

Stjerne-trekantstart

I disse tider, hvor næsten 80 % af alle motorer forsynes gennem frekvensomformere eller softstartere må den automatiske stjerne-trekantstarter ikke glemmes.

Startmetoden kan anvendes ved motorer, hvor hver vikling er beregnet for netspændingen mellem to faser.

Idéen er at nedsætte spændingen over hver enkelt vikling med kvadratrod 3 i startperioden og dermed nedsætte startstrømmen tilsvarende.

Tidligere var der i store træk ikke andre metoder til at nedsætte startstrømmen, men i dag er der en bred vifte af muligheder.

Fordele:

- Startstrømmen nedsættes
- Startmomentet nedsættes (fx til ventilatorer med kileremme).
- Alle strømme og spændinger er sinusformede med undtagelse af koblingstidspunktet.
- Der er kontrol over utilsigtet overhastighed
- Der kan anvendes almindelige PVC-isolerede kabler og ledninger.

Ulemper:

- Manglende moment til maskiner med behov for stort løsrivelsesmoment
- Kobling mellem stjerne og trekant giver støj
- Ingen mulighed for tilsigtet overhastighed
- Hvis maskinen har behov for motorens fulde moment for at nå 100 % hastighed, opstår der et nyt startstrømstød i omkoblingssituationen.

Den automatiske stjerne-trekantigangsætter har altså fordele såvel som ulemper, men det gælder også alle de andre typer af igangsættere. Opgaven lyder altså på at vælge den rette igangsætter til den enkelte opgave.

Hovedstrømsskema

Termorelæet placeres i motorens faseledninger, således at de enkelte bimetaller gennemløbes af fasestrømmene. Dette betyder, at strømmen gennem et bimetal er $\sqrt{3}$ mindre end den netstrøm, der går i tilledningerne til omskifteren.

Den almindelige Y/D-omskifter består af et termorelæ og tre kontaktorer.

Dermed er motoren også delvist beskyttet, hvis styresystemet skulle svigte, og igangsætteren bliver i stjerne - stillingen.

Dette gælder dog ikke i alle situationer.

Hvis motorbelastningen ikke er stor nok i stjernestillingen til at udkoble motorværnet, vil motoren fortsætte driften med underspænding på statoren på $\sqrt{3}$. Dette er ikke noget problem for statoren, men for rotoren er det et stort problem. Der vil foregå en meget stor varmeudvikling i rotorstavene med fare for afbrænding og ikke mindst fare for udtørring af motorens lejer.

Indstilling af termorelæ

Ved skift fra stjerne til trekant er det vigtigt at tage nogle ting i betragtning.

Når stjernekontakten åbner, dannes der ret høje induktioner i viklingerne. Hvis trekantkontakten kobler ind, inden disse spændinger er klinget af, medfører det uforholdsmæssigt slid på kontakterne.

Der er behov for en tidsforsinkelse i størrelsesordenen 40 til 80 msek. mellem stjernekontakters udkobling og trekantkontakters indkobling

En supplerende metode

En supplerende metode er at undersøge, om man har dannet det rigtige vektordiagram ved omkoblingen. Afhængig af omløbsretningen skal motoren indhente 30 grader i vektordiagrammet eller falde 30 grader tilbage i omkoblingstidspunktet.

Ved højreløb passer standardkoblingen, men ved venstre løb skal der ændres på koblingen af trekantkontaktens hovedstrøm.

Standardkoblingen for højreløb (se skema):

Vikling 1: (U 1 - U 2) L1 og L3

Vikling 2: (V 1 - V 2) L2 og L1

Vikling 3: (W1 - W2) L3 og L2

Kobling for venstre løb:

Vikling 1: (U 1 - U 2) L1 og L2

Vikling 2: (V 1 - V 2) L2 og L3

Vikling 3: (W1 - W2) L3 og L1

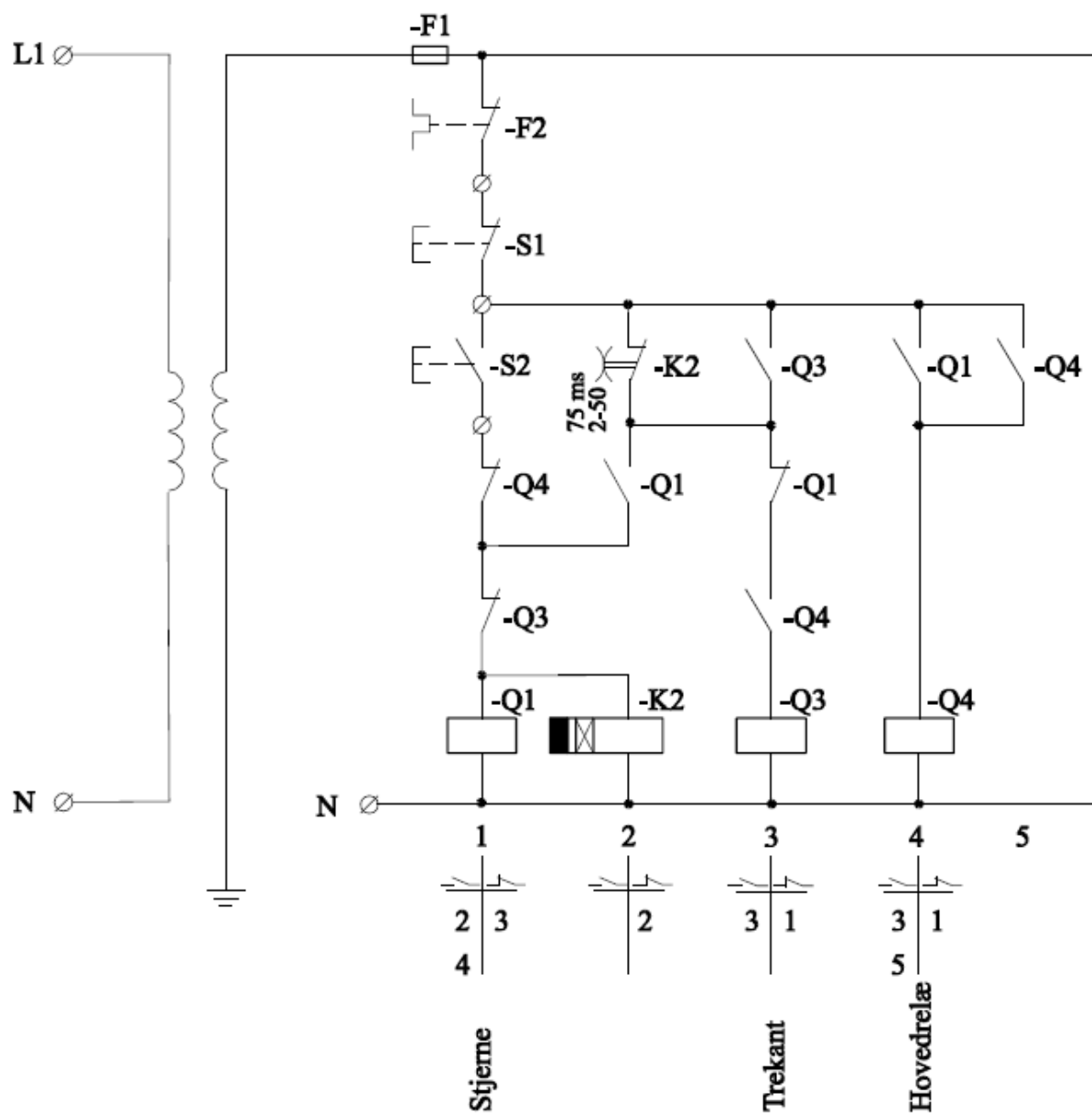
Drejefeltet i motoren er uændret ved den alternative kobling, men den giver en næsten gnistfri omkobling ved venstre omløbsretning af motoren.

Stjerne-trekantstart af motor

Styrestrømsskemaet viser en trykkontaktstyret automatisk stjerne-trekantomskifter med justerbart tidsrelæ, som styrer, hvor lang tid motoren skal køre i stjernen, inden omskiftningen til trekant sker.

Desuden har tidsrelæet en fast tid på 75 ms, som forsinker omskiftningen fra stjerne til trekant.

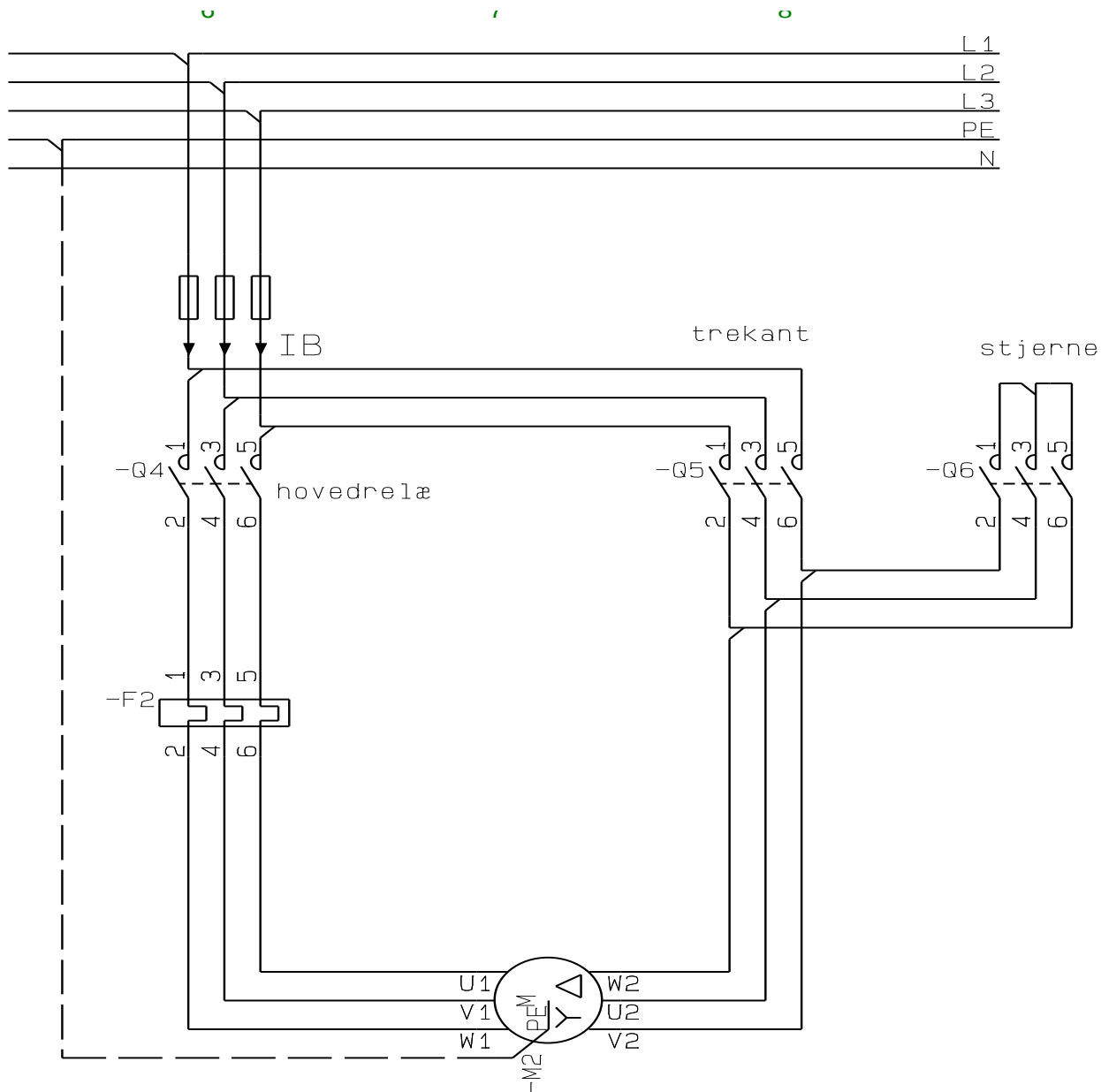
Det viste styrestrømsskema er én af flere måder at løse opgaven på. Afhængig af de valgte komponenter kan der findes simple metoder.



Her ses nogle pile der indikere strømmen (IB) i stjerne/trekantstart lige efter sikringerne.

Når man foretage kabel valg S1 vil kvadratet være større end kablet efter termorelæet.

Da der er fuld belastning på kablet S1 frem til kontakturen/termorelæet også kaldet knude punktet.



Her ses nogle pile der indikere strømmen (I_B) i stjerne/trekantstart. Dette er knude punktet og her deler strømmen sig.

Når man foretager kabel valg af S2 og S3 vil kvadratet være mindre Pga. at termorelæet indstilles

$$I_{termo} = \frac{I_B}{\sqrt{3}}$$

Termorelæet overbelastningsbeskytter kun installationen.

.

