محدوده فرکانسی است. اگر فرکانس پایین تر از این محدوده انتخاب شود به صورت خودکار مقدار تنظیم می شود.

### فركانس پايه

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 Group	31	30-120(Hz)	تعيين فركانس پايه

#### Auto tuning

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

پارامتر FU2-61=1 قرار دهید.

پارامتر	نام پارامتر	توضيحات
FU2-61	Auto tune	برای فعال شدن Auto tune این پارامتر را برابر ۱ قرار میدهیم.

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 آهسته باشد که باعث سقوط افراد در حین حرکت نشود.

برای تنظیم ACC Time به صورت زیر عمل کنید:

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
DRV Group	01	0-600(s)	مدت زمان صعودی

آدرس سایتelectroshaili.com

اینستاگرام electroshaili@

Deceleration Time(DEC): مدت زمان كاهش فركانس خروجي اينورتر از فركانس

ماكزيمم تا صفر.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
DRV Group	02	0-600(s)	مدت زمان نزولی
Max. frec 60H: Run Frec 30H:	- z  - z		
command			
	Accel time	e	Decel time

روشهای مختلف تنظيم فركانس خروجي اينور تر IP5A

### ۱-تنظیمفرکانسخروجی اینورتر از طریق keypad روی اینورتر

#### مراحل انجام کار:

۱- پارامترDRV-04=0 قرار دهید.

گروه	پارامتر	توضيحات
DRV group	04	بر روی مقدار 0 تنظیم میکنیم

۲- در Drive group وارد قسمت اولین پارامتر DRV-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

FU1-30 باشد.

۳- دكمه FWD/REV را مىزنيم.

### **۲-تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ** تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ به دو صورت انجام می گیرد:



I-Y: تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی (V 0-10) برای تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ما نیاز به دو نقطه داریم: نقطه اول: کمترین ولتاژ ورودی آنالوگ(I/O-02) و فرکانس متناظر با آن(I/O-03) نقطه دوم: بیشترین ولتاژ ورودی آنالوگ(I/O-04) و فرکانس متناظر با آن(I/O-05) برای مثال اگر ولتاژ مینیمم را برابر ۵، فرکانس متناظر با آن را برابر ۳، ولتاژ ماکزیمم را برابر ۱۰ و فرکانس متناظر با ولتاژ ماکزیمم را برابر ۴۵ قرار دهیم، موتور در ولتاژ صفر تا ۵ ولت با فرکانس ۳ کار میکند و به محض افزایش ولتاژ از ۵ ولت تا ۱۰ ولت فرکانس نیز با آن تا مقدار ماکزیمم تغییر خواهد کرد.



مراحل انجام کار: ۱- پارامتر DRV-04 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
DRV group	04	2	تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی 10-0 ولت انجام میگیرد.

۲- مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ (V1) را در پارامتر I/O-02 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	02	0-10 V	مينيمم ولتاژ ورودى

۳- فرکانس متناظر با مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامتر I/O-03 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	03	0-100 %	برحسب درصدی از فرکانس ماکزیمم FU1-30

۴- ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ(V1) را در پارامتر I/O-04 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	04	0-10 V	ماكزيمم ولتاژ ورودى

۵- فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامتر I/O-05 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	05	0-100 %	برحسب درصدی از فرکانس ماکزیمم FU1-30

خلاصهای از مراحل:

گروه	پارامتر	توضيحات
DRV group	04	بر روی مقدار ۲ تنظیم میکنیم.
I/O group	02	مينيمم ولتاژ ورودي آنالوگ (V1)
	03	فركانس متناظر با مينيمم ولتاژ ورودي
	04	ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ(V1)
	05	فركانس متناظر با ماكزيمم ولتاژ ورودي

نحوه سيمبندى:



V1: ترمینال ورودی ولتاژ 5G: ترمینال مشترک (پایه منفی) (+)V: منبع تغذیه ۱۲ولتی DC (پایه مثبت) حال با تغییر دادن پتانسیومتر متصل شده به اینورتر فرکانس خروجی تغییر خواهد کرد.

### ۲-۲: تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی (10**V-** تا 10**V+)**

در این نوع از ورودی آنالوگ نیز نیاز به دو نقطه داریم : نقطه اول: کمترین ولتاژ ورودی آنالوگ(I/O-02) و فرکانس متناظر با آن(I/O-03) نقطه دوم: بیشترین ولتاژ ورودی آنالوگ(I/O-04) و فرکانس متناظر با آن(I/O-05) از ولتاژ صفر تا ۱۰ولت را بصورت راستگرد و از صفر تا۱۰- ولت را بصورت چپگرد حرکت میکند.

### مراحل انجام کار: ۱- پارامتر3= DRV-04 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
DRV group	04	3	تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ ولتاژی (10V- تا 10 V+) انجام میگیرد.

۲- مینیمم ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامتر I/O-02 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	02	0-10 V	مينيمم ولتاژ ورودى

۳- فركانس متناظر با مينيمم ولتاژ ورودى آنالوگ را در پارامتر I/O-03 تنظيم كنيد.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	03	0-100 %	برحسب درصدی از فرکانس ماکزیمم FU1-30

#### ۴- ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامتر I/O-04 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	04	0-10 V	ماكزيمم ولتاژ ورودى

۵- فرکانس متناظر با ماکزیمم ولتاژ ورودی آنالوگ را در پارامتر I/O-05 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	05	0-100 %	برحسب درصدی از فرکانس ماکزیمم FU1-30

خلاصهای از مراحل :

گروه	پارامتر	توضيحات
DRV	04	بر روی مقدار ۳ تنظیم میکنیم.
	02	مينيمم ولتاژ ورودى
I/O group	03	فركانس متناظر با مينيمم ولتاژ
1/O group	04	ماكزيمم ولتاژ ورودى
	05	فركانس متناظر با ماكزيمم ولتاژ ورودي

آدرس سایتelectroshaili.com

اینستاگرام electroshaili®

24

Potentiometer 2[kohm],1/2W		
x	V+	
$( \sim - c$	V1	
	V-	

V1: ترمینال ورودی ولتاژ (-)V: منبع تغذیه ۱۲ولتی DC (پایه منفی) (+)V: منبع تغذیه ۱۲ولتی DC (پایه مثبت) حال با تغییر دادن پتانسیومتر متصل شده به اینورتر فرکانس خروجی تغییر خواهد کرد. توجه داشته باشید که تنها تفاوت این قسمت با قسمت قبلی در جهت چرخش میباشد در سیکل مثبت به صورت راستگرد و در سیکل منفی به صورت چپگرد در حال گردش میباشد.

۳–۲: تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ جریانی (0 تا 20mA): می خواهیم از طریق یک سنسور ۲۰ ۲۰ میلی آمپر که دارای خروجی آنالوگ جریانی است، فرکانس را تنظیم کنیم . برای این کار لازم است نقاط مینیمم و ماکزیمم را تعریف نماییم: نقطه اول: کمترین جریان ورودی آنالوگ(I/O-07) و فرکانس متناظر با آن(I/O-08) نقطه دوم: بیشترین جریان ورودی آنالوگ(I/O-07) و فرکانس متناظر با آن(I/O-10)



نحوه سیم بندی:



## مراحل انجام كار:

۱- پارامتر DRV-04 =4 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
DRV group	04	4	تنظیم فرکانس از طریق ورودی آنالوگ جریانی(0 تا 20mA) انجام میگیرد.

۲- مینیمم جریان ورودی آنالوگ(I) را در پارامتر I/O-07 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	07	0-20 mA	مينيمم جريان ورودى

۳- فرکانس متناظر با مینیمم جریان ورودی آنالوگ را در پارامترI/O-08 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	08	0-100 %	برحسب درصدی از فرکانس ماکزیمم FU1-30

۴- ماکزیمم جریان ورودی آنالوگ (I) را در پارامتر I/O-09 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	09	0-20 mA	ماکزیمم جریان ورودی

۵- فرکانس متناظر با ماکزیمم جریان ورودی آنالوگ را در پارامتر I/O-10 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	10	0-100 %	برحسب درصدی از فرکانس ماکزیمم FU1-30

خلالاصهای از مراحل:

گروه	پارامتر	توضيحات
DRV	04	بر روی مقدار ۴ تنظیم میکنیم.
I/O group	07	مینیمم جریان ورودی
	08	فركانس متناظر با مينيمم جريان ورودي
	09	ماکزیمم جریان ورودی
	10	فركانس متناظر با ماكزيمم جريان ورودى

۳ - تنظیم فرکانس از طریق رابط RS-485
 اینورتر را می توان به کمک PLC و یا سایر ماژولهای اصلی کنترل 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.
 کنترل شوند یا پارامترهای آن را تنظیم کرد.
 ۱ و تابلیت های ارتباط دو سیمه RS-485 می توان به موارد زیر اشاره کرد:
 ۰ در برابر نویز مقاوم است.
 ۰ حداکثر تا ۳۱ دستگاه مختلف را می توان به هم متصل کرد.
 ۰ حداکثر فاصله مجاز ۱۲۰۰ متر (۴۰۰ فوت) است.
 ۰ حداکثر سرعت RS-485 به کمک ترمینالهای +S
 ۰ می توان به می می ای است.

این عملیات از طریق بستر فیزیکیRS-485 و پروتکلModbus RTU انجام میپذیرد.



### مراحل انجام کار: ۱- پارامتر7=04-04 قرار دهید. توضیحات

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
DRV group	04	7	تنظیم فرکانس از طریق رابط RS-485 انجام میگیرد.

#### ۲- نوع پروتکل انتخابی را در COM-01 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
COM	01	1	بر رویRS-485 تنظیم میشود

#### ۳− ID اینورتر را درI/O-90 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	90	ID اينورتر	

#### ۴- سرعت انتقال اطلاعات را در I/O-91 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O 91		0	سرعت انتقال 1200bps
		1	سرعت انتقال 2400bps
	91	2	سرعت انتقال 4800bps
	-	3	سرعت انتقال 9600bps
		4	سرعت انتقال 19200bps

#### ۵- نوع دستور از طریق شبکه را در پارامتر زیر تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
СОМ	02	1	Start/stop ازطریق شبکه
		2	تنظیم فرکانس از طریق شبکه
		3	تنظیم فرکانس و Start/stop ازطریق شبکه

خلالاصهای از مراحل:

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

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

1Byt	1Byt	2Byt	2Byt
Station	Command	Address	CRC
ID (HEX)	دستور	رجيستر داخل اينورتر	كدتشخيص خطا
01	Read=0x03		
	write=0x06		
•			
•			
•			
•			
20			

تر	آدرس	
DEC .	0x0007	
ن خروجی	خواندن جريار	0x0008
ں خروجی	خواندن فركانس	0x0009
خروجى	0x000A	
خروجى	0x000C	
Command f	نوشتن requency	0x0004
• = استپ		
ا= راستگرد	نوشتن دستور استارت	0x0005
۲= چپگرد		
ACC	نوشتن زمان	0x0006

برخی از آدرسهای مهم به شرح ذیل است:

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 ۲۰۰۴ مربوط به فرکانس command ثبت میکنیم.

توجـه داشـته باشـید کـه بـرای اسـتفاده از ایـن قابلیـت بایسـتی option board بـرروی اینورتر نصب گردد.

#### نرم افزار تست شبکه مدباس STATION NO COMMAND ADDRESS DATA CH.SUM 06 0004 1388 C55D 01 STATION 0106 0004 1388 C55D 1/2 COM3 -2 01 FREQ ADD FREQ VAL Frequency COMMAND 3 50 0005 F Send RUN ADD RUN VAL RUN/STOP COMMAND 0006 () d 1 R Send ACC ADD ACC VAL ACCELERATION TIME 0007 10 15 A Send DEC ADD DEC VAL **DECELERATION TIME** 0008 D Send () ₫ 10

نمونه برنامه اجرا شده در نرم افزار Labview:

۴-تنظیم فرکانس چند مرحلهای(Multi-step)

در این روش با استفاده از ۳ پایه ورودی دیجیتال می توان تا ۸ فرکانس مختلف را تنظیم نمود. با استفاده از جدول زیر می توانید گامهای مورد نیاز و فرکانس آن را تنظیم کنید. اگر هیچکدام از ۳ورودی دیجیتال فعال نبود فرکانس برابر فرکانس Command (که در DRV-04 مشخص شده است) خواهد بود.

step	speed	Fx/Rx	M3	M2	M1
گام صفر	command	$\checkmark$	-	-	-
گام ۱	DRV-05	$\checkmark$	-	-	$\checkmark$
گام ۲	DRV-06	$\checkmark$	-	$\checkmark$	-
گام ۳	DRV-07	$\checkmark$	-	$\checkmark$	$\checkmark$
گام ۴	I/O-31	$\checkmark$	$\checkmark$	-	-
گام ۵	I/O-32	$\checkmark$	$\checkmark$	-	$\checkmark$
گام ۶	I/O-33	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$	-
گام ۷	I/O-34	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$





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	توضيحات
DRV group	00	0-400	

۲- یکی از روشهای تنظیم فرکانس را در پارامترDRV-04 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
DRV group	04	-	

اینستاگرام electroshaili®

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
	05		فرکانس گام اول
DRV group	06		فرکانس گام دوم
	07	0-400 Hz	فرکانس گام سوم
I/O	31		فرکانس گام چهارم
	32		فرکانس گام پنجم
	33		فرکانس گام ششم
	34		فرکانس گام هفتم

۳- گامهای فرکانسی مورد نظر خود را تنظیم کنید.

۴- برای فرمان از طریق ترمینالهای M2,M1 و M3 زیر را تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
	20	5	
I/O	21	6	
	22	7	

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

در این روش برای کنترل فرکانس از دو ورودی دیجیتال جهت افزایش و کاهش فرکانس استفاده می شود 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 كار:

۱- توسط پارامتر DRV-04 یکی از روشهای تنظیم فرکانس را انتخاب نمایید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
DRV group	04	0-9	محل تنظيم فركانس

۲- ذخیرهسازی فرکانس Up/Down را از طریق پارامتر FU1-75 انجام دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 Group	75	1	ذخیرهسازی انجام میشود.

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

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O group	20	10	پایه M1 عملیات UP را انجام می دهد

۳- پایه M1 را برای عملیات UP (افزایش فرکانس) تنظیم کنید.

۴- پایه M2 را برای عملیات Down (کاهش فرکانس) تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O group	21	11	پایه M2 عملیات Down را انجام می دهد

#### ۶-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 برمی گردد. ما به کمک فرکانس Jog میتوانیم به صورت دستیکنترل موتور را در اختیار خود قرار دهیم.



#### مراحل انجام كار:

كنيد.	تنظيم	I/O-30	پارامتر(	را در	Jog	رکانس	۱ –فر
-------	-------	--------	----------	-------	-----	-------	-------

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O group	30	0-400(Hz)	فرکانس Jog

#### ۲-فرمان عملیات Jog را در پارامتر I/O-25 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	25	29	فرمان عملياتJog فعال ميشود(ترمينالM6)

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
L/O	26	30	فرمان عملیات Jog راستگرد فعال میشود(ترمینالM7)
I/O	27	31	فرمان عملیات Jog چپگرد فعال می شود(ترمینالM8)



### ۱- راهاندازی و توقف از طریق کی پد

مراحل انجام کار:

۱- پارامترDRV-03=0 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
DRV group	03	0	Start/stop از طریق کی پد

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

۳- 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- یارامتر 1=03-DRV قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
DRV group	03	1	Start/stop از طریق ترمینالهای فرمان ۱

۲- ترمينال M7 را توسط پارامترI/O-26 جهت run به صورت راستگرد تنظيم كنيد.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	26	30	ترمینالM7 جهت چرخش راستگرد تعریف میشود.

### ۳- ترمينال M8 را توسط پارامتر I/O-27 جهت run به صورت چپگرد تنظيم كنيد.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	27	31	ترمینالM8 جهت چرخش چپگرد تعریف میشود.
خلالاصهای از مراحل:

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
DRV group	03	1	Start/stop از طریق ترمینالهای فرمان
L/O	26	30	استفاده از ترمینال M7
1/0	27	31	استفاده از ترمینال M8



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 دیگری جهت چرخش چیگرد می باشد.

مراحل انجام كار:

۱- پارامترDRV-03=2 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
DRV group	03	2	Start/stop از طریقترمینالهای فرمان۲

۲- ترمينال M7 را توسط پارامترI/O-26 جهت Start/Stop تنظيم كنيد.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	26	0	ترمینال M7 جهت فرمان Run/Stop تعریف میشود

اینستاگرام electroshaili®

- ترمینالM8 را در پارامترI/O-27 جهت چگونگی چرخش تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	27	1	ترمینال M8 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

مراحلانجام کار: پارامتر DRV-03=3 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
Drive group	drv	3	Start/stop از طريق ارتباط RS-485

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

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

### 3-wire-۵

این پارامتر همان راهاندازی و توقف ازطریق ترمینالهای فرمان می باشد با این تفاوت که M1 وM2 به عنوان یک شستی عمل می کنند. با زدن هرکدام از شستی ها موتور در جهت مشخص شده در فرکانس موردنظر میچرخد و ترمینال M3 برای STOP می باشد.

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر DRV-03=1 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
DRV group	03	1	Start/stop از طریق ترمینالهای فرمان ۱

۲- ترمینال M1 را توسط پارامتر I/O-20 جهت run به صورت راستگرد تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	20	30	ترمینالM1 جهت چرخش راستگرد تعریف میشود.

۳- ترمينال M2 را توسط پارامتر I/O-21 جهت run به صورت چپگرد تنظيم کنيد.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	21	31	ترمینالM2 جهت چرخش چپگرد تعریف میشود.

۴- فرمان عملیات 3-wire را در پارامتر I/O-22 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O group	22	12	فرمان عمليات 3-wire فعال ميشود(ترمينال M3)





## تغييرفركانس حامل

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

فرکانس حامل مورد نظر را در پارامتر FU2-48 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
FU2 Group	48	1-15	تغيير فركانس حامل

**توجه**: اگر در حین تنظیم مقدار FU2-48 آن را با مقدار زیادی فعال کنید موجب کاهش صدای موتور ولی افزایش تلفات گرمایی، نویز و جریان نشتی اینورتر می گردد، پس در تنظیم این مقدار دقت کافی را داشته باشید.

## افزایش دستی گشتاور (Torque Boost)

افزایش دستی گشتاور زمانی انجام می شود 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. وقتیمقدار افزایش گشتاور بیش از حد بالا باشد، باعث می شود که موتور بیش از اندازه گرم شود. توجه داشته باشید که میزان تقویت گشتاور را به اندازه کافی انتخاب نمایید.

> مراحل انجام کار: ۱- پارامترFU2-67=9 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
FU2 Group	67	0	فعال نمودن افزایش دستی گشتاور
سارامتر FU2-68	Forward) را در پ	مستقيم(	۲- مقــدار افــزایش گشـــتاور در حالـــت ننظیم کنید.(برحسب درصد)

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات		
FU2 Group	68	0-15 %	افزایش دستی گشتاور مستقیم(راستگرد)		

۳-مقـدار افـزایش گشـتاور در حالـت معکـوس(REVERSE) را در پـارامتر69-FU تنظیم کنید.(برحسب درصد)

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
FU2 Group	69	0-15 %	افزایش دستی گشتاور معکوس(چپگرد)

خلاصهای ازمراحل:

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات		
FU2 Group	67	0	فعال نمودن افزایش دستی گشتاور		
	68	0.15(0/)	افزایش دستی گشتاور مستقیم(راستگرد)		
	69	0-13(%)	افزایش دستی گشتاور معکوس(چپگرد)		

# افزایش اتوماتیک گشتاور (Auto Torque Boost)

اینورتر به طور خودکار مقدار افزایش گشتاور را با استفاده از پارامترها و ولتاژ متناظر خروجی محاسبه می کند. مراحل انجام کار: ابتدا قبل از انجام این عمل باید از صحیح بودن پارامترهای زیر مطمئن شوید: جریان بی باری موتور (FU2-44) مقاومت استاتور(FU2-62) پس از اطمینان از پارامترهای فوق مقدار زیر را تنظیم کنید: پارامتر FU2-67=1 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
FU2 Group	67	1	فعال نمودن افزايش اتوماتيك گشتاور

# ترمینال خروجی رله ای(3AC)

با استفاده از پارامتر 79~76-1/0 و جدول زیر میتوانید ترمینال خروجی رلهای را در زمانهای مختلف فعال کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
		١	FDT-1
		٢	FDT-2
		٣	FDT-3
		۴	FDT-4
		۵	FDT-5
		۶	اضافه بار
		٧	اضافه بار اينورتر
	76 70	٨	متوقف كردن موتور
I/0	/٥-/9 (انتخاب اله)	٩	حالت اضافه ولتاژ
	(-)	١٠	حالت ولتاژ كم
		11	افزایش دمای اینور تر
		١٢	از بين رفتن دستور
		۱۳	به محض Run شدن اینورتر
		14	در حين توقف موتور
		۱۵	در حین کارکرد ثابت موتور
		١٨	در حین جستجوی سرعت
		۲۱	آلارم فن خنککننده

اگر بخواهیم به محض Run شدن اینورتر یکی از خروجی های دیجیتال رله ای عمل کند یکی از پارامتر های 78~76-1/0 (رله ۱ تا ۴) را برابر ۱۳ تنظیم میکنیم.

So l	A1 C1	رله 1
مرہ امرہ	A2 C2 A3 C3	رله 2 رله 3
Ś	A4 C4	رلە4

# 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. وقتی یک PLC دارید که باید مقادیری مثل فرکانس و جریان موتور را بخواند، به راحتی مثلالا

از ترمینالهای آنالوگ درایو، اتصال به PLC را برقرار کرد تا اطلالاعات مورد نظر به می توان PLC ارسال شود و دیگر نیاز به تجهیزات اندازه گیری مجزا نباشد. کاربرد دیگر خروجی آنالوگ تقسیم بار یا گشتاور بین چندین درایو موازی می باشد. مثلالا، می توان خروجی آنالوگ کار کرد

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.

· ^.	ا: "خاب م	. •	ممقادر	اتدحد	. I/O-72	1/0-70	·· .1 1.	10	آ:ال کی	مام	~
،سود.	التكاب مے	2)	ب معادير	، نوجه د	1012		يارامىر	توسط	، ان و ت	ے، معاد	- 9 -

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
		0	فرکانس خروجی به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب میشود.
1/0 70	1	<b>خروجی انالوک SU:</b> جرین خروجی به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب می شود.	
1/0	1/0 /0	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 SO انتخاب و تنظیم می شود. اگر از مقدار خروجی آنالوگ برای ورودی تجهیزات اندازه گیری استفاده می کنید، این مقدار مطابق با خصوصیات اندازه گیری های مختلف تغییر می کند:

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	71	10-200(%)	مقدار تغییر برحسب درصد

خروجی آنالوگ S1:

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
		0	فرکانس خروجی به عنوان خروجی آنالوگ انتخاب میشود.
1/0 72	1	جريان خروجي به عنوان خروجي أنالوگ انتخاب ميشود.	
1/0	0 72	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 S1 انتخاب و تنظیم می شود. اگر از مقدار خروجی آنالوگ برای ورودی تجهیزات اندازه گیری استفاده می کنید، این مقدار مطابق با خصوصیات اندازه گیری های مختلف تغییر می کند:

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O	73	10-200(%)	مقدار تغییر برحسب درصد

فعال/غیر فعال بودن چپگرد یا راستگرد

۱- اگر بخواهید موتور هم در جهت راستگرد و هم چپگرد چرخش داشته باشد. پارامتر FU1-01 را بر روی ۰ تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 Group	01	0	جهت چرخش به هر دو طرف میباشد.

۲- اگر بخواهید موتور فقط در جهت چپگرد چرخش داشته باشد پارامتر FU1-01 را برابر ۱ تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 Group	01	1	فقط در جهت چپگرد عمل میکند.

۳- اگر بخواهید موتور فقط در جهت راستگرد چرخش داشته باشد پارامتر FU1-01 را برابر ۲ تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 Group	01	2	فقط در جهت راستگرد عمل می کند.

# **PID**كنترل

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.

سيستم كنترل اتوماتيك:

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 مسایل جانی و مالی و...! حال این سیستم کنترلی PID چگونه کار میکند؟ ما این سیستم کنترلی تورت است که ابتدا ترنسمیتر دمای گیچ، دمای خوانده شده مربوط به آب داغ را از طریق سیمها به کنترلر PID منتقل میکند (به تازگی به صورت وایرلس هم انجام میشود) و کنترلر PID با توجه به عددی که از بالای کوره خوانده شده با عددی که قبلا تنظیم شده، مقایسه میکند که هم خوانی دارد یا خیر؟ چون قبلا به کنترلر PID گفتیم که ما مثلا دمای ۵۰ درجه میخواهیم. حالا کنترل کننده دو عدد را مقایسه خواهد کرد! کنترلر بعد از اینکه اختلاف این دو عدد را متوجه شد سریع به شیر کنترلی دستور میدهد که شیر گاز کم شود یا زیاد شود تا دمای مورد نظر تنظیم شود. 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 می کنید که با استفاده از فشار هوا و ۴ عدد فنری که در بالای آن قرار دارد به صورت اتوماتیک گاز را کم و زیاد می کند.

کنترلر PID یعنی کنترل هوشمندانه یک پارامتر از یک فرآیند صنعتی از قبیل: کنترل فشار آب در یک خط لوله، کنترل دبی آب در یک خط لوله، کنترل فلوی هوای یک سیستم دمنده، کنترل دمای یک سالن.

ساختمانی چند طبقه را در نظر بگیرید در طبقات پایین این ساختمان فشار آب 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 می کند ( و این خود بعضی مواقع باعث ایجاد یک ضربه در لولهها می گردد که این موضوع نه تنها به سیستم لوله کشی صدمه میزند بلکه باعث خرابی

پمپ نیز می گردد) و به محض رسیدن فشار به مقدار دلخواه موتور دوباره خاموش می گردد. روشن و خاموش شدنهای مداوم پمپ نه تنها باعث بالا رفتن هزینه برق شده بلکه باعث کاهش طول عمر مفید موتور و پمپ می گردد و در ضمن هیچ وقت فشار داخل لولهها تثبیت نمی گردد و فشار آب خروجی از شیر آب بصورت مداوم کم و زیاد می گردد. لذا برای برطرف کردن این موضوع کافیست موتور توسط یک اینورتر بصورت DT 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 می شود محلی جهت تنظیم فشار دلخواه در سیستم خواهد بود (SV) که اپراتور می تواند فشار دلخواه آب مصرفی را از آن محل تنظیم نماید اینورتر مقدار فشار خط را از طریق سنسور نصب شده در خروجی پمپ خوانده (PV) و با مقدار (SV) تنظیم شده مقایسه می کند اگر فشار خط (PV) کمتر از مقدار فشار تنظیم شده (SV) باشد دور موتور را به آرامی افزایش می دهد تا فشار به مقدار مطلوب تنظیم شده برسد و به محض رسیدن فشار به مقدار تنظیم شده دور را ثابت نگه می دارد و اگر به هر دلیلی ( مثلا به دلیل بسته شدن شیر مصرف کننده ها) فشار خط بالاتر از مقدار تنظیم شده بشود دور موتور توسط اینورتر کاهش می یابد تا جایی که دیگر نیازی به کارکرد پمپ نباشد که در اینصورت پمپ کلا خاموش می گردد و به محض کاهش فشار دوباره سیکل بالا تکرار می گردد.

### كنترلPID توسط اينورترهاى IP5A:

مراحل انجام کار: ۱-پارامتر APP-02=1 قراردهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
APP Group	02	1	كنترل PID فعال مىشود.

### ۲- نوع فيدبک خروجي را با استفاده از پارامترAPP-06 تنظيم کنيد.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
		0	برروی (mA)0-20 تنظیم میشود(خروجی جریانی)
APP Group	06	1	برروی (V)10-0 تنظیم میشود(خروجی ولتاژی)
		2	برروی Pulse تنظیم میشود.

48

۳- محدوده خروجی کنترل کننده را در پارامترهایAPP-14 وAPP-15 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
ADD Crour	14	0.1-400	محدودكننده بالا فركانس
APP Group	15		محدودكننده پايين فركانس

### ۴- مرجع کنترل کننده (setpoint) رادرپارامتر APP-05 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
	05	0	از طریق کیپد ۱ تنظیم میگردد.
		1	از طریق کیپد ۲ تنظیم میگردد.
APP Group		2	از طریق ورودی ۱۰-۰ ولت تنظیم میگردد.
		4	از طریق ورودی ۲۰-۰ میلیآمپر تنظیم میگردد.
		7	از طریق ورودی RS-485تنظیم میگردد.

۵- مقیاس اندازه گیری فیدبک را در پارامترI/O-86 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
	86	0	برحسب درصد
1/O Group		1	برحسب بار

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
	11	0-999(%)	ضریب P تنظیم میگردد
APP Group	12	0.1-32(S)	ضریب I تنظیم میگردد
	13	0-30(S)	ضریب D تنظیم میگردد

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

۲- مقدار مرجع را در پارامترDRV-00 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
DRV Group	00	-	مقدار Setpoint تنظیم می گردد(درصد یا فرکانس)

## ۸- مقدار فیدبک و مرجع در پارامترDRV-15 قابل مشاهده میباشد.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
DRV Group	15	-	مقدار فیدبک و مرجع نمایش داده میشود (درصد یا فرکانس)

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
APP Group	27	0-9999 S	تنظيم Sleep delay time

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
APP Group	28	0-400	تنظيم Sleep frequency

۱۱– مقدار wake up level را در پارامتر زیر تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
APP Group	29	0-100 %	تنظيمwake up level



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 می شود. اگر مقدار فیدبک کمتر از مقدار set point تنظیم کردهایم مقداری که در wake up level تنظیم کردهایم پایین آمده و پس از رد شدن از این مقدار دوباره پمپ شروع به کار کردن میکند.

# اصول عملكرد كنترلر

ابتدا کنترل کننده P وارد عمل شده و عملکرد سیستم را بهبود می بخشد در این حالت ما خطای ماندگار خواهیم داشت ولی توسط کنترل کننده P به حداقل می رسد ولی به صفر نخواهد رسید. سپس کنترل کننده I وارد عمل شده و خطای ماندگار را صفر می کند ولی در این حالت تعداد زیادی UNDERSHOOT, OVERSHOOT به سیستم اضافه خواهد گردید که نامناسب می باشد. به همین دلیل کنترل کننده D وارد عمل شده و این نوسانات ناخواسته راحذف می کند و پاسخ سیستم سریعتر می بخشد در این حالت ما حطای

مثال: فرض می کنیم که یک پمپ آب در یک ساختمان چند طبقه جهت تامین فشار خط لوله آب مصرفی ساکنین نصب شده است و می خواهیم فشار آب مصرفی را توسط کنترل دور پمپ به نحوی کنترل نماییم که همیشه فشار آب در لوله ثابت باقی بماند و ساکنین طبقات احساس افت فشار ننمایند. فشار خط لوله آب مصرفی توسط یک ترنسمیتر فشار دوسیمه بالالاتر

۴ تا ۲۰ میلی آمپر و ۲ تا ۱۰ بار خوانده شده و به اینورتر وصل گردد. برای این کار APP-06 را برابر ۲۰(mA) و O-20 mA را برابر ۲۰ ( از روی کی پد) تنظیم می کنیم. AP-08 را برابر ۲۰ برحسب درصد قرار می دهیم. هدف ما این است که فشار در 5 Bar ثابت بماند، برای این کار به پارامتر ODV-00 در گروه اصلی رفته و مقدار آن را با استفاده از روش انتخاب شده در پارامتر AP-05 و APP-17 تنظیم می کنیم. مقدار ماکزیمم و مینیمم فرکانس را در پارامترهای AP-14 و APP-15 تنظیم می کنیم. مقدار ماکزیمم و مینیمم در این مثال مقدار PAR سال ۲۰ قرار داده یعنی به محض اینکه ۱ درصد از مقدار to مثال مقدار علی Sleep frequency را برابر ۲ قرار داده یعنی به محض اینکه ۲ درصد از برابر ۴۵ و mar کیم شد پمپ شروع به کار کند و مقدار visco و میدار داده برابر ۴۵ و sleep frequency را برابر ۵ ثانیه تنظیم کردیم.

# محدوده low/High برای کنترل فرکانس :

			برای
گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
	33	انتخاب محدوده فركانسى	مقدار را برابر ۱ قرار دهید.
FU1 group	35	محدوديت فركانس بالا	فرکانس از این مقدار، بیشتر نمیشود.
	34	محدوديت فركانس پايين	فرکانس از این مقدار، کمتر نمیشود.

استفاده از این محدوده لالازم است پارامتر FU1-33 بر روی ۱ تنظیم شود. برای



پرش از ورودی فرکانسهای مشخص

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

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

نحوه انجام کار:

پارامتر FU2-10=1 قرار دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	10	1	انتخاب فرکانس پرش فعال میشود.

فرکانسهای مدنظر برای پرش را در پارامترهای زیر قرار دهید:

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
	11		اولین محدودکننده پایین فرکانس پرش
	12		اولین محدودکننده بالا فرکانس پرش
FU1 group	13	0.1-400 Hz	دومین محدودکننده پایین فرکانس پرش
	14		دومین محدودکننده بالا فرکانس پرش
	15		سومین محدودکننده پایین فرکانس پرش
	16		سومین محدودکننده بالا فرکانس پرش

**توجه:** تنظیمات فرکانس کاری در محدوده FU1-11~FU1 که فرکانسهای پرش میباشند، در دسترس نمیباشد.



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

به عنوان مثال اگر فرکانس ماکزیمم(FU1-30) 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 30 هرتز و زمان افزایش ۱ ثانیه باشد پس از استارت از صفر تا ۳۰ هرتز را در ۵ ثانیه طی میکند زیرا مرجع فرکانسی همان فرکانس ماکزیمم میباشد.

مراحل انجام کار:

پارامتر FU1-73=0 قراردهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	73	0	بر اساس فرکانس ماکزیمم(FU1-30)
			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 می گیرد و فرکانس ماکزیمم نقشی ندارد.

به عنوان مثال اگر زمان افزایش و کاهش(ACC/DEC) ۱۰ ثانیه، فرکانس Command یا فرمان 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 FU1-73=1 قراردهید.

توضيحات مفدار شماره پارامتر كروه
----------------------------------

FU1 group	73	1	بر اساس فرکانس command تنظیم
			مىشود.

تنظیم خصوصیات زمان افزایش و کاهش سرعت ( ACC/DEC Time) (scale)

توسط این پارامتر دقت زمان افزایش و کاهش را میتوانیم تغییر دهیم:

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
		0	با دقت 0.01
FU1 group	74	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 های فرمان

مراحل انجام کار:

۱ - ابتدا ACC/DEC را تنظیم می کنیم.

. جارامترهایI/O-20 و I/O-21 و I/O-21 را برروی مقادیر زیر تنظیم کنید. I/O-20

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O group	20	3	(M1 ترمينال)Multi Accel/Decel – Low
	21	4	(ترمينالMulti Accel/Decel – Mid (ترمينال
	22	5	( سرمینال Multi Accel/Decel – High (ترمینال M3

۳- زمانهای افزایش را در پارامترهای زوج و زمانهای کاهش را در پارامترهای فرد تنظیم کنید. (I/O-70~ I/O-75)

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
	70		زمان افزایش اول
I/O group	-	0-6000(S)	-
	75		زمان كاهش سوم

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



[Multi-Accel/Decel Time Operation]

فعال/غیر فعال بودن چپگرد یا راستگرد

۱-اگر بخواهید موتور هم در جهت راستگرد و هم چپگرد چرخش داشته باشد پارامتر FU1-01 را بر روی 0 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	01	0	جهت چرخش به هردوطرف میباشد.

اینستاگرام electroshaili®

آدرس سایتelectroshaili.com

# ۲- اگر بخواهید موتور فقط در جهت راستگرد چرخش داشته باشد پارامتر FU1-01 را برابر 1تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	01	1	فقط در جهت چپگرد عمل میکند.

۳- اگر بخواهید موتور فقط در جهت راستگرد چرخش داشته باشد پارامتر FU1-01 را برابر 2 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	01	2	فقط درجهت راستگرد عمل میکند.

الگوی تنظیم زمان افزایش و کاهش سرعت

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

. استفاده از الگوی خطی پارامتر FU1-02 را بر روی 0 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	02	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 FU1-01 را بر روی 1 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	01	1	بر روی الگوی منحنی تنظیم میشود

به کمک این الگو وضعیت افزایش سرعت و توقف موتور به صورت یکنواخت و به آرامی صورت می گیرد.

> تعیین نحوه توقف(Stop) ۱-کم شدن شتاب تا توقف

سرعت موتور در زمان تنظیم شده شروع به کاهش میکند.

## پارامتر FU1-23=0 قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	23	0	توقف از طريق DEC



## 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 در پارامترها تنظیم میکنیم به استاتور موتور تزریق میشود تا شفت موتور کاملالا متوقف که 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 نمی ایستد علی الخصوص زمانیکه بار سنگینی به الکتروموتور وصل است در چنین مواقعی از ترمز dc درایو استفاده می کنیم.

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر FU1-23=1 قراردهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	23	1	توقف از طريق ترمزDC

۲- نقطه شروع ترمز یا فرکانس شروع ترمز را در پارامتر FU1-25 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	25	0.1-60(Hz)	با تنظیم این پارامتر تعیین میکنیم
			که در چه فرکانسی ترمز اعمال شود.

۳- مقدار ولتاژ ترمز را در پارامتر FU1-27 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1	27	0-200(%)	با تنظیم این پارامتر تعیین میکنیم که
group			ترمز چقدر زور داشته باشد.

۴- مدت زمان تزریق جریان DC را در پارامتر FU1-26 تنظیم کنید.

آدرس سایتelectroshaili.com

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1	26	0-60(S)	مدت زمان تزریق جریان DC در زمان
group			توقف موتور.

۵- مدت زمان قبل از ترمز را در پارامتر FU1-24 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1	24	0-60(S)	با تنظیم این پارامتر تعیین میکنیم که
group			قبل از اینکه ترمز بگیرد چه مدت صبر کند.

#### خلاصهای از مراحل:

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
	23	1	توقف با استفاده از ترمز DC فعال
			مىشود.
FU1 group	25	0.1-60	نقطه شروع ترمز یا فرکانس شروع ترمز.
	27	0-200(%)	مقدار ولتاژ ترمز
	26	0-60(S)	مدت زمان تزريق جريان.
	24	0-60	مدت زمان قبل از ترمز.



۳-چرخش آزاد به نسبت اینرسی حرکتی تا توقف

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

پارامترFU1-23=2 قراردهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	23	2	توقف ازطريقچرخش آزاد

تعیین نحوه راهاندازی(START) ۱-زیادشدن شتاب تا رسیدن به فرکانس موردنظر

سرعت موتور در زمان تنظیم شده شروع به افزایش می کند.

پارامتر FU1-20=0 قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	20	0	راهاندازی از طریق ACC

۲- استفاده از ترمز DC در هنگام راهاندازی

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

برای مثال در هنگام راهاندازی آسانسور برای عدم سقوط آسانسور در لحظه شروع باید از ترمز DCاستفاده کنیم.

پارامتر FU1-20=1 قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	21	0-60(s)	مدت زمان تزريق ولتاژ
	22	0-200(%)	ولتاژ dc تزریقی در هنگام راهاندازی

# فركانس تثبيت (Dwell frequency)

از این پارامتر زمانی استفاده می کنیم 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 FU2-07 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU2 group	07	0.1-400(Hz)	فركانس تثبيت(فركانس لحظه
			متوقف شدن در ACC)

### ۲-زمان تثبیت را در پارامتر FU2-08 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU2 group	08	0-10(S)	مدت زمان تثبیت در ACC

Output freq.



### انتخاب مدکاری دستگاه

پارامتر FU2-60 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 راهاندازی موتور می باشد که با تغییر ولتاژ و فرکانس سرعت موتور کنترل می شود؛ در این مد، ولتاژ و فرکانس با یک شیب ثابت به حداکثر مقدار مورد نیاز می رسند. این مد برای ساده که احتیاج به گشتاور بالالا ندارد، مانند: پمپ و فن، دستگاههای ریسندگی کارهایی و... استفاده می گردد. حالت پیش فرض کارخانه برای اینورترها ، مد V/F می باشد و به علت مصرف برق کمتر، اقتصادی است. در این روش نیازی به فعال کردن Auto tune نمی باشد.

مراحل انجام کار:

۲- پارامتر FU2-60=0 قرار دهید. ۱-ابتدا فرکانس شروع و فرکانس پایه را تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU2 group	60	0	بر روی روش کنترلی V/F تنظیم
			میگردد.

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

- ۱- الگوی عملیات v/f خطی
- پارامتر FU1-40=0 قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	40	0	بر روی روش کنترلی V/F خطی
			تنظیم میگردد

**توجه**: این الگو به این معنی است که نسبت ولتاژ/ فرکانس به صورت خطی از FU1-32 (فرکانس شروع ) تا FU1-30 (فرکانس ماکزیمم ) میباشد که برای گشتاور ثابت مناسب است.

۲- الگوی V/f مربع

پارامتر FU1-40=1 قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	40	1	برروی روش کنترلی V/F مربع
			تنظیم میگردد.

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



## ۳- الگوی V/f کاربر

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

مراحل انجام کار:

### ۱- پارامتر FU1-41=2 قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	41	2	بر روی روش کنترلی V/F کاربر تنظیم
			میگردد.

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

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	42	0-100 (%)	ولتاژ اول کاربر(برحسب درصد)
	44		ولتاژ دوم کاربر( برحسب درصد)
	46		ولتاژ سوم کاربر( برحسب درصد)
	48		ولتاژ چهارم کاربر( برحسب درصد)

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

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	41		فرکانس اول کاربر
	43	0-400 (Hz)	فركانسدوم كاربر
	45		فركانسسوم كاربر
	47		فرکانسچهارم کاربر



۲- روش کنترلی برداری جبران لغزش(Slip compensation) در موتورهای آسنکرون و در بارهای نامی بسیار سنگین فاصله بین سرعت نامی(RPM) و سرعت سنکرون بیشتر میشود، با این روش این لغزش و فاصله جبران میشود(مانند شکل زیر).



#### نحوه انجام کار:

۱- ابتدا پارامترهای موتور را تنظیم کنید(FU2-40~ FU2-45)

۲-پارامتر FU2-60=1 قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU2 group	60	1	بر روی روش کنترل جبران لغزش
			تنظیم میگردد.

۳- روش کنترل برداری حلقه باز یا بدون سنسور (Sensor Less)

در این روش اینورتر از جریان خروجی موتور فیدبک گرفته و آن را به دو مولفه افقی و عمودی تجزیه می کند. از مولفه عمودی برای کنترل میدان دوار یا شار و از مولفه افقی برای کنترل گشتاور استفاده می کند. 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 می کند، پس برای کنترل صحیح گشتاور، مقدار خطا را محاسبه و جریان خروجی را

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

مراحل انجام کار:

۱- ابتدا پارامترهای مربوط به موتور را وارد کنید (FU2-40~ FU2-45)
۲- بارامتر EU2-60=2 قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU2 group	60	2	بر روی روش کنترل برداری بدون سنسور
			تنظیم میگردد.

**عملیات ذخیرهسازی انرژی** این قابلیت از دو طریق صورت میپذیرد:

۱-عملیات ذخیرهسازی دستی

با این کار می توانیم تا ۳۰ درصد ولتاژ را کاهش دهیم، به این صورت که موتور درهنگام راهاندازی به ولتاژ نامی خود می رسد، اینور تر با استفاده از فیدبک جریان، وجود بار بر روی موتور و یا عدم وجود بار بر روی موتور را تشخیص می دهد. درصورت عدم وجود بار بر روی موتور، اینور تر ولتاژ را تا ۳۰ درصد کاهش می دهد و همین امر سبب کاهش مصرف برق و ذخیره انرژی می شود.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	51	1	عملیات ذخیرہسازی دستی فعال میشود.
	52	0-30(%)	مقدار كاهش ولتاژ به صورت درصد.

#### ۲- عملیات ذخیرهسازی اتوماتیک

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	51	2	عمليات ذخيرهسازى اتوماتيك فعال مىشود.

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

## تنظيم ولتاژخروجي

این پارامتر برای تنظیم ولتاژ خروجی اینورتر میباشد و مناسب موتورهایی است که سطح ولتاژ کاری آنها کمتر از ولتاژ ورودی میباشد. برای مثال در منطقهای ولتاژ پیک ۴۲۰ ولت و موتور شما ۳۸۰ ولت است. با استفاده از پارامتر زیر میتوانید ولتاژ خروجی درایو را کم کنید.

#### نحوه تنظيم:

ولتاژ مورد نظر را در پارامترFU1-49 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	49	73-115 %	

كنترل فن خنككننده

۱- فعالسازی فن خنک کننده در حین اجرا

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

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O group	84	0	فعالسازی در حین اجرا

۲- دائم فعال

به محض روشن شدن اينورتر، فن خنك كننده فعال مي شود.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O group	84	1	به صورت دائم فعال

#### ۳- کنترل دما

خنک کننده در ابتدا خاموش است و اگر دمای هیتسینک اینورتر بالالاتر از درجهای خاص فن

گروه	شماره پارامتر	د. مقدار	اشد، فن خنگ کننده فعال میشو توضیحات
I/O group	84	2	فعالسازي با كنترل دما

### **Power-on-Run**

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

۱-پارامتر DRV-03 باید برابر ۱ یا ۲ باشد.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
DRV group	03	1/2	Start/stop ازطریق ترمینالهای فرمان

۲- پارامتر FU2-20=1 قرار دهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU2 group	20	1	Power-on-Run فعال میشود.



توابع حفاظتی ۱-گرمای الکترونیکی(ETH) توسط این پارامتر برای اینورتر تعیین می کنیم که اگر گرمای بیش از حد مجاز در موتور وجود داشت، خروجی اینورتر را قطع نماید.

مراحل انجام کار:

۱- از طريق پارامتر FU1-60 عمليات مورد نظر را فعال كنيد.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	60	1	

۲- سطح گرمای الکترونیکی(درصدی ازجریان نامی) را در پارامتر FU1-61 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	61	50-200(%)	مقدار اضافه جریان عبوری از موتور برای یک دقیقه.

۳- مقدار اضافه جریان عبوری از موتور برای حالت پیوسته را به صورت درصدی در پارامتر FU1-62 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	62	50-150(%)	مقدار اضافه جريان عبوري ازموتو
			براىحالت پيوسته.

۴- نوع خنک کننده موتور را در پارامتر FU1-63 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	63	0	خنککاری با فن خود موتور
		1	خنککاری با فن مجزا

۲- هشدار اضافه بار

مراحل انجام کار:

۱- سطح هشدار اضافه بار را در پارامتر FU1-64 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	64	30-110(%)	در چند درصد از اضافه جریان
			پيغام اضافهبار صادر شود.

۲- مدت زمان هشدار اضافه بار را در پارامتر FU1-65 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	65	0-30(S)	مدت زمان هشدار اضافه بار.

# 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 انجام كار:

۱- از طریق پارامتر FU1-66 عملیات مورد نظر را فعال کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	66	1	

۲- سطح لغزش اضافه بار را در پارامتر FU1-67 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	67	30-150(%)	میزان اضافه بار را مشخص
			مىكند.

۳- مدت زمان اضافه بار را در پارامتر FU1-68 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	68	0-60(S)	چند ثانیه اضافه بار مشخص شده
			در FU1-68 طول بکشد.

# FDT

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

#### FDT-1

مثال: فرض کنید فرکانس را در ۲۰ هرتز تنظیم کرده و پهنای باند فرکانسی (I/O-75) را ۱۰ هرتز قرار دادهاید. ۲~I/O-76 را به دلخواه برابر عدد 0 (FDT1) تنظیم کردهاید. پس از راهاندازی موتور وقتی فرکانس به ۵ تا کمتر(پهنای فرکانسی تقسیم بر۲) از فرکانس تنظیم شده رسید، یعنی فرکانس ۱۵، رله ها عمل خواهندکرد.

مراحل انجام کار:

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

۲-پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر I/O-75 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O group	75	0-400(Hz)	پهنای باند فرکانس قطع

۳- نحوه عملکرد رله ۱ تا ۴ را در پارامتر 79~I/O تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O group	76-79	1	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 ها باید برابر باشند (Command frequency) باشند

**نکته**: تفاوت این پارامتر با پارامتر قبلی در این است که در مورد قبلی با افزایش فرکانس (Command frequency) نقطه عملکرد رله ها با توجه به پهنای باند تعریف شده تغییر

می کرد ولی در FDT-2 با توجه به این که فرکانس دستور و فرکانس نمایان شدن خروجی ها باید برابر هم باشند با افزایش فرکانس دستور رله ها عمل نخواهند کرد.

مثال: فرض کنید فرکانس مورد نظر (Command frq) و فرکانس نمایان شدن رله و خروجی ترانزیستوری (I/O-74) را برابر ۳۰ تنظیم کردهاید. پارامتر 79~I/O-76 را برابر ۲(FDT-2) قرار دادهاید. پارامتر 75-I/O(پهنای باند فرکانسی) را نیز در ۱۰ تنظیم نمودهاید در نصف پهنای باند کمتر از فرکانس نمایان شدن خروجیها(I/O-74) 25 هرتز رله ها عمل خواهند در این حالت برخلالاف حالت قبل، در صورت تغییر فرکانس راهاندازی (Command) رله کرد.

ها عمل نخواهند كرد.

مراحل انجام کار:

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

۲-پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر I/O-75 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O group	75	0-400(Hz)	پهنای باند فرکانس قطع

۳- نحوه عملکرد رله ۱ تا ۴ را در پارامتر 79~I/O تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O group	76-79	2	رله با توجه به شرایط FDT2 عمل میکند.

۵- فرکانسی که بعد از آن رله عمل خواهد کرد را در پارامتر I/O-74 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O group	74	0- 400(Hz)	رله ها قبل از این فرکانس و باتوجه به پهنای باندعمل خواهند کرد.





[AX-CX configured as 'FDT-2']

FDT-3 در این شرایط خروجی ترانزیستوری و رلهای با توجه به پهنای باند تنظیم شده (I/O-75) در نصف این مقدار قبل و بعد فرکانس نمایان شدن خروجیها(I/O-74) عمل خواهند کرد. به این صورت که اگر پهنای باند( I/O-75) برابر ۱۰ و فرکانس نمایان شدن خروجی(I/O-74) برابر ۳۰ باشد، به هنگام افزایش فرکانس(ACC) در فرکانس ۲۵ هرتز عمل کرده و در فرکانس ۳۵ هرتز قطع خواهند شد و در زمانکاهش فرکانس(DEC) در فرکانس ۳۵ هرتز عمل کرده و در ۲۵ هرتز قطع خواهند شد.

مراحل انجام کار:

1 I/O-75 / 2

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

۲-پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر I/O-75 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O group	75	0-400(Hz)	پهنای باند فرکانس قطع

۳- نحوه عملکرد رله ۱ تا ۴ را در پارامتر 78~I/O تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O group	76-79	3	رله با توجه به شرایطFDT-3 عمل می کند.

۴- فرکانسی که بعد و قبل از آن رله وصل و قطع خواهند شد را در پارامتر I/O-74 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O group	74	0-400 Hz	رله قبل و بعد از این فرکانس و با
			توجه به پهنای باند عمل خواهند
			کرد.



[AX-CX configured as 'FDT-3']

FDT-4 در این شرایط خروجی ترانزیستوری ورلهای به هنگام بالارفتن(ACC) در فرکانس نمایان شدن خروجیها(I/O-74) وصل شده و عمل خواهد کرد و در زمان کاهش(DEC) در نصف پهنای باند فرکانسی کمتر از فرکانس (I/O-75) قطع خواهند شد. به عنوان مثال اگر (-I/O 7) برابر ۳۰ باشد و پهنای باند برابر ۱۰ باشد، رله ها به هنگام افزایش فرکانس(ACC) در فرکانس ۳۰ عمل کرده و در زمان کاهش فرکانس(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 I/O-75 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O group	75	0-400(Hz)	پهنای باند فرکانس قطع

۳- نحوه عملکرد رله ۱ تا ۴ را در پارامتر 79~I/O تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O group	76-79	4	رله با توجه به شرایط FDT4 عمل میکند

۴- فرکانسی که در آن رله وصل و قطع خواهند شد را در پارامتر I/O-74 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O group	74	0-400 Hz	رله در این فرکانس و با توجه به پهنای
			باند عمل خواهند كرد



#### FDT-5

دراین شرایط به محض راهاندازی موتور خروجیها عمل کرده و تا رسیدن به فرکانس (-I/O 7) وصل میباشند. از این فرکانس به بعد خروجیها قطع میشوند، و در زمان کاهش فرکانس (I/O-74) در نصف پهنای باند (I/O-75) کمتر از فرکانس نمایان شدن خروجیها (I/O-74) دوباره وصل خواهند شد. برای مثال اگر فرکانس (I/O-74) برابر ۳۰ هرتز و پهنای باند (-I/O 7) ۱۰ هرتز باشد، از لحظه راهاندازی تا فرکانس ۳۰ هرتز رله ها عمل خواهند کرد, بعد از آن رله قطع شده و در زمان کاهش فرکانس به محض رسیدن به فرکانس ۲۵ هرتز عمل خواهند کرد.

مراحل انجام کار:

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

۲-پهنای باند فرکانس قطع را در پارامتر I/O-75 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O Group	75	0-400(Hz)	پهنای باند فرکانس قطع

### ۳- نحوه عملکرد رله ۱ تا ۴ را در پارامتر 78~16-1/0 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O Group	76-79	5	با توجه به شرایط FDT-5 عمل میکند

5- فركانسي كه درآن رله ها قطع و وصل خواهند شد را در پارامتر I/O-74 تنظيم كنيد.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O Group	74	0-400 Hz	رله در این فرکانس و با توجه به پهنای باند
			عمل خواهند کرد



## **Automatic Restart**

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

مراحل انجام کار:

۱- پارامتر FU2-24=1 قراردهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU2 group	24	1	Automatic Restart فعال میشود.

FU2-25 تعداد دفعاتی که اینورتر اجازه دارد عمل ری استارت انجام دهد را در پارامتر FU2-25 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU2 group	25	0-10	تا ده مرتبه این عمل می تواند تکرار شود

اینستاگرام electroshaili@

80

آدرس سایتelectroshaili.com

- زمان تاخیر برای هر بار ری استارت شدن را در پارامتر FU2-26 تنظیم کنید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
FU2 group	26	0-60(s)	Automatic Restart فعال می شود.

# **Analog Hold**

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

پارامتر IN-65~72=21 قراردهید.

گروه	شماره پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O group	20-27	18	با فعال شدن یکی از ورودیهای
			دیجیتال Analog Hold اعمال
			مىشود



تنظیم ACC/DEC با استفاده از تغییر فرکانس

می توانید بین دو مجموعه مختلف از زمان های Acc/Dec (شیب Acc/Dec) سوئیچ کنید.

مراحل انجام کار:

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

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
I/O group	50	0-6000	زمان افزایش اول
	51		زمان كاهش اول

۲- فرکانسی که در آن ACC/DEC تغییر می یابد را در پارامتر FU1-72 تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	72	0-FU-30	



[Accel/Decel Change Operation]

# عملکرد Pre-heating

این عملکرد از جریان برای گرم کردن موتور یا پمپ استفاده می کند تا از انجماد موتور یا پمپ در زمانی که در حال کار نیستند جلوگیری کند.

مراحل انجام کار:

۱- قابلیت مورد نظر را در پارامتر زیر فعال کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	10	1	فعال سازی Pre-heat

۱- جریان مورد نیاز برای گرمای اولیه را با توجه به مقدار جریان نامی برحسب درصد تنظیم
کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	11	1-50(%)	درصدی از جریان نامی موتور

۲- مقدار جریان را برحسب درصد برای گرمای اولیه در زمان ۱۰ثانیه، در پارامتر -FU1 12کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
FU1 group	12	1-100(%)	

۴- برای عملکرد ورودی دیجیتال جهت گرمای اولیه پارامتر 27~I/O را برابر ۱۴ تنظیم کنید.

گروه	پارامتر	مقدار	
I/O group	20-27	14	با وصل شدن یکی از ورودیهای دیجیتال، این
			قابليت فعال مىشود.



تغيير واحدهاى نمايش

می توانید واحدهای مورد استفاده برای نمایش سرعت عملیاتی اینورتر را تغییر دهید.

گروه	پارامتر	مقدار	توضيحات
		0	نمایش فرکانس

84

## شركت مهندسي پارس تجهيز ايمن تابلو

DRV group	16	1	نمایش سرعت (RPM)
DKV group	10	1	نمایش سرعت (KPIVI)