

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



Smarter. Greener. Together.

آموزش، فروش و خدمات پس از فروش مرکزی اتوماسیون صنعتی دلتا

تلفن: ۰۲۱ ۶۶۷۰۷۱۶۶ کارشناس فنی: ۰۹۱۲ ۴۵۸۶۸۳۳

تهران، میدان امام خمینی، خیابان فردوسی، خیابان سرهنگ سخایی، کوچه هنرستان، پلاک ۱۷، طبقه اول، واحد ۳

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

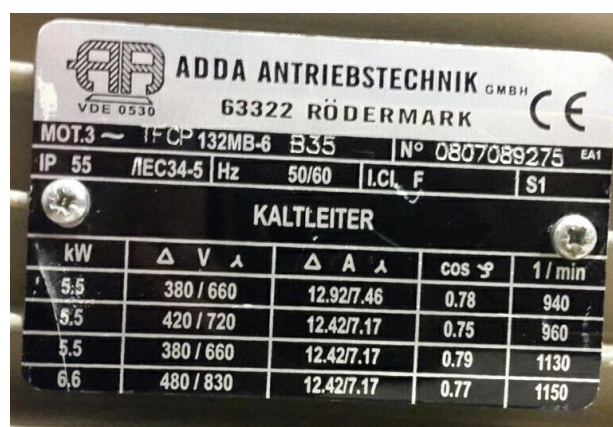
-V = DCM

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					
MOT.3 ~ 1FCP 132MB-6 B35 N° 0807089275 EA1					
IP 55	IEC34-5	Hz	50/60	I.C. 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	



آموزش، فروش و خدمات پس از فروش مرکزی اتوماسیون صنعتی دلتا

تلفن : ۰۹۱۲ ۴۵۸ ۶۸۳۳ کارشناس فنی: ۰۹۱۲ ۴۵۸ ۶۸۳۳

تهران، میدان امام خمینی، خیابان فردوسی، خیابان سرهنگ سخایی، کوچه هنرستان، پلاک ۱۷، طبقه اول، واحد ۳

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:**

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

RPM = دور موتور

F = 50 HZ

P = 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



آموزش، فروش و خدمات پس از فروش مرکزی اتوماسیون صنعتی دلتا

تلفن : ۰۹۱۲ ۴۵۸ ۶۸۳۳ کارشناس فنی: ۰۹۱۲ ۴۵۸ ۶۸۳۳

تهران، میدان امام خمینی، خیابان فردوسی، خیابان سرهنگ سخایی، کوچه هنرستان، پلاک ۱۷، طبقه اول، واحد ۳

*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 20-00 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 10-00 را فقط چک می کنید که حتماً روی مدرعت (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، سیم 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)



Smarter. Greener. Together.

آموزش، فروش و خدمات پس از فروش مرکزی اتوماسیون صنعتی دلتا

تلفن: ۶۶ ۷۱ ۷۰ ۶۶ کارشناس فنی: ۰۹۱۲ ۴۵۸ ۶۸۳۳

تهران، میدان امام خمینی، خیابان فردوسی، خیابان سرهنگ سخایی، کوچه هنرستان، پلاک ۱۷، طبقه اول، واحد ۳

*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 تغییرناپذیر خواهد بود.



Smarter. Greener. Together.

آموزش، فروش و خدمات پس از فروش مرکزی اتوماسیون صنعتی دلتا

تلفن: ۶۶ ۷۰ ۷۱ ۶۶ کارشناس فنی: ۰۹۱۲ ۴۵۸ ۶۸۳۳

تهران، میدان امام خمینی، خیابان فردوسی، خیابان سرهنگ سخایی، کوچه هنرستان، پلاک ۱۷، طبقه اول، واحد ۳

**** 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 Bandwidth : 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

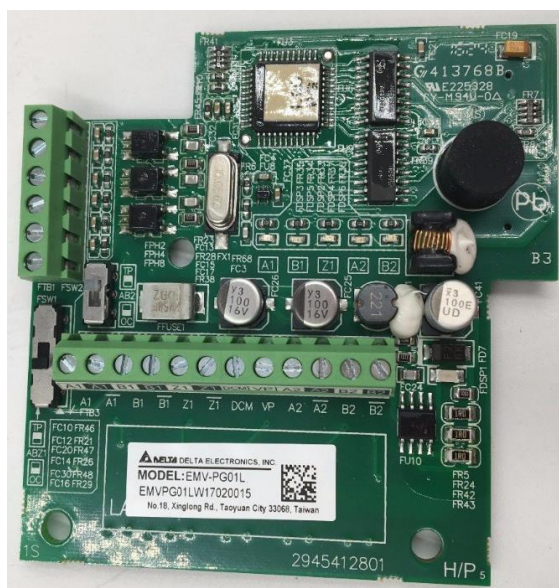
Out Z = No Connection

+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.



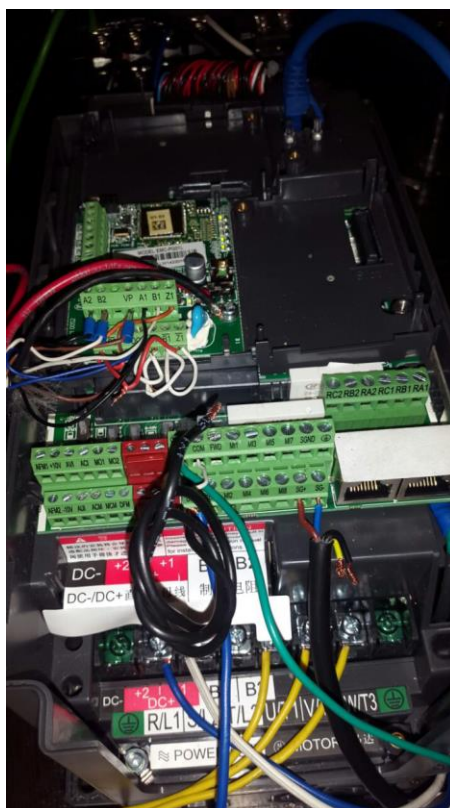
Smarter. Greener. Together.

آموزش، فروش و خدمات پس از فروش مرکزی اتوماسیون صنعتی دلتا

تلفن : ۰۹۱۲ ۴۵۸ ۶۸۳۳ : کارشناس فنی

تهران، میدان امام خمینی، خیابان فردوسی، خیابان سرهنگ سخایی، کوچه هنرستان، پلاک ۱۷، طبقه اول، واحد ۳

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 (مدرسرت) 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))



Smarter. Greener. Together.

آموزش، فروش و خدمات پس از فروش مرکزی اتوماسیون صنعتی دلتا

تلفن : ۶۶ ۷۱ ۷۰ ۶۶ کارشناس فنی: ۰۹۱۲ ۴۵۸ ۶۸۳۳

تهران، میدان امام خمینی، خیابان فردوسی، خیابان سرهنگ سخایی، کوچه هنرستان، پلاک ۱۷، طبقه اول، واحد ۳

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 خواهدچرخید.

گردآوری وتنظیم: سهیل فدایی



Smarter. Greener. Together.

آموزش. فروش و خدمات پس از فروش مرکزی اتوماسیون صنعتی دلتا

تلفن : ۶۶ ۷۱ ۷۰ ۶۶ کارشناس فنی: ۰۹۱۲ ۴۵۸ ۶۸۳۳

تهران، میدان امام خمینی، خیابان فردوسی، خیابان سرهنگ سخایی، کوچه هنرستان، پلاک ۱۷، طبقه اول، واحد ۳