

کلینیک تخصصی برق و اتوماسیون AZACO

تبدیل موتور معمولی به سرو موتور با استفاده از درایو هوشمند C2000 دلتا

راه حل جدید برای استفاده از موتور آسنکرون معمولی به جای سرو موتور



کلینیک تخصصی برق و اتوماسیون AZACO

شرح پروژه

در این پروژه قصد داریم با استفاده از درایو AC مدل C2000 یک موتور معمولی را به یک سروو موتور تبدیل کنیم. این درایو هوشمند بوده و علاوه بر مد سرعت و گشتاور، مدپوزیشن رانیز داراست. برای این کار ابتدا انکودر را به شفت موتور می بندیم؛ چون قرار است بعد از auto tuning (مراحل 1 تا 3) مدکنترلی بر روی FOC+PG قرار گیرد.

**سیم بندی انکودر که قرار است به شفت موتور بسته شود، به شرح زیر می باشد:

Out A = A1

Out B = B1

Out Z = Z1

+V = VP

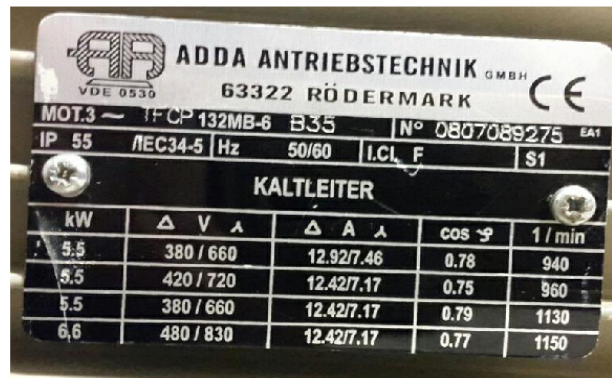
-V = DCM

1. بازگرداندن تمامی پارامترها به تنظیمات کارخانه در فرکانس 50 هرتز

Pr 00-02 = 9

2. مقدار دادن پارامترهای زیر طبق پلاک موتور (شناساندن موتور به درایو)

*در این پروژه از یک موتور 5.5kw استفاده نمودیم. پلاک این موتور را در زیر مشاهده می نمایید.



ADDA ANTRIEBSTECHNIK GMBH				
63322 RÖDERMARK				
CE				
MOT.3 ~ 1FCP 132MB-6 B35 N° 0807089275 EA1				
IP 55 / EC34-5 / Hz 50/60 / I.C.L. F / S1				
KALTLEITER				
kW	Δ V Δ	Δ A Δ	cos φ	1 / min
5.5	380 / 660	12.92/7.46	0.78	940
5.5	420 / 720	12.42/7.17	0.75	960
5.5	380 / 660	12.42/7.17	0.79	1130
6.6	480 / 830	12.42/7.17	0.77	1150

کلینیک تخصصی برق و اتوماسیون AZACO

Pr 01-00 = 50 (Max operation Frequency)

Pr 01-01 = 50 (Output Frequency Of Motor1)

Pr 01-02 = 380 (Output Voltage Of Motor1)

Pr 05-01 = 12.92 (Full-Load Current Of Induction Motor1(A))

Pr 05-02 = 5.5 (Rated Power Of Induction Motor1(KW))

Pr 05-03 = 940 (Rated Speed Of Induction Motor1(RPM))

Pr 05-04 = 6 (Pole Number Of Induction Motor1)

**تعداد قطب یک موتور از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$\text{RPM} = 60 * f / P$$

$$\text{RPM} = \text{دور موتور}$$

$$F = 50 \text{ HZ}$$

$$P = \text{تعداد جفت قطب}$$

*توجه شود که از این رابطه تعداد جفت قطب بدست می آید، که تعداد قطب های موتور در این پروژه از طریق این رابطه 3 شد و در پارامتر 05-04 عدد 6 را وارد کردیم.

3. Auto tuning موتور در حالت بی باری

Pr 05-00 = 1 (Rotary Tuning)

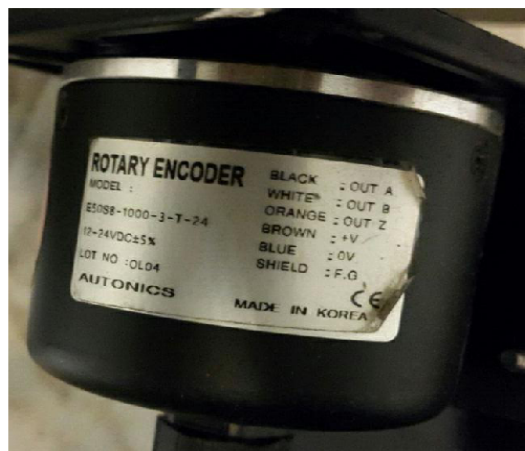
*قبل از Run کردن مقدار پارامترهای 05-05 الی 05-08 را فقط چک می کنیم. چون بعد از auto

tuning این مقادیر طبق ویژگیهای موتور تغییر میکنند. سپس درایو را Run کرده و صبر میکنیم تا auto tuning به اتمام رسد و موتور متوقف شود.

4. شناساندن انکودر به درایو

کلینیک تخصصی برق و اتوماسیون AZACO

*در این پروژه، از یک انکودر 1000 پالس استفاده نمودیم. پارامتر 10-02 مربوط به انکودر فیدبک می باشد. پارامتر 10-16 هم برای انکودر دوم که به عنوان منبع پالس از طریق 00-20 انتخاب می شود می باشد.



Pr 10-00 = 1 (Encoder types:ABZ)

Pr 10-01 = 1000 (Pulse Encoder PPR)

Pr 10-02 = 1 (Encoder Input Type Setting)

*سپس پارامتر 00-10 را فقط چک می کنید که حتماً روی مد سرعت (Velocity) باشد.

5. تنظیم مد کنترلی بر روی FOC+PG

00-11 = 3 (Im FocPg Ctrl)

*برای اطمینان از اتصال صحیح انکودر به کارت، درایو را RUN کنید. اگر خطای PGF داد، سیستم بندی انکودر را چک کنید. سپس پارامتر 10-02 را روی 2 قرار دهید.

6. تنظیم پارامتر 11-00 روی 2 (باینری = 10) برای inertia auto-tuning (بعد از tuning

مقدار پارامتر 11-00 به طور خودکار صفر خواهد شد). همچنین فعال سازی تابع "تنظیم اتوماتیک پهنای باند ASR" با مقداردهی 1 (باینری = 1)

کلینیک تخصصی برق و اتوماسیون AZACO

* یعنی باید عدد 3 را در پارامتر 11-00 بریزید.

$$Pr\ 11-00 = 3h$$

** بعد از مقداردهی به پارامتر 11-00 مراحل زیر را انجام می‌دهید:

- توجه داشته باشید که در ابتدا هیچ باری روی موتور نباشد.
- سرعت موتور را روی 2/3 سرعت نامی موتور قرار دهید. (پارامتر 03-05)
- زمان شتاب (ACC Time) و کاهش سرعت موتور (DEC Time) را روی 1 یا 1.5 ثانیه قرار دهید.
- از طریق Digital Keypad فرکانس را روی 20 هرتز می‌گذاریم.

7. اکنون به پارامتر 11-01 رفته و Run می‌کنیم. در حین Run بودن، موتور را چپگرد/راستگرد کرده تا عدد نشان داده شده در پارامتر 11-01 تقریباً ثابت شود. بعد از ثابت شدن عدد، موتور را متوقف کرده و عدد ثابت شده را در پارامتر 11-01 ذخیره می‌کنیم. دقیقاً مثل سروو موتور در نرم افزار ASD-soft.

8. اکنون بار را متصل کنید و فرایند inertia auto tuning را دوباره تکرار کنید. اگر Inertia auto tuning قابل قبول بود، در نتیجه loading inertia بهتر است. اگر loading inertia قابل قبول نبود، باید Inertia را به صورت دستی بر اساس Tuning در حالت بی باری در پارامتر 11-01 وارد کنید.

فعال سازی تابع تنظیم اتوماتیک پهنای باند ASR

مقدار فرکانس را از Digital Keypad صفر کرده و بعد Run می‌کنیم تا سفتی شفت موتور را ملاحظه کنیم. اگر شفت باز هم شل بود، مقدار پارامتر زیر را روی 26 قرار می‌دهیم. این تغییر مقدار تا 40 هرتز برای موتورهای آسنکرون قابل اجراست.

* پارامتر 11-06 تا 11-11 زمانی قابل استفاده می‌شود که بیت صفرم پارامتر 11-01 برابر 0 باشد که در این موقع PI ASR در هنگام Runing ثابت و تغییر ناپذیر خواهد بود.

کلینیک تخصصی برق و اتوماسیون AZACO

** پارامتر 11-03 تا 11-05 زمانی قابل به کارگیری است که بیت صفرم پارامتر 11-01 برابر 1 باشد.

Pr 11-05 = 26 (Zero speed Bandwith : 1~40Hz(IM))

حال می خواهیم از یک انکودر دیگری به عنوان منبع پالس استفاده کنیم؛ یعنی با چرخش انکودر دوم، موتور به همان نسبت چرخش داشته باشد. همانند سروو موتور که قابلیت پالس گرفتن از دیوایس های خارجی (plc,...) را دارد. در اینجا نیز از یک انکودر به عنوان منبع پالس برای موتور معمولی استفاده نمودیم.

**سیم بندی انکودر دوم که منبع پالس هست، به شرح زیر می باشد :

Out A = A2

Out B = B2

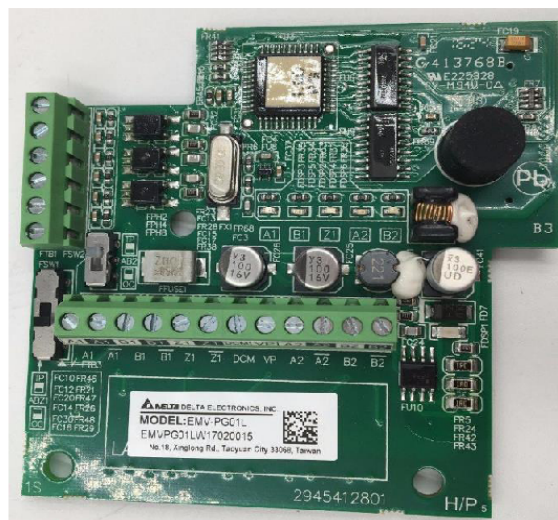
Out Z = No Connection

+V = VP

-V = DCM

*ضمنا تمامی ورودی های منفی کارت PG نیز به DCM وصل می شوند.

در شکل زیر یک نمونه کارت PG را مشاهده می کنید.



کلینیک تخصصی برق و اتوماسیون AZACO

شکل زیر،سیم بندی دوتا انکودر به کارت PG درایو را نشان می دهد.



اکنون مراحل زیر را طی می کنیم :

1. تنظیم درایو بر روی FOC+PG

00-11 = 3 (IM FocPg Ctrl)

*توجه شود که پارامتر 00-10 حتما بر روی صفر (مدر سرعت) باشد.

2. تنظیم انکودر دوم به عنوان منبع پالس و همچنین قابلیت تشخیص جهت

00-20 = 5 (Source of the Master Frequency Command (AUTO) : Pulse Input With Direction Command (Pr 10-16))

کلینیک تخصصی برق و اتوماسیون AZACO

3. تنظیمات مربوط به نوع پالس ورودی (انکودر دوم)
(مشخص کردن راستگرد شدن موتور با خروجی A انکودر و چپگرد شدن موتور با خروجی B انکودر)

Pr10-16 = 1 (Pulse Input Type Setting (PG card: PG2): Phase A leads in a forward run command and phase B leads in a reverse run command)

4. تنظیم DEC Time و ACC Time

Pr01-12 = 0.01

Pr 01-13 = 0.01

***اکنون RUN کرده و باچرخش انکودر به جهت دلخواه، موتور به همان جهت خواهد چرخید.

گردآوری و تنظیم: سهیل فدایی