

# news

THE EUROPEAN MAGAZINE OF LEROY-SOMER

20

APRIL 2008

BELGIUM

DENMARK

FRANCE

GERMANY

ITALY

PORTUGAL

THE NETHERLANDS

SPAIN

SWITZERLAND

UNITED KINGDOM

➤ Europa går over til variabel hastighed

➤ Hastighedsregulering – trin for trin

➤ U/F-styring eller flux-vektorstyring

➤ Dyneo-løsningerne

➤ Variabel hastighed – applikationer

SPECIALUDGAVE – VARIABEL HASTIGHED



# Europa går over til variabel hastighed

*I dag tegner elmotordrevne systemer sig for 30 % af den elektricitet, der forbruges i Europa. Når man ved, at overgangen til frekvensomformerdrift ville gøre det muligt at reducere disse systemers energiforbrug med 20-50 %, forstår man godt, at EU tilskynder industrien til at anvende denne nye teknologi. Vi gør status over situationen sammen med Antonia Mochan, Europa-Kommissionens talskvinde for videnskab og forskning.*



## ➤ ANSVARSHAVENDE REDAKTØR:

Jean-Michel Lerouge  
Leroy-Somer  
Bld Marcellin Leroy  
F-16015 Angoulême

## ➤ KOORDINERING OG LAYOUT:

Im'act

## ➤ REDAKTION:

E. Dadda, A. Escrig, A. Galloway,  
Dr. R. Lamprecht, J.-M. Lerouge, J.-P. Michel,  
Ch. Notté, G. Oostendorp, C. Pegorier,  
O. Powis, G. T. Sørensen, V. Viccaro.

*Dette blad udsendes udelukkende til orientering. Leroy-Somer påtager sig derfor intet ansvar for omtaler og fotos i bladet.*

Hvor udbredt er anvendelsen af frekvensomformerdrift i Europa?

Antonia Mochan: "I dag anvender ca. hver tiende motor i Europa frekvensomformerdrift, så der er stadig lang vej igen!"

Inden for hvilke sektorer er de potentielle energibesparelser størst?

"De applikationer, der opnår de største besparelser ved frekvensomformerdrift, er elevatorer, transportbånd, pumper, kompressorer, ventilatorer osv. Alle de sektorer, der anvender denne form for applikationer, kan med fordel gå over til frekvensomformerdrift."

Kan der sættes tal på de energibesparelser, man kan foretage på europæisk plan ved at gå over til

frekvensomformerdrift?

"De motordrevne systemer står for 69 % af den europæiske industris elforbrug. Alt efter maskiner og processer kan en motor med frekvensomformer reducere energiforbruget med 20-50 %. På europæisk plan vurderer man, at udbredelsen af frekvensomformerdrift vil kunne reducere forbruget med 50 milliarder kWh om året, hvilket svarer til hele Tjekkiets samlede elforbrug!"

Hvad gør Europa for at opmuntre virksomhederne til at gå over til frekvensomformerdrift?

"Inden for rammerne af programmet Intelligent Energi – Europa (IEE) er der iværksat flere initiativer med henblik på at tilskynde industrien til at forbedre sin energieffektivitet. Jeg kan bl.a. nævne

det europæiske program Motor Challenge. Programmet blev lanceret af Europa-Kommissionen i februar 2003 med henblik på at hjælpe de virksomheder, der ønsker at forbedre energieffektiviteten i deres drivsystemer – specielt ved at gå over til frekvensomformerdrift.

En virksomhed, der frivilligt deltager i Motor Challenge-programmet, opfordres til at udarbejde en handlingsplan, hvori virksomheden fastlægger de foranstaltninger, den agter at træffe for at sænke energiforbruget.

Motor Challenge-programmet er ved at blive udvidet til de nye medlemsstater som f.eks. Bulgarien, Tjekkiet, Rumænien, Polen og Ungarn samt kandidatlandene via det såkaldte 4EM-projekt (Energy Efficient Electric Motor Systems)."

Findes der europæiske foranstaltninger, der specifikt vedrører frekvensomformerdrift?

"Der findes ikke nogen specifik europæisk politik på området, men der er allerede iværksat en række nationale initiativer i Italien, Frankrig og England med henblik på ud fra et økonomisk synspunkt at opmuntre virksomhederne til at gå over til denne teknologi. Resultaterne ser lovende ud, og eksperterne er optimistiske med hensyn til fremtiden."

Hvordan ser fremtiden ud for frekvensomformerdrift i Europa?

"Anvendelsen af frekvensomformerdrift kan give omfattende energibesparelser og er et vigtigt instrument til at nå målet om at reducere det europæiske energiforbrug med 20 % inden 2020. De lande, der opmuntrer virksomhederne til at anvende denne teknologi, har allerede opnået betydelige resultater. I resten af Europa gælder det nu om at indse, at den investering, der er forbundet med at gå over til frekvensomformerdrift, hurtigt tjener sig selv ind – det begynder allerede med den første sparede kWh ...".



## Handlingsplan for energieffektivitet

*Ved udgangen af 2006 vedtog Europa-Kommissionen en ny handlingsplan, som har til formål at nedsætte det europæiske energiforbrug med 20 % inden 2020 i forhold til niveauet i 1990. Denne handlingsplan for energieffektivitet 2007-2012 skal reducere CO<sub>2</sub>-emissionerne med ca. 780 millioner tons om året inden 2020 og de årlige omkostninger med over 100 milliarder euro. Den har til formål at hjælpe med at begrænse EU's afhængighed af de energieksporthende lande, at begrænse forureningen og at bidrage til den verdensomspændende indsats mod klimaændringer.*

## Intelligent energi – Europa

*I flere år har Europa investeret i udviklingen af vedvarende energikilder med lavt CO<sub>2</sub>-udslip via programmet Intelligent Energi – Europa (IEE). Efter en første version i 2003-2006 er programmet blevet videreført i perioden 2007-2013 (IEE II). Det har til formål at yde økonomisk støtte til de projekter og aktioner, der er rettet mod energieffektivitet og rationel energianvendelse, nye og vedvarende energikilder og energiaspektet inden for transportsektoren. IEE II støtter især projekter, der har til formål at fjerne de ikke-teknologiske hindringer for en mere ansvarlig energiadfærd, navnlig gennem oplysnings- og uddannelsesaktioner samt udveksling af erfaringer og bedste praksis.*

# Hastighedsregulering – trin for trin

*Takket være flere årtiers erfaringer er Leroy-Somer i dag en af de førende specialister inden for hastighedsregulering. Dette skyldes først og fremmest udviklingen af LSK-jævnstrømsmotorserierne men også den kendsgerning, at Leroy-Somer med lanceringen af LSMV-motorerne har foregrebet begivenhedernes gang inden for effektelektronikområdet. Udviklingen af en række nye serier synkronmotorer med permanente magneter har endnu engang vist, at Leroy-Somer er på forkant med udviklingen.*

I 1980'erne ændrede de sektorspecifikke krav sig, og markederne segmenteredes. For fortsat at sikre høj effektivitet af de motordrevne maskiner lancerede Leroy-Somer en række nye specifikke serier, der kunne køre under selv de mest vanskelige forhold, f.eks. i fugtige eller korrosive omgivelser, ved høje temperaturer eller i eksplosive atmosfærer.

Men denne type omgivelser kræver brug af lukkede motorer. En åben motor på et skibsdæk ville f.eks. hurtigt blive ødelagt af havets luner! Og det var bl.a. dette krav, der lagde en dæmper på udviklingen af hastighedsregulering ud fra de traditionelle jævnstrømsteknologier.

## Asynkronmotorernes fremgang

I slutningen af 1980'erne åbnede der sig en række nye perspektiver takket være effektelektronikkens fremgang og den fremragende holdbarhed af den asynkrone IP 55-motor, en serieproduceret lukket motor. På dette tidspunkt oprettede Leroy-Somer en industriellelektronisk afdeling (DEI), der specialiserede sig i fremstilling af startere og frekvensomformere. Dermed så DIGI-START-softstarterne og UMV3301-frekvensomformerne dagens lys. Varmeca blev denne nye afdelings første indbyggede frekvensomformer, og den blev hurtigt en stor succes.

I kraft af Leroy-Somers evne til at innovere udviklede virksomheden den første serie vekselstrømsmotorer for frekvensregulering under navnet LSMV. De er

konstrueret til brug sammen med en frekvensomformer og er 100 % kompatible med Leroy-Somers frekvensomformere, og de er især velegnede ved konstant drejningsmoment i et bredere

stort et fremskridt motorer med permanente magneter rent faktisk er. Ved at bruge den elektriske strøm til at frembringe et elektromagnetisk felt, som drejer med en hastighed, der er propor-



hastighedsområde. Deres mekanik er identisk med mekanikken i andre motorer med samme effekt men uden en frekvensomformer, og derfor kan disse motorer uden problemer udskiftes indbyrdes. De kræver således ingen derating og fungerer uden fremmedventilation ned til 5 Hz med konstant modstandsmoment.

## Magnetrevolutionen

I 1990'erne banede den industrielle udvikling af visse komponenter vejen for udvikling af nye teknologier som f.eks. motorer med permanente magneter.

Et tilbageblik på vekselstrømsmotorerne hjælper med til at forstå, hvor

tionel med forsyningsspændingens frekvens, inducerer vekselstrømsmotoren en til tider meget voldsom opvarmning og dermed et energitab, hvilket er ensbetydende med et relativt stort energiforbrug.

Ved at ændre vekselstrømsmotorens frekvens ændrer frekvensomformerne hastigheden af statorens drejefelt og dermed motorakslens rotationshastighed. Ved at forsyne frekvensomformerne med styrings- og programmeringsfunktioner er det desuden muligt at styre mere og mere komplekse industrielle processer.

I Leroy-Somers nye motorer skabes den magnetiske flux af en række perma-



nente magneter, der er monteret direkte på rotoren. Anvendelsen af permanente magneter minimerer rotortabet. Dermed mindses opvarmningen, hvilket giver en markant forbedring af maskinens samlede ydelse. Til denne type motorer anvendes der konsekvent en frekvensomformer.

Magneternes pris var længe den væsentligste hindring for udviklingen af denne motortype. De seneste 15 år er magnetkvaliteten imidlertid blevet bedre og bedre, og produktionsomkostningerne er faldet i en sådan grad, at magnetmotorerne i dag kan konkurrere med de traditionelle motorer. Néodyme-magneten er forbundet med store tekniske fordele i forhold til de tidligere generationer (ferritter). Den har f.eks. en langt større magnetkraft og større

modstandsdygtighed over for ekstreme temperaturer.

Med udviklingen af HPM-motoren (Hybrid Permanent Magnet) for omkring 10 år siden blev Leroy-Somer den første producent, der slog sig sammen med verdensledende maskinproducenter med henblik på at bruge motorer med permanente magneter til at drive industrielle applikationer med høj effekt. Leroy-Somers RPM-magnetsynkronmotorer (Radial Permanent Magnet), der er en del af DYNEO-programmet, har gjort disse motorer tilgængelige for hele markedet.

## Fordelene ved frekvensomformerdrift

### Energibesparelser

Det har generelt vist sig at være yderst rentabelt at sænke en motors hastighed og tilpasse den efter en applikations reelle behov. For centrifugalapplikationer såsom pumper og ventilatorer, hvor den optagne effekt ændres med omløbstallet i tredje potens, giver et fald i rotationshastigheden på 50 % en energibesparelse på ca. 85 %.

Den forbedrede ydelse, dvs. de mindre tab, i motorer med fast omdrejningstal gør det muligt at nå 10 % af det samlede besparelspotentiale for en applikation, mens frekvensomformerdrift gør det muligt at realisere over 30 % af det samlede potentiale. Det resterende besparelspotentiale på 60 % udforskes sjældent. At tilpasse en maskine til frekvensomformerdrift er imidlertid en enestående mulighed for at optimere motor-/applikationsenheden, for at foretage omfattende energibesparelser og meget ofte for at sænke maskinens omkostninger. Den af Leroy-Somer anvendte metode indgår i en specifik procedure, der betegnes "Systemic Approach" (se den indrammede tekst).

### Produktivetsforbedring

Indførelsen af frekvensomformerdrift i en industriel proces gør det ofte muligt at videreudvikle selve processen. Mens forsyningen af rindende vand med konstant gennemstrømningshastighed og tryk kræver store beholdere, som gør det muligt at styre udsving i efterspørgslen på én og samme dag, gør en frekvensomformerbaseret proces det muligt løbende at tilpasse udbuddet efter efterspørgslen og gennemstrømningshastigheden efter de mængder vand, der skal behandles, samt at undgå anvendelsen af beholdere og de dermed forbundne omkostninger. I dette tilfælde gør frekvensomformerdriften det muligt at forbedre den samlede produktivitet og samtidig sænke de med anlægget forbundne omkostninger.

### Muligheder for besparelser ved motordrevne applikationer

Europa	Mulighed for energibesparelser	Leroy-Somers svar på problemet
Motorer med høj virkningsgrad	10 %	Eff.1-motorer
Elektronisk hastighedsstyring	30 %	Frekvensomformerdrift: - asynkrone motorer, LSMV - motorer med permanente magneter, LSRPM eller HPM
Mekanisk systemoptimering	60 %	Systemic Approach, kundeprocesser

### Systemic Approach

Hvem henvender Systemic Approach sig til?

Systemic Approach-metoden henvender sig til maskinfabrikanter, der er åbne over for nyudvikling af deres maskiner.

Hvad er Systemic Approach?

En struktureret procedure, der giver Leroy-Somers kunder mulighed for at definere deres egentlige behov, at søge efter de forskellige tekniske løsninger, der opfylder dette behov, og at vælge den teknisk og økonomisk set bedste løsning. I modsætning til et produktspecifikt tilbud tager metoden hele kundens anlæg i betragtning.

Hvad er idéen med en Systemic Approach?

Metoden fremmer innovative løsninger, der som oftest giver kunden en konkurrencefordel med hensyn til ydelse, omkostninger og/eller energibesparelser.

### Fleksibilitet

Frekvensomformerdrift gør det lettere at styre start-/stop-operationer samt accelerationer og decelerationer. Takket være den mere fleksible drift mindses sliddet på de mekaniske transmissionselementer, deres levetid forlænges, og vedligeholdelsesintervallerne øges.

### Flere funktioner

Som følge af de fremskridt, der er blevet gjort inden for industrielektronik, kan frekvensomformerne ud over deres primære funktion varetage yderligere en række funktioner, der baner vejen for procesregulering:

- Systemstyring: Mulighed for at ændre frekvensomformerens og applikationens parametre ved hjælp af PLC-funktioner og fieldbusser.
- Enkel opstart takket være kontaktflader, som giver brugervenlig adgang til parametre og driftsdata.
- Overvågning: Frekvensomformerne sikrer løbende overvågning af den proces, de styrer, og kan gribe ind i tilfælde af fejl eller uregelmæssigheder (trip, selvdiagnosticering osv.).
- Styring af bevægelser: Frekvensomformerne har vist sig at være særdeles effektive til styring af visse specifikke bevægelser som f.eks. positionering, aksel-synkronisering og elevatorstyring.



### Forenkling af anlæggene

Industrielektronik kombineret med frekvensomformerdrift kan anvendes inden for en lang række applikationer alt efter anlæggenes art. Hver eneste løsning undersøges nøje med henblik på at udnytte decentraliseringsfordelene bedst muligt og samtidig reducere anlæggets samlede omkostninger (indbygning af styringen ved motoren eller tæt på applikationen, forenkling af kabelføringen og/eller fjernelse af styretavler, koblingsorganer osv.).



## Leroy-Somer og hastighedsregulering

*Med flux-vektorstyring er det i dag muligt at opfylde ethvert behov. Det teknologiske valg mellem open og closed loop træffes alt efter applikationen og den ønskede præcision.*

Leroy-Somer kan tilbyde en række forskellige frekvensomformerserier, som tilfredsstiller ethvert behov:

#### Open loop-vektorstyring:

**Digidrive SK:** Alsidig og økonomisk serie med optioner til applikationer med moderate overbelastninger.

#### Open eller closed loop-vektorstyring:

- **Unidrive SP:** Alsidig frekvensomformer, som gør det muligt at styre alle vekselstrømsmotorer (asynkronmotorer, servomotorer, synkronmotorer med magneter osv.).

- **Proxidrive:** Uafhængig IP66-frekvensomformer, som monteres uden elskab, til installation tæt på maskinerne. Kan højtryksrenses.

- **Powerdrive:** Højtydende frekvensomformer, som takket være sin modulopbygning udelukkende indeholder de funktioner, der er nødvendige for applikationen.

- **Varmeca:** Integralmotor med indbyggede beskyttelsesanordninger og lokale styreanordninger.

# U/F-styring eller flux-vektorstyring

En motors forskellige driftsfaser (start, acceleration, regulering, deceleration og stop) styres ved hjælp af frekvensomformereren. Hvis motoren styres i open loop, defineres motorhastigheden med en indgangsreference (spænding, strøm ...) uden at måle motorhastigheden. Hvis motoren styres i closed loop, korrigeres hastighedsreferencen løbende med hastighedsmåling af en encoder.



Digidrive SK



Unidrive SP



Proxidrive



Powerdrive



Varmeca

Styresystemet er generelt baseret på to forskellige principper: U/F-styring eller flux-vektorstyring.

## U/F-styring

For at sikre frekvensomformerens funktion i en motor med konstant drejningsmoment varierer U/F-styringen spænding og frekvens proportionalt. Denne styreform er let at anvende og er generelt ganske pålidelig. Den udviser dog ustabilitet i visse områder, f.eks. hvor motoren slipper under belastning ved lav hastighed (<10 Hz).

Efterhånden som frekvensen når motorens nominelle frekvens, bliver spændingen til motoren som niveauet på forsyningsspændingen og kan ikke øges yderligere. Det er muligt fortsat at øge frekvensen, men motoren yder herefter konstant effekt og momentet falder proportionalt med hastighedsforøgelsen.

Til applikationer, som kræver præcis styring ved lav hastighed, er det muligt at anvende closed loop-systemer, der imidlertid kræver mere avancerede og dermed dyrere løsninger.

## Flux-vektorstyring i open loop

Forbedringen af mikroprocessorerne har banet vejen for større beregningskapacitet og højere udførelses-hastigheder, hvilket sikrer flux-vektorstyringen en konstant flux uanset hastigheden.

Fordele ved open loop:

- Ekstra god styring af overgangstilstande (acceleration og deceleration)
- Mere stabil motorhastighed
- Under start tilpasser frekvensomformerens software U/F-forholdet løbende som forud defineret, hvorved motorens slipområde undgås. Takket være denne teknologi opnås en nøjagtig styring af det nominelle drejningsmoment fra 1 Hz.

For visse applikationer, som kræver styring ved lav hastighed, kan man med flux-vektorstyringen undgå at anvende U/F-styring i closed loop, hvorved anlægskostningerne reduceres.

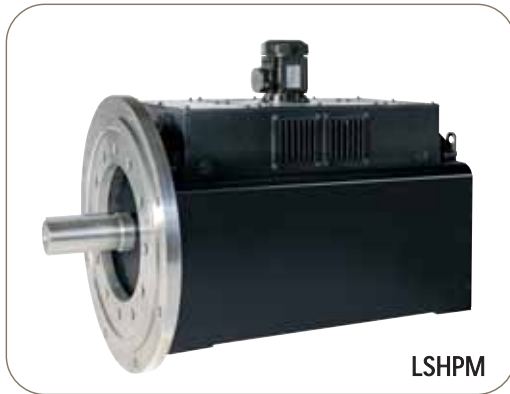
## Flux-vektorstyring i closed loop

Andre applikationer kræver en 100 % nøjagtig hastighedsstyring, f.eks. en portalkran, der bevæger sig op og ned, og som skal holde en belastning stille ved hjælp af motorens drejningsmoment. Dette er ikke muligt i open loop.

Fordele ved closed loop:

- 100 % nøjagtig styring af hastigheden fra 0 til den nominelle hastighed alt efter encoderens nøjagtighed.
- Styring og regulering af overgangsmomentet i motorer og generatorer.
- Bedre dynamisk reaktion. Selv med asynkronmotorer opnår man ekstremt korte accelerations- og decelerationstider i forhold til open loop-drift.
- Mulighed for at integrere positions- og synkroniseringskontrol ved hjælp af digitale kort, som eventuelt kan indbygges i frekvensomformereren.

# Dyneo-løsningerne Koncentreret teknologi til et nyt motorprogram



LSHPM

For at opfylde kundernes behov skal drivsystemerne både være højeffektive løsninger med omgående investeringsudbytte og kompakte modulløsninger med høj virkningsgrad.

Hvad enten det drejer sig om at udvikle nye maskiner eller modernisere eksisterende processer, opfylder de synkrone magnetteknologier til fulde

disse krav, hvilket har fået Leroy-Somer til at udvikle en ny generation af motorer, som for øjeblikket består af to specifikke serier med forskellige tekniske specifikationer og mekanisk design. De to serier, der går under den fælles betegnelse Dyneo, er baseret på de mest moderne teknologier, de har en ekstremt høj virkningsgrad, og de er desuden særdeles kompakte.

Med den serieproducerede og katalogførte LSRPM-serie er den synkrone magnetteknologi nu blevet tilgængelig for alle, og serien vil gradvist blive udvidet til også at omfatte løsninger, der kan anvendes under vanskelige forhold (eksplosive/korrosive atmosfærer osv.). På samme måde har Leroy-Somer

udviklet LSHPM-serien, som består af kvadratiske synkronmotorer med permanente magneter, og som let kan monteres i stedet for en jævnstrømsmotor. LSHPM-løsningerne produceres allerede nu i form af rotor-/statorenheder, som har til formål at sikre en optimal integration mellem motor og maskine.

Leroy-Somer forventer, at over halvdelen af virksomhedens produkter i de kommende år vil være frekvensomformerbaserede, og at knap 30 % heraf vil være baseret på de nye synkrone teknologier med permanente magneter.

## Den nye LSRPM-motorserie

LSRPM-serien, som bygger på IEC norm, i IP 55 baner vejen for en lang række anvendelsesområder for motorteknologi med permanente magneter. Motorerne opfylder IEC-standarderne, hvilket gør det lettere at montere og indbygge dem i selv de mest forskelligartede maskiner.

De første potentielle områder er centrifugalapplikationer som ventilation, kompressorer og pumper, men også procesmaskiner som transportører og forarbejdningsudstyr til f.eks. formaling, knusning og ekstrudering.



LSRPM 225



## LSRPM-motorens fordele

### Virkningsgrad

Overalt er maskinens virkningsgrad et ufravigeligt krav. Med sit nyskabende design, som reducerer tab i rotoren markant, er denne motor, der er designet til at køre med Leroy-Somers frekvensomformere, yderst energibesparende. Sammenlignet med de traditionelle løsninger er virkningsgraden meget høj i hele hastighedsområdet – også ved lave hastigheder.

### Ydelse

En LSRPM-motor, som er forbundet med en frekvensomformer, har den store fordel, at den sikrer et konstant drejningsmoment i hele hastighedsområdet, som i øvrigt er større end i de traditionelle løsninger, eftersom LSRPM kan køre ved hastigheder, der langt overstiger 3.000 omdr./min. Dette er særdeles interessant i de tilfælde, hvor maskinens ydelse forbedres ved højere hastigheder.

### Indbygning i maskinen

**Kompakt design:** LSRPM-motoren er langt mere kompakt end en traditionel motor med samme effekt. Den fylder således mindre og er lettere at bygge ind i kundens maskine, hvorved også maskinens dimensioner reduceres.

**Reduceret vægt:** Det nye motordesign med motorhus i aluminium gør det muligt at opnå et meget fordelagtigt forhold mellem effekt og vægt. Hvis man skal bruge en motor med en effekt på 250 kW og 3.000 omdr./min., ender man traditionelt med en asynkronmotor med et motorhus i støbejern, som vejer langt over 1 ton, mens LSRPM-motoren med samme effekt vejer under 400 kg!

**Enkel montering:** De mindre dimensioner og den reducerede vægt samt muligheden for eventuelt at øge hastigheden åbner nye monteringsperspektiver og gør det muligt at fjerne visse transmissionsdele (remme, koblingsdele, gear) i forbindelse med bestemte applikationer.

### Mindre vedligeholdelse

I kraft af det mindre tab i rotoren sænkes lejlernes driftstemperatur, og smøringsintervallerne forlænges markant.



## LSRPM-motorseriens tekniske specifikationer:

- Rotorteknologi med radiale permanente magneter (LSRPM)
- Synkronmotor, IP 55
- Motorhus i aluminiumslegering, iht. IEC 60034
- Effekt: fra 0,75 til 400 kW
- Drejningsmoment: 1-1.400 Nm
- Hastighedsområde: 1-5.500 omdr./min.
- Byggestørrelse: 90-315 mm
- Designet til brug sammen med Leroy-Somers frekvensomformere



# Portaltruck – en elektrisk nyskabelse

*Håndtering af gods er for den globale økonomi, hvad hjertekarsystemet er for den menneskelige krop. Den globale økonomi ville ikke kunne overleve uden en konstant, velorganiseret strøm af varer fra produktions- til salgsstederne. Hvert år håndteres der på verdensplan over 9 mio. såkaldte TEU-enheder (TEU står for Twenty-Foot Equivalent Unit – en enhed, der svarer til en standard 20 fods ISO-container).*



## Anvendelse

I store terminaler transporteres containere fra havneområdet til lagerområdet og tilbage igen ved hjælp af en portal-

truck. Denne mobile portalkran, der er over 10 meter høj og 5 meter bred, betjenes af en fører fra et førerhus øverst på trucken. Den kan køre med en hastighed på over 30 km/t og bruges til

at hejse, sænke og transportere containere med.

Tidligere blev portaltrucks drevet af hydrauliksystemer eller en blanding af el- og hydrauliksystemer, der blev anvendt til at styre containeråget og løfte containerne, samt til at flytte trucken med. Der er imidlertid en stærkt stigende efterspørgsel blandt førende terminaloperatører efter maskiner, der er mere støjsvage, kræver mindre vedligeholdelse og har et lavt energiforbrug. Hydrauliksystemerne kan ikke opfylde alle disse krav, der kun kan efterkommes ved at styre alle portaltruckens funktioner elektrisk.



## Problemløsning

- Lavt støjniveau
- Lavt energiforbrug
- Lave vedligeholdelsesomkostninger

Det var de mål, som CVS Ferrari og Leroy-Somer sigtede mod i deres samarbejde om at designe og udvikle den revolutionerende, elektriske portaltruck.

Den nye CVS-portaltruck, der er fuldt udstyret med elektriske drivsystemer til styring af hejse- og transportfunktionerne, vil revolutionere markedet for containerhåndtering.

En ny, innovativ maskine:

- Fuldt integreret CAN BUS-styring
- Internationalt patenteret system, der sikrer høj energieffektivitet
- Leroy-Somers HPM® (Hybrid Permanent Magnet) elmotorer inte-

- grebet i hjulene
- Leroy-Somers HPM® (Hybrid Permanent Magnet) elmotorer til hejsefunktionerne
- Leroy-Somers Powerdrive® frekvensomformer
- Kan placere op til 4 containere oven på hinanden
- 40 eller 50 tons under containeråget

Alle de mål, der i fællesskab blev opstillet af CVS Ferrari og Leroy-Somer i forbindelse med projektet, er nået takket være den perfekte mekaniske og systemmæssige kombination af det højtydende el-generatoranlæg, de fire elektriske drivmotorer, de to elektriske hejsemotorer, styredrevne, styreelektronikken og højhastighedskommunikationsnetværket, nemlig et lavt støjniveau, et lavt energiforbrug og lave vedligeholdelsesomkostninger.

Drivsystemet består af fire HPM-elmotorer, der er perfekt integreret i hjulnavene. I spilltromlerne er der indbygget to HPM-elmotorer, der styrer alle hejsefunktionerne. For at sikre en tilstrækkelig effektiv forsyning af el er forbrændingsmotoren koblet til en elgenerator, der er baseret på HPM-teknologien.

## Produkter

### Powerdrive

Alle HPM-elmotorerne styres af Leroy-Somers Powerdrive, et modulopbygget koncept, der er baseret på en ny generation af højtydende frekvensomformere.

Powerdrive dækker et alsidigt ydelsesinterval på op til 900 kW og indeholder kun de funktioner, der kræves af den pågældende applikation. Powerdrive består af en række forskellige moduler (ensretter, omformer og kølemoduler), der er forbundet med elektroniske kontroltavler. Disse moduler monteres på chassiset i rustfri stål kabinetter, der er designet specielt efter CVS-portaltruckens mål.

Modulopbygningen og valget af væskekøling gør det muligt at opnå en optimal konfiguration for den pågældende applikation: der er mulighed for 6-puls,

multi-output 6-puls-, 12-puls-, regenererende eller DC busløsninger.

Fieldbus-modulerne, der fås som ekstraudstyr, anvendes til alle styre-/overvågningssystemer: Profibus, Canopen, DeviceNet, Modbus, Interbus, Ethernet, etc.

### HPM®

HPM® står for Hybrid Permanent Magnet. Det er en synkron motor med variabel hastighed, der er udviklet og patenteret af Leroy-Somer. Den består af en stator med en "enkelttandsvikling" og en rotor med radiale indsatte magneter.

HPM®-motoren er et betydeligt teknologisk fremskridt, der gør det muligt at montere frekvensomformere direkte på applikationen. Med en samlet produktion til dato på over 10.000 enheder har den helt ekstraordinært effektive og kompakte HPM®-motor mere end bevist sin driftssikkerhed.

### CVS Ferrari

CVS Ferrari tilbyder et bredt sortiment af containerhåndteringsudstyr, der er baseret på den seneste innovation og mest avancerede teknologi. CVS Ferrari forener traditionel italiensk ekspertise inden for mekanisk design og innovation med den mest moderne teknologi i arbejdet på at skabe kvalitetsprodukter med enestående driftssikkerhed.



Powerdrive frekvensomformer i rustfrit stål kabinet



HPM-motor integreret i hjulnav



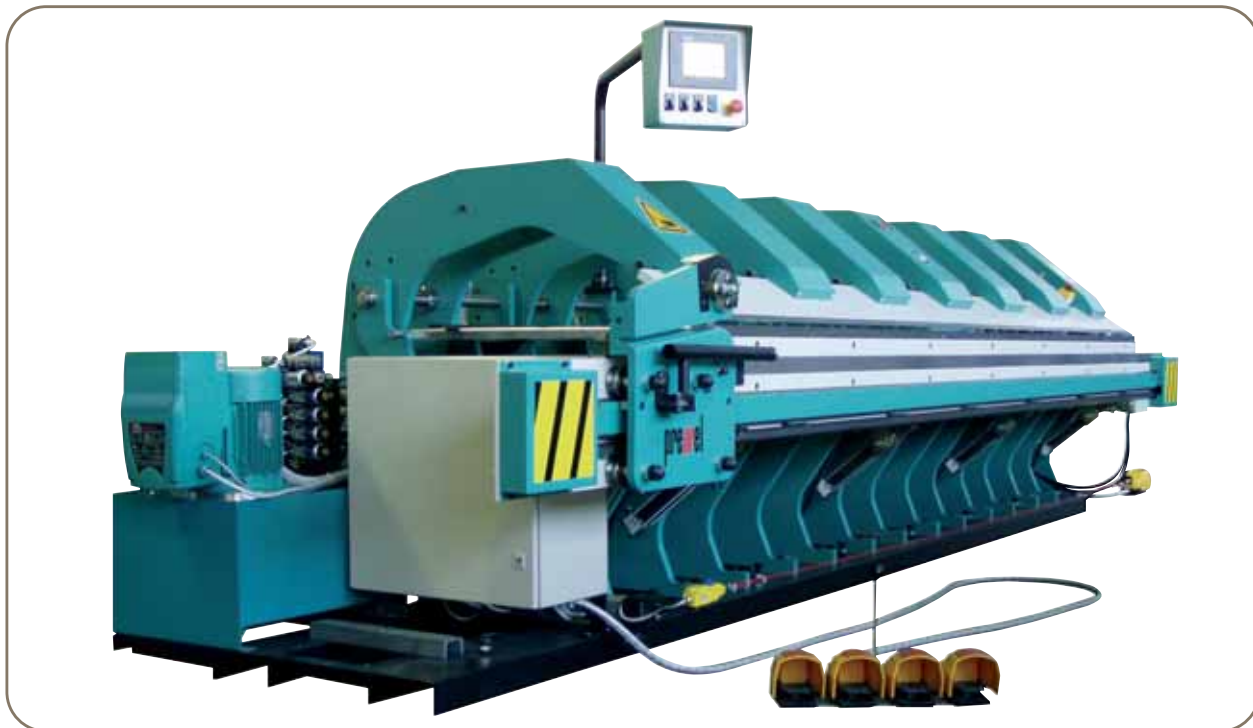
HPM-motor integreret i spil



CVS spa, Via Emilia 20/22  
29010 Roveleto di Cadeo  
Piacenza – Italien  
Tlf. +39 (0) 523 503 511  
info.mktg@cvsferrari.com  
www.cvsferrari.com



# Pladebukker til lange plader, udstyret med en Varmeca-integralmotor



Selskabet Premel (tidligere Premel-Arnaldi Elettromeccanica SA) har gennem flere årtier ligget i Tessin i den italiensktalende del af Schweiz. Virksomheden beskæftiger i dag 33 medarbejdere og har specialiseret sig inden for forskellige sektorer:

- fremstilling af energiproducerende anlæg (hydroelektriske anlæg og nødstrømsgeneratorer)
- udformning, fremstilling og drift af automatiserede industrianlæg
- fremstilling af maskiner til pladebearbejdning: pladebukkere til lange plader.

Virksomheden har desuden etableret et elektromekanisk værksted.

## Fremstilling af maskiner til pladebearbejdning

I over 10 år har Premel fremstillet pladebukkere til lange plader af mærket BIMA. Premel har udviklet mekanikken, den elektriske styring, hydraulikken, som er udstyret med en integralmotor fra Leroy-Somers Varmeca-serie, samt automatiseringssoftwaren. Maskinerne kan

være op til 12 m lange. Stålblader, der skal bukes, må højst være 3 mm tykke.

## Varmeca, en perfekt løsning

Med anvendelsen af den indbyggede Varmeca-omformer er der ikke længere behov for gruppen af servoventiler på pladebukkerens hydrauliske aggregat. Dermed reduceres eludgifterne, og anlæggets levetid forlænges. Hydraulikken udmærker sig nu ved en ufejlbarlig drift og en imponerende effektivitet. Højtrykspumpen med progressiv styring kører kun, når der er en akse, der er i bevægelse.



*Hydraulisk aggregat, som driver pladebearbejdningmaskiner (pladebukkere til lange plader), der er udstyret med en motor med indbygget frekvensomformer af Varmeca-typen fra Leroy-Somer. Samtlige funktioner, acceleration, bremsning og de forskellige hastighedskift styres via Varmeca-frekvensomformeren, som er monteret på pumpens motor.*

**premel**

PREMEL S.A.  
6523 Preonzo / TI  
Tlf. +41 (0)91 873 4800  
Fax +41 (0)91 873 4801  
www.premel.ch  
info@premel.ch

# BAXTER: Fra jævnstrøm til vekselstrøm

*Baxter, verdens førende virksomhed inden for produkter og ydelser til sundhedssektoren, beskæftiger over 1.850 medarbejdere fordelt på tre fabrikker i Belgien. Den største fabrik ligger i byen Lessines, hvor der bl.a. fremstilles poser og slanger til hospitalsbrug.*



## Fremragende samarbejde mellem Leroy-Somer og Baxter

Leroy-Somer i Belgien har gennem de seneste mange år leveret jævnstrømsgearmotorer og -styringer, der anvendes på de mange ekstrudere, kalandere, oprulningsmaskiner osv. på Baxters fabrik.



Serviceafdelingen ACEC, som ligger i Leuw-St-Pierre, har gennem adskillige år stået for vedligeholdelsen af disse maskiner på kontraktbasis.

Jævnstrømsmotorerne kræver megen vedligeholdelse, hvilket er forbundet med store omkostninger. Hver sommer stoppes produktionen, og jævnstrømsmaskinerne går efter. Dette vedligeholdelsesarbejde omfatter bl.a. udskiftning af kul og justering af kommutator.

I forbindelse med reovering og modernisering af maskinerne foreslog Leroy-Somer Baxter en teknisk løsning, som ville lette vedligeholdelsesarbejdet, øge maskinernes operationstid og reducere energiforbruget.

## Vekselstrøm i stedet for jævnstrøm

I forbindelse med reoveringen af et anlæg med tre ekstrudere, der fremstillede rør med tre forskellige lag materialer på én gang, foreslog Leroy-Somer at udskifte maskinernes hidtidige jævnstrømsgearmotorer og -styringer med en vekselstrømsløsning.

Det nye drev består af tre LSMV-asynkronmotorer, som styres af Unidrive SP-frekvensomformere i closed loop. LSMV-motorerne blev udstyret med en encoder og fremmedventilation, der gør det muligt at holde en lav hastighed uden overophedning.

## Mindre vedligeholdelse, større produktivitet

Denne løsning reducerer vedligeholdelsesarbejdet til et minimum. Det er ikke længere nødvendigt at montere og afmontere maskinerne hvert år og dermed heller ikke at indstille produktionen hver sommer, hvilket er en kæmpe fordel. Det giver en økonomisk fortjeneste på to fronter – de direkte vedligeholdelsesomkostninger reduceres markant samtidig med, at der opnås en betydelig produktionsstigning takket være en højere udnyttelsesgrad.

Denne overgang fra jævnstrøm til vekselstrøm har ligeledes gjort det muligt at sænke energiforbruget. De første resultater viser allerede en besparelse på over 7 % takket være den højere ydelse af de anvendte LSMV-motorer (der er specielt designet til frekvensomformerdrift) og de tilhørende frekvensomformere, som er langt mere effektive end den gamle jævnstrømsløsning. Et nyt skridt på vejen mod højere energieffektivitet kunne være at indføre et energigenvindingssystem ved at forbinde DC-busserne på de forskellige omformere, der forsyner de maskiner, hvor der er behov for elektrisk bremsning.

**Baxter**  
Lessines

# Leroy-Somers hejseløsninger baseret på frekvensomformerdrift

Leroy-Somers hejseløsninger baseret på frekvensomformerdrift er et resultat af, at man har forenet FCPL-bremsemotorer for variabel hastighed og SP LVG-frekvensomformeren med gearmotorserien.



Denne løsning kan anvendes såvel på løbekattens hejsepil som på byggepladskraner og giver følgende fordele:

- Større hastighedsområde end den traditionelle løsning med multihastighedsmotorer med flere gear.
- Drift ved konstant effekt i et hastighedsområde fra 1 til 4.
- Samme optimale resultater som med jævnstrømsløsningen, men uden det vedligeholdelsesproblem, der er forbundet med denne teknologi.
- Reduktion af den ikke-produktive tid takket være den højere hastighed og deraf følgende produktionsoptimering.
- Styling af sikkerhedsanordningerne fra omformeren.
- Effektoptimering.
- Reduktion af de mekaniske komponenters belastning takket være en mere fleksibel drift (opstart, acceleration, deceleration).
- Driftsfleksibilitet takket være omformeren.
- Reduktion af stød ved bremsning takket være omformeren decelerationsrampe.
- Sikker styling af lasten som følge af closed loop-drift (encoder feedback).
- Færre elektriske komponenter og lavere installeret effekt grundet opstart via ramper.

## Leroy-Somers løsning består af følgende primære bestanddele:

**FCPL-bremsemotorer:** Asynkrone IP23- eller IP55-motorer på op til 110 kW, som er specielt designet til hejseløsninger baseret på frekvensomformerdrift. Den monterede type encoder er blevet valgt ud fra ønsket om at opfylde kravene om applikationspålidelighed og -holdbarhed.

**UNI SP LVG-frekvensomformer:** Vektorstyret closed loop-frekvensomformer til styling af hejsefunktioner. Frekvensomformeren optimerer den maksimale hastighed alt efter lastens vægt. Den styrer ligeledes beskyttelsen af motoren i kraft af encoderen. Den kan ligeledes styre bestemte sikkerhedsanordninger på maskinen.

**Gearmotorer:** Bremsemotorerne og frekvensomformerne kan forbindes med OT-serien af keglehjulsgear (maksimal kapacitet 10.000 Nm), CB-tandhjulsgear (maksimal kapacitet 16.000 Nm) og PL-planethjulsgear (maksimal kapacitet 70.000 Nm).

Denne løsning er resultatet af over 50 års erfaring med hejseopgaver.



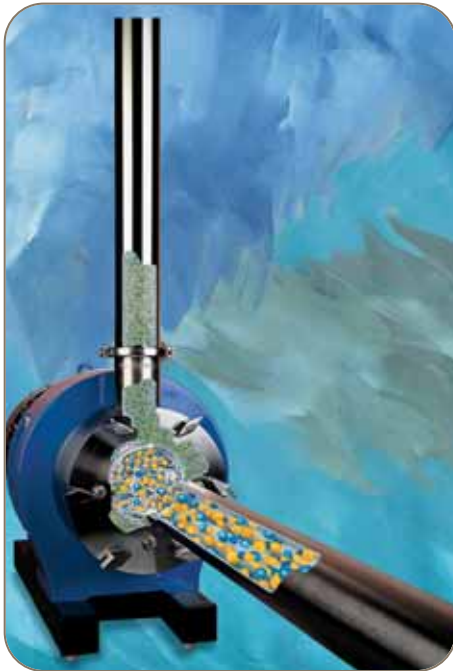


# Silverson-røreværker og Proxidrive

*Engelske Silverson Machines har været en globalt førende leverandør af high-shear røreværker siden virksomhedens grundlæggelse i 1948. Med et internationalt kundeunderlag og forhandlere og agenter i mere end 50 lande tilbyder Silverson en teknisk ekspertise og kundeservice helt uden sidestykke.*



Virksomheden fremstiller et bredt udvalg af high-shear røreværker, mixere og blandere, der anvendes overalt i procesindustrien, især til forarbejdning af fødevarer, medicinalvarer, kosmetik og kemikalier. Sortimentet består af immersionsrøreværker, batchmixere, eksterne inline-mixere samt diverse pulver- og væskeblandere. Silversons produkter fås i alle størrelser, lige fra de



allermindste 1 milliliter laboratoriemixere og til industrielle desintegratorer med en kapacitet på helt op til 100.000 liter.

Silversons produkter udmærker sig ved deres hastighed, alsidighed og driftssikkerhed. De kan reducere mixetiden med helt op til 90 %, og ved ganske enkelt at ændre rotor-/statorhovedets konfiguration kan en enkelt maskine udføre en række forskellige opgaver som f.eks. blanding, granulering, emulgering, opløsning, opslæmning og reaktionsacceleration.

Den enkle og robuste udførelse sikrer minimal vedligeholdelse og nedetid.

Silversons standard mobile batchmixere (mellem 1 og 7,5 kW) leveres normalt uden styretavler, så kunden selv skal foretage den fornødne installation. Man oplever dog i stigende grad, at kunderne stiller helt specielle krav til deres udstyr. Det betyder, at man i stadig flere tilfælde leverer tilpassede eller endda fuldstændig skræddersyede løsninger.

For at imødekomme denne udvikling har Silversons forsknings- og udviklingsafdeling undersøgt mulighederne for at udstyre produkterne med frekvensomformere og andet elektrisk udstyr og har i den forbindelse indgået et tæt samarbejde med Leroy-Somer om levering af sådanne løsninger.

Tidligere skulle frekvensomformere og andre elektriske komponenter monteres i et særligt kabinet af rustfrit stål, der som følge af mixerenes anvendelse skulle opfylde kravene til såvel beskyttelse mod vand som vejrbestandighed.

Leroy-Somers Proxidrive-serie er imidlertid baseret på en indkapslet IP66-frekvensomformer, der er let at indbygge i Silversons anlæg. Den er endvidere forsynet med f.eks. PX-sikkerhedsudstyr, der gør det muligt at indbygge nødstop og andre sikkerhedsfunktioner i enheden.

Peter Matthews, Silversons tekniske direktør, er også imponeret over produktets konstruktionsmæssige kvalitet og driftssikkerhed. "Leroy-Somers Proxidrive er et kompakt produkt med mange anvendelsesmuligheder, hvilket gør det

muligt for os at yde en bedre service over for vores kunder, vel at mærke uden de ekstraomkostninger, der normalt vil være forbundet med individuelt designede og konstruerede kabinetter og styresystemer, og driftssikkerheden er også meget større, end hvad vi tidligere har oplevet med produkter fra andre leverandører," lyder det fra den tekniske direktør.

Silverson anvender nu også Proxidrive i andre af deres produkter, f.eks. inline-mixere.

Disse mixere anvendes til recirkulering af produkter eller kontinuerlig forarbejdning i én arbejds gang. For kunder, der har behov for mobile anlæg med stor fleksibilitet – f.eks. i forbindelse med et forsøgs- eller testanlæg, hvor mixeren skal flyttes fra én tank til en anden – er en Proxidrive-enhed udstyret med nødstop og andre kontrolfunktioner den ideelle løsning.

SILVERSON MACHINES LTD  
Waterside, Chesham Bucks  
England HP5 1PQ  
E-mail: sales@silverson.co.uk  
Tlf.: + 44 (0) 1494 786331



Permanent Magnet Solutions  
**Dyneo**<sup>®</sup>



En mester  
i energibesparelse



*DYNEO<sup>®</sup>, en innovativ løsning, der sætter fart i dine energibesparelser!*

*DYNEO<sup>®</sup> er et komplet drivsystem, der kombinerer teknologien fra motorer med permanente magneter og frekvensomformere i effektområdet fra 0,25 til 550 kW. Med DYNEO<sup>®</sup> opnås specielt høje virkningsgrader i hele reguleringsområdet, og dermed en meget kort tilbagebetalingstid. Med det kompakte design og den høje performance kan DYNEO<sup>®</sup> let integreres i alle systemer.*

**LEROY<sup>®</sup>  
SOMER**

[www.leroy-somer.com](http://www.leroy-somer.com)

**DYNEO<sup>®</sup>: Endnu en nyskabelse fra Leroy-Somer!**

Leroy-Somer Danmark A/S • Sivlandvænget 7B • 5260 Odense S  
ls@leroy-somer.dk • Tlf. 63 14 14 63 • Fax 63 14 14 73

