

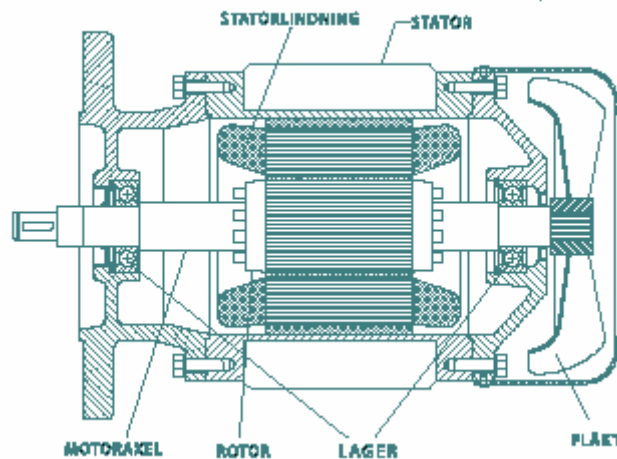
Positionering med hjälp av frekvensomriktare

Lars-Johan Andersson och Jesper Ferm

Studenter på Elektroteknik vid Lunds Tekniska Högskola, LTH, arbetet utfört inom examensarbete vid Beijer Electronics AB, Malmö (2006/2007)

Inom industrin ställs det höga krav på effektivitet och driftsäkerhet för att få ner kostnaderna och öka produktionen. Nyckeln till att vara framgångsrik på en global marknad ligger i att på ett effektivt sätt koordinera både tekniska, ekonomiska och mänskliga resurser i en industriell verksamhet. Genom att automatisera processer kan man uppfylla dessa mål. Automation är ingenjörskonsten att utnyttja mätning och information i realtid för att få material – och energiflöden att fungera på bästa sätt. En automationslösning för att styra motorer är användning av frekvensomriktare. Frekvensomriktare reglerar elmotorers hastighet vid styrning och automatisering av maskiner och processer. Varvtalsstyrning sparar energi och reducerar maskinslitage.

Asynkronmotorn är en av de vanligaste motorerna i industrin pga. dess driftsäkerhet, enkla konstruktion och fördelaktiga pris. Fördelarna med att använda en frekvensomriktare för att styra en asynkronmotor är att man kan reglera varvtalet och uppnå bättre och mer exakt styrning. Detta har tidigare endast varit möjligt med dyrare lösningar, såsom användning av servomotorer.



Figur 1. Asynkronmotorns uppbyggnad.[1]

I takt med att kraven på effektivitet och driftsäkerhet ökar inom industrin ställs det högre krav på utrustningen som synkroniserar dessa faktorer. Samtidigt som produktionen höjs eftersträvas en så låg energiförbrukning som möjligt. Slitage och användarfel på automationsutrustningen är faktorer som ska minimeras. Allt detta ställer höga krav på hårdvaran och mjukvaran som styr processerna och dessutom ska allt vara så användarvänlig som möjligt. Inom det här beskrivna arbetet har testats en ny frekvensomriktare från Mitsubishi med avseende på positionering. Skillnaden från de tidigare frekvensomriktarna är att denna innehåller en PLC (Programmable Logic Controller) för styrning och reglering av processer. Som grund för arbetet har mätdata tagits för att senare användas vid utvärdering av frekvensomriktaren. Allt arbete har kunnat utföras praktiskt och därför har allt kunnat verifieras direkt utan simuleringar.

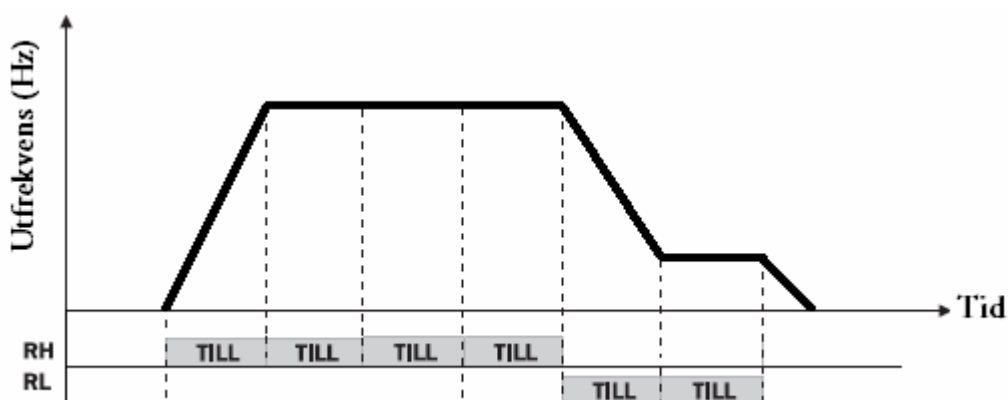


Figur 2. Frekvensomriktaren FR-A700 med inbyggt styrsystem.

Frekvensomriktarna som finns på marknaden idag måste kopplas samman med kompletterande utrustning som PLC m.m. för att få en fungerande reglering av en process. Därför börjar det komma frekvensomriktare som har PLC integrerat i sig för att få en mer kompakt helhetslösning. I det fall omriktaren ska positionera en motor till en angiven position eller en sekvens av positioner kan PLC:n spela rollen av ett överordnat system. En önskad körprofil skapas då i PLC:n som i sin tur styr omriktaren direkt till angiven position. Användningsområdet ökas i och med detta markant och det blir enklare att skraddarsy en så optimal lösning som möjligt för en specifik process. Nedan följer två applikationsexempel där detta kombinerade PLC/frekvensomriktarsystem prövats [3].

Hastighetskontroll

Med hjälp av en asynkronmotor styrs ett rullband till valfri position med en kontrollerad körprofil, figur 3. En frekvensomriktare styr steglöst asynkronmotorns hastighet samt ger möjlighet till kontrollerade accelerations- och retardationsramper. För att få hög positioneringsnoggrannhet och önskad körprofil krävs ett PLC-system med tillhörande PLC-program, vilket redan finns inbyggt i frekvensomriktaren. PLC-programmet styr via givare frekvensomriktaren och därigenom motorn, så att önskad körprofil och slutposition fås [2].

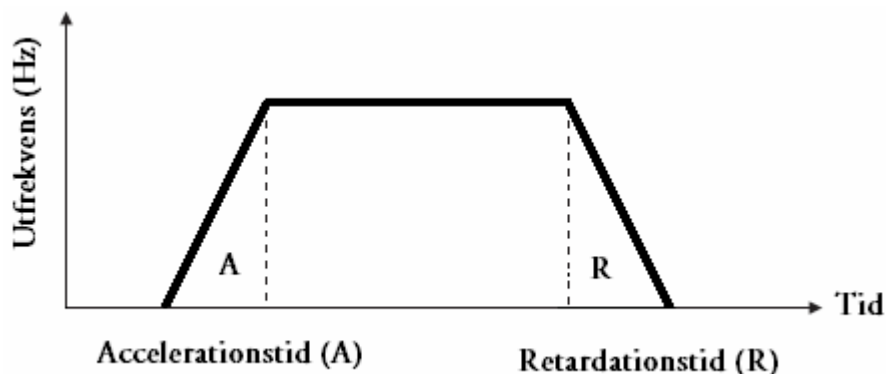


Figur 3. Körprofil vid hastighetskontroll (RH=högfart och RL=Lågfart).

Positionskontroll

Genom att i t.ex. en operatörspanel mata in antalet pulser (relativ positionering) eller önskad position (absolut positionering) till PLC-delen i frekvensomriktaren kan en positioneringsprofil skapas i frekvensomriktaren.

Profilen skapas genom att frekvensomriktaren tar antalet pulser inskrivet i två olika parametrar (inställningar). En parameter för pulser i intervallet 0-9999 och en parameter för pulser i 10000 tal. Genom att hämta förinställda värden för accelerationstiden, retardationstiden och hastigheten skapar frekvensomriktaren en körprofil enligt figur 4 [2]. Resultatet av denna positionerings typ är mycket noggrann och idéer för systemlösning kan tas från Beijer Electronics hemsida, vilket kan ge en mycket god användarvänlighet.



Figur 4. Körprofil vid relativ- och absolutpositioneringkontroll

Det önskade resultatet av detta arbete var att underlätta för Beijer Electronics kunder vid framtagning av automationslösningar. Därför har en stor del av arbetet bestått i att ta fram "kom igång" dokument för att underlätta uppstart vid drifttagning. Beijer Electronics använder sig utav en kunskapsdatabas där kunder snabbt kan hitta information om problem och idéer för att skraddarsy sitt egna system. I denna kunskapsdatabas kommer de framtagna dokumenten att vara tillgängliga. Den intresserade läsaren kan läsa mer om projektet på hemsidan: <http://iea.lth.se/publications/pubmsc.html>.

Som avslutning kan sägas att frekvensomriktare med inbyggda styrsystem är här för att stanna. I ett litet och kompakt paket finns det möjlighet att kunna styra, reglera ett enkelt system och detta för en inte allt för stor kostnad. Med denna produkt fås det tillgång till flera olika avancerade regleringar så som hastighets och positionskontroll. De enda hindren för succé är bakåtsträvande företagare som är rädda för utvecklingen och/eller att produkten inkräktar på andra produktområden

Referenser:

[1] http://www.ssddrives.com/sweden/filer/SSD_Skolan_01-Elmotorn.pdf,
kontrollerad 2007-02-16

[2] Inverter FR A740 EC Instruction manual, Mitsubishi Electric

[3] Positionering av last med frekvensomriktare, Jesper Ferm, Lars-Johan Andersson
Dept. Of Industrial Electrical Engineering and Automation Lund University