

Instruktion för inställning av parametrar till frekvensomformare

Inställning av parametrar till frekvensomformare

Att driva fläktar med frekvensomformare har många fördelar, men också vissa risker.

En felaktig inställning av parametrarna för frekvensomformarna kan leda till stora skador såsom utmattningsskador på fläkthjulet, resonansvibrationer på olika delar och sönderrivna eller överhettade kopplingar orsakade av en för snabb uppstart eller av alltför frekventa omkopplingar. Styrsystemen måste ha en långsam svarstid, med en minimal acceleration och ett lågt antal växlingscykler.

När det gäller justeringen av styrsystemet är det viktigt att undersöka hela systemet inklusive fläkthjulet, och inte bara, som är vanligast hos tillverkare av frekvensomformare, att matcha motorn med frekvensomformaren, ibland med en frånkopplad fläkt.

Följande generiska procedur kan vara användbar när du använder frekvensomformare med fläktar (olika frekvensomformare kan kräva att ytterligare parametrar beaktas):

- Steg 1 Ställ in grundparametrarna för frekvensomformaren
- Steg 2 Justera detaljparametrar
- Steg 3 Kontrollera resultatet och justera vid behov inställningarna.

Grundinställningar

- 1.1** Ange beteckningen på motorn och andra data som krävs av frekvensomformarens inställningsprogram. Motordata hittas oftast på motorskylten, alternativt i manualen för motorn.
- 1.2** **Motoridentifieringskörning** Obs: Starta inte en ID-körning (standard eller reducerad), utan endast ett ID-magnetiseringstest, där motorn magnetiseras i 20 till 60 sekunder, utan att motorn roterar.
Till exempel ger "standard" ID-körningen bra förinställningar med ABB-frekvensomformare, men måste utföras med motorn frånkopplad från fläkten. Den "reducerade" ID-körningen kan genomföras med en ansluten motor, men det finns en hög risk för skador vid start utan tidigare definierade parametrar.
- 1.3** Ställ in **maximal frekvens / högsta tillåtna fläkthastighet**.
ABB: för en vänstervridande motor ska den maximala fläkthastigheten ställas in på 0 min-1 och den lägsta fläkthastigheten ska ställas in på minus den maximala erforderliga hastigheten.

- 1.4** Kontrollera eller ställ in **gränshfrekvens** (om den inte ställs in automatiskt). Gränshfrekvensen är den frekvens vid vilken den maximala utspänningen uppnås. Efter denna punkt upphör spänningen att stiga och motorn styrs av fältdämpning. I detta område förblir den tillgängliga effekten konstant medan fläkthastigheten ökar.

Exempel:

| Motorfrekvens | Fläkthastighet | Spänning | Gränshfrekvens |
|---------------|----------------|----------|----------------|
| 50 Hz | 1 500 rpm | 400 V | 50 Hz |
| 50 Hz | 1 650 rpm | 400 V | 50 Hz |
| 60 Hz | 1 650 rpm | 480 V | 60 Hz |

1.5 Ställ in strömgräns

Ställ in strömgränsen till märkströmmen för motorn som drivs med en frekvensomformare (om motorskylten inte ger någon indikation, använd det angivna värdet för direkt anslutning).

Obs: Nivån för den maximala ströminställningen bestämmer den dynamiska responsen för hela drivsystemet.

Observera: Med ABB ställ in den maximala strömmen på 150 % för kvadratisk belastningsmomentkurva. Endast för en vridmomentkurva för konstant belastning bör den maximala strömmen ställas in på 100 % märkmotorström.

Parameterinställningar

2.1 Starttid t_A

För motorer med rotorklass 16 är starttiden ungefär:

$$t = \frac{(0,7 * M * D^2 * n^2)}{(10^6 * N)}$$

Där n är fläkthastigheten i varv/min, N är märkeffekt i kW, M är fläkthjulets massa i kg och D är fläkthjulets diameter i meter.

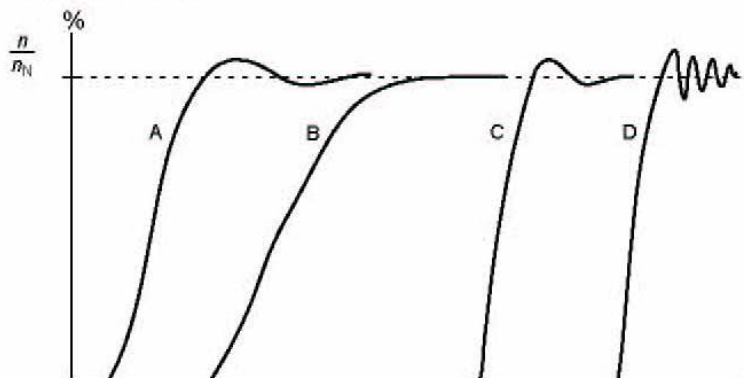
Vid remdrift ersätts n^2 med $n_{fläkt} * n_{motor}$, dvs faktorn mellan fläktens och motorns varvtal.

- 2.2** Ställ in **bryttiden t_{br}** (om tillämpligt) så att omformaren inte stängs av på grund av överspänning, d.v.s. för hög brytteffekt. Beroende på impellerns tröghetsmoment (total drivlina), fläkthastighet och gasmediets densitet, kan nedvarvningstiden vara flera gånger längre än starttiden (FläktComp kan tillhandahålla mer exakta uppgifter).

- 2.3** **Inställning av typ av styrning:** spännings-/frekvensstyrning eller momentstyrning. Fältorienterad/vridmomentstyrning (med DTC från ABB) ger ofta den bästa dynamiska styrningen. Dessutom är vissa extra funktioner (såsom återstart med snurrande motor) inte möjliga med spännings-/frekvensstyrning.

2.4 Inställning eller kontroll av PID-regulatorn

Grundinställningarna för PID-styrningen är antingen standardvärden från fabriksinställningarna eller inställda under ID-körningen (utan styrning av fläkthjulet!). Beroende på parameterinställning kan olika styrlägen förekomma.



A: Underkompenserad (I-komponent - för kort och förstärkning för låg)

B: Normal inställning (bättre inställning för fläktar än C)

C: Normal inställning

D: Överkompenserad (I-komponent är för kort och ökar för hög)

Notera: Som framgår av grafen så kan man genom att ändra PID-inställningarna optimera det totala systemets prestanda eller skapa extrema vibrationsnivåer.

Följande är förslag på grundinställningar för ett antal leverantörer.

För detaljerade inställningar rådgör alltid manualen för frekvensomformaren!

| Tillverkare | P – Ökning | I-komponent i s | D-Komponent |
|-------------|--|--|--|
| ABB | ca. 25 | ca. 10 | AV |
| Danfoss | 0,01 – 0,05 | 2 – 5 | AV |
| Siemens | 3 – 5 | 2 – 5 | AV |
| Loher | Motlkmax ca. 250 Genlmax ca. 150 | Motlmax ca. 7000 Genlmax ca. 7500 | Motlmax ca. 16000 |
| Vacon | | | AV |
| Övriga | | | AV |
| | Notera: Om P förstärkningen är för hög kan processen bli instabil. | Notera: Om I-tiden är för låg kan processen bli instabil pga. överskjutning. | Notera: En för hög D ökning kan leda till höga rotationsvibrationer. |

Test av godkända inställningar

3.1 Start-/stopp-prestanda

Gör motorströmmen synlig med hjälp av ett oscilloskop och en strömtransformator (spännsönd). Observera den aktuella formen för frekvensvariationer på +/- 1 Hz av driftpunkterna 50 %, 75 % och 90 % av designpunkten. Om instabilitet uppstår måste kontrollinställningarna ändras enligt anvisningarna i tabellen ovan.

Den teoretiska förinställningen av upp-/nedkörningstiderna bör testas under full belastning och inställningarna ändras för att överensstämja med de faktiska tiderna.

Strömmens toppvärde får inte vara instabil (flytande eller modulerad). För att göra sådana problem synliga bör långa provperioder användas. (Strömmens sinusformade karaktär kommer inte att synas på grund av den komprimerade tidsaxeln).

3.2 Omstart med snurrande motor

När det krävs att frekvensomformaren och motorn måste kunna återaktiveras efter strömbortfall, även medan motorn fortfarande snurrar, måste denna funktion tillåta att frekvensomformaren/fläkten accelereras inom 10 sekunder till minst 90 % av den inställda hastigheten innan tillbudet inträffade.

Detta strömbortfall kan vara ett otillåtet spänningsfall eller ett fullständigt strömavbrott mindre än 1 sekund.

Syftet är att undvika att det överordnade styrsystemet för processen upptäcker några fel som t.ex. brist på luftvolym eller tryck, vilket kan leda till processavstängning. Den korrekta funktionen av denna möjlighet att starta om frekvensomformaren efter en strömförsörjningsincident, utan att processkontrollen löser ut, måste, om så krävs i installationen, testas under normal belastning.

Om det är tillåtet att utesluta resonansfrekvenserna ur driftssynpunkt kan de blockeras i de flesta frekvensomformare, så att de passeras snabbt utan att skada fläkten. Om det inte är ett alternativ för vissa/hela resonansfrekvenser, måste varje resonanspunkt undersökas noggrant.

Genom en kombination av att byta omformarparametrar (förstärkning, gränsvärden) eller mekaniska förändringar (ombalansering av fläkthjulet, förstärka punkter på fläkten etc.) är det möjligt att minska de problematiska vibrationsnivåerna.

Notera: Vid omstart med roterande motor använder de flesta tillverkare av frekvensomformare inte den normala startrampen, utan accelererar upp till den inställda maximala strömmen, eller på en specifik omstartsramp.

3.3 Vibrationsmätningar

Efter att alla parametrar har ställts in ska de effektiva vibrationsnivåerna v_{rms} mätas över hela hastighetsområdet och dokumenteras.

Ställ in fläkten på överenskommen huvuddriftpunkt under belastning så att strömförbrukningen är ungefär lika med designpunkten.

Ställ in omformaren på en lång ramp (300 – 360 s) och variera omvandlaren över hela varvtalsområdet från högsta till lägsta hastighet (inom det överenskomna området). Dokumentera vibrationsnivån vid alla lager (vertikalt, horisontellt och axiellt) som funktion av fläktens rotationshastighet (frekvens).

Bestäm resonansfrekvenserna från den resulterande kurvan som en funktion av hastigheten (frekvensen). Ställ in fläkten under belastning att arbeta med resonanshastigheterna tills den maximala vibrationsnivån har bestämts. Om de tillåtna vibrationsnivåerna enligt ISO 14694 / ISO 10816-3 överskrids måste vibrationsprestandan ändras med t.ex. ändra parameterinställningen för frekvensomformaren.

Om ökade vibrationsnivåer hittas i vissa hastighetsområden ska dessa undersökas i detalj och åtgärder ska vidtas i parameterinställningarna för att undvika dessa vibrationer.

Parametrar som förstärkning, börvärdena för spännings-/frekvenskurvan etc. måste justeras, men även justering av det mekaniska systemet, ombalansering eller, beroende på hur vibrationerna yttrar sig genom vibrationer, förstyvning av komponenter, kan utföras för att hålla vibrationerna inom ett tillåtet område. Om processen tillåter bör vibrationsfrekvenserna blockeras vid frekvensomformaren.

3.4 In- och utgångsvärden

Ställ in frekvensomformaren så att den överensstämmer med signalutbytet i systemets kopplingsschema, t.ex. det förinställda värdet på 4-20 mA är lika med 20 mA för vår designhastighet på 1560 rpm, dvs. 52,3 Hz.

4 mA skulle då vara den lägsta hastigheten på 156 rpm (5,23 Hz) vid kontrollförhållandet 1:10.

3.5 Dokumentation

De fullständiga inställningarna för frekvensomformaren bör dokumenteras.

Detta är särskilt viktigt då eventuella skador på fläkten under garantitiden kan bero på felaktigt inställd frekvensomformare, vilket i sin tur kan leda till att ev. skador ej täcks av garantin om parametrarna har ändrats eller systemet på annat sätt modifierats