

TMdrive-MVe2 Reactive Power Control

Uitzonderlijk door ontwerp™



TMdrive-MVe2 Reactive Power Control

Uitzonderlijk door ontwerp™

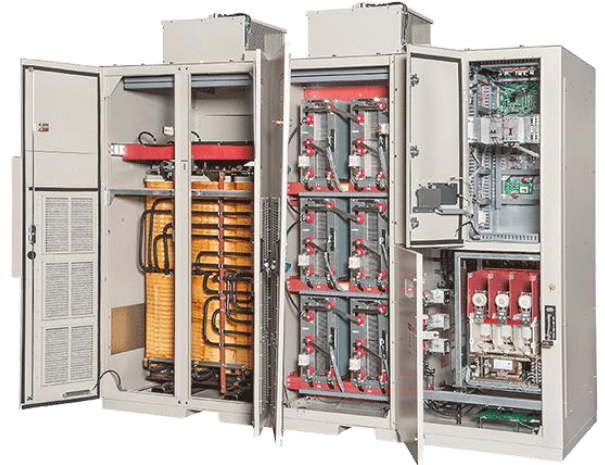


Ingebouwde betrouwbaarheid en prestaties

Als iets op veel gebieden beter is, is het uitzonderlijk! TMEIC neemt alle aspecten van de kwaliteit van de apparatuur en de voordelen voor de gebruiker mee *in het ontwerp*. Elk product, elke service, elke productiestap, inclusief kwaliteitscontrole en productondersteuning - alle gebieden werken zo goed samen dat ze echt uitzonderlijk zijn.

Wat maakt de TMdrive-MVe2 Exceptional by Design™?

- Zeer hoge betrouwbaarheid - MTBF van 15 jaar
- Eenvoudig ontwerp
- Schone stroom naar het elektriciteitssysteem en de motor
- Ingebouwde regeling reactief vermogen
- Minimale reserveonderdelen
- Filmcondensatoren met zeer lange levensduur
- Ingebouwde probleemoplossing voor externe connectiviteit



Laten we ons concentreren op de functie Exceptional by Design™ van de TMdrive-MVe2: Ingebouwde regeling reactief vermogen

Alle variabele frequentieregelaars bieden motortoerentalregeling (met potentiële energiebesparingen en verbeterde procesregeling) en een zekere mate van motorbeveiliging. Spanningsbron-Frequentieregelaar (meestal met diodegelijkrichters en condensator-DC-koppeling) isoleren de slechte arbeidsfactor van de aangesloten motoren van het elektriciteitsnet.

Bijvoorbeeld, een motor met een arbeidsfactor van 0,82 vertraagd zal in zijn vermogensbehoefte worden voorzien door de uitgang van de frequentieregelaar, terwijl de ingang een veel betere arbeidsfactor van (typisch) 0,95 vertraagd weergeeft.

De TMdrive-MVe2 frequentieregelaar ingangskonverter van TMEIC is geconfigureerd met een unieke "Active Front End" die actieve schakelaars gebruikt in plaats van diodegelijkrichters. Hierdoor kan de converter van de frequentieregelaar eenheidsvermogensfactor vasthouden op de ingangsklemmen. Maar de TMdrive-MVe2 en de besturing gaan verder dan dat en kunnen de vermogensfactorvereisten van andere nabijgelegen nutsbelastingen corrigeren zonder condensatoren toe te voegen.



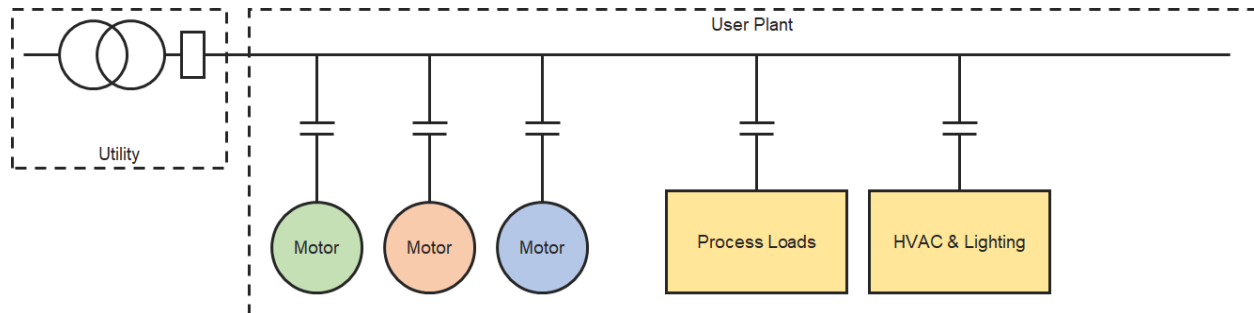
TMdrive-MVe2 Reactive Power Control

Uitzonderlijk door ontwerp™



Energiecentrale

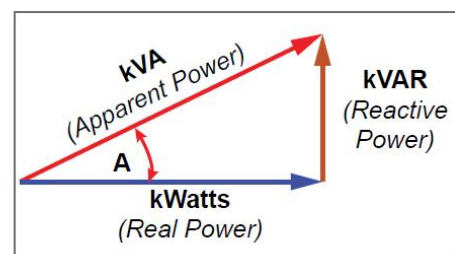
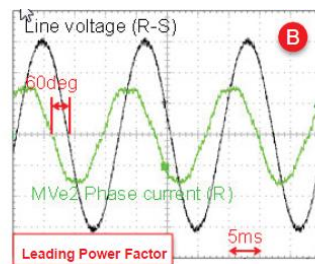
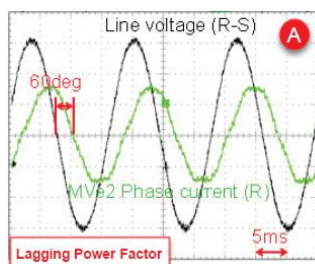
Typische industriële belastingen zoals in de onderstaande regel bestaan uit motoren voor fabrieksprocessen, speciale apparatuur die uniek is voor de faciliteit en andere belastingen zoals fabrieksverlichting en HVAC. In wisselstroomsystemen wordt de stroom verdeeld in twee componenten, reëel vermogen gemeten in kilowatt (kW) en reactief vermogen gemeten in kilovar (kVAR). Beide soorten stroom onttrekken stroom (ampère) aan stroomvoorzieningsapparatuur zoals transformatoren, kabels en schakelapparatuur. De stroom resulteert in spanningsverlies, verwarming en energieverspilling.



Vermogensfactor is belangrijk! - kilowatts en kVARs

Wat is een kilowatt? kW is de geaccepteerde maat voor de werkelijke energie die door een proces wordt verbruikt. Het is het product van volt en het deel van de totale stroomsterkte dat echt werk verricht, gedeeld door 1000. Deze stroom wordt "echte" stroom genoemd en vloeit in fase met de spanning. Deze stroom wordt "echte" stroom genoemd en vloeit in fase met de spanning. Dit is inclusief het "werk" dat warmte produceert in de kabels en stroomtoevoersystemen.

Het beschrijven van "Wat is een kVAR?" is iets moeilijker. Een kVAR is de geaccepteerde maat voor reactief vermogen, gelijk aan het product van de volt en het deel van de stroom dat "reactief" is, gedeeld door 1000. Blindstroom is de stroom die uit fase stroomt met de voedingsspanning. Blindstroom die motoren voedt, loopt in tijd achter op de spanning en de werkelijke stroom, zoals in A hieronder. Blindstroom die condensatoren voedt, loopt in tijd voor op de spanning en de werkelijke stroom, zoals in B hieronder. Achterblijvende blindstroom magnetiseert motoren en transformatoren.



TMdrive-MVe2 Reactive Power Control

Uitzonderlijk door ontwerp™



Het werkelijke vermogen (kW) en het reactieve vermogen (kVAR) zijn aan elkaar gerelateerd als de benen van een rechthoekige driehoek zoals in de figuur rechtsboven. Elk van de zijden wordt weergegeven als een pijl, vectoren genoemd. Omdat ze loodrecht op elkaar staan, kunnen ze niet zomaar bij elkaar worden opgeteld. De langere vector (kVA) vertegenwoordigt de totale stroom (ampère) en de belasting van het systeem. De verhouding [kW / kVA] tussen het werkelijke vermogen (kW) en het schijnbare vermogen (kVA) wordt de vermogensfactor (pf) genoemd.

De hoek weergegeven als A is de hoek van de arbeidsfactor. Als alle kVAR zou worden geëlimineerd, zouden het schijnbare vermogen (kVA) en het werkelijke vermogen (kW) gelijk zijn en zou de arbeidsfactor eenheid of 1,00 zijn.

Waarom is de vermogensfactor belangrijk?

Verspilde systeemcapaciteit is één belangrijke reden. Een slechte vermogensfactor vereist grotere transformatoren, zwaardere transmissielijnen en grotere schakelapparatuur. Het wordt steeds gebruikelijker voor nutsbedrijven om industriële gebruikers zowel energie (kW) als reactief vermogen (kVAR) in rekening te brengen om hun werkelijke kosten te dekken. Met de pul bier als voorbeeld – het bier is de kW, de kVAR is het schuim. Voor dezelfde mok zou meer bier, minder schuim, meer kW, minder kVAR beter zijn!



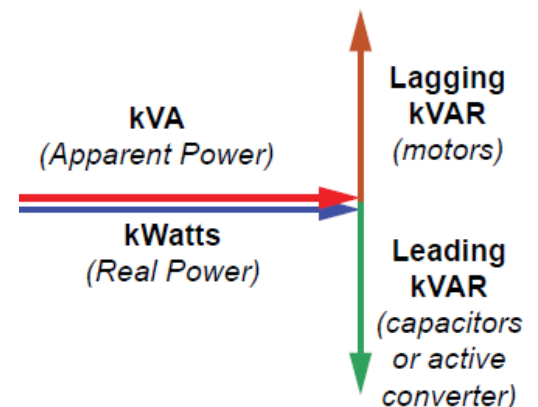
kVAR Vraagbronnen

Welke belastingen in de installatie van een gebruiker verhogen de vraag naar blindvermogen, verhogen de facturering aan het nutsbedrijf en verbruiken systeemcapaciteit? De grootste verbruikers van blindvermogen zijn meestal motoren. Inductiemotoren hebben meestal een vermogensfactor van 0,85 (soms uitgedrukt als 85%). Als een middelgrote installatie 3000 kW motorbelasting heeft bij deze typische vermogensfactor van 0,85, zou de kVAR-vraag van de installatie en het nutsbedrijf 832 kVAR zijn en de totale vraag 3529 kVA, wat 17% meer stroom trekt dan nodig is voor het uit te voeren werk.

Hoe verbeteren gebruikers een slechte arbeidsfactor?

De algemene aanpak om de vraag naar reactief vermogen te verminderen is om reactieve stroom in de tegenovergestelde (leidende) richting aan het systeem te leveren om het effect van de achterblijvende vermogensfactor van de motoren te annuleren. Wanneer de achterblijvende en voorlopende kVAR's gelijk en tegengesteld zijn, is het werkelijke vermogen (kW) alles wat het systeem moet leveren.

De figuur rechts laat dit zien, met een bron van leidende kVAR's die het slechte effect van de achterblijvende kVAR's tenietdoet.



TMdrive-MVe2 Reactive Power Control

Uitzonderlijk door ontwerp™



Enkele specifieke traditionele methoden

Enkele veelgebruikte methoden om de reactieve vraag te verminderen zijn:

1. Condensatoren aansluiten - deze moeten MV-magneetschakelaars of -onderbrekers bevatten om ze aan en af te sluiten overeenkomstig de systeemvraag. Als er frequentieregelaars op dezelfde stroombus zitten, moeten er ook reactoren worden opgenomen om de condensatoren af te stemmen zodat er geen schadelijke resonante overspanningen optreden. Met een typische kostprijs voor afgestemde, geschakelde condensatorbanken van \$55 per kVAR (4160 volt) zou het tekort van 832 kVAR in het bovenstaande voorbeeld $55 \times 832 = \$45.760$ vereisen.
2. Vermogensmotoren met frequentieregelaars met spanningsbron (diodevoeding) - dergelijke frequentieregelaars leveren een vertragsingsfactor van 0,95 aan het elektriciteitssysteem. Er is geen compensatie voorzien om andere belastingen van het gebruikerssysteem te corrigeren.
3. Voed de motoren met een actieve converter-VFD met kVAR-regeling voor blindvermogen - dergelijke frequentieregelaars kunnen hun eigen arbeidsfactor op eenheid houden en vragen dus geen blindvermogen van het systeem. Als er extra stroomcapaciteit beschikbaar is, kunnen deze frequentieregelaars reactief vermogen exporteren om andere gebruikersbelastingen te compenseren voor \$12 tot \$25 per kVAR.

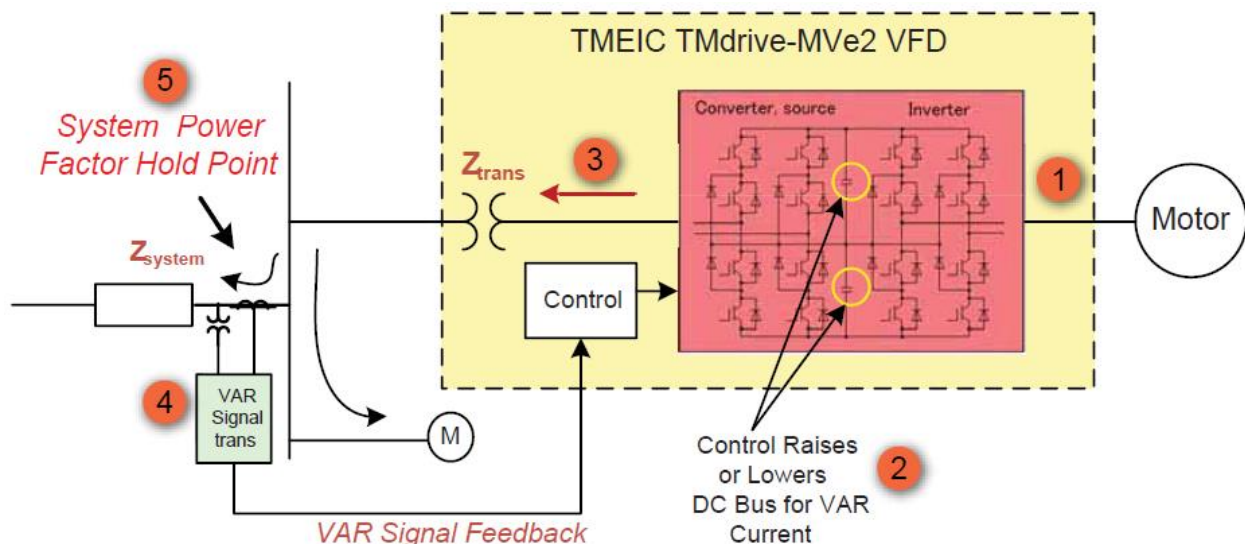
Hoge vermogensfactor = mogelijke besparingen

TMEIC TMdrive-MVe2 Blindvermogensregeling

Reactief vermogen (VAR) regeling (3) is inherent aan de TMdrive-MVe2 VFD. Er is enige capaciteit beschikbaar in alle frames om enige kVAR te exporteren naar het systeem van de gebruiker. Bovendien kan door een groter frame te kiezen dan nodig is om de aangesloten motor te voeden, extra kVAR-exportcapaciteit beschikbaar worden gemaakt.

Hoe werkt het?

Het TMEIC TMVe2 systeemdigram hieronder toont het vermogen en de stromen die in en uit de regelaar, de motor en het stroomsysteem van de gebruiker vloeien.



TMdrive-MVe2 Reactive Power Control

Uitzonderlijk door ontwerp™



- A. De DC-busvoltage (2) van de frequentieregelaar-converter wordt verhoogd om leidend blindvermogen (3) in de transformator en het systeem te duwen. Wanneer stroom naar het elektriciteitsnet vloeit door de DC-condensator busvolt te verhogen, is dit effectief reactieve stroom.
- B. De resulterende stroom leidt de spanning als de DC-bus groter is dan de nominale waarde van het systeem en loopt achter op de spanning als de DC-bus kleiner is dan de nominale waarde van het systeem.
- C. Transducer (4) creëert een feedbacksignaal om VARS en arbeidsfactor (5) te regelen.

De TMdrive-MVe2 VFD zelf met de aangesloten motor werkt altijd met een vermogensfactor van nul, waarbij alle stroom van het elektriciteitsnet nuttig werk doet. Eventuele overtollige capaciteit van de MVe2 frequentieregelaar-omvormer kan echter worden toegepast op kVAR-compensatie om systeemcapaciteit vrij te maken of mogelijk de facturering van de arbeidsfactor van het elektriciteitsnet te verlagen.

Prestaties en economische vergelijkingen

Geschakelde vermogensfactorcorrectiecondensatorsystemen passen hun kVAR-correctie toe in relatief grote, systeemshokkende stappen. De kVAR-compensatie van de TMdrive-MVe2 is daarentegen gelijkmatig en continu. Omdat de prijzen voor incrementele TM-MVe2 KVA-capaciteit voor kVAR-compensatie 25% tot 50% van de prijsniveaus van condensatorsystemen bedragen, lijkt dit een geweldige manier om te gaan!

De TMdrive-MVe2 regeling voor blindvermogen evalueren in uw fabriek

De eerste stap is het maken of bijwerken van een éénregelig plantensysteem. Vergeet niet de huidige belastingen toe te voegen. Neem alle motoren op met hun op het typeplaatje vermelde vermogensfactoren. Identificeer nominale vermogens, toepassingen, aantallen en aansluitpunten van alle TMdrive MVe2-aandrijvingen. Verzamel tarieventabellen van nutsbedrijven om de kosten van de vermogensfactor te bepalen.

Evalueer van hieruit de bedrijfscondities. Evalueer de potentiële bijdrage van de TMdrive MVe2 aan reactief vermogen om mogelijke besparingen te evalueren. TMEIC heeft een eenvoudige spreadsheet evaluatietool om hierbij te helpen. Met de tool kan de kVAR-bijdrage duidelijk worden bepaald met frequentieregelaars van de juiste grootte [voldoende om de aangesloten motorbelastingen te dragen] of met frequentieregelaars van een hogere grootte met extra capaciteit voor compensatie van blindvermogen.

Uw besparingen kunnen voortkomen uit vrijgekomen systeemcapaciteit doordat uw huidige stroomdistributieapparatuur zonder extra investering meer fabrieksbelasting kan dragen. Of er kan mogelijk sprake zijn van lagere energierekeningen op basis van hun tariefstructuur voor uw faciliteit.

Neem contact op met Mitsubishi Electric voor hulp bij het evalueren hoe de TMdrive-MVe2 Exceptional by Design™ met ingebouwde compensatie van de arbeidsfactor kan worden toegepast op uw fabriek!



TMdrive-MVe2 Reactive Power Control

Uitzonderlijk door ontwerp™



TMdrive-MVe2

3,3 tot 11 kV, tot 7.350 kVA (8.000 HP)

De TMdrive-MVe2 is een middenspanning frequentieregelaar met AC-voeding, ontworpen voor een zeer efficiënte en energievriendelijke werking in een breed scala aan industriële toepassingen.

Hoge betrouwbaarheid, lage harmonische vervorming, regeneratieve werking en reactief vermogensregeling zijn in de regelaar ingebouwd.

De TMdrive-MVe2 is ontworpen voor een breed scala aan industriële toepassingen, waaronder: Centrifugaalpompen, ventilatoren en compressoren, schroefcompressoren, blowers, raffinaderijen, mengers, extruders, transportbanden, persmachines, shredders, breakers, molens, heetgasexpanders, enz.

Het systeem kan energie regenereren, waardoor motoren kunnen worden afgeremd en belastingen zoals ventilatoren en pompen snel kunnen worden gestopt.

Specificaties

De TMdrive-MVe2 is verkrijgbaar in vier spanningsklassen:

Voltage Class 3,3 kV	3.000 - 3.300 VAC
Voltage Class 4 kV	4.160 VAC
Voltage Class 6,6 kV	6.000 - 6.600 VAC
Voltage Class 10 kV	10.000 VAC
Voltage Class 11 kV	11.000 VAC

Design Feature	Voordeel voor de klant
Actieve converter aan lijnzijde	<ul style="list-style-type: none">▪ Eenheidsvermogensfactor (1,0) over het gehele snelheidsbereik▪ Harmonischen aan lijnzijde veel lager dan IEEE 519-2014▪ Standaard regeneratief remmen▪ Blindvermogenregeling tot 80% van de kVA van de omvormer
Conservatief elektronisch ontwerp en condensatoren van het droge filmtipe	<ul style="list-style-type: none">▪ Zeer betrouwbare werking, verwachte MTBF van 16 jaar▪ Periodieke vervanging van condensatoren niet nodig (levensduur 15 jaar)
Multilevel uitgangsspanning golfvorm	<ul style="list-style-type: none">▪ Geen derating van motor voor spanningsisolatie of verwarming nodig▪ Gemakkelijk toepasbaar op bestaande motoren zonder dat een duur uitgangsfiltreer nodig is▪ Maakt speciale VFD-kabels overbodig▪ Geen neutrale verschuiving
Ingangsisolatietransformator inbegrepen in aandrijvingspakket	<ul style="list-style-type: none">▪ Vereenvoudigt ontwerp en installatie▪ Minder totale ruimte nodig, plus eenvoudige integratie in MCC-gebouw▪ Hogere betrouwbaarheid dan ontwerp zonder transformator▪ Transiënten met hoge frequentie worden verzwakt
Voedingsconversiemodule in één single drawer type package	<ul style="list-style-type: none">▪ Minder reserveonderdelen▪ Minimale personeelstraining voor onderhoud▪ 30 minuten Mean Time to Repair (MTTR)
Synchrone bumpless overdracht van de motor naar het elektriciteitsnet	<ul style="list-style-type: none">▪ Maakt besturing van meerdere motoren met één regelaar mogelijk▪ Geen motorstroom- of koppelovergangen wanneer de motor overgaat op de AC-lijn▪ Dynamische VAR-compensatie voor de gesynchroniseerde motor



TMdrive-MVe2 Reactive Power Control

Uitzonderlijk door ontwerp™



Mitsubishi Electric Europe B.V.

Met meer dan 100 jaar ervaring in het leveren van betrouwbare producten van hoge kwaliteit is Mitsubishi Electric Corporation (TOKYO: 6503) een erkende wereldleider in de productie van elektrische en elektronische apparatuur als IT en communicatie, ruimtevaart en satellieten, consumentenelektronica, industriële automatisering, energie, transport en gebouwinstallaties. Mitsubishi Electric verrijkt de maatschappij met technologie in de gedachte van "Changes for the Better". Mitsubishi Electric biedt een breed scala aan automatiserings- en procestechnologieën, waaronder besturingen, aandrijfproducten, stroomverdelings- en besturingsproducten, laserbewerkingsmachines, CNC besturingen en industriële robots, en helpt zo een hogere productiviteit en kwaliteit naar de fabrieksvloer te brengen. Daarnaast bieden de uitgebreide wereldwijde servicenetwerken directe communicatie en uitgebreide ondersteuning aan klanten. De wereldwijde slogan "Automating the World" toont de aanpak van het bedrijf om automatisering in te zetten voor de verbetering van de samenleving, door middel van de toepassing van geavanceerde technologie, het delen van kennis en het ondersteunen van klanten als een betrouwbare partner.

Benelux

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Beechavenue 111
1119 RB Schiphol-Rijk
Telefoon +31 297 250 350
support.ia.bnl@meg.mee.com
nl.mitsubishielectric.com/fa

Hoofdkantoor Europa

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Mitsubishi Electric Platz 1
D-40882 Ratingen Duitsland
Telefoon +49 2102 486 2048
mitsubishi-automation@meg.mee.com
de.mitsubishielectric.com/fa



Mitsubishi Electric Europe B.V. - Factory Automation Benelux
Beechavenue 111, 1119 RB Schiphol-Rijk
nl.mitsubishielectric.com/fa

Automating
the World