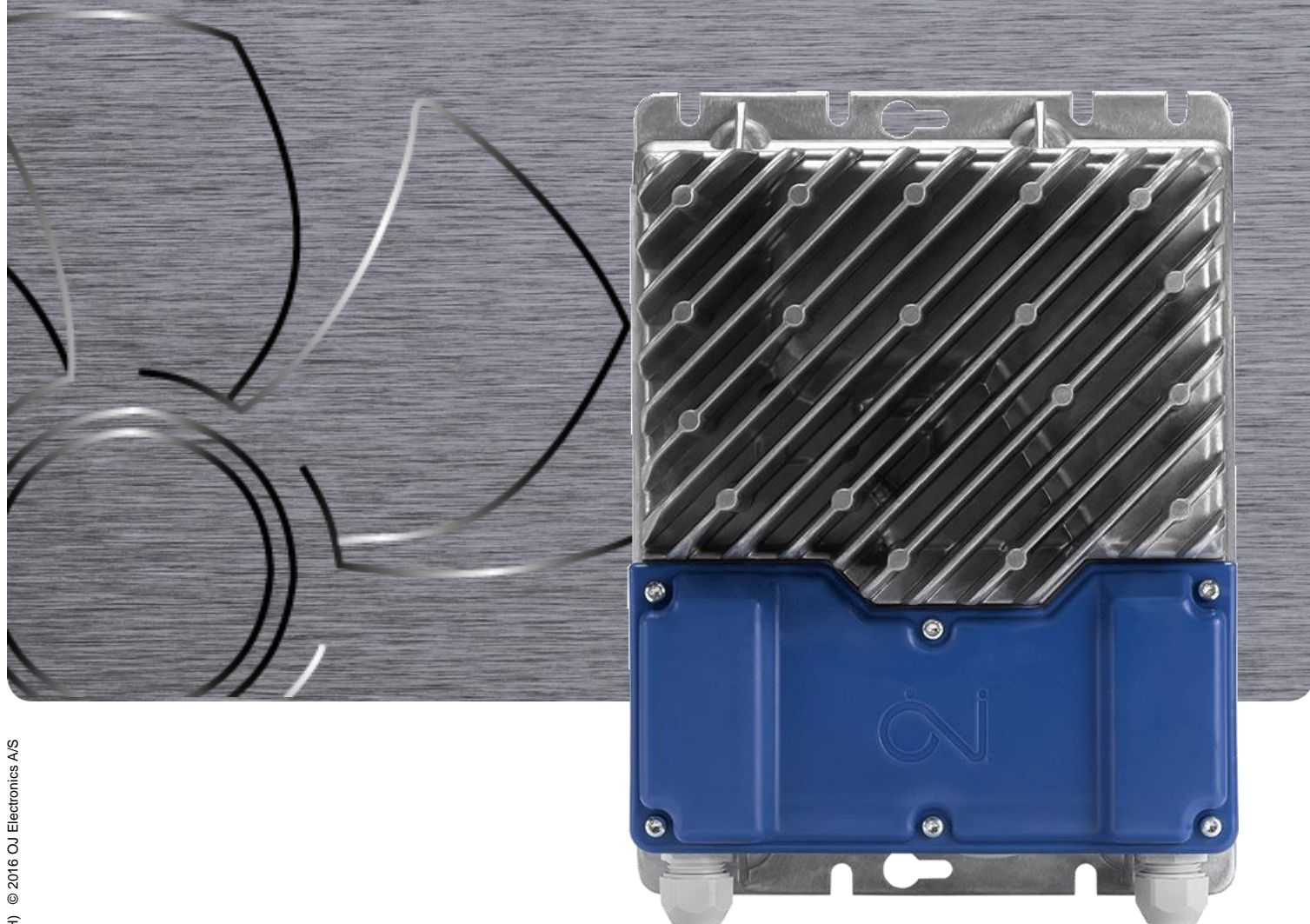


FIELD WEAKENING

OJ-DV



67653 09/16 (OSH) © 2016 OJ Electronics AS

OJ Drives®

A DRIVES PROGRAMME DEDICATED TO VENTILATION SOLUTIONS


OJ ELECTRONICS

1. Introduktion til Field Weakening

Field Weakening kaldes i forskellige sammenhænge også "over-synkron" eller "super-synkron" drift.

OJ Electronics A/S bruger begrebet "Field Weakening" for den tilsvarende funktion.

Motorcontrolleren kaldes til tider frekvensomformereren eller motorstyringen. I forbindelse med OJ-DV-produktet bruger OJ Electronics A/S begrebet "controller" eller blot "OJ-DV".

Field Weakening gør det muligt at regulere en PM*-motors hastighed til et område, som ligger over motorens nominelle hastighed. Motorproducenten kan oplyse, om den aktuelle motor er egnet til drift i det hastighedsområde, som ligger over den nominelle motorhastighed, og dermed egnet til Field Weakening-drift.

Selve ventilatorhjulet samt lejer og koblinger vil jo naturligvis også blive påvirket af hastigheder, der ligger over den nominelt maksimale hastighed, som disse dele er dimensioneret til.

Derfor skal fabrikanten af ventilatorhjulet, lejer og koblinger ligeledes oplyse, om disse dele er egnet til at køre med hastigheder, som ligger over den nominelt maksimalt tilladte hastighed.

I Field Weakening tilstand er det muligt at styre hastigheden til en højere hastighed, men akselmoment reduceres samtidig med Field Weakening drift.

Field Weakening kan kun opnås ved hjælp af specielt tilpassede controllersignaler, som er implementeret i OJ-DV.

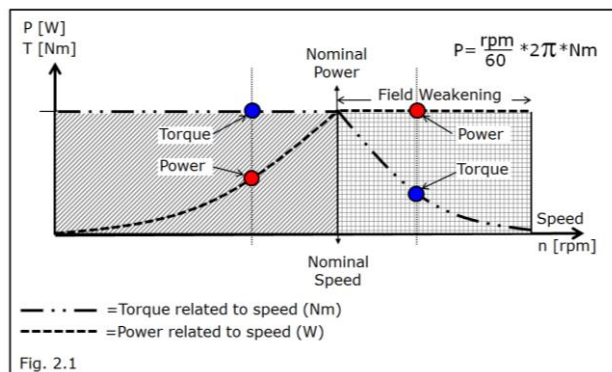
2. Motorens akselmoment og effekt

Ved nominal moment og hastighed kræves en bestemt spænding til motoren. Så længe controlleren kan øge spændingen til motoren, er det muligt at øge omdrejningerne på motoren. Samtidigt ville det være muligt at fastholde motorens moment og øge effekten. I controllerens nominelle arbejdsområde vil det således være spændingen og dermed også strømmen til motoren, der øges, hvis motoren skal drives til en øget hastighed med et samtidigt tilsvarende øget moment. Under normale

omstændigheder kan motoren ikke drives til en højere hastighed, når spændingen fra controlleren er på sit maks. udgangsniveau, og OJ-DV kan ikke levere højere spænding end de nominelle 360 VAC (1-faset: 250 VAC). Det er derfor ikke muligt at øge motorens hastighed, hvis spændingen til motoren allerede er 360 VAC (1-faset: 250 VAC).

Ved at anvende den indbyggede Field Weakening-funktion vil det være muligt at øge motorens hastighed alligevel. Ikke ved at øge spændingen til motoren, men ved at svække magnetfeltet i rotoren og dermed give køb på det konstante akselmoment (se fig. 2.1).

Med Field Weakening er det ikke muligt at øge hastigheden, hvis både strøm og spænding allerede er på maks. nominal niveau. Hvis der i sådanne tilfælde er krav om at kunne øge hastigheden på motoren, skal der vælges en større OJ-DV-controller.



3. Hvordan virker Field Weakening

I Field Weakening-tilstand er spændingen til motoren konstant 360 VAC (1-faset: 250 VAC). Strømmen er som krævet af den aktuelle motor under de aktuelle driftsforhold. For at øge hastigheden i Field Weakening-tilstand må strømmen til motoren ikke være i maks., idet der skal bruges strøm for at svække magnetfeltet** (Field Weakening) i rotorens magneter (reducere *BackEMF).

Denne svækkelse af rotorens magnetfelt kaldes Field Weakening og udføres ved at tilføre statoren et magnetfelt i modsat retning som rotorens magnetfelt, og som derfor modarbejder rotorens magnetfelt.

Motorens samlede magnetfelt vil derfor blive reduceret.

OJ-DV skal bruge strøm for at kunne producere dette magnetfelt (tesla**) i rotoren.

Samlet set kan OJ-DV ikke levere højere spænding og højere strøm for at generere denne reduktion af magnetfeltet end OJ-DV's maksimale nominelle værdier.

Derfor er resultatet, at motorens akselmoment reduceres i Field Weakening-tilstand.

I Field Weakening-tilstand er effekten konstant. (
$$P = \frac{\text{rpm}}{60} * 2\pi * Nm$$
)

4. Nominel og maks. hastighed

I OJ-DV er det muligt at indstille et parameter for maks. hastighed (maks. RPM). Dette parameter må indstilles til en højere værdi end ventilatorens og motorens nominelle hastighed.

Med Field Weakening aktiveret (se pkt. 5): Når OJ-DV når sin maks. udgangsspænding til motoren, og den ønskede maks. hastighed endnu ikke er opnået, vil OJ-DV automatisk gå i Field Weakening-tilstand.

Betingelsen, for at OJ-DV kan gå i Field Weakening-tilstand, er, at maks. strømniveau ikke er nået. Der skal altså være en vis mængde strøm tilbage, for at OJ-DV kan etablere Field Weakening.

I Field Weakening-tilstand er det muligt at øge hastigheden, indtil maks. strømindstillingen i OJ-DV er opnået, eller indtil strømmen til at vedligeholde Field Weakening er lig med den momentproducerende strøm. Setpunktet for maks. hastighed må aldrig overstige værdier, som gør, at ovenstående betingelser ikke kan opfyldes.

I Field Weakening-tilstand er effekten til OJ-DV konstant, men motorens akselmoment er reduceret (se fig. 2.1).

5. Implementering af Field Weakening i OJ-DV

Field Weakening er fra fabrikken indstillet til "Off". Field Weakening-funktionen skal aktiveres manuelt via det tilhørende Modbus-register (se Modbus-protokol for OJ-DV).

Hvis den ønskede maks. hastighed endnu ikke er nået, vil OJ-DV herefter automatisk gå i Field Weakening-tilstand: Når maks. udgangsspænding fra OJ-DV er nået, men maks. udgangsstrøm endnu ikke er nået.

Nominel drift:

OJ-DV's udgangsspænding (VAC ~) til motoren øges samtidigt med, at hastigheden øges.

Når OJ-DV's udgangsspænding til motoren når sin nominelle maks. værdi (360 VAC), kører motoren med en hastighed, som svarer til motorens nominelle (maks.) hastighed.

Field Weakening er en teknologi, som sikrer en PM*-motors stabile drift i forhold til en præ-defineret kurve i OJ-DV, som styrer magnetiseringen af roteren (BackEMF), øger strømmen til motoren og ændrer kommuteringen.

Field Weakening er standard i alle OJ-DV-controllere og sikrer en stabil drift af en PM*-motor selv ved hastigheder over motorens nominelle hastighed.

Under Field Weakening-drift vil motoren køre med reduceret akselmoment (reduceret luftmængde), men med konstant optaget effekt (kW).

Field Weakening kan kun anvendes sammen med PM*-motorer.

*

PM = Permanent Magnet motor; AC-IM = Asynkron Induktionsmotor
BackEMF = Back Elektromotorisk kraft; EC = Elektronisk Kommuteret

**

Magnetfeltet **B**; måleenheden er tesla (symbol:T)