مراحل Auto Tuning در مد کنترل برداری :

1) فرمان استارت و استپ بایستی از روی صفحه کلید اینورتر تنظیم شود.**(P0.01=0)**
2) پارامترهای زمان افزایش / کاهش سرعت **(P0.09, P0.08)** بایستی بسته با نوع موتور متناسبا تنظیم شوند (از آنجاییکه موتورهای بزرکتر اینرسی سکون و حرکتی بیشتری دارند ، افزایش یا کاهش سریع فرکانس ممکن است باعث ایجاد خطا در اندازه گیری پارامترهای موتورمخصوصا جریان بی باری در هنگام Auto Tuning شود ، لذا بایستی زمان افزایش/ کاهش فرکانس طوری تنظیم شود که اینورتر فرصت اندازه گیری پارامترهای موتور را داشته باشد.
3) در این مرحله بایستی پارامترهای پلاک موتور را وارد کنید**(P2.01 ~ P2.05)** :

کیلووات نامی موتور ، فرکانس نامی موتور ، سرعت نامی موتور ، جریان نامی موتور ، ولتاژ نامی موتور

4) Auto Tuning چرخشی (دینامیک) :

نکته : در حالت Auto Tuning **چرخشی موتور باید کاملا از بار جدا شود ، در غیر اینصورت ممکن است پارامترهای موتور به درستی اندازه گیری نشوند .**

در این مرحله ، اینورتر پارامترهای زیر را از موتور اندازه گیری می کند**(P2.06 ~ P2.10)** :

مقاومت استاتور ، مقاومت روتور ، اندوکتانس نشتی موتور، اندوکتانس متقابل موتور ، جریان بی باری

در بعضی از کاربردها که نمی توان بار را از موتور جدا کرد ، بایستی از گزینه Auto tuning غیر چرخشی استفاده نمود. در این حالت اینورتر نمی تواند اندوکتانس متقابل موتور و جریان بی باری را اندازه گیری نماید و کاربر بایستی این دو پارامتر را بصورت تجربی وارد نماید.

جریان بی باری معمولا 1/3 **جریان نامی موتور است و در موتورهای زیر** 4 KW **معمولا** 1/2 **جریان نامی موتور است.**

مد کنترل برداری Sensor Less Vector Control (P0.00 = 0) :

پس از انجام پروسه Auto Tuning ، بایستی پارامترهای مربوط به کنترل برداری P3 تنظیم شوند. اصول کنترل برداری بر پایه کنترل PI قرار گرفته است . کنترل برداری شامل دو حلقه کنترل همزمان می باشد که حلقه داخلی کنترل جریان و حلقه خارجی کنترل سرعت می باشد.

پارامترهای PI را می توان در گروه پارامترهای P3 تنظیم نمود که شامل دو گروه می باشد و می توان با استفاده از فرکانس خروجی هر گروه را متناسبا فعال نمود.

اگر گشتاور خروجی در سرعت پایین کافی نیست ، می توان با افزایش ضریب P یا کاهش ضریب I گشتاور را افزایش داد.

اگر موتور در سرعت پایین لرزش دارد ، با کاهش ضریب P می توان لرزش را بر طرف نمود.

در صورت وقوع آلارم اضافه جریان در هنگام افزایش بار روی موتور در فرکانس های بالا ، با افزایش ضریب P **می توان شرایط را بهبود بخشید .**

اگر نوسانات سرعت روی موتور مشاهده می کنید ، با افزایش ضریب P این نوسانات کاهش می یابد.

نکته : از افزایش بیش از حد و بی رویه ضریب P خودداری کنید ، در غیر اینصورت موجب لرزش و عدم کنترل مناسب موتور بوسیله اینورتر خواهید شد.

تنظیم نسبت سرعت موتور می تواند از طریق پارامتر Slip Compensation **(P3.06)** صورت گیرد .

اگر سرعت موتور به عدد تنظیم شده نمی رسد ، پارامتر Slip Compensation را افزایش دهید و در صورتیکه سرعت موتور از سرعت تنظیم شده بیشتر می شود ، پارامتر **P3.06** را متناسبا کاهش دهید .

تنظیم نسبت سرعت موتور همچنین می تواند از طریق پارامتر مقاومت روتور صورت گیرد .

اگر سرعت موتور به عدد تنظیم شده نمی رسد ، پارامتر مقاومت روتور را متناسبا افزایش دهید و در صورتیکه سرعت موتور از سرعت تنظیم شده بیشتر می شود ، پارامتر مقاومت روتور را متناسبا کاهش دهید .

پارامتر ماکزیمم گشتاور(Torque Limit) **P3.07** در مد کنترل برداری از اهمیت بالایی برخوردار است چرا که نقطه محدودیت جریان را تعیین می کند و تنظیم پیش فرض اینورتر برای این پارامتر 150% جریان نامی است . در صورتیکه جریان خروجی از عدد تنظیم شده در این پارامتر بیشتر شود (به دلیل افزایش بار روی موتور) ، اینورتر ولتاژ و فرکانس موتور را جهت جلوگیری از آلارم اضافه جریان به طور موقت کاهش می دهدو پس از رفع شرایط اضافه بار،دوباره فرکانس و ولتاژ به عدد تنظیم شده باز میکردد .

بنابر این تنظیم متناسب این پارامتر می تواند باعث افزایش گشتاور خروجی شود ، در غیر اینصورت باعث ایجاد آلارم اضافه بار یا اضافه جریان می گردد .

عملکرد کنترل برداری وابسته به پارامترهای **P2.06 ~ P2.10** اینورتر است و عدم تنظیم صحیح این پارامترها منجر به کندی افزاایش سرعت یا ایجاد گشتاور نا مناسب روی موتور می گردد .

برخی اشکالات رایج مبنی بر تنظیم نادرست پارامترهای مذکور و روش رفع آنها به شرح زیر است :

1) موتور در فرکانس بالا مشکلی ندارد ولی در فرکانس پایین لرزش دارد .

مقدار مقاومت استاتور**(P2.06)** یا مفاومت روتور**(P2.07)** خیلی زیاد است و با کاهش این پارامترها مشکل رفع می گردد . مقدار مقاومت استاتور و روتور بایستی تقریبا یکسان باشد . بنابراین هر دو پارامتر را به تدریج کاهش دهید و نتیجه را چک کنید .

2) موتور در فرکانس بالا مشکلی ندارد ولی در فرکانس پایین گشتاور کافی نیست .

مفدار مقاومت استاتور**(P2.06)** کم است و باید به تدریج آنرا همرا با مقاومت روتور**(P2.07)** افزایش دهید .

دلایل نرسیدن سرعت موتور به عدد تنظیم شده :

1) مقدار مقاومت استاتور(P2.06) خیلی کم است و باید آنرا همراه با مقاومت روتور(P2.07) تدریجا افزایش داد .

بعضا به دلیل کم بودن عدد مقاومت استاتور ممکن است موتور در فرکانسهای پایین اصلا استارت نشود و بالعکس به دلیل زیاد بودن عدد مقاومت استاتور ، سرعت موتور از عدد تنظیم شده افزایش می یابد.

فاصله بین اندوکتانس نشتی(P2.08) و اندوکتانس متقابل(P2.09) خیلی زیاد است .

اگر مقدار فا صله بین دو اندوکتانس زیاد باشد موجب افزایش ولتاژ و متناسبا جریان از ابتدا شده و در نتیجه جریان به جریان نامی رسیده و دیگر افزایش نمی یابد و بالعکس اگر مقدار اندوکتانس کم باشد ، ولتاژ و متناسبا

جریان خروجی محدود شده و گشتاور خروجی باز هم محدود می شود و در نتیجه موتور در زیر بار به سرعت نامی نمی رسد.

در هنگام تنظیمات در حالیکه فرکانس خروجی موتور روی 50HZ (فرکانس نامی موتور) است ، ولتاژ خروجی باید روی 380V (ولتاژ نامی موتور) باشد .اگر ولتاژ خروجی کمتر بود ، باید اندوکتانس نشتی موتور **(P2.08)** را افزایش دهید و اگر ولتاژ بیشتر بود ، باید اندوکتانس نشتی موتور**(P2.08)** را کاهش دهید .

افزایش جریان بی باری موتور**(P2.10)** نیز می تواند باعث افزایش گشتاور خروجی موتور شود .

مد کنترل گشتاور (P0.00 = 2) :

مد کنترل گشتاور کاملا با مد کنترل سرعت متفاوت است .

این روش کنترل برای کاربردهایی از قبیل جمع کن ها، ماشین آلات کشنده سیم و کابل و ماشین آلات نخ ریسی مورد استفاده قرار می گیرد .

در مد کنترل گشتاور، سرعت موتور بوسیله بار تعیین می شود و زمان افزایش و کاهش سرعت دیگر بی معنی است و سرعت دیگر از فرکانس تنظیم شده تبعیت نمی کند .

Code	Name	Description	Range	default
Pd.06	Torque setting source	0 : keypad (Pd.07) 1 : AI1 2 : AI2 3 : AI1+AI2 4: Multi-step setting 5 : Communication	0 ~ 5	0
Pd.07	Keypad torque setting	-100.0% ~ 100.0%	-100.0% ~ 100.0%	50.0%

در این مد کنترل ، گشتاور خروجی از عدد تنظیم شده که توسط پارامتر **PD.06** تعیین می شود ، تبعیت می کند وماکزیمم حد فرکانس خروجی توسط حد فرکانس که توسط پارامتر **PD.08** تعیین می شود ، محدود می شود .

Code	Name	Decription	Range	default
Pd.08	Upper frequency limit selection	0 : Keypad (P0.05) 1 : AI1 2 : AI2 3 : Multi-step setting 4 : Communication (	0 ~ 4	0

در صورتیکه فرکانس خروجی بیشتر از حد فرکانس تعیین شده بوسیله پارامتر **PD.08** گردد ، فرکانس خروجی کاهش یافته و گشتاور خروجی نیز متناسبا کاهش می یابد و در این لحظه دیگر از عدد گشتاور تنظیم شده تبعیت نمی کند.

در صورتیکه عدد تنظیم شده گشتاور منفی شود ، درو موتور عکس میشود .

از طریق ترمینالهای ورودی می توان مد کنترل را از گشتاور به سرعت تغییر داد .

هنگامیکه گشتاور خروجی از عدد تنظیم شده گشتاور کمتر باشد ، فرکانس خروجی افزایش می یابد تا فرکانس خروجی به حد ماکزیمم تعیین شده بوسیله **PD.08** برسد و در همان فرکانس می ماند و بالعکس در صورتیکه گشتاور خروجی از عدد گشتاور تنظیم شده بوسیله **PD.06** بیشتر باشد ، فرکانس خروجی شروع به کاهش می کند و پس از رسیدن به زیر فرکانس تعیین شده بوسیله **PD.08** ، در فرکانس پایین به کار خود ادامه می دهد .

100% عدد گشتاور تنظیم شده متناسب با حد ماکزیمم گشتاور تعیین شده در پارامتر **P3.07** می باشد بنابر این با کاهش پارامتر **P3.07** می توان محدوده تنظیم گشتاور را تعیین نمود.

نکته : هنگامیکه فرمان استپ به اینورتر اعمال می شود ، مد کنترل از گشتاور به سرعت تغییر می کند و اینورتر در مد سرعت استپ می شود.