

# Flexibel DC energie-manager

## Een apparaat met vele mogelijkheden

Frequentieregelaars zijn over het algemeen op een vergelijkbare manier opgebouwd. Allemaal hebben ze een gelijkrichter die de binnenkomende wisselspanning omzet naar een gelijkspanning. Deze spanning wordt na buffering weer omgezet in een wisselspanning, maar nu met een andere frequentie. Door deze opbouw kunnen aan de regelaar vrij gemakkelijk nieuwe functionaliteiten toegevoegd worden door gebruik te maken van het DC-gedeelte. De nieuwe dynamische energie-manager DSM 4.0 van Michael Koch is hierop gebaseerd.



Elektrische aandrijvingen worden vandaag de dag bijna allemaal aangestuurd vanuit een frequentieregelaar. Dit apparaat bestaat in basis uit drie onderdelen. Als eerste is dat een gelijkrichter die de één of driefase wisselspanning omzet in een DC-spanning waar de rest van de elektronica op werkt. Om van de ruwe gelijkgerichte wisselspanning een nettere DC-spanning te maken, bestaat het tweede deel uit een buffercondensator die voor de afvlakking zorgt. Hierna vinden we het gedeelte dat de DC-spanning weer omzet in de uiteindelijke driefase wisselspanning waarmee de motor aangestuurd wordt. Van deze wisselspanning is de frequentie en de fasevolgorde regelbaar om zo de richting en snelheid van de motor te kunnen sturen.

Zoals in figuur 1 te zien is, vormt de buffercondensator het hart van de frequentieregelaar en precies daar zorgt de DSM 4.0 van Michael Koch GmbH voor de energiebalans.

### De vriend van de DC-koppeling

Zoals al gezegd maakt de buffercondensator in het DC-gedeelte van de regelaar van een ruwe gelijkgerichte spanning een veel nettere DC-spanning, maar een echte gelijkspanning kan hij er nooit van maken. Zeker als de regelaar zwaar belast wordt, dan neemt de rimpel in de DC-spanning aanzienlijk toe. De buffercondensator kan over het algemeen de gelijkspanning ook niet op niveau houden als de regelaar heel even zeer zwaar belast wordt. Voor zeer snelle belastingswisselingen zijn namelijk snelle condensatoren nodig met veel energie-inhoud.

Grote buffercondensatoren hebben op de ingangsstroom grote gevolgen. We hebben het dan met name over de inschakelstroom die bij een grote buffercapaciteit zeer groot kan zijn. Met name hierom wordt voor de buffercapaciteit een gemiddelde waarde gekozen die dusdanig is dat in de meeste gevallen de regelaar probleemloos werkt.

De dynamische energie-manager DSM 4.0 mag beschouwd worden als een speciale buffercondensator die elektronisch geregeld wordt en mogelijkheden biedt die een normale buffercondensator nooit zal geven. De DSM 4.0 is dan ook direct verbonden met de DC-bus van de regelaar, parallel aan de buffercondensator (figuur 2). Afhankelijk van de wensen worden op de DSM 4.0 aluminium elektrolytische condensatoren, supercaps of trage loodaccu's aangesloten van waaruit de energie komt om de DC-spanning van de regelaar op peil te houden (figuur 3). Daarbij kan hij continue 20 A leveren en 60 A bij pieken tot zes seconden. Is dit niet genoeg, dan kunnen probleemloos meerdere energie-managers parallel geschakeld worden om zo de prestaties te vergroten. Het vermogensbereik van een enkel apparaat van 27 kW is zo te vergroten tot maximaal 100 kW (figuur 4).

### Modulesysteem

Door de eenvoudige toepassing en de drie zeer verschillende soorten elektrische opslag is de DSM een basisbouwsteen voor een variabel modulair systeem, die soms onverwachte voordelen met zich mee brengt. Hij is namelijk niet alleen de stabilisator van DC-netwerken met spanning van 180...800 V.

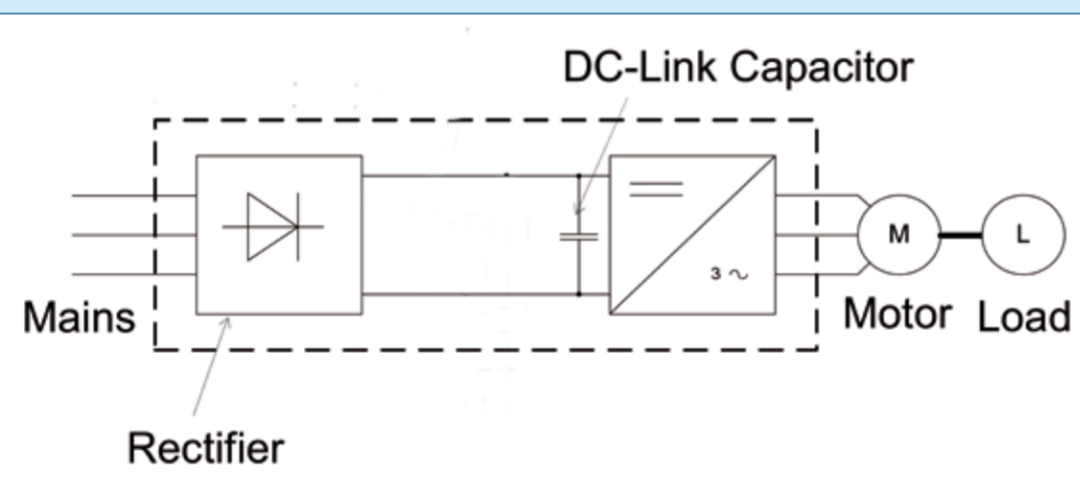
De toepassingen en daarbij de voordelen van het toestel zijn zeer divers en breed en kunnen in wezen in vier belangrijkste toepassingsgebieden ondergebracht worden.

### Vermindering van de belasting pieken

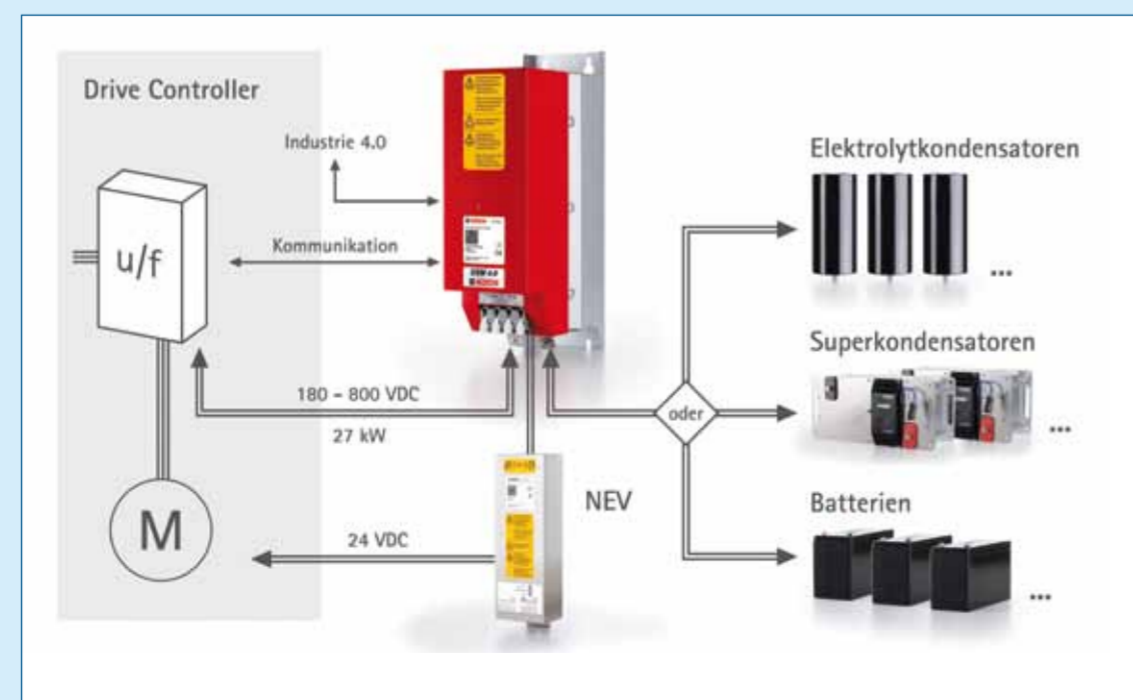
Korte belastingspieken veroorzaken ongewenste effecten in het energienetwerk. Dit kan resulteren in netvervuiling tot aan het storend knipperen van verlichting. De DSM 4.0 kan als dynamische energie-manager voldoende

energie opgeslagen hebben om piekbelasting op te vangen. Dit resulteert in een nettere belasting van het elektriciteitsnet met veel minder netvervuiling. Ook kunnen hierdoor de installatiekosten een stuk lager uitvallen omdat er geen rekening meer gehouden hoeft te worden met de hoge piekstromen.

Afhankelijk van de regelmaat van de belastingspieken en de benodigde hoeveelheid energie wordt op basis van de applicatie bepaald welk opslagmedia het meest geschikt is. De voor de hand liggende keuzes zijn elektrolytische condensatoren of supercaps, want loodaccu's zijn immers te traag. Supercaps kunnen minimaal een miljoen cycli zonder problemen verwerken en met een goed ontwerp kan het aantal



Figuur 1. De opbouw van een frequentieregelaar.



Figuur 2. De DSM 4.0 van Michael Koch is het hart van het energievercompensatiemechanisme voor elke DC-spanning in het bereik 180...800 V<sub>DC</sub>.

nog aanzienlijk verhoogd worden. Per DSM 4.0 kan zo in een supercap-module 1,6 megajoule opgeslagen worden.

### Beheren stroomstoring

Een ander gebruik van DSM 4.0 is het overbruggen van spanningsdips of de levering van energie aan de aandrijving als de stroom uitvalt. Gedurende enige tijd kan de DSM het aandrijfsysteem in werking houden waarbij de hoeveelheid opgeslagen energie en de energieopname van de motor bepalend zijn voor de tijdsduur. Doorslaggevend bij de keuze voor het opslagmedium zijn de energieopname van de machine en de eisen die aan het proces gesteld worden. Daarbij dient natuurlijk wel gekeken te worden naar de kwaliteit van het energienetwerk. Als de storingen vrij kort van tijdsduur zijn, maar zeer vaak voorkomen (bijvoorbeeld meerdere malen per dag), dan zijn elektrolytische condensatoren vanwege hun hoge duurzaamheid de eerste keuze.

Als het om uitval van de netspanning gaat, dan moeten er accu's van voldoende capaciteit gebruikt worden om de DSM 4.0 als UPS in te zetten. Een machine kan hiermee in een stand gebracht worden die veilig is voor mens en proces. Doordat de DSM 4.0 aangesloten wordt op het DC-deel van de regelaar, is er geen ingewikkelde elektronische omschakeling nodig. Het is letterlijk de manager parallel aan de buffercondensator in de regelaar aansluiten en klaar is uw UPS.

### Netwerk-onafhankelijke werking

Het kan nog een stapje verder. Als namelijk de netspanning maar zo af en toe beschikbaar is, dan kan de DSM 4.0 ook ingezet worden om netspanningsonafhankelijk te werken. In totaal kan er met de DSM 280 megajoule per keer in accu's opgeslagen worden. Dit is een hoeveelheid energie waarmee een motor van 7,5 kilowatt gedurende meer dan 10 uur kan draaien.

### Beheren remenergie

Remmen kost energie vandaar dat het terugwinnen van de remenergie in veel gevallen een duidelijke kostenbesparing op kan leveren. Bij deze taak kan de DSM 4.0 ook uitstekend ingezet worden. Het terug leveren van energie is voor de DC-tussenkring van de frequentieregelaar niets anders dan de energie voor de motor uit een andere bron betrekken dan het lichtnet. Met de DSM 4.0 kan in zeer korte tijd een grote hoeveelheid remenergie tijdelijk opgeslagen worden in bijvoorbeeld een elco of supercap waarna de unit er voor zorgt dat deze energie weer langzaam aan de motor geleverd wordt.

Deze methode levert ten opzichte van het gebruik van remweerstand ook nog als voordeel op dat de warmte die in de remweerstand ontstaat niet afgevoerd hoeft te worden. De energiebesparing kan hierbij nog groter zijn dan alleen de besparing op de remenergie. Bedenk wel dat remenergie opslaan inhoudt dat de installatie uitgebreider moet zijn. Hierdoor neemt de massa toe, hetgeen in een voertuig wel eens de balans de andere kant op kan laten slaan. Meer massa betekent immers meer energiegebruik bij het versnellen van het voertuig.

### Tot slot

Zoals gezegd, zorgt de dynamische energie-manager van Michael Koch er niet alleen voor dat de spanning in een 180...800 volt DC-circuit veel stabiel is. Een machine of installatie wordt er sneller en meer betrouwbaar door, zonder een complexe ingreep in de machinebesturing. Daarnaast levert hij ook energiewinst op door de mogelijkheid om remenergie te benutten voor de aandrijving door tijdelijke opslag van overtollige energie en afgifte wanneer het nodig is.

### Belangrijkste kenmerken DSM 4.0

- Continue spanning DC-koppeling 180...800 V<sub>DC</sub>
- Stroompiek tot 60 A max. 6 seconden
- Continue stroom tot 20 A
- Vermogen tot 27 kW
- Afmetingen H x B x D 340 x 102 x 187 mm
- Digitale I/O's
- Bus aansluiting RS422 / RS485
- Gewicht 6 kg
- IP20 bescherming

### Energie en het aantal cycli per DSM 4.0

- Elektrolytische condensatoren 1,4...40 kJ en 100 miljoen cycli
- Supercapacitors 80...1600 kJ 1 miljoen cycli
- Accu's 3000...280000 kJ en meer dan 1.000 cycli

### Monitoring functies

- Digitale I/O's voor de opslagtoezicht en de aansluitcontrole
- Buscommunicatie voor geavanceerde analyse- en bedieningsopties

De applicatie bepaalt of er behoefte is aan opslag van remenergie, een extra energie boost bij een piekbelasting of het overbruggen van een voedingsdip en dit bepaalt daarmee welk type opslagmedium gebruikt wordt zoals elektrolytische condensatoren, supercaps, lood of lithium accu's. Dat is immers afhankelijk van de dynamiek van de applicatie: veel energie in een korte tijd of kort-cyclisch energieopslag en afgifte of energie voor langere tijd bij UPS-gebruik en alles daar tussen.

De voordelen op energiebesparing zijn duidelijk, maar ook de dynamiek van de regelaar zal stijgen. Er kan sneller geremd en sneller geaccelereerd worden. In veel gevallen kan ook de aansluitwaarde op het net naar beneden, wat enorm kan schelen in de voedingsaansluiting en vastrechtkosten.

Bedenk dat we hier op DC-niveau praten en er dus meerdere DSM's op één regelaar aangesloten kunnen worden tot zelfs meerdere regelaars aan één DSM. De DSM 4.0 kan zo als energiebrug in de totale installatie fungeren.

De DSM 4.0 communiceert met de drive controller of een bovenliggend besturingssysteem als dat nodig is, maar hij voert de energie-vereffeningacties in principe autonoom uit. Daarbij is hij universeel inzetbaar en kan nagenoeg merkonafhankelijk gebruikt worden waarbij hij zichzelf instelt en het dus een kwestie van plug & play is.

Voor meer informatie zie [www.etotaal.nl/achtergrond](http://www.etotaal.nl/achtergrond).  
Artikel "Flexibel DC energie-manager".

[www.elincom.nl](http://www.elincom.nl)



Figuur 3. De DSM 4.0 is geschikt om te gebruiken in combinatie met drie verschillende opslagmedia voor zeer uiteenlopende toepassingen.



Figuur 4. Als er meer energie nodig is, kunnen meerdere DSM's gewoon parallel geschakeld worden.