Spad Automation

شرکت فنی مهندسی

اسپاد اتوماسیون

مجری و تأمین کننده تجهیزات

اتوماسیون صنعتی

www.spadautomation.ir

راهنمای فارسی
اینورتر
LS ic5
SV-ic5

مقدمه

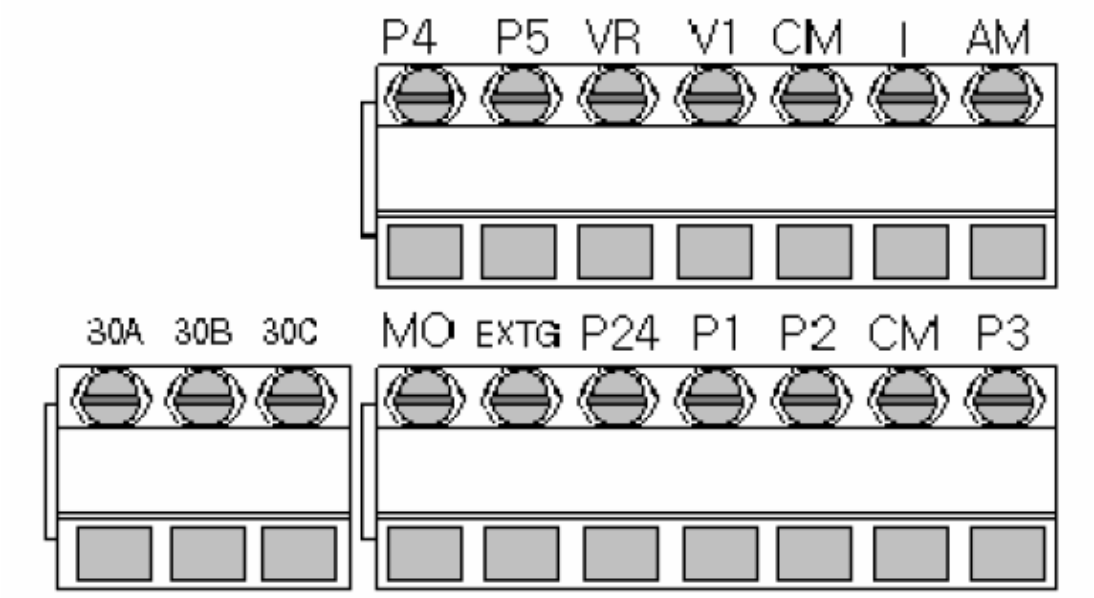
اینورتر ic5 محصول شرکت ال جی , در محدوده توان 0.4 کیلو وات تا 2.2 کیلو وات و برای کاربردهای معمولی تولید می گردد.

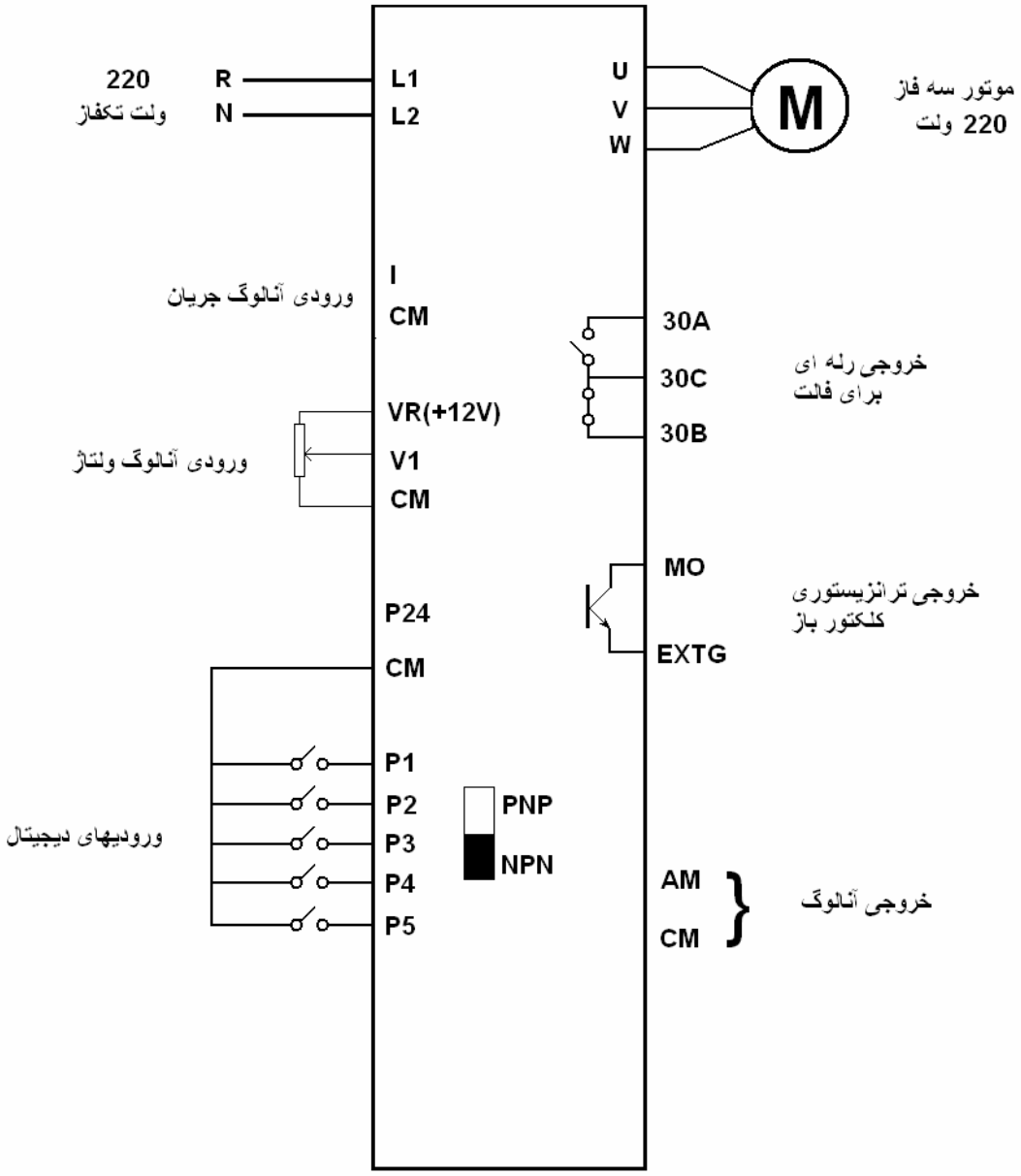
ورودی این درایو , برق تکفاز 220 ولت و خروجی آن , برق سه فاز 220 ولت است .

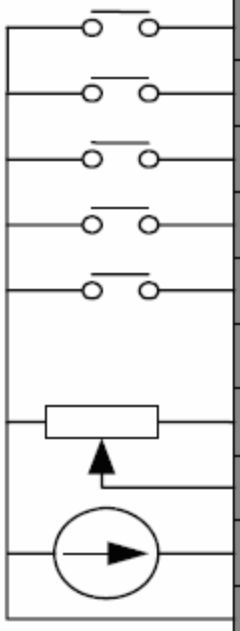
موتورهای آسنکرون القایی با ولتاژ نامی 220 ولت سه فاز را می توانید به این درایو وصل کنید .

مدار کنترل و قدرت

مدار کنترلی و ترتیب قرارگیری ترمینالهای کنترلی ic5 در شکل زیر , نشان داده شده است .




220
ولت تکفاز
R
N
L1
L2
U
V
W
M
موتور سه فاز
220 ولت
ورودی آنالوگ جریان
I
CM
30A
30C
30B
خروجی رله ای
برای فالت
VR(+12V)
V1
CM
ورودی آنالوگ ولتاژ
MO
خروجی ترانزیستوری
کلکتور باز
P24
CM
EXTG
P1
P2
P3
P4
P5
PNP
NPN
ورودیهای دیجیتال
AM
CM
خروجی آنالوگ



Terminal	Features		
P1	Multi-function input terminal	Initial setting	FX : Forward run
P2			RX : Reverse run
P3			BX : Emergency stop
P4			RST : Fault reset
P5			JOG : Jog operation
P24	24V power for P1-P5		
VR	12V power supply for potentiometer		
V1	0-10V Analog Input terminal		
I	0-20mA Analog Input terminal		
CM	Common Terminal for P1-P5, AM, P24		

AM	Multi-function Analog output terminal (0 ~ 10V)	
CM	Common terminal for AM terminal	
MO	Multi-function open collector output terminal	
EXTG	Ground T/M for MO	
30A	Multi-function relay output terminal	A contact output
30B		B contact output
30C		30A 30B Common

این درایو دارای 5 ورودی دیجیتال p1 تا p5 , دو ورودی آنالوگ V1 و I , یک خروجی آنالوگ AM , یک خروجی رله ای ABC 30 و یک خروجی ترانزیستوری کلکتور باز MO است.

ورودی دیجیتال P1 به طور پیش فرض برای فرمان راستگرد (FX) و ورودی P2 نیز به عنوان فرمان چپگرد (RX) تعریف شده است .

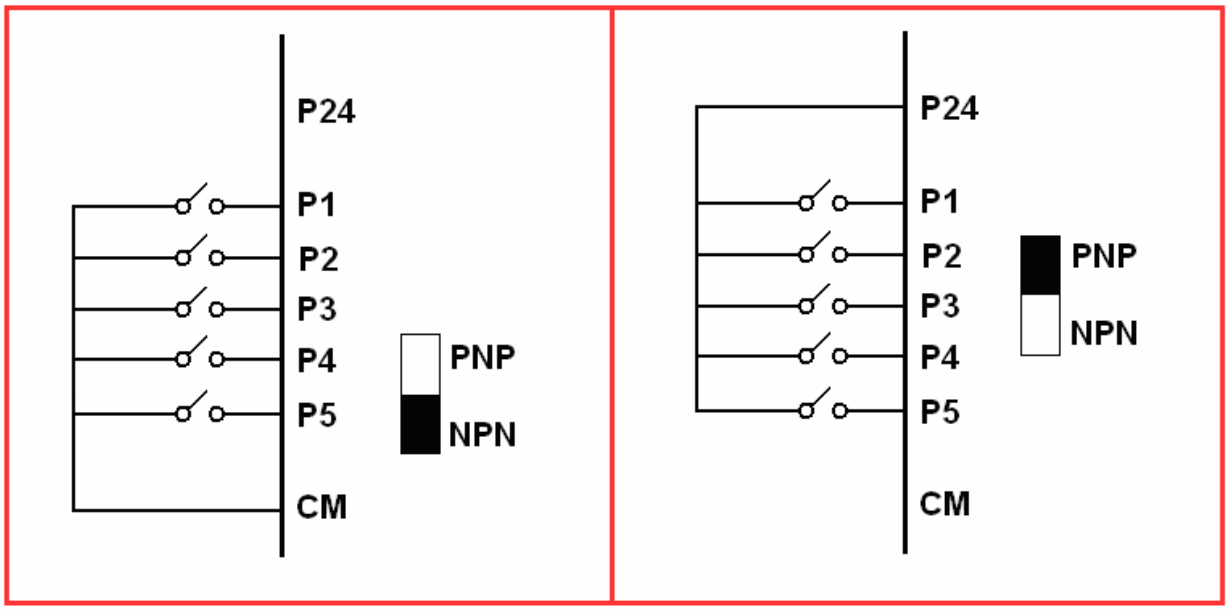
ورودی دیجیتال P3 برای توقف اضطراری , ورودی P4 برای ری ست نمودن فالتهای درایو و ورودی P5 به عنوان سرعت دستی jog بکار میرود.

ورودی آنالوگ v1 از نوع ورودی ولتاژ , از صفر تا 10+ ولت و ورودی آنالوگ I از نوع جریان است که می تواند 4-20 mA یا 0-20 mA تعریف گردد.

بر روی برد کنترلی این درایو , یک دیپ سوئیچ کوچک وجود دارد که دو حالت PNP و NPN را برای ورودیهای دیجیتال انتخاب می کند .

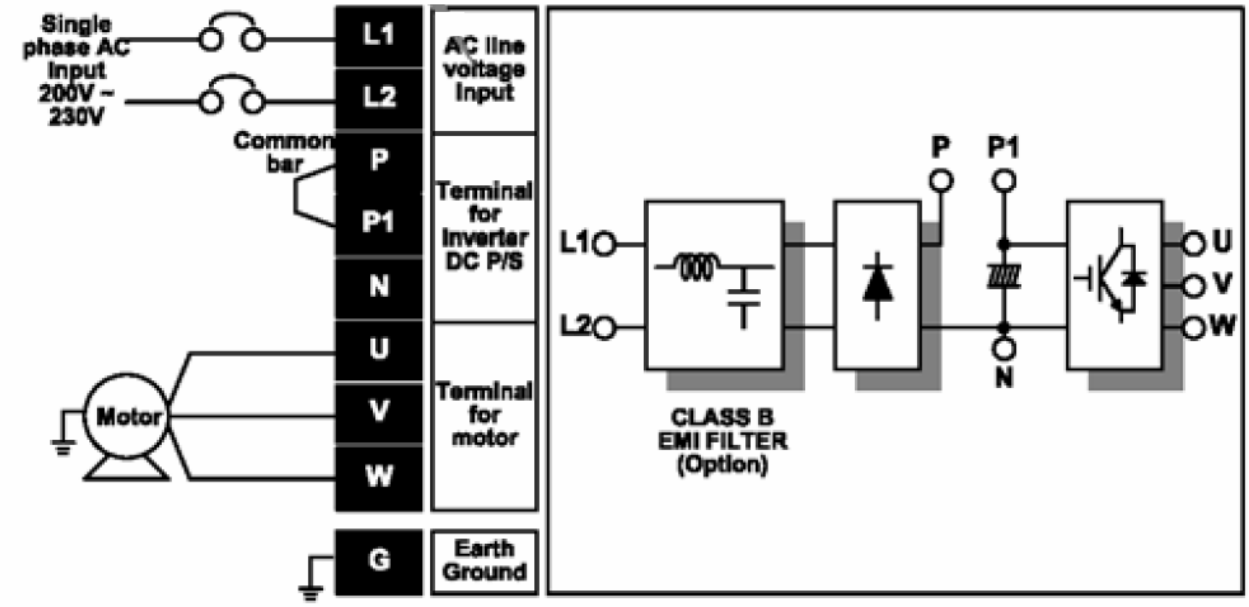
بطور پیش فرض , این میکروسوییچ بر روی NPN قرار دارد .

مدارات شکل زیر , ترتیب اتصال ورودیهای دیجیتال , در دو حالت PNP و NPN را نشان می دهد.



NPN PNP

مدار قدرت این درایو نیز در شکل زیر , نشان داده شده است .



برق تکفاز ورودی به ترمینالهای L1 و L2 وصل می شود.

ترمینالهای P و P1 وN ترمینالهای باس dc داخلی درایو است .

حرف N ولتاژ منفی است این ترمینال را با نول , اشتباه نگیرید.

موتور نیز به ترمینالهای U وV و W وصل می شود.

ترمینالهای p و p1 توسط یک جمپر , به یکدیگر وصل شده اند.

چگونگی کار با کیپد key pad

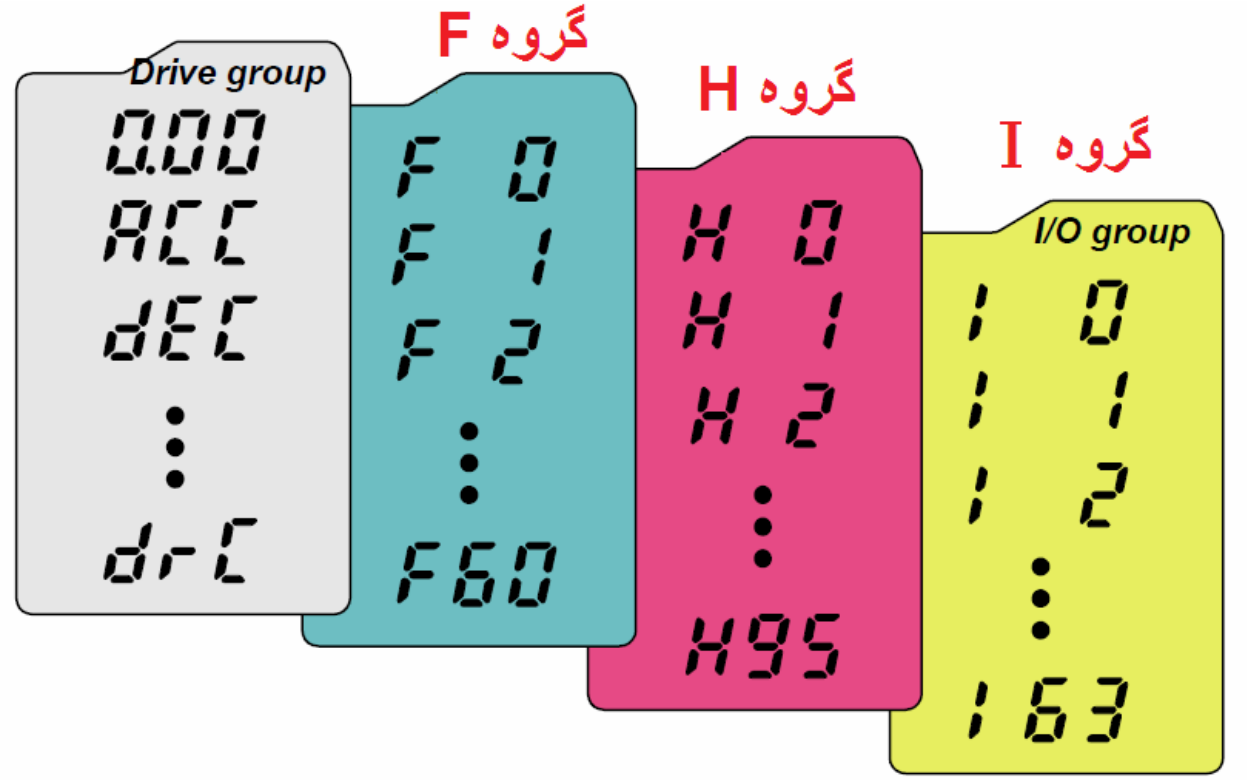
کی پد موجود بر روی این درایو در شکل زیر , دیده می شود.

این کی پد دارای یک نمایشگر سه رقمی LED و دو کلید start و stop , یک پتانسیومتر و یک کلید 5 حالته شبیه جوی استیک است که در زیر درپوش درایو , قرار دارد .

وقتی پارامتر Drv بر روی صفر تنظیم شود می توانید توسط کلیدهای start و stop روی کی پد به درایو فرمان حرکت و توقف بدهید.

با استفاده از کلید 5 حالته موجود روی درایو , می توانید پارامترهای درایو را مشاهده و ویرایش کنید . پارامترهای درایو ic5 در 4 گروه اصلی , دسته بندی شده است .

شکل زیر , نمای کلی از این 4 گروه را نشان می دهد.



پارامترهای مربوط به ورودیها و خروجیهای دیجیتال و آنالوگ در گروه پارامتری I قرار دارد.

پارامترهای مربوط به موتور و اتوتیون و بازگشت به تنظیمات کارخانه و pid و.... در گروه پارامتری H قرار دارد.

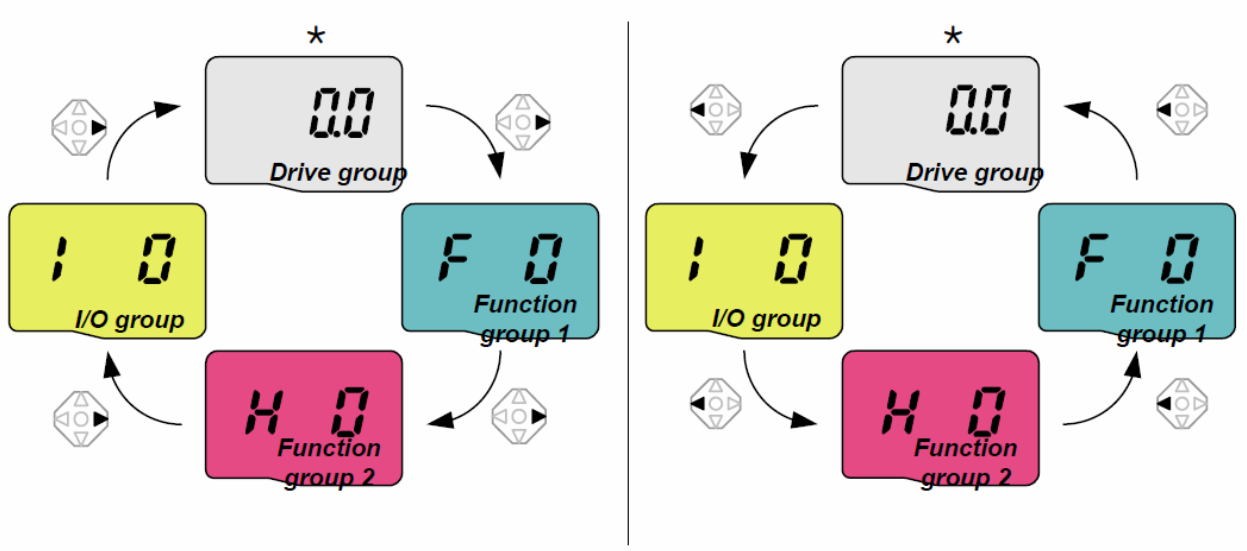
نوع توقف موتور , پارامترهای حفاظتی , برخی پارامترهای اصلی و... در گروه پارامتری F تنظیم می گردد.

سایر پارامترهای اصلی و اساسی درایو مانند Acc وdec و مرجع فرمان drv و مرجع سرعت Frq و... نیز در گروه پارامتری درایو Drive Group, قابل دسترس و تنظیم است.

جدول زیر, نام هر گروه و نوع پارامترهای موجود در هر گروه را مختصرا معرفی می نماید.

گروه پارامتری	توضیح
Drive Group	پارامترهای اولیه و اساسی مانند ACC وdec , فرکانس تنظیمی کی پد , مرجع فرمان drv , مرجع سرعت Frq و... در این گروه تنظیم گردد.
F گروه 1	پارامترهای از F0 تا F60 شامل پارامترهای حفاظتی , نوع توقف موتور , جهت چرخش موتور , نوع افزایش و کاهش سرعت و... در این گروه جای دارد.
H گروه 2	پارامترهای موتور و اتوتیون – بازگشت به تنظیمات اولیه کارخانه , پارامترهای pid , تاریخچه خطاهای درایو و...
I گروه I/O	پارامترهای مربوط به تنظیم ورودیها و خروجیهای آنالوگ و دیجیتال

وقتی درایو را روشن می کنید بر روی نمایشگر یک عدد بطور مثال 0.0 نمایش داده می شود. این عدد , فرکانس تنظیمی برای درایو را نشان می دهد همانند شکل زیر , اگر کلید 5 حالته را به طرف راست یا چپ , حرکت دهید وارد گروههای پارامتری F و H و I خواهید شد.



وقتی بطور مثال وارد گروه پارامتری F می شوید عبارت F 0 نمایش داده می شود. در این حالت اگر کلید 5 حالته را به طرف بالا یا پایین حرکت دهید , می توانید سایر پارامترهای گروه F شامل F 1 تا F 60 را مشاهده کنید .

بر روی هر کدام از پارامترها , اگر کلید 5 حالته را به طرف داخل فشار دهید , همانند ENTER عمل میکند و مقدار داخلی آن پارامتر , نمایش داده می شود . با کلیدهای جهت بالا و پایین می توانید مقدار عددی داخل پارامتر را تغییر دهید و با فشار مجدد بر روی کلید 5 حالته به طرف داخل , تغییرات save خواهد شد.

بازگشت به تنظیمات کارخانه

با استفاده از پارامتر H93 می توانید تمامی پارامترهای این درایو را به مقدار اولیه کارخانه , تغییر دهید. این پارامتر در حالت عادی بر روی صفر قرار دارد.

اگر پارامتر H93 را بر روی 1 قرار دهید, تمامی پارامترهای این درایو , به مقدار کارخانه تغییر می کند .

ولی اگر می خواهید فقط پارامترهای یک گروه پارامتری بطور مثال گروه H را به مقدار کارخانه برگردانید , پارامتر H93 را مساوی 4 قرار دهید.

H93	[Parameter initialize]	0 ~ 5	This parameter is used to initialize parameters back to the factory default value.	
			0	-
			1	All parameter groups are initialized to factory default value.
			2	Only Drive group is initialized.
			3	Only Function group 1 is initialized.
			4	Only Function group 2 is initialized.
			5	Only I/O group is initialized.

چگونه به درایو فرمان بدهیم ؟

با استفاده از پارامتر drv که در گروه پارامترهای Drive Group قراردارد می توان مرجع فرمان درایو را تعیین نمود. این پارامتر بطور پیش فرض بر روی 1 تنظیم شده یعنی فرمان حرکت و توقف و چپگرد- راستگرد از طریق ترمینال های ورودی FX و RX به درایو اعمال می گردد.

drv	[Drive mode]	0 ~ 3	0	Run/Stop via Run/Stop key on the keypad		1
			1	Terminal operation	FX: Motor forward run RX: Motor reverse run	
			2		FX: Run/Stop enable RX: Reverse rotation select	
			3	RS485 communication		

بطور پیش فرض , اگر ورودی P1 را فعال کنید موتور در جهت راستگرد و اگر P2 را فعال کنید موتور بصورت چپگرد خواهد چرخید. ورودی P1 به عنوان FX راستگرد و ورودی P2 نیز به عنوان RX چپگرد تعریف شده است .

P2=RX , P1=FX

اگر پارامتر drv را بر روی 2 تنظیم کنید، ورودی FX برای فرمان start و Stop بکار خواهد رفت و ورودی RX نیز برای راستگرد- چپگرد استفاده خواهد شد.

اگر drv برروی صفر تنظیم گردد فرمان های حرکت و توقف از طریق کلید سبز Run و کلید قرمز Stop روی کی پد درایو امکان پذیر می شود.

کلید Stop علاوه بر توقف درایو برای ری ست نمودن فالتها نیز بکار می رود.

اگر درایو از طریق شبکه RS485 و توسط یک PLC یا کنترلر دیگر فرمان می گیرد، پارامتر drv را برروی 3 تنظیم کنید.

سرعت درایو , چگونه کنترل می شود؟

با استفاده از پارامتر Frq می توانید تعیین کنید که سرعت درایو از کجا کنترل می گردد؟

پارامتر Frq بطور پیش فرض بر روی 0 تنظیم شده و از طریق کلید 5 حالته روی key pad می توانید به طرف بالا یا پایین , سرعت را تنظیم کنید .

Frq	[Frequency mode]	0/8	0	Digital	Setting via Keypad 1	0
			1		Setting via Keypad 2	
			2	Analog	Setting via potentiometer on the keypad(V0)	
			3		Setting via V1 terminal	
			4		Setting via I terminal	

وقتی درایو را روشن می کنید فرکانس تنظیمی برای درایو , نشان داده می شود . اولین بار که درایو را روشن می کنید عدد 0.0 نشان داده می شود . کلید 5 حالته را به داخل فشار دهید در این صورت با استفاده از کلید 5 حالته و در جهت بالا یا پایین , می توانید سرعت مورد نیاز خود را تنظیم کنید و دوباره کلید 5 حالته را به داخل فشار دهید تا save گردد. اگر پارامتر Frq را بر روی 1 قرار دهید نیاز به save نمودن سرعت نیست و هر بار تغییر دهید , بطور اتوماتیک save خواهد شد.

اگر می خواهید سرعت درایو را از طریق پتانسیومتر روی درایو کنترل کنید پارامتر Frq را بر روی 2 قرار دهید .

برای تنظیم سرعت درایو از طریق ورودی آنالوگ v1 , پارامتر Frq بر روی 3 تنظیم گردد.

همچنین به منظور تغییر سرعت از طریق ورودی جریان I مقدار پارامتر Frq بر روی 4 قرار می گیرد.

نوع توقف موتور

پارامتر F4 نوع توقف موتور را مشخص می نماید.

F 4	[Stop mode select]	0 ~ 2	0	Decelerate to stop	0
			1	DC brake to stop	
			2	Free run to stop	

این پارامتر بطور پیش فرض برروی صفر تنظیم شده است و توقف براساس Ramp خواهد بود. مدت زمان کاهش سرعت نیز در پارامتر dEC و... تنظیم گردد.

اگر برای توقف موتور از ترمز dc و تزریق جریان dc به سیم پیچ موتور استفاده می شود پارامتر F4 را برروی 1 قرار دهید. تنظیمات مربوط به ترمز dc در پارامترهای F8 تا F14 تنظیم می گردد.

چنانچه توقف به صورت coast to stop یا free run است، مقدار F4 بروی 2 تنظیم می شود.

جهت چرخش موتور

توسط پارامتر F1 می توان برای جهت چرخش موتور ایجاد محدودیت نمود.

F 1	[Forward/ Reverse run disable]	0 ~ 2	0	Fwd and rev run enable	0
			1	Forward run disable	
			2	Reverse run disable	

پارامتر F1 در حالت پیش فرض برروی صفر قرار دارد یعنی چرخش موتور در هر دو جهت راستگرد و چپگرد امکان پذیر است.

اگر مقدار F1 را برروی 1 تنظیم کنید درایو فقط چپگرد می چرخد.

چنانچه F1 را بر روی 2 تنظیم نمایید چرخش فقط در جهت راستگرد امکان پذیر است وقتی کنترل درایو از طریق صفحه کلید صورت می گیرد با استفاده از پارامتر drc می توانید جهت چرخش موتور را چپگرد یا راستگرد کنید.

drC	[Direction of motor rotation select]	F, r	Sets the direction of motor rotation when drv - [Drive mode] is set to either 0 or 1.		F
			F	Forward	
			r	Reverse	

منحنی افزایش و کاهش سرعت

پارامترهای F2 و F3 برای انتخاب بین دو الگوی تغییر خطی (linear) و منحنی s-curve بکار می رود.

F 2	[Accel pattern]	0 ~ 1	0	Linear	0
F 3	[Decel pattern]		1	S-curve	

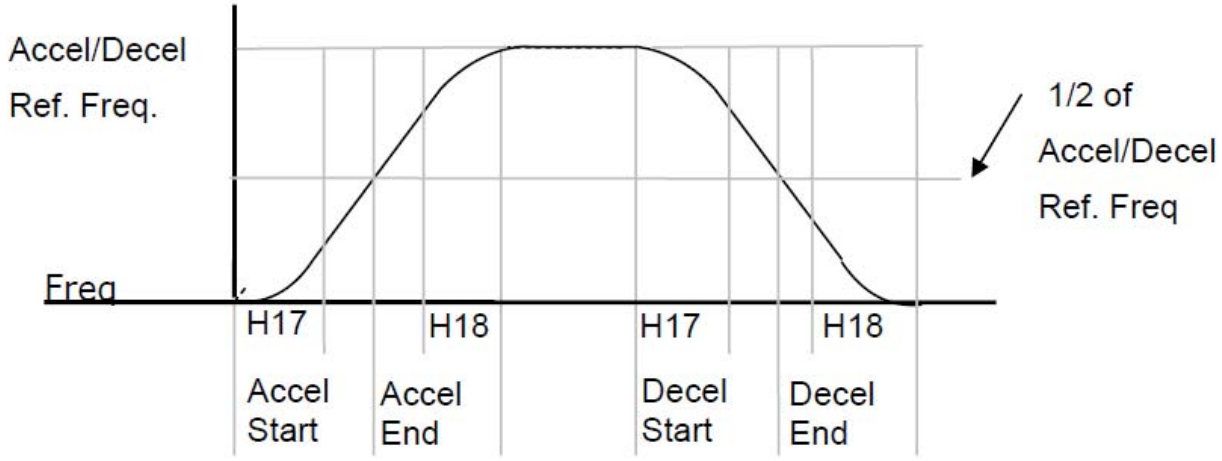
مدت زمان افزایش سرعت را در پارامتر ACC و مدت زمان کاهش سرعت را در پارامتر dEc تنظیم کنید.

اگر برای افزایش سرعت از الگوی خطی استفاده می کنید مقدار F2 برروی صفر تنظیم می گردد. اگر هم برای افزایش سرعت از الگوی s-curve استفاده می شود مقدار F2 را برروی 1 , قرار دهید.

برای کاهش سرعت نیز به همین ترتیب از پارامتر F3 استفاده گردد.

مقدار 0 برای کاهش سرعت به صورت خطی و مقدار 1 برای کاهش سرعت به صورت s-curve قرار داده شود.

پارامترهای H17 و H18 شتاب در ابتدا و انتهای Acceleration و Deceleration را مشخص می کند.



H17	[S-Curve accel/decel start side]	1~100 [%]	Set the speed reference value to form a curve at the start during accel/decel. If it is set higher, linear zone gets smaller.	40
H18	[S-Curve accel/decel end side]	1~100 [%]	Set the speed reference value to form a curve at the end during accel/decel. If it is set higher, linear zone gets smaller.	40

منحنی V/F

توسط پارامتر F30 می توان الگوی منحنی V/F را تعیین نمود.

LED display	Parameter name	Min/Max range	Description		Factory defaults
F30	[V/F pattern]	0 ~ 2	0	{Linear}	0
			1	{Square}	
			2	{User V/F}	

اگر از منحنی V/F با الگوی خطی ساده استفاده می کنید، مقدار F30 را برروی صفر قرار دهید (پیش فرض) .

چنانچه از منحنی V/F با الگوی غیر خطی u شکل استفاده می شود مقدار F30 را برروی 1 تنظیم کنید. و چنانچه می خواهید منحنی V/F را خودتان تنظیم کنید مقدار پارامتر F30 را بر روی 2 قرار دهید در این صورت بوسیله پارامترهای F31 تا F38 می توانید منحنی V/F را تعریف کنید.

F31[1)]	[User V/F frequency 1]	0 ~ 400 [Hz]	It cannot be set above F21 – [Max frequency]. The value of voltage is set in percent of H70 – [Motor rated voltage]. The values of the lower-numbered parameters cannot be set above those of higher-numbered.	15.00
F32	[User V/F voltage 1]	0 ~ 100 [%]		25
F33	[User V/F frequency 2]	0 ~ 400 [Hz]		30.00
F34	[User V/F voltage 2]	0 ~ 100 [%]		50
F35	[User V/F frequency 3]	0 ~ 400 [Hz]		45.00
F36	[User V/F voltage 3]	0 ~ 100 [%]		75
F37	[User V/F frequency 4]	0 ~ 400 [Hz]		60.00
F38	[User V/F voltage 4]	0 ~ 100 [%]		100

روش کنترلی درایو

پارامتر H40 برای انتخاب روش کنترل درایو و نوع بکارگیری درایو، تنظیم می شود.

H40	[Control mode select]	0 ~ 3	0	{Volts/frequency Control}	0
			1	{Slip compensation control}	
			2	{PID Feedback control}	
			3	{Sensorless vector control}	

این پارامتر بطور پیش فرض برروی صفر قرار دارد یعنی روش کنترلی V/F ساده بکارگرفته خواهد شد.

اگر H40 برروی یک تنظیم شود روش کنترلی جبران لغزش و اگر H40 برروی 2 قرار گیرد درایو به عنوان یک کنترلر PID تعیین خواهد شد.

چنانچه از روش کنترل برداری بدون انکودر استفاده می شود مقدار H40 را برروی 3 تنظیم کنید. (sensorless vector control)

برای استفاده از درایو در حالت کنترل برداری vector control باید درایو و موتور را اتوتیون نمایید .

پارامترهای موتور و اتوتیون

پارامترهای H30 تا H37 مربوط به موتور می باشد.

ابتدا براساس اطلاعات روی پلاک موتور این پارامترها را مقدار دهی کنید. اگر از روش کنترل برداری در پارامتر H40 استفاده می کنید نیاز به اتوتیون می باشد.

اتوتیون توسط پارامتر H41 صورت می گیرد و پس از انجام اتوتیون مقدار مقاومت اهمی استاتور (H42) و مقدار اندوکتانس نشتی سیم پیچ موتور (H44) بطور خودکار توسط درایو محاسبه می گردد. برای انجام اتوتیون ابتدا پارامترهای موتور تنظیم گردد، سپس پارامتر H41 برروی 1 تنظیم شود و به درایو فرمان حرکت داده شود.

تنظیم گردد	توضیح	پارامتر
از روی پلاک موتور	توان نامی موتور (Kw)	H30
از روی پلاک موتور	تعداد قطبهای موتور	H31
از روی پلاک موتور	لغزش موتور در بار نامی (Hz)	H32
از روی پلاک موتور	جریان نامی موتور (A)	H33
30% جریان نامی موتور	مقدار جریان بی باری موتور (A)	H34
Cos fi پلاک موتور	ضریب بازدهی موتور یا cos fi	H36
0	مقدار اینرسی بار نسبت به اینرسی موتور	H37
فعال = 1	فعال نمودن اتوتیون	H41

فرکانس کریر که مربوط به سوئیچینگ igbt است در پارامتر H39 مقدار دهی می گردد. مقدار پیش فرض برای این پارامتر بستگی به توان درایو دارد اما اگر فرکانس کریر را خیلی زیاد کنید، igbt ها داغ می شوند و اگر این فرکانس را خیلی کم تنظیم کنید ، موتور صدای نویز شدید خواهد داشت.

پارامترهای حفاظتی

جدول زیر تعدادی از پارامترهای حفاظتی درایو و موتور را معرفی می نماید.

پارامتر	توضیح	پیش فرض
F50	فعال نمودن حفاظت اضافه بار حرارتی موتور	غیرفعال = 0
F51	% جریان اضافه بار حرارتی مجاز برای یک دقیقه	%150
F52	% جریان اضافه بارحرارتی مجاز برای حرکت دائمی	%100
F53	روش خنک شدن موتور توسط فن سرخود یا توسط یک فن و موتور جداگانه	فن سرخود= 0
F54	% جریان اضافه بار برای اعلام هشدار	%150
F55	مدت زمان تاخیر در اعلام هشدار اضافه بار	10 sec
F57	% جریان اضافه بار برای فالت دادن	%180
F58	مدت زمان تاخیر برای فالت اضافه بار	60 sec
F56	فعال یا غیرفعال نمودن فالت اضافه بار	1= Enable
F60	% جریان خروجی برای فعال شدن حفاظت stall	%150
H19	فعال نمودن خطای قطع فاز خروجی	0= disable
H20	تعیین عملکرد Auto start پس از وصل شدن برق ورودی درایو	غیرفعال=0
H21	عملکرد Auto start پس از ری ست شدن درایو اگر پارامترهای H20 و H21 را فعال کنید پس از وصل شدن برق درایو و یا پس از ریست شدن فالت درایو , اگر ترمینالهای ورودی FX یا RX وصل باشد درایو , فرمان حرکت خواهد داد .	غیرفعال=0
H26	تعداد دفعات ری ست شدن فالتهای درایو به صورت اتوماتیک	0

H27	مدت زمان فاصله بین وقوع فالت تا ری استارت اتوماتیک	1 sec
H94	Password	
H95	قفل نمودن دسترسی به پارامترها	

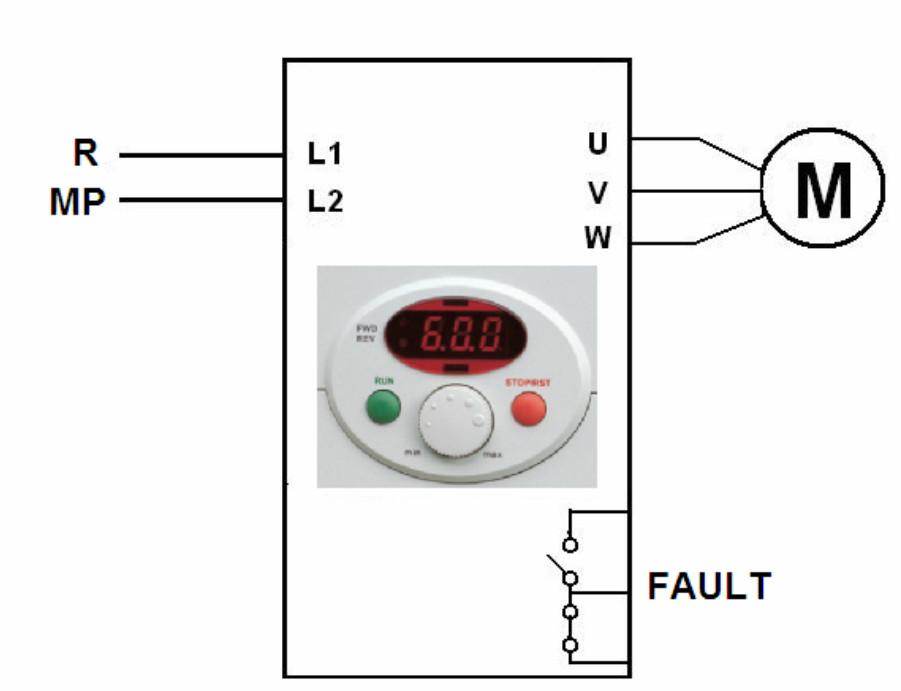
پارامترهای نمایش

جدول زیر تعدادی از پارامترهای درایو که متغیرهای درایو را نشان می دهند معرفی می نماید.

پارامتر	توضیح
Cur	جریان خروجی درایو را نشان می دهد.
rpm	سرعت موتور یا سرعت خروجی درایو را نشان می دهد
dcL	ولتاژ باس dc را نشان می دهد.
VoL	ولتاژ خروجی درایو را نشان می دهد.
H1	پنج تا از آخرین فالتهای درایو را می توانید در این قسمت مشاهده نمایید. آخرین فالت درایو , H1 است. در پارامتر non هم میتوانید نوع فالت و وضعیت درایو در زمان فالت را بیابید .
H2	
H3	
H4	
H5	

مثال 1

فرمان از طریق کی پد و تنظیم فرکانس از طریق پتانسیومتر روی کی پد انجام گردد.



توقف موتور براساس شیب Ramp باشد.

چرخش موتور فقط در یک جهت (راستگرد) مجاز است.

الگوی شتاب بصورت s-curve باشد.

منحنی v/f ساده صورت گیرد.

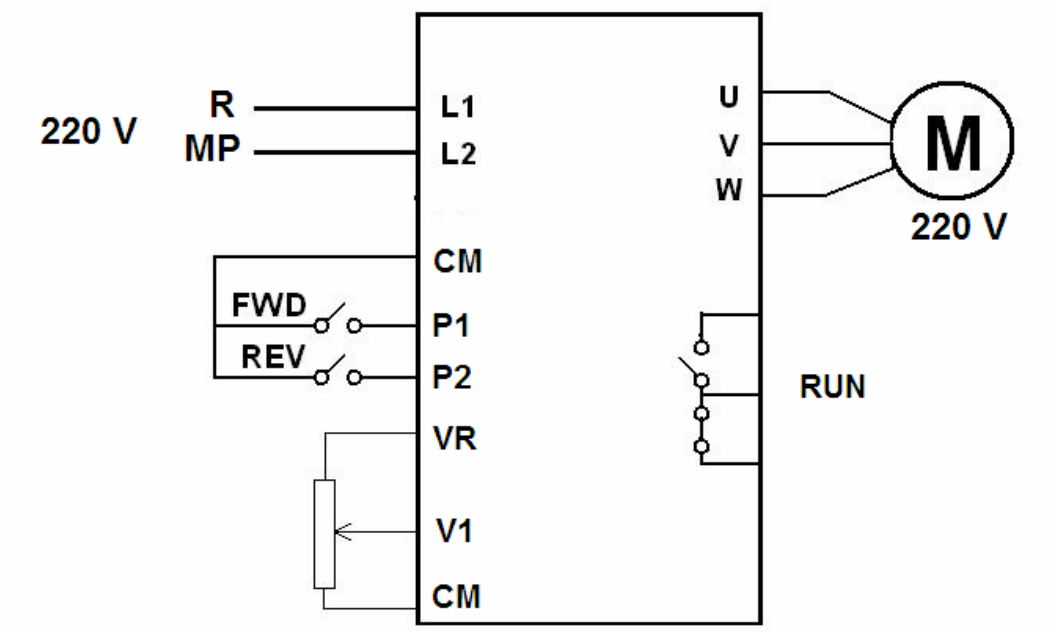
رله خروجی برای نشان دادن فالت برنامه ریزی شود.

پارامتر	توضیح	پیش فرض
ACC	مدت زمان افزایش سرعت از صفر تا حداکثر	5 sec
dEC	مدت زمان کاهش سرعت از ماکزیمم تا صفر	10 sec
drv	مرجع فرمان درایو= کی پد	0= keypad
Frq	مرجع تغییر سرعت= پتانسومتر روی کی پد	2= پتانسومتر
F1	جهت چرخش موتور= فقط راستگرد	راستگرد=2
F2	الگوی تغییر سرعت Acceleration	1=s-curve
F3	الگوی تغییر سرعت Deceleration	1=s-curve
F4	روش توقف موتور= Ramp	0=Ramp
F21	حداکثر فرکانس خروجی درایو	50 Hz
F22	فرکانس مبنا= فرکانس نامی موتور	50 Hz
F23	فرکانس شروع به کار درایو	0.5 Hz
F30	الگوی منحنی v/f= خطی ساده	خطی= 0
F54	حداکثر درصد اضافه بار برای هشدار	% 120
F55	مدت زمان تاخیر در اعلام هشدار اضافه بار	10 sec
F56	فعال یا غیر فعال نمودن خطای اضافه بار	فعال=1
F57	حداکثر درصد اضافه بار برای فالت دادن	%150
F58	مدت زمان تاخیر برای فالت اضافه بار	15 sec
H17	مقدار شتاب در ابتدای منحنی Acc و Dec	%30
H18	مقدار شتاب در انتهای منحنی Acc و Dec	%30
H30	توان نامی موتور (kw)	پلاک موتور
H31	تعداد قطبهای سیم پیچ موتور	پلاک موتور
H32	مقدار لغزش رتور در بار نامی (Hz)	پلاک موتور
H33	جریان نامی موتور (A)	پلاک موتور
H34	جریان بی باری موتور= 30% جریان نامی موتور	پلاک موتور
H36	ضریب بهره وری موتور یا cos fi	پلاک موتور
H71	واحد زمان افزایش و کاهش سرعت	1=0.1 sec
I 55	تعیین عملکرد رله خروجی 3AC	17=fault

در این مثال اگر نیاز به تغییر جهت گردش موتور در زمان کار باشد پارامتر F1 را بر روی صفر تنظیم کنید و توسط پارامتر drc جهت چرخش را راستگرد (F) یا چپگرد (r) قرار دهید.

مثال2

فرمان حرکت و توقف و جهت چرخش از طریق ورودی های دیجیتال اعمال گردد. سرعت توسط ورودی آنالوگ V1 و از طریق یک پتانسیومتر خارجی که روی درب تابلو نصب می گردد کنترل شود.



توقف به صورت free run to stop باشد و امکان چرخش موتور در هر دو جهت وجود دارد. شتاب به صورت S-curve و منحنی v/f توسط user تنظیم گردد. کنترل به روش برداری vector control انجام شود. رله خروجی برای نشان دادن Run بکار گرفته شود.

اتوتیون انجام گردد.

پارامتر	توضیح	تنظیم گردد
Acc	مدت زمان افزایش سرعت از صفر تا حداکثر	10sec
drv	مرجع فرمان درایو= ورودی دیجیتال	1
Frq	مرجع تعیین سرعت= ورودی آنالوگ v1	3
F1	جهت چرخش موتور= در هر دو جهت مجاز است	0
F2	الگوی شتاب مثبت Acceleration	1=S-CURVE
F3	الگوی شتاب منفی Deceleration	1=S-CURVE
F4	روش توقف موتور = coast to stop	2=FREE
F21	حداکثر فرکانس خروجی درایو	50Hz
F22	فرکانس مبنا= فرکانس نامی موتور	50Hz
F30	الگوی منحنی v/f = مقدار دهی منحنی توسط user	2=user
F31	فرکانس 1 برای منحنی v/f	12.5Hz
F32	% ولتاژ 1 در منحنی V/f	%25
F33	فرکانس 2 در منحنی V/f	25Hz
F34	% ولتاژ 2 در منحنی V/f	%50
F35	فرکانس 3 در منحنیV/f	37.5Hz
F36	% ولتاژ 3 در منحنی V/f	%75
F37	فرکانس 4 در منحنی V/f	50Hz
F38	% ولتاژ 4 در منحنی V/f	%100
F50	فعال نمودن حفاظت اضافه بار حرارتی	فعال=1
F51	% جریان اضافه بار حرارتی مجاز برای یک دقیقه	%120
F52	% جریان اضافه بار حرارتی مجاز برای کار دائمی	%100
F53	روش خنک شدن موتور= استاندارد	فن سرخود=0
F54	% جریان اضافه بار برای اعلام هشدار	%120
F55	مدت زمان تاخیر در اعلام هشدار اضافه بار	10sec
F56	فعال یا غیرفعال نمودن حفاظت اضافه بار	فعال=1

F57	جریان اضافه بار برای اعلام خطا و فالت	%150
F58	مدت زمان تاخیر در اعلام فالت اضافه بار	15sec
H17	% شتاب در ابتدای منحنی Acc و Dec	%50
H18	% شتاب در انتهای منحنی Acc و Dec	%50
H19	فعال نمودن خطای قطع فاز خروجی 1= فعال	1
H26	تعداد مجاز ری ست اتوماتیک فالت	1
H30	توان نامی موتور (kw)	پلاک موتور
H31	تعداد قطبهای سیم پیچ موتور	پلاک موتور
H32	مقدار لغزش رتور در بار نامی (Hz)	پلاک موتور
H33	جریان نامی موتور (A)	پلاک موتور
H34	جریان بی باری موتور = 30% جریان نامی (A)	پلاک موتور
H36	مقدار ضریب بهره وری موتور	Cos fiموتور
H37	نسبت اینرسی بار به اینرسی موتور 0= بین یک تا 10 برابر	0
H39	فرکانس کریر (سوئیچینگ igbt)	8KHz
H40	روش کنترلی درایو = کنترل برداری	3=vector
H41	فعال نمودن اتوتیون	فعال=1
I 55	تعیین عملکرد رله خروجی 30ABC	12=Run

ورودیهای دیجیتال

درایو ic5 دارای 5 ورودی دیجیتال p1 تا p5 است.

با استفاده از پارامترهای I 20 تا I 24 می توانید عملکرد و نوع کاربرد این ورودیها را تنظیم کنید .

جدول زیر, اعداد تنظیمی برای پارامترهای I 20 تا I 24 را نشان می دهد.

I20	[Multi-function input terminal P1 define]	0/24	0	Forward run command {FX}		0
			1	Reverse run command {RX}		
I21	[Multi-function input terminal P2 define]		2	Emergency Stop Trip {EST}		1
			3	Reset when a fault occurs {RST}.		
I22	[Multi-function input terminal P3 define]		4	Jog operation command {JOG}		2
			5	Multi-Step frequency – Low		
I23	[Multi-function input terminal P4 define]		6	Multi-Step frequency – Mid		3
			7	Multi-Step frequency – High		
I24	[Multi-function input terminal P5 define]		8	Multi Accel/Decel – Low		4
			9	Multi Accel/Decel – Mid		
			10	Multi Accel/Decel – High		
			11	DC brake during stop		
			12	2nd motor select		
			13	-		
			14	-		
			15	Up-down operation	Frequency increase command (UP)	

LED display	Parameter name	Min/Max range	Description			Factory defaults
			16		Frequency decrease command (DOWN)	
			17	3-wire operation		
			18	External trip: A Contact (EtA)		
			19	External trip: B Contact (EtB)		
			20	-		
			21	Exchange between PID operation and V/F operation		
			22	Exchange between option and Inverter		
			23	Analog Hold		
			24	Accel/Decel Disable		

بطور مثال , پارامتر23 I بطور پیش فرض بر روی 3 تنظیم شده و نشان می دهد که از ورودی دیجیتال P4 برای ری ست نمودن فالتها استفاده می شود.

جدول زیر , وظایف و تنظیمات مربوط به ورودیهای دیجیتال P1 تا P5 را نشان می دهد.

پارامتر	توضیح	پیش فرض
I 20	تعیین عملکرد ورودی دیجیتال P1	راستگرد=0
I 21	تعیین عملکرد ورودی دیجیتال P2	چپگرد=1

توقف اضطراری=2	تعیین عملکرد ورودی دیجیتال P3	I 22
3=Reset	تعیین عملکرد ورودی دیجیتال P4	I 23
4=jog	تعیین عملکرد ورودی دیجیتال P5	I 24
	وضعیت ترمینالهای p1 تا p5 را در این پارامتر می توانید مشاهده کنید.	I 25

شکل زیر , مربوط به وضعیت بیتها در پارامتر 25 I می باشد.

I25	[Input terminal status display]	-	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
			P5	P4	P3	P2	P1

خروجیهای رله ای و دیجیتال

با استفاده از پارامتر I 54 می توانید عملکرد خروجی ترانزیستوری MO را تنظیم کنید.

عملکرد رله خروجی ABC 30 نیز با استفاده از پارامتر I 55 تنظیم می گردد. جدول زیر, تنظیمات مربوط به این دو پارامتر را نشان می دهد.

I54	[Multi-function output terminal select]	0/17	0	FDT-1	12
			1	FDT-2	
I55	[Multi-function relay select]		2	FDT-3	17
			3	FDT-4	
			4	FDT-5	
			5	Overload {OL}	
			6	Inverter Overload {IOL}	
			7	Motor stall {STALL}	
			8	Over voltage trip {OV}	
			9	Low voltage trip {LV}	
			10	Inverter heatsink overheat {OH}	
			11	Command loss	
			12	During run	
			13	During stop	
			14	During constant run	
			15	During speed searching	
			16	Wait time for run signal input	
			17	Fault relay output	

پارامتر 54 I بطور پیش فرض بر روی 12 قرار دارد که نشان می دهد خروجی ترانزیستوری MO در زمان Run فعال می شود.

همچنین خروجی رله ای 30 ABC و پارامتر 55 I بر روی 17=Fault تنظیم شده است.

وضعیت رله خروجی درایو و ترانزیستور خروجی را می توانید در پارامتر 26 I مشاهده کنید.

I26	[Output terminal status display]	-	-	BIT1	BIT0
			-	30AC	MO

ورودیها و خروجیهای آنالوگ

جدول زیر, پارامترهای مرتبط با ورودیها و خروجیها ی آنالوگ را توضیح می دهد.

پارامتر	توضیح	تنظیم کارخانه
I 2	حداقل ولتاژ آنالوگ ورودی مربوط به پتانسیومتر موجود روی کی پد	0v
I 3	سرعت درایو , وقتی پتانسیومتر روی کی پد در حداقل خود قرار دارد .	0 HZ
I 4	حداکثر ولتاژ آنالوگ ورودی مربوط به پتانسیومتر موجود روی کی پد	10 V
I 5	فرکانس خروجی درایو, وقتی پتانسیومتر روی کی پد درایو , در حداکثر مقدار خود قرار دارد.	60 HZ
I 7	حداقل ولتاژ ورودی آنالوگ به ترمینال V1	0 V

0 HZ	حداقل سرعت درایو , وقتی ورودی آنالوگ V1 در کمترین میزان خود قرار دارد.	I 8
10 V	حداکثر ولتاژ ورودی آنالوگ به ترمینال V1	I 9
60 HZ	حداکثر سرعت درایو , وقتی ورودی آنالوگ V1 در بالاترین مقدار خود قرار دارد .	I 10
4 mA	حداقل جریان dc ورودی به ترمینال آنالوگ I	I 12
0 HZ	حداقل سرعت خروجی درایو , وقتی ورودی آنالوگ I در کمترین مقدار خود قرار گرفته است.	I 13
20 mA	حداکثر جریان dc ورودی به ترمینال آنالوگ	I 14
60 HZ	حداکثر سرعت خروجی درایو , وقتی ورودی آنالوگ I در بالاترین میزان خود قرار دارد.	I 15
فرکانس خروجی =0	خروجی آنالوگ AM توسط این پارامتر تنظیم می گردد . این پارامتر بطور پیش فرض بر روی صفر قرار دارد و فرکانس خروجی درایو را به صورت یک ولتاژ , از صفر تا 10 ولت , نشان می دهد.	I 50

پارامترهای مهم

جدول زیر, تعدادی از پارامترهای مهم درایو ic5 را معرفی می نماید.

پارامتر	توضیح	پیش فرض
0.0	فرکانس تنظیمی توسط key pad	0
ACC	مدت زمان افزایش سرعت درایو ACC	5 sec
Dec	مدت زمان کاهش سرعت درایو dec	10 sec
drv	مرجع فرمان درایو 1= ترمینالهای دیجیتال FX و RX	ترمینال =1
Frq	مرجع سرعت درایو 0= تنظیم سرعت از طریق کی پد و یا فرکانس ثابت	0=key pad
St1	فرکانس ثابت 1	10 HZ
St2	فرکانس ثابت 2	20 HZ
St3	فرکانس ثابت 3	30 HZ
Cur	جریان خروجی درایو را می توانید در این پارامتر مشاهده کنید .	-

rpm	سرعت خروجی درایو (سرعت موتور) را در این پارامتر می توانید مشاهده نمایید.	-
dcL	ولتاژ باس dc داخلی درایو را در این پارامتر می توانید مشاهده فرمایید.	-
VOL	در این پارامتر هر مقداری که در پارامتر H73 تعیین کنید نمایش داده می شود.	VOL ولتاژ خروجی درایو
drc	با استفاده از این پارامتر , می توانید جهت چرخش موتور را معکوس کنید .	F راستگرد
F1	محدود نمودن جهت چرخش موتور 0=حرکت در هر دو جهت , مجاز است.	0
F2	منحنی افزایش سرعت درایو ACC , خطی باشد یا به صورت شکل s باشد ؟ 0=خطی Linear	0
F3	منحنی کاهش سرعت dec به صورت خطی یا به صورت شکل S باشد؟ 0= خطی Linear 1=به صورت منحنی s شکل	0

0=Ramp	روش توقف موتور 0=توقف به صورت Ramp 1=توقف با استفاده از ترمز dc 2=توقف به صورت coast to stop	F4
10 HZ	فرکانس Jog برای حرکت دستی	F20
60 HZ	حداکثر فرکانس خروجی درایو	F21
60 HZ	فرکانس مبنای اینورتر , مساوی با فرکانس نامی موتور	F22
0.5 HZ	فرکانس شروع حرکت	F23
0= غیر فعال	اگر این پارامتر را فعال کنید , با استفاده از پارامترهای F25 و F26 می توانید حداکثر و حداقل فرکانس خروجی درایو را محدود نمایید.	F24
0= دستی	جبران گشتاور اولیه درایو , در سرعتهای کم , به صورت دستی تنظیم یا بطور اتوماتیک . 0= دستی توسط پارامترهای F28 و F29 1=بطور اتوماتیک	F27
5%	مقدار جبران گشتاور اولیه درایو در جهت راستگرد در سرعتهای کم	F28

F29	مقدار جبران گشتاور اولیه درایو در سرعتهای کم در جهت چپگرد	5%
F30	الگوی منحنی V/F چگونه باشد؟ 0=منحنیV/F خطی 1=منحنی V/F غیر خطی 2=تعیین نقاط منحنی توسط User در پارامترهای F31 تا F38	0= خطی
H1 تا H5	آخرین 5 فالت رخ داده درایو	-
H6	پاک نمودن تاریخچه فالتها	0
H17	شیب در ابتدای منحنی ACC و DEC در حالتی که از منحنی S-CURVE استفاده شود.	40%
H18	شیب در انتهای منحنی ACC و DEC در حالتی که از منحنی S-curve استفاده می شود.	40%
H19	فعال نمودن خطای قطع فاز خروجی درایو	0= غیر فعال
H20	عملکرد درایو , پس از قطع و وصل شدن برق درایو , در صورتی که هنوز ورودیهای FX یا RX وصل باشد .	0= غیر فعال

	0= غیر فعال 1= ادامه حرکت	
0= غیر فعال	اگر این پارامتر را بر روی 1 قرار دهید , وقتی درایو پس از وقوع یک فالت , ری ست می شود و فرمان حرکت هنوز روی FX یا RX وجود دارد , درایو به حرکت خود ادامه خواهد داد.	H21
0	تعداد دفعات ری ست شدن فالتهای درایو , بطور اتوماتیک	H26
1 sec	تاخیر در ری ست نمودن فالت , بطور اتوماتیک	H27
پلاک موتور	توان نامی موتور (KW)	H30
پلاک موتور	تعداد قطبهای موتور	H31
پلاک موتور	لغزش نامی موتور طبق فرمول زیر $f_s = f_r - \left(\frac{rpm \times P}{120} \right)$	H32

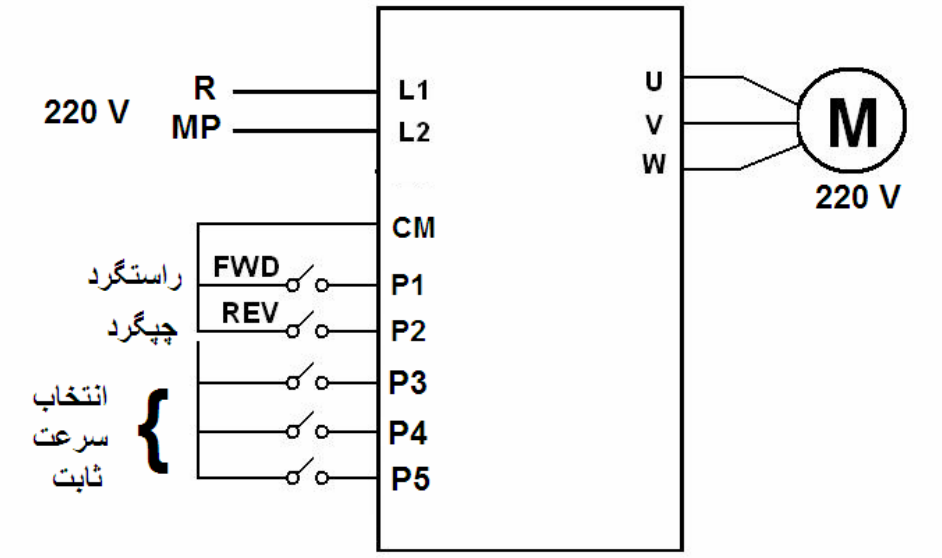
در مورد پارامتر H32 مقدار فرکانس لغزش را باید در این پارامتر , وارد کنید اگر بطور مثال , سرعت نامی یک موتور 4 قطب , 1450 rpm باشد و فرکانس نامی موتور (fr) برابر 50 هرتز باشد مقدار فرکانس لغزش , مساوی 1.7 هرتز خواهد شد.

پیش فرض	توضیح	پارامتر
پلاک موتور	جریان نامی موتور (A)	H33
- پلاک موتور	جریان بی باری موتور(A) این جریان را 30% جریان نامی موتور که در پارامتر H33 تنظیم می شود قرار دهید .	H34
پلاک موتور	ضریب بهره وری موتور یا cos fi را در این پارامتر , قرار دهید.	H36
0	ضریب اینرسی بار , نسبت به اینرسی موتور 0=کمتر از 10 برابر (بارهای سبک) 1=10 برابر (بارهای متوسط) 2= بیش از 10 برابر (بارهای سنگین)	H37
3KHZ	فرکانس PWM برای سوئیچینگ igbt	H39
0=V/F ساده	مد کنترلی – روش کنترلی درایو 0=روش V/F ساده 1=روش جبران لغزش موتور 2=استفاده از درایو برای pid 3=روش کنترل برداری vector	H40

0= غیر فعال	فعال نمودن اتوتیون موتور و درایو	H41
0	وقتی درایو را روشن می کنید کدام متغیر , روی صفحه نمایش داده شود. 0= فرکانس تنظیمی یا فرکانس فرمان	H72
0	بازگشت به تنظیمات کارخانه	H93
0	Pass word را در این گزینه , تنظیم کنید .	H94
0= OFF	قفل نمودن پارامترهای درایو	H95

مثال 3

در این مثال قصد داریم با استفاده از ورودیهای دیجیتال P3 و P4 و P5 هفت سرعت یا فرکانس ثابت درایو را بکار بگیریم .



7 فرکانس ثابت را می توانید شما در پارامترهای st1 وst2 وst3 و پارامترهای 30 ا تا 33 ا وارد کنید .

با استفاده از سه ورودی دیجیتال , می توانید از بین 7 فرکانس ثابت یکی را انتخاب کنید.

ورودیهای دیجیتال P3 وP4 وP5 را با استفاده از پارامترهای

22 ا و 23 ا و 24 ا برای انتخاب سرعتهای ثابت , تنظیم کنید.

در این مثال , ورودی P1 برای راستگرد و ورودی P2 برای چپگرد بکار گرفته خواهد شد.

سرعتهای ثابت , بر طبق جدول زیر, انتخاب خواهد شد.

ترمینال P3	ترمینال P4	ترمینال P5	پارامتر	سرعت
0	0	0	-	-
1	0	0	St1	سرعت ثابت 1
0	1	0	St2	سرعت ثابت 2
1	1	0	St3	سرعت ثابت 3
0	0	1	ا 30	سرعت ثابت 4
1	0	1	ا 31	سرعت ثابت 5
0	1	1	ا 32	سرعت ثابت 6
1	1	1	ا 33	سرعت ثابت 7

جدول زیر, نیز پارامترهای تنظیمی برای این مثال را نشان می دهد.

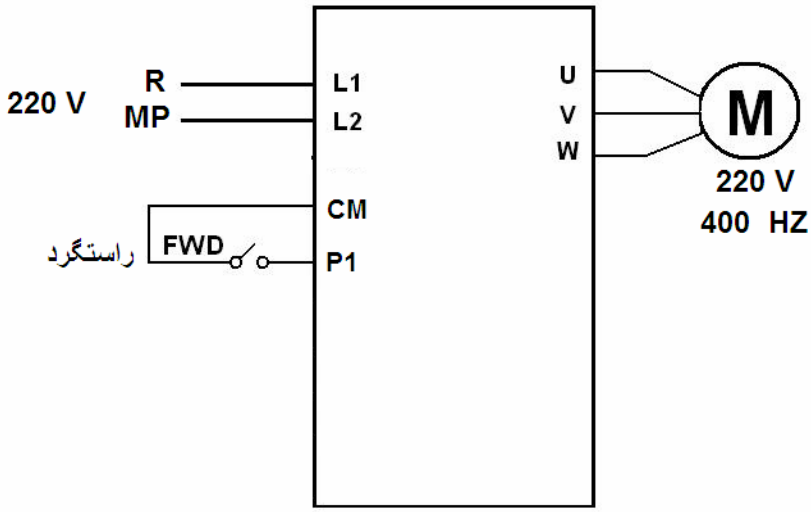
پارامتر	توضیح	تنظیم گردد
ACC	مدت زمان افزایش سرعت درایو ACC	5 sec
Dec	مدت زمان کاهش سرعت درایو Dec	10 sec
drv	مرجع فرمان درایو= فرمان از طریق ورودیهای دیجیتال FX وRX	1
Frq	مرجع سرعت درایو = دیجیتال وقتی از سرعتهای ثابت استفاده می کنید مرجع سرعت را روی حالت دیجیتال قرار دهید .	0
St1	فرکانس یا سرعت ثابت 1	5 HZ
St2	فرکانس یا سرعت ثابت 2	10 HZ
St3	فرکانس یا سرعت ثابت 3	15 HZ
l 30	فرکانس یا سرعت ثابت 4	20 HZ
l 31	فرکانس یا سرعت ثابت 5	30 HZ
l 32	فرکانس یا سرعت ثابت 6	40 HZ
l 33	فرکانس یا سرعت ثابت 7	60 HZ

F4	روش توقف موتور	0= Ramp
H30	توان نامی موتور(KW)	پلاک موتور
H31	تعداد قطبهای موتور	پلاک موتور
H32	لغزش نامی موتور(HZ) $f_s = f_r - \left(\frac{rpm \times P}{120} \right)$	پلاک موتور
H33	جریان نامی موتور(A)	پلاک موتور
H34	جریان بی باری موتور(A) 30% جریان نامی موتورباشد .	پلاک موتور
H36	Cos fi موتور	پلاک موتور
I 20	تعیین عملکرد ورودی دیجیتال p1 0= راستگرد	0
I 21	تعیین عملکرد ورودی دیجیتال p2 1=چپگرد	1
I 22	P3 اولین ورودی برای انتخاب سرعت از بین سرعتهای ثابت	5
I 23	P4 دومین ورودی برای انتخاب سرعت از بین سرعتهای ثابت	6

7	P5 سومین ورودی برای انتخاب سرعت از بین سرعتهای ثابت	24 I

مثال 4

در این مثال , قصد داریم یک موتور سرعت بالا را به یک درایو ic5 وصل کنیم و فرکانس خروجی را تا 400 هرتز , افزایش دهیم .



روش توقف موتور به صورت coast باشد. سرعت درایو از طریق پتانسیومتر موجود روی درایو , تنظیم گردد.

پارامتر	توضیح	تنظیم گردد
ACC	مدت زمان افزایش سرعت درایو	20 sec
drv	مرجع فرمان درایو 1=از طریق ورودیهای FX و RX	1
Frq	مرجع سرعت درایو = پتانسیومتر موجود روی درایو	2
F4	روش توقف موتور	2

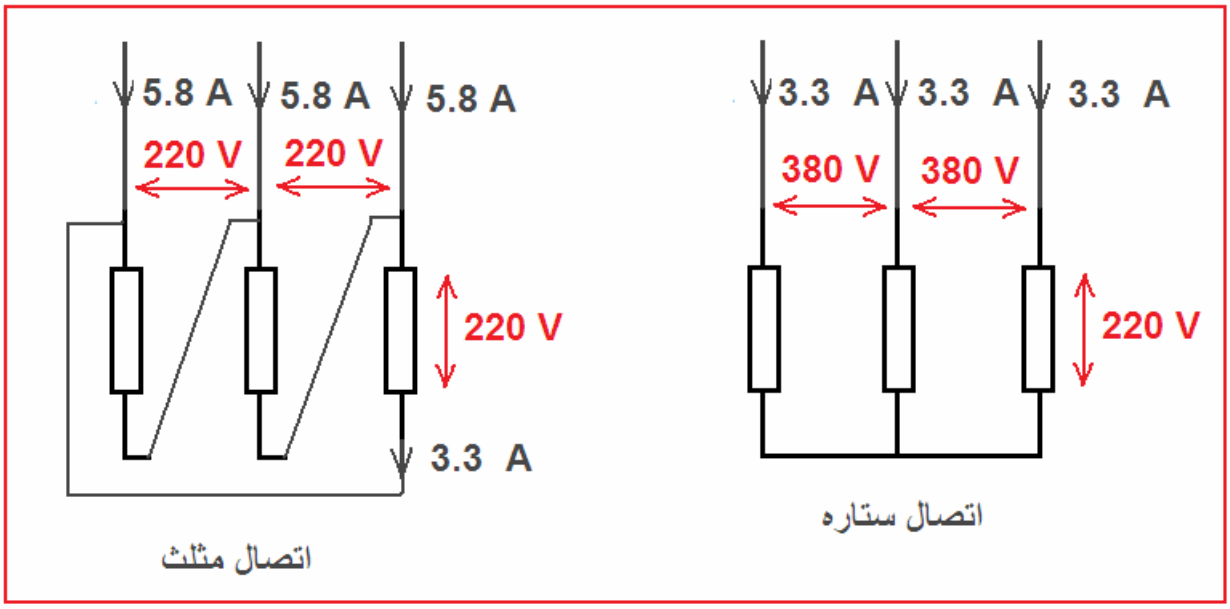
	2=توقف به صورت coast	
پلاک موتور	توان نامی موتور(kw)	H30
پلاک موتور	تعداد قطبهای موتور	H31
پلاک موتور	لغزش نامی موتور (HZ)	H32
پلاک موتور	جریان نامی موتور(A)	H33
پلاک موتور	جریان بی باری موتور30% جریان نامی موتورباشد.	H34
پلاک موتور	Cos fi موتور	H36
3	روش کنترلی درایو و موتور 3= روش کنترل برداری vector	H40
1= فعال	اتوتیون نمودن موتور و درایو	H41
8KHZ	فرکانس PWM برای سوئیچینگ igbt	H39
400 HZ	حداکثر فرکانس خروجی درایو , وقتی پتانسیومتر روی Key pad درایو , در بالاترین مقدار خود قرار دارد.	I 5
400 HZ	حداکثر فرکانس خروجی درایو (HZ)	F21
400 HZ	فرکانس نامی موتور(HZ)	F22

مثال 5

یک موتور آسنکرون در اختیار داریم . توان این موتور, 1.5 کیلو وات , مقدار cos fi این موتور 0.84 , سرعت نامی این موتور 2880 RPM , جریان عبوری از این موتور در حالت ستاره برابر 3.3A و در حالت مثلث 5.8 آمپر است . سیم پیچ این موتور , 220 ولتی است و وقتی به برق 380 ولت وصل می گردد ستاره بسته می شود.

قصد داریم این موتور را به خروجی یک درایو ic5 وصل کنیم . ورودی درایو ic5 , 220 ولتی تکفاز است پس خروجی این درایو , سه فاز 220 ولت خواهد بود. بنابراین موتور را باید به صورت مثلث وصل کنید زیرا سیم پیچی موتور, 220 است .

بر روی پلاک موتور , دو ولتاژ 220 و 380 ذکر شده که نشان میدهد سیم پیچ این موتور , 220 ولتی است و دو جریان 3.3A و 5.8A حک شده که نشان می دهد اگر موتور را به صورت مثلث به برق سه فاز 220 ولت وصل کنید از هر کدام از فازهای خروجی درایو , جریان 5.8 آمپر , عبور خواهد کرد.



جدول زیر , پارامترهای موتور برای تنظیم در درایو ic5 را نشان می دهد.

تنظیم گردد	توضیح	پارامتر
1.5 kw	توان نامی موتور(kw)	H30
2	تعداد قطبهای موتور	H31
2 HZ	فرکانس لغزش(HZ)	H32
5.8 A	جریان نامی موتور(A)	H33
1.9A	جریان بی باری موتور(A)	H34
0.84	ضریب بهره وری موتور یا cos fi	H36
50 HZ	فرکانس نامی موتور(HZ)	F22

درایو انتخابی برای این موتور باید 2.2 کیلو وات باشد . معمولا درایو را باید یک رنج بالاتر از توان نامی موتور , انتخاب نمود.

سرعت موتور , RPM 2880 است پس موتور دو قطبی است .

جریان بی باری موتور را 30% جریان نامی موتور در نظر می گیریم .

$$f_s = f_r - \left(\frac{rpm \times P}{120} \right)$$

فرکانس لغزش در پارامتر H32 =

50 - (2880*2/120) = 50 – 48 = 2 HZ