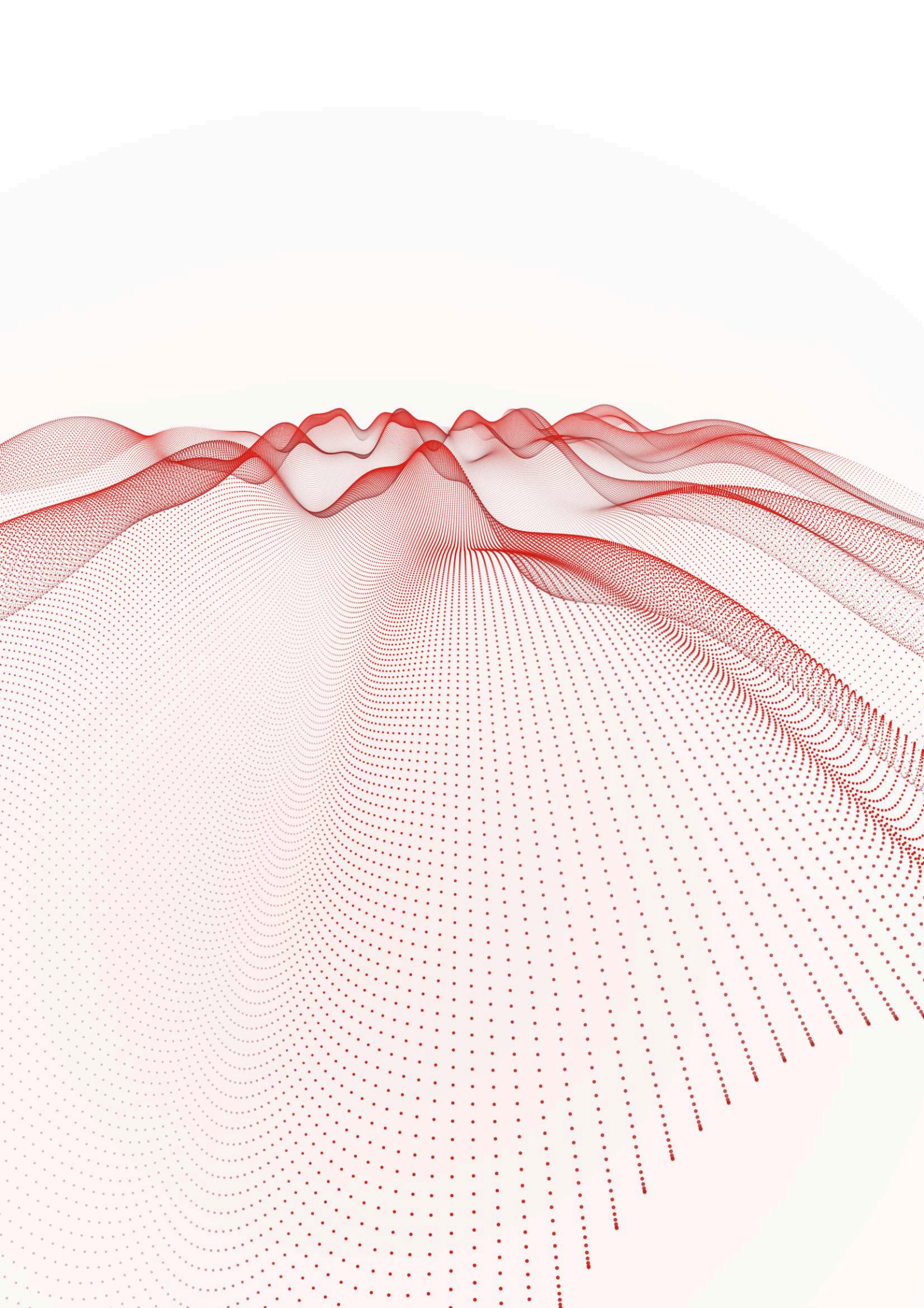




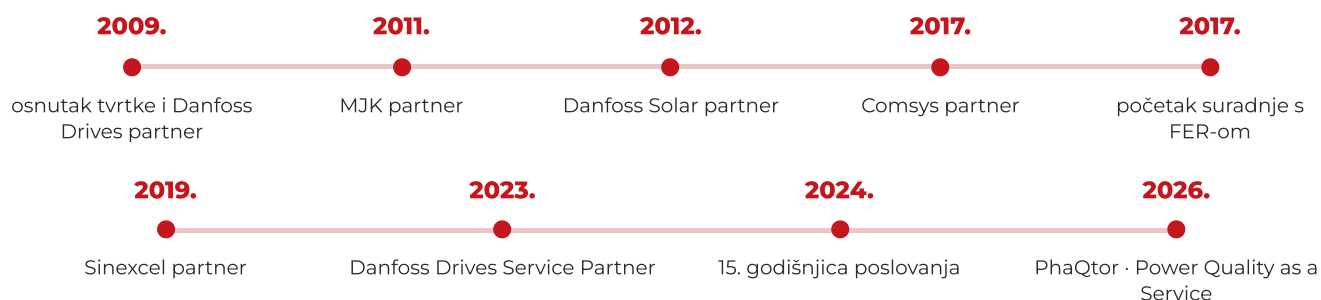
AUTOMATIKA I PROCESI



Jedan partner za pogon, mrežu i servis.

Od 2009. bavimo se pogonima i kvalitetom električne energije u industriji i infrastrukturi. Za pogone isporučujemo **Danfoss** frekvencijske pretvarače, upuštače i filtre. Za mrežu mjerimo kvalitetu električne energije i nudimo rješenja za harmonike, kompenzaciju jalove energije, prenapone i propade napona – **Comsys** aktivne filtre, **Sinexcel** SVG, AVC-RTS i DVR te **SineTamer** zaštitu od tranzijenata. Opremu odabiremo, dimenzioniramo, puštamo u pogon i servisiramo, a stanje mreže dugoročno pratimo uslugom PhaQtor.

Naš put



Danas

20 000+ isporuka

frekvencijskih pretvarača

20+ MVar

ugrađenih SVG sustava

30+ lokacija

s aktivnim filtrima



Usluge uz opremu

DrivePro® Site Assessment

Pregled instalirane baze, rizika i plan zamjena.

PhaQtor

Neprekidni nadzor mreže; podatke tumače naši inženjeri.

Ovlašteni servis

Popravlak, originalni dijelovi i servisni ugovori.

Mjerenja

Analizatori klase A; ocjena prema IEC 61000-2-4 ili EN 50160, ovisno o mjestu i cilju mjerenja.

Odabir i dimenzioniranje

Prema struji motora, teretu i uvjetima ugradnje.

Puštanje u pogon

Parametriranje, ispitivanje i dijagnostika na postrojenju.

Isporuka sa skladišta: frekvencijski pretvarači do 200 kW i SVG uređaji do 200 kVar.

FREKVENCIJSKI PRETVARAČI · UPUŠTAČI · FILTRI · SERVIS

Pogon

Frekvencijski pretvarači, upuštači i filtri Danfoss Drives: odabir i dimenzioniranje, puštanje u pogon, ovlašteni servis i rezervni dijelovi

Danfoss je 1968. započeo serijsku proizvodnju frekvencijskih pretvarača i do danas samostalno razvija učinske module, elektroniku i programsku podršku. Ovo poglavlje obuhvaća Danfossov pogonski program: pretvarače opće namjene i namjenske serije, decentralizirane izvedbe, upuštače te filtre na ulazu i izlazu pretvarača. Najčešće ih ugrađujemo na crpke i ventilatore, a radimo i zahtjevnije pogone poput centrifuga, mlinova, dizala i kranova. Seriju i veličinu pretvarača za svaki pogon odabiremo proračunom prema stvarnim uvjetima rada.

1968.

Početak serijske proizvodnje

0,37 kW – 1,4 MW

Raspon snaga, 3× 380 – 690 V

IP20 – IP66

Raznolika mjesta ugradnje



Sjedište i proizvodni pogon Danfoss Drives, Gråsten, Danska

Pretvarači

VLT®, iC2, iC7,
decentralizirani

Upuštači

MCD za pogone sa
stalnom brzinom

Filtri

Harmonički, sinusni, VF

Servis

Ovlašteni servis,
instalirana baza

Kompaktni pretvarači do 22 kW

Na crpkama, ventilatorima, transporterima i manjim strojevima do 22 kW pretvarač mora stati u ormar i omogućiti brzo puštanje u pogon. Za to predlažemo dvije platforme: iC2-Micro, koji se parametrira i nadzire alatom MyDrive® Insight, i VLT® Midi Drive FC 280, koji se parametrira upravljačkim panelom ili alatom MCT 10. Između njih biramo prema traženim funkcijama, komunikaciji i opremi koja je već u pogonu.

**iC2-Micro**

- 0,37 – 2,2 kW, 1× 200 – 240 V; 0,37 – 22 kW, 3× 380 – 480 V
- IP20, opcija IP21; asinkroni i sinkroni (PM) motori
- PID regulator; preopterećenje 150 % tijekom jedne minute
- RS-485 / Modbus RTU; panel s potenciometrom ili odvojena ugradnja panela bez potenciometra
- Izvedbe s RFI filtrom i bez njega, zamjenjiv ventilator
- Režim mirovanja kada proces ne zahtijeva rad

Kompaktan pretvarač nove generacije: male dimenzije, tih rad i visoka sklopna frekvencija. Preporučujemo ga za nove projekte u nižem rasponu snaga.

**VLT® Midi Drive FC 280**

- 0,37 – 2,2 kW, 1× 200 – 240 V; 0,37 – 22 kW, 3× 380 – 480 V
- IP20, IP21 uz komplet; ugrađen RFI filter i DC prigušnice
- Čoper za kočenje, PID regulator, SLC
- USB, Modbus RTU; opcija PROFIBUS, PROFINET, EtherNet/IP

Za strojeve povezane preko industrijske sabirnice (PROFINET, EtherNet/IP); memorijski modul prenosi parametre na drugi pretvarač.

Pretvarač opće namjene za širok raspon industrijskih primjena

Kad pogon traži više od osnovne regulacije brzine – industrijsku komunikaciju, preciznu regulaciju ili funkcionalnu sigurnost – FC 302 pokriva raspon od malih pogona do 710 kW. Opcijskim karticama za komunikaciju, ulaze/izlaze, sigurnost i povratnu vezu po brzini prilagođava se pojedinom stroju, a ista platforma temelj je i za 12-pulsne izvedbe.



Tehničke značajke

- 0,37 – 500 kW, 3× 380 – 500 V; 1,1 – 710 kW, 3× 525 – 690 V
- IP20, IP21/Type 1, IP54/Type 12; IP55 i IP66 u pojedinim veličinama kućišta
- Normalno (110 % / 60 s) i visoko preopterećenje (160 % / 60 s), ovisno o odabranoj izvedbi
- Asinkroni, sinkroni (PM) i sinkroni reluktantni (SynRM) motori klase IE5, rad s enkoderom i bez njega
- Ugrađena funkcija sigurnog isklopa momenta (STO)
- RFI filter i DC prigušnice; čoper za kočenje i terminali za dijeljenje tereta
- USB i RS-485 (Modbus RTU); opcijske kartice PROFIBUS DP V1, PROFINET, Modbus TCP, EtherNet/IP, EtherCAT, Powerlink
- Smart Logic Controller, procesno PID upravljanje
- Uklonjiv grafički ili numerički upravljački panel

Kada odabrati FC 302

Crpke, ventilatori, kompresori i transporteri s naprednijim zahtjevima za komunikaciju i regulaciju; ekstruderi, centrifuge, mlinovi, dizala i kranovi.

Kako dimenzioniramo pretvarač

01 Nazivno opterećenje

Polazi se od nazivne struje motora s natpisne pločice i momentne karakteristike tereta; nazivna snaga u kW služi samo kao orijentacijski podatak.

02 Preopterećenje

Vrijeme zaleta, vršna vrijednost momenta, učestalost pokretanja i dinamika tereta određuju potrebnu rezervu; ako klasa preopterećenja nije dovoljna, odabire se sljedeća odgovarajuća veličina pretvarača.

03 Uvjeti ugradnje

Temperatura okoline, nadmorska visina, sklopna frekvencija i način ugradnje smanjuju dopuštenu trajnu izlaznu struju; korekcija se računa prema krivuljama iz dokumentacije pretvarača.

Pretvarači s ugrađenim funkcijama za pojedinu primjenu

Crpka u vodoopskrbi, ventilator u zgradi i kompresor u rashladnoj tehnici imaju različite zahtjeve, pa Danfoss za svako od tih područja ima zasebnu seriju. Funkcije za pojedinu primjenu tvornički su ugrađene, a panel pri puštanju u pogon vodi kroz postavke korak po korak.

**VLT® HVAC Basic Drive FC 101**

Jednostavniji pogoni crpki i ventilatora u zgradarstvu

- 0,37 – 90 kW, 3× 380 – 480 V
- IP20 / IP21, IP54
- BACnet, Modbus RTU, N2 Metasys, FLN Apogee
- Leteći start, režim mirovanja, detekcija puknuća remena, požarni način rada

**VLT® HVAC Drive FC 102**

Grijanje, ventilacija i klimatizacija

- 1,1 – 560 kW, 3× 380 – 480 V; 1,1 – 800 kW, 3× 525 – 690 V; 1,1 – 22 kW, 1× 200 – 240 V
- Kaskadno upravljanje, automatska optimizacija potrošnje energije (AEO), režim mirovanja
- BACnet, Modbus RTU, N2 Metasys; požarni način rada

**VLT® Refrigeration Drive FC 103**

Rashladna tehnika

- 1,1 – 560 kW, 3× 380 – 480 V; 75 – 800 kW, 3× 525 – 690 V
- Regulacija kompresora i ventilatora kondenzatora, sekvenciranje
- Zaštita kompresora, nadzor tlaka i temperature isparavanja

**VLT® AQUA Drive FC 202**

Vodoopskrba i otpadne vode

- 0,37 – 560 kW, 3× 380 – 480 V; 1,1 – 800 kW, 3× 525 – 690 V; 1,1 – 22 kW, 1× 200 – 240 V; 7,5 – 37 kW, 1× 380 – 480 V
- IP20 do IP66, ovisno o veličini kućišta
- Punjenje cjevovoda, detekcija rada na suho i kraja krivulje
- Naizmjenični rad crpki i kaskadno upravljanje

Modularna platforma uz postojeći VLT® program

iC7 je nova Danfossova platforma: jedna modularna osnova za pogonske, hibridne i mrežne primjene. Uvodi se uz VLT® program, koji je i dalje u ponudi, pa za svaki projekt predlažemo seriju prema traženim funkcijama i cijeni.

**iC7-Automation**

- Frekvencijski pretvarači 3× 380 – 500 V, 1,3 – 1260 A (0,37 – 710 kW); veće snage u modulima i ormarima; IP20, IP21/Type 1, IP54/Type 12
- RFI filtar i DC prigušnice, čoper za kočenje
- Rad na povišenoj temperaturi okoline i većoj nadmorskoj visini uz korekciju struje
- PROFINET, EtherNet/IP, Modbus TCP
- Ugrađena funkcija sigurnog isklopa momenta (STO), opsijski sigurnosni moduli
- Zamjenjivi panel i kartice, servisiranje bez zamjene cijelog uređaja

Ugrađena zaštita motora i pretvarača, praćenje stanja uređaja u radu i povezivanje na nadzorne sustave.

Programski alati Danfoss Drivesa**Odabir i dimenzioniranje**

MyDrive® Select i MyDrive® Portfolio

Proračun i provjera

MyDrive® Harmonics (utjecaj na mrežu), MyDrive® ecoSmart (učinkovitost pogona)

Puštanje u pogon i parametrisiranje

MyDrive® Insight za iC2 i iC7, MCT 10 za VLT®, MyDrive® Connect za bežično povezivanje s pretvaračem

Servis i podrška

DrivePro® Site Assessment (procjena stanja instalacije) i aplikacija DrivePro® 360Live za evidenciju pretvarača prikupljenih procjenom

Pretvarači za ugradnju neposredno uz motor

Na dugim transportnim linijama i u prehrambenoj industriji pretvarač ne mora stajati u središnjem ormaru. Decentralizirani pretvarač ugrađuje se na stroj ili neposredno uz motor, pa i u zonama koje se redovito peru, a motorni kabeli ostaju kratki.



VLT® Decentral Drive FCD 302

- 0,37 – 3 kW, 3× 380 – 480 V; IP66/Type 4X
- Pasivno hlađenje; kućište oblikovano za lako čišćenje, bez teško dostupnih površina
- RFI filter i DC prigušnice, PID regulator
- USB, RS-485; opcija PROFIBUS, PROFINET, EtherNet/IP, EtherCAT

Montira se na priključnu kutiju motora ili na stroj; napajanje i komunikacija mogu se voditi od uređaja do uređaja.

Središnji ormar ili decentralizirana ugradnja

Kriterij	Središnji ormar	Decentralizirana ugradnja
Motorni kabeli	Dugi oklopljeni kabeli do svakog motora	Kratki kabeli, manji trošak i manje smetnji
Prostor	Potreban prostor i hlađenje ormara	Bez ormara, oprema je na stroju
Pranje i higijena	Ormar se smješta izvan zone čišćenja	Kućište IP66; način i sredstva čišćenja prema uputama proizvođača
Proširenje linije	Zahtijeva preradu ormara	Novi pogon dodaje se na postojeći kabel

Tipične primjene

- Prehrambena industrija
- Ventilacija i odsis raspoređeni po objektu
- Transportne linije i razvrstavanje pakiranja
- Modularni strojevi i linije koje se često prerađuju

Meko pokretanje motora bez regulacije brzine

Mnogi pogoni rade stalnom brzinom i trebaju samo pokretanje bez mehaničkih i električnih naprezanja. Za njih je upuštač jednostavnije rješenje: ograničava struju i udarni moment pri pokretanju, uz nižu cijenu i manje prostora od frekvencijskog pretvarača.



Eltwin® SMC serija

- SMC3DA4003 · 400 – 415 V · 3 A
- SMC3DA4015 · 400 – 480 V · 15 A
- SMC3DA4025 · 400 – 480 V · 25 A

Upuštači vrlo malih dimenzija za asinkrone motore manjih snaga. Aktualne izvedbe i struje potvrđujemo pri izradi ponude.



VLT® MCD 200

- 7,5 – 110 kW, 3× 200 – 575 V; IP20 / IP00 (od 75 kW)
- Ugrađen sklopnik za premoštenje tiristora
- Opcija: PROFIBUS, DeviceNet, Modbus RTU, EtherNet/IP

MCD 201 s naponskom rampom; MCD 202 s rampom strujnog ograničenja i zaštitom motora.



VLT® MCD 600

- 3× 200 – 525 V (T5) ili 3× 380 – 690 V (T7); nazivne struje 20 – 129 A u IP20 izvedbi s ugrađenim premoštenjem, 144 – 1250 A u IP00 izvedbi
- Grafički zaslon s izmjerenim vrijednostima i zapisom događaja
- Napredna zaštita motora, dvostruka rampa, meko zaustavljanje

Za veće pogone crpki, ventilatora i kompresora, uz ugrađen ili vanjski sklopnik premoštenja.

Odluka: upuštač ili frekvencijski pretvarač?

Kriterij	Upuštač MCD	Frekvencijski pretvarač
Brzina	Nazivna, stalna	Prema potrebi procesa
Utjecaj na mrežu	Harmonici samo tijekom zaleta, nakon toga premoštenje	Harmonici prisutni u radu; razina se smanjuje prigušnicama ili filtrima
Kada se odabire	Proces ne traži regulaciju	Traži se regulacija brzine, momenta ili procesa

Rješenje za smanjenje harmonika odabire se na temelju mjerenja

Standardni 6-pulsni ispravljač uzima struju u impulsima, a ta struja na impedanciji mreže izobličuje napon. Koliko je izobličenje i treba li ga smanjiti, pokazuje mjerenje; prema rezultatu odabiremo jednu od razina rješenja, od DC prigušnica do aktivnog ulaznog pretvarača.



VLT® 12-pulsni pretvarači

- 250 – 1400 kW, 3× 380 – 690 V; IP21, IP54
- Izvedbe na FC 102, FC 103, FC 202 i FC 302
- Uz tronamotni transformator (fazni pomak 30°) eliminira 5., 7., 17. i 19. harmonik

Pasivno rješenje za snage iznad 250 kW; THDi oko 12 % pri punom opterećenju.



VLT® AHF 005/010 harmonički filtri

- AHF 005: THDi < 5 %; AHF 010: THDi < 10 %
- 10 – 480 A, korisnost iznad 98 %
- IP00, IP20 / IP21; bez rutinskog održavanja

Na ulaz bilo kojeg VLT® pretvarača. THDi vrijedi pri nazivnom opterećenju, uz $R_{SCE} > 66$ (omjer snage kratkog spoja mreže i instalirane snage tereta) i THDu mreže < 2 %.



Danfoss Advanced Active Filter AAF 007

- Moduli 35, 55, 100 i 150 A za 3× 380 – 480 V
- Do 600 A paralelnim spajanjem četiri modula od 150 A
- SiC poluvodiči; korisnost prema podacima proizvođača iznad 98,2 %
- Prigušenje harmonika, korekcija faktora snage i simetriranje

Paralelno na razdjelnik ili uz pojedini pretvarač, neovisno o proizvođaču opreme.

iC7 AFE: aktivni ulazni pretvarač s niskim harmonicima i regenerativnim radom

Aktivni ulazni stupanj uzima struju blizu sinusnog oblika i vraća energiju kočenja u mrežu, bez otpornika. Za pogone sa strogim ograničenjima harmonika i za pogone s čestim kočenjem i spuštanjem tereta. Izvedbe 400 – 690 V~, 215 – 5068 kVA; THDi < 5 %.

Postupak odabira rješenja

01 Mjerenje

THDi, THDu i pojedinačni harmonici pri stvarnom opterećenju.

02 Izračun

Usporedba s granicama IEC 61000-2-4 ili EN 50160, ovisno o mjestu priključka.

03 Odabir

Od DC prigušnica do AFE, uz proračun očekivanog THDi.

Zaštita motora i kabela od utjecaja pretvarača

Izlazni napon pretvarača sastoji se od niza impulsa visoke frekvencije. Na kratkom kabelu to obično nije problem, ali na dugom mogu nastati naponski vrhovi na motoru, struje kroz ležajeve i smetnje u mjernoj opremi. Izlazni filter te pojave smanjuje odmah na izlazu pretvarača.



VLT® filtri visokofrekvencijskih smetnji

- 3× 380 – 690 V, 10 – 480 A
- Nanokristalna jezgra ovalnog oblika, postavlja se na motorni kabel u pretvaraču ili priključnoj kutiji
- Kombinira se s du/dt i sinusnim filterima; bez održavanja

Guši smetnje motornog kabela i smanjuje parazitske struje u ležajevima motora.



VLT® sinusni filtri

- 3× 200 – 690 V, 2,5 – 800 A; IP00, IP20, IP54
- Dopuštaju dulje motorne kabele, u pojedinim slučajevima i neoklopljene
- Ugradnja odmah uz VLT® pretvarač

Sinusni napon na motoru: manje naprezanje izolacije, ležajnih struja i magnetske buke.

Kada odabrati pojedinu vrstu filtra

Granične duljine kabela nisu univerzalne: ovise o kombinaciji pretvarača, motora, kabela i mrežnog napona, pa ih za svaki pogon provjeravamo u dokumentaciji pretvarača.

Naponski vrhovi na stezaljkama motora pri duljem motornom kabelu	du/dt filter
Vrlo dugi ili neoklopljeni kabel, stariji motor ili motor bez ojačane izolacije prema IEC 60034-25	Sinusni filter
Ležajne struje, smetnje na mjernoj i komunikacijskoj opremi	Filter VF smetnji

Pretvarač se odabire prema struji motora i karakteru tereta

Dobro odabran pretvarač radi godinama bez preopterećenja i neželjenih isklapanja. Zato polazimo od nazivne struje motora, karaktera tereta i uvjeta ugradnje, a podatke o transformatoru i priključku koristimo u mrežnom proračunu harmonika i pada napona.

Momentna karakteristika određuje klasu preopterećenja

Vrsta tereta	Karakteristika	Odabir
Crpke i ventilatori	Varijabilni moment, raste s kvadratom brzine	Normalno preopterećenje
Transporteri i mješalice	Konstantni moment kroz cijeli raspon brzina	Visoko preopterećenje
Ekstruderi i mlinovi	Konstantni moment s velikim momentom zaleta	Provjera momenta pokretanja
Dizala i kranovi	Aktivni teret, česta izmjena smjera i generatorski rad	Čoper i otpornik za kočenje

Kod centrifuga, mlinova i drugih pogona velike inercije nazivna struja pretvarača mora pokriti struju motora u svim radnim točkama; dodatno se provjeravaju vrijeme ubrzanja, moment, termičko opterećenje i kočenje.

Korekcije prema uvjetima ugradnje

Temperatura i nadmorska visina

Iznad nazivnih vrijednosti iz dokumentacije dopuštena trajna struja smanjuje se prema krivuljama proizvođača.

Sklopna frekvencija

Viša sklopna frekvencija također smanjuje dopuštenu izlaznu struju.

Motorni kabel

Dopuštena duljina i potreba za du/dt ili sinusnim filtrom provjeravaju se za konkretni pretvarač, motor i kabel.

Ormar i IP zaštita

Zatvoreni ormar zahtijeva proračun odvođenja topline i ventilaciju.

Podaci koje tražimo za ponudu

- Natpisna pločica motora
- Temperatura i mjesto ugradnje
- Komunikacija i način upravljanja
- Vrsta tereta i radni ciklus
- Duljina i vrsta motornog kabela
- Zahtjevi za sigurnost i zaustavljanje

Pretvarač radi u pogonu godinama, pa je servis dio odluke o kupnji

Kad pretvarač zakaže, važno je da servis poznaje uređaj i ima dijelove. Kao ovlašteni servisni partner Danfoss Drivesa, Comsysa i Sinexcela imamo vlastite inženjere, mjernu opremu i skladište rezervnih dijelova. Uređaj popravljamo, a kad popravak nije moguć, to utvrđujemo i predlažemo zamjenu.



Tri razine održavanja

NAKON KVARA

Korektivno

Dijagnostika, popravak i originalni dijelovi; zamjenski uređaj uz servisni ugovor.

PO PLANU

Preventivno

Pregled, čišćenje i zamjena dotrajalih dijelova prije zastoja.

PRIJE KVARA

Prediktivno

Zahvat se planira prema izmjerenom stanju opreme u radu.

Condition Based Monitoring – temelj prediktivnog održavanja

Pretvarač i pogon bilježe podatke u radu, po potrebi uz dodatne osjetnike na motoru. Odstupanje od uobičajenog uzorka javlja se kao upozorenje, pa se zahvat planira u redovni zastoj. Koje se veličine prate i koliko često, dogovaramo s kupcem za svaki pogon.

Kako se pokreće servis

01 Prijava

Opis smetnje, tip i serijski broj.

02 Dijagnostika

Na terenu ili u radionici.

03 Popravak

Originalni dijelovi i mjerni protokol.

Dijelovi i ugovor

Rezervni dijelovi

Za serije u aktivnoj i ograničenoj fazi životnog ciklusa.

Zamjenski uređaj

Za kupce sa servisnim ugovorom; ostalima prema stanju na skladištu.

Ugovor o održavanju

Dogovoreni obilasci i prioritetni odziv.

Upravljanje instaliranom bazom: popis, životni ciklus i rizik

U pogonu s mnogo pretvarača teško je znati koji su kritični i za koje više nema dijelova. Naš inženjer zato pregledava svaki pretvarač na lokaciji i bilježi stanje, kritičnost i status životnog ciklusa. Rezultat je rangiranje rizika po uređaju i plan zamjena. Mogu se obuhvatiti i pretvarači drugih proizvođača, uz prijedlog zamjene Danfosovim serijama.



Rizik raste

sa starošću opreme, fazom životnog ciklusa, kritičnošću pogona i uvjetima rada

Tri parametra rizika

Životni ciklus

Aktivna, ograničena ili neaktivna serija kod proizvođača.

Kritičnost

Posljedice zastoja za proizvodnju, okoliš i sigurnost.

Stanje opreme

Okolina, prašina, korozija, kabeli i ugradnja.

Opseg isporuke

Pregled instalirane baze

Status, kritičnost i stanje svakog pretvarača.

Rangiranje rizika

Izveštaj o lokaciji s prijedlogom mjera.

Plan zamjena

Serije bez servisa mijenjaju se u planiranom zastoju.

Preporuka inženjera

Mogućnosti za veću pouzdanost i učinkovitost.

Procjena daje popis i prijedlog mjera; same zamjene i popravke nudimo zasebnom ponudom.

Mreža

Kvaliteta električne energije: mjerenje, filtriranje, kompenzacija, zaštita

Loša kvaliteta električne energije ne pokazuje se odmah. Očituje se kroz neobjašnjive ispade zaštite, pregrijavanje transformatora i kabela, kvarove elektronike i kraći vijek opreme – troškove koje je teško povezati s jednim uzrokom.

Slijepa točka pouzdanosti

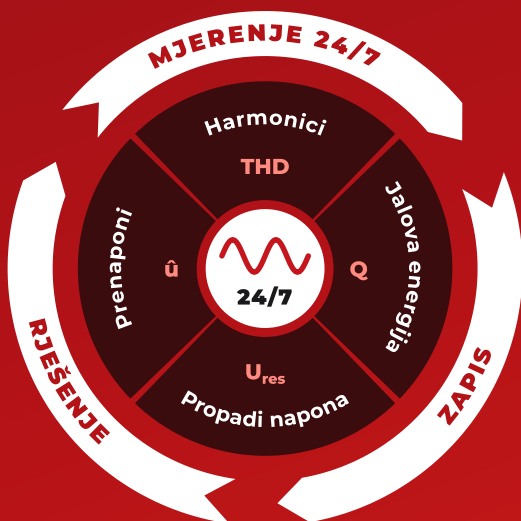
Stanje vlastite mreže rijetko se preispituje – kvar se najprije pripisuje opremi, pa se posljedice ne povezuju sa stvarnim uzrokom.

Izvor se utvrđuje mjerenjem

Smetnje mogu dolaziti iz mreže distributera ili nastajati u postrojenju. Mjerenjem se utvrđuje gdje je izvor poremećaja i koliki je njegov doprinos, a tek tada se odabire rješenje.

Što se dogodilo u mreži?

Kroz uslugu PhaQtor naši inženjeri neprekidno prate i bilježe stanje mreže. Kad se pojavi smetnja, zapis pokazuje što se dogodilo, kada i koliko je trajalo, pa se uzrok ne nagađa.



Mjerenje

Sedmodnevno mjerenje ili PhaQtor*, prema IEC 61000-2-4 ili EN 50160, ovisno o mjestu i cilju mjerenja

Harmonici

Comsys ADF aktivni filtri

Jalova energija i nesimetrija

Sinexcel SVG i ASVG

Propadi napona

Sinexcel AVC-RTS i DVR

Prenaponi

SineTamer, zaštita od tranzijenata

* Preporučujemo PhaQtor: neprekidni nadzor bilježi i rijetke pojave koje sedmodnevno mjerenje može propustiti.

Tijek projekta

01 Razgovor

Kakav je pogon i koji se problemi javljaju.

02 Podloge

Jednopolna shema, podaci o trošilima i priključku.

03 Mjerenje

Mjerenje ili neprekidni nadzor, zatim nalaz s uzrokom.

04 Prijedlog

Dimenzionirana oprema, mjesto ugradnje i očekivani učinak.

05 Suradnja

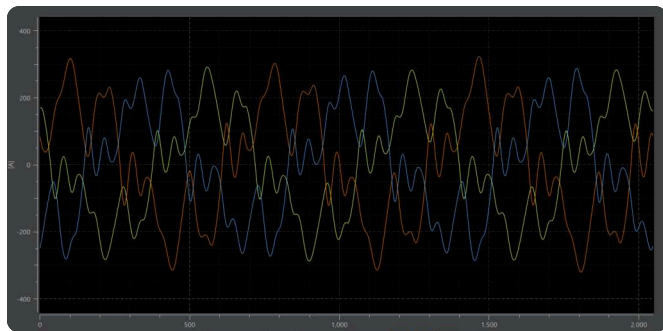
Puštanje u pogon, servis i dugoročno praćenje mreže.



Harmonici: struja koja nije sinusna

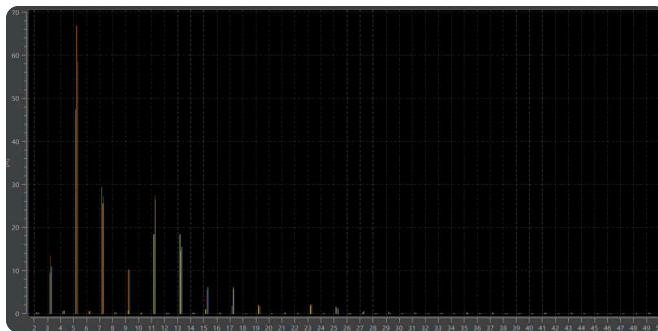
Frekvencijski pretvarač sa 6-pulsnim ispravljačem ne uzima struju ravnomjerno, nego u kratkim impulsima. Takva struja izobličuje napon mreže, a izobličen napon zatim dobiva sva oprema spojena na isti razdjelnik, i ona koja nije povezana s pretvaračem.

01 Struja pretvarača



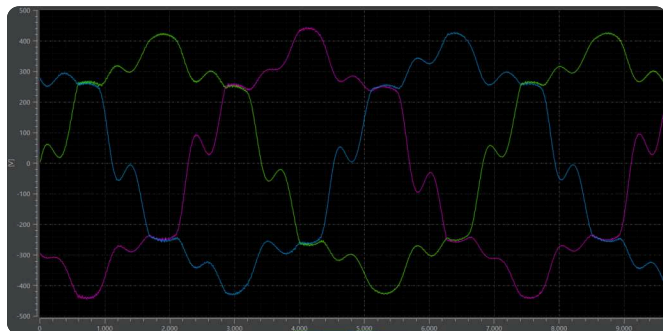
Valni oblik struje, izmjereni THDi 50 %

02 Od čega se sastoji



Spektar struje: dominira 5. harmonik, zatim 7. i 11.

03 Posljedica na naponu



Napon na istom razdjelniku, izmjereni THDu 18 %

18 %

Izmjereni THDu u mjernoj točki

8 %

Granica THD napona prema IEC 61000-2-4, razred 2, za industrijske mreže; ista granica vrijedi i za javne mreže prema EN 50160 (95 % desetminutnih srednjih vrijednosti tijekom tjedna)

Šest osnovnih pojava

Harmonici: dodatno zagrijavanje transformatora, kabela, prigušnica i kondenzatora

Tranzijenti: naprezanje izolacije i osjetljive elektronike

Jalova energija: veći gubici i naknade na računu za energiju

Naponske varijacije: propadi i prekidi koji uzrokuju zastoje

Nesimetrija: zagrijavanje motora i kraći životni vijek

Treperenje napona: treperenje rasvjete i smetnje na osjetljivoj opremi

Utjecaj temperature na izolaciju

+10 °C

približno prepolovljuje
životni vijek izolacije

Montsingerovo pravilo: za svakih 10 °C iznad projektirane radne temperature životni vijek izolacije motora ili transformatora skraćuje se približno na pola. Harmonici rijetko uzrokuju trenutačni kvar; češće postupno skraćuju životni vijek opreme.



ŠTO SE DOGODILO U MREŽI?

Sedmodnevno mjerenje daje sliku jednog tjedna. Neprekidni nadzor obuhvaća cijelo razdoblje rada.

Odgovor daje zapis, a ne nagađanje. Ispad pogona rijetko se događa upravo u tjednu mjerenja. Zato kod PhaQtora analizator ostaje trajno priključen: bilježi napon, struje po fazama, frekvenciju, radnu, jalovu i prividnu snagu, faktor snage ($\cos \phi$), energiju, THD napona i struje, pojedinačne harmonike napona i struje, nesimetriju faza, treperenje (flicker), propade i poraste napona, prekide napajanja, tranzijente i fazne kutove te zapisuje događaje koji prijeđu zadani prag, s vremenom nastanka. Ispad se tako može usporediti sa stanjem mreže u istom trenutku, a podatke redovito pregledava naš inženjer.

JEDNOKRATNO

Sedmodnevno mjerenje

Mjerenje na jednom mjestu i nalaz prema IEC 61000-2-4 ili EN 50160, ovisno o mjestu i cilju mjerenja.

PREPORUČUJEMO

PhaQtor, inženjerski nadzor

Bilježi i rijetke pojave koje sedmodnevno mjerenje može propustiti; podatke tumači naš inženjer.

Kako usluga radi

01 Praćenje

Propadi, tranzijenti i harmonici, sa zapisom vremena.

02 Analiza

Inženjer tumači podatke u kontekstu pogona.

03 Preporuka

Koje pojave pratiti, a koje ukloniti.

04 Rješenje

ADF, SVG, AVC-RTS, postavke ili servis.

Opseg usluge

Uvid u podatke

Stanje mreže, povijest i trendovi dostupni kupcu u web pregledniku.

Obavijesti

Poruka kad veličina prijeđe dogovoreni prag.

Redovni izvještaj

Ocjena prema normi i usporedba s prethodnim razdobljem.

Inženjerska analiza

Tumačenje podataka i prijedlog mjere.

Pretplata s otkupom

Bez početnog ulaganja

Analizator je uključen u pretplatu.

Mjesečni trošak

Oprema, analiza i preporuke naših inženjera.

Mogućnost otkupa

Uvjeti prema pogonu.

Broj mjernih mjesta i učestalost analize dogovaramo prema veličini pogona. Opseg nadzora i analize navodimo u ponudi.

Harmonici, jalova energija i nesimetrija u jednom uređaju

Gdje radi mnogo pretvarača, UPS-ova i drugih nelinearnih trošila, harmonici, jalova energija i nesimetrija obično dolaze zajedno. Švedski Comsys razvija aktivne filtre ADF koji sve tri pojave rješavaju jednim uređajem: filter se dinamički prilagođava opterećenju, a regulacija radi bez strujnih mjernih transformatora na teretu.



Lund

Sjedište i razvoj, Švedska

3 × 208 – 690 V

naponski raspon serije

30 – 450 A

struja kompenzacije po jedinici

15

jedinica P100 ili P300 u paralelnom radu

Što ADF radi

- Prigušuje harmonike u stvarnom vremenu; međuharmonike i rezonancije kompenzira izvedba P200
- Simetrira opterećenje po fazama
- Modularno proširenje paralelnim radom više jedinica
- Kompenzira kapacitivnu i induktivnu jalovu energiju
- Rad bez dodatnih strujnih mjernih transformatora na teretu
- Nadzor i dijagnostika kroz ADF Dashboard

Gdje se ugrađuje

Harmonici su tipični za opterećene transformatore, nelinearne terete i velike baze instalirane energetske elektronike, a kondenzatorskim baterijama bez prigušnica mogu biti opasni.

Metalna, drvna industrija i prerada plastike

Mnogo pretvarača, indukcijske peći i zavarivanje: visoki harmonici i brze promjene opterećenja.

Vodoopskrba i otpadne vode

Crpne stanice s više pretvarača na istom priključku.

Bolnice, hoteli i podatkovni centri

UPS, IT oprema i LED rasvjeta: mnogo nelinearnih trošila uz opremu osjetljivu na napon.

Brodovi i luke

Otočna mreža na generatorima: slaba mreža, pa harmonici jače izobličuju napon.

Jedna platforma, modularno proširiva snaga

Veličinu filtra određujemo iz izmjerene struje izobličenja i ciljane vrijednosti THDu na mjestu priključka, a snagu i impedanciju transformatora unosimo u model mreže. Uređaji se ne mogu preoptereti, pa ih odabiremo s rezervom kako ne bi trajno radili na nazivnom opterećenju.



ADF P25

30 A

- 3× 208 – 415 V, trožilni spoj
- Simetriranje opterećenja po fazama
- Stanje pripravnosti pri malom opterećenju
- Paralelni rad više jedinica
- Ploča ili zid; IP20 / IP21

Dimenzije*: 227 × 326 × 810 mm



ADF P100 G4

50 – 125 A

- 3× 208 – 480 V $\pm 10\%$, trožilni spoj
- Izvedbe 50, 75, 100 i 125 A
- Harmonici do 49. reda, odziv < 1 ms
- Paralelni rad do 15 jedinica
- IP20 / IP21

Dimenzije*: 243 × 487 × 1567 mm



ADF P200

120 A

- 3× 208 – 440 V, trožilni spoj
- Harmonici i međuharmonici do 5 kHz (100. red)
- Odziv < 20 μ s, prema tehničkom listu
- Kompenzacija rezonancija
- Paralelni rad; IP20 / IP21

Dimenzije*: 230 × 470 × 1400 mm



ADF P300 G4

50 – 450 A (3× 208 – 480 V) · 90 – 270 A (3× 480 – 690 V)

Najveća izvedba u seriji: modularni ormar u koji se ugrađuje više učinkovitih modula PPM300, za postrojenja s najvećim strujama izobličenja i za etapno proširenje snage. PPM300 i srednjenaponski ADF P700 nudimo na upit.

- 480 V: 50, 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 375 i 450 A
- 690 V: 90, 180 i 270 A
- Harmonici do 49. reda, odziv < 1 ms
- Kompenzacija treperenja napona (flicker)
- Paralelni rad do 15 jedinica
- IP32, IP43, IP54 (690 V: IP32, IP43)
- Nadzor kroz ADF Dashboard

Dimenzije*: 405 × 636 × 2203 / 605 × 636 × 2259 / 805 × 636 × 2259 mm (480 V, IP54); 805 × 636 × 2170 mm (690 V, IP32)

Sve izvedbe: harmonici, jalova energija i simetriranje faza. Samo P200: međuharmonici i rezonancije. Samo P300: treperenje napona (flicker).

* Širina × dubina × visina, mm. Podaci prema tehničkim listovima Comsys AB.

Static Var Generator: kontinuirana kompenzacija umjesto stupnjeva

Kondenzatorska baterija kompenzira u stupnjevima i sporo prati promjene opterećenja; SVG to radi kontinuirano. Sinexcel (Shenzhen, osnovan 2007.) razvija vlastite učinske module, a u našem programu su uređaji za kompenzaciju jalove energije i harmoničkih izobličenja te zaštitu od propada napona. Sinexcelove pretvarače za pohranu energije i punjače za vozila predstavljamo u poglavlju 03.



Sjedište i razvojni centar Sinexcel, Shenzhen, Kina

SVG mjeri struju tereta i injektira jalovu komponentu u protufazi, kontinuirano i po fazama. Harmonike ne prigušuje: do 13. harmonika prigušuje ih ASVG, a šire područje pokriva Comsys ADF.

	Kondenzatorske baterije	SVG
Kompenzacija	Stupnjevita, uklopom kondenzatora	Kontinuirana, poluvodičkim pretvaračem
Odziv	Spor; česti uklopi skraćuju vijek	Ukupni odziv < 15 ms, dinamički < 50 μs
Rezonancija	Moguća, uz harmonike u mreži	Nema kondenzatorskih stupnjeva, pa je rizik rezonancije s mrežom bitno manji
Vrsta tereta	Samo induktivni	Induktivni i kapacitivni
Dimenzije	Više prostora	Manji zahtjev za prostorom, pogodan za ugradnju u postojeća postrojenja
Životni vijek	Skraćen čestim uklopima	Prema proizvođaču oko 100 000 sati; održavanje se svodi na čišćenje i zamjenu ventilatora

Kada SVG, a kada kondenzatorska baterija

SVG

Brze promjene opterećenja, prisutni harmonici, rizik od rezonancije, potreba za simetriranjem faza i kapacitivnom kompenzacijom.

Kondenzatorska baterija

Stabilno opterećenje bez značajnih harmonika i brzih promjena. Niža početna cijena, ali stupnjevita kompenzacija i rizik rezonancije.

**SVG za vertikalnu ugradnju, 30 – 200 kVAr**

- 3× 400 V (228 – 456 V); 30, 50, 75, 100, 150 i 200 kVAr po modulu
- Ugradnja na temeljnu ploču ili zid, paralelni rad
- Faktor snage podesiv od -1 do 1, odziv < 15 ms (dinamički < 50 μs), korisnost 98,5 – 99 %
- Sustavi s nul-vodičem i bez njega; IP20
- Ugrađen analizator mreže i zaslon 4,3"

Niski napon izravno, srednji napon preko step-up transformatora.

Dimenzije modula*: 500 × 470 × 88 (30 i 50 kVAr) / 500 × 520 × 100 (75 i 100 kVAr) / 500 × 600 × 220 (150 kVAr) / 500 × 646 × 220 mm (200 kVAr); za zidnu ugradnju modul se postavlja uspravno

**SVG za horizontalnu ugradnju, 30 – 200 kVAr**

- 3× 400 V (228 – 456 V); 30, 50, 75, 100, 150 i 200 kVAr
- Ugradnja u ormar, paralelni rad
- Faktor snage podesiv od -1 do 1, odziv < 15 ms (dinamički < 50 μs), korisnost 98,5 – 99 %; IP20

Modul se ugrađuje vodoravno u ormar; više modula radi paralelno.

Dimenzije*: 500 × 470 × 88 (30 i 50 kVAr) / 500 × 520 × 100 (75 i 100 kVAr) / 500 × 600 × 220 (150 kVAr) / 500 × 646 × 220 mm (200 kVAr)

**Eksterni upravljački panel (HMI)**

- Grafički zaslon na dodir 7", ugradnja na vrata ormara
- Struja, napon, frekvencija; radna, jalova i prividna snaga
- THD, cos φ, faktor snage, valni oblici i harmonički spektar

* Širina × dubina × visina, mm. Podaci prema tehničkim listovima Sinexcel.

**SVG ormar, do 800 kVAr**

- 3× 400 V (228 – 456 V); moduli 30 – 100 kVAr, do 6 modula u standardnom ormaru; izvedba s 8 modula (do 800 kVAr) na upit
- Kombinirana ugradnja horizontalnih modula, paralelni rad
- Faktor snage podesiv od -1 do 1, odziv < 15 ms (dinamički < 50 μs), korisnost 98,5 – 99 %
- Ugrađen analizator mreže, zaslon 7" i zaštitni prekidač; IP20

Kompletan ormar spreman za priključak; konfiguracija modula određuje se prema izmjerenoj potrebi.

Dimenzije*: 800 × 600 × 2200 (do 4 modula) / 1000 × 600 × 2200 (do 5 modula) / 1200 × 600 × 2200 mm (do 6 modula); IP54: 800 × 600 × 2200 mm, do 3 modula

**Ultra ASVG, 30 – 200 kVAr / 45 – 300 A**

- 3× 400 V (228 – 456 V), trožilni i četverožilni spoj; 30, 50, 100 i 200 kVAr (45, 75, 150 i 300 A)
- Kompenzacija jalove energije, nesimetrije i harmonika od 2. do 13. reda (stupanj kompenzacije > 97 %); sve funkcije dijele isti kapacitet uređaja
- Odziv < 5 ms (dinamički < 50 μs), korisnost 98,5 – 99 %; paralelni rad bez ograničenja; IP20
- Zaslon 4,3" na modulu, opcijski središnji zaslon 7"; RS-485 i Ethernet (Modbus RTU, Modbus TCP)

Ugradnja na zid, u ormar ili kao kompletan ormar s najviše 8 modula od 100 kVAr (do 800 kVAr). Udio kapaciteta za jalovu energiju i za harmonike zadaje se postavkama, pa se uređaj dimenzionira prema oba zahtjeva zajedno.

Dimenzije*: 500 × 470 × 88 (30 i 50 kVAr) / 500 × 520 × 100 (100 kVAr) / 500 × 646 × 220 mm (200 kVAr)

**IO kartica**

- RJ45 Ethernet, Modbus TCP
- Digitalni izlazi za status rada i alarma
- Dva digitalna ulaza za uključenje i isključenje modula

* Širina × dubina × visina, mm. Podaci prema tehničkim listovima Sinexcel.

Snagu kompenzacije određuju opterećenje, faktor snage i dinamika

Potrebnu snagu uređaja za aktivnu kompenzaciju (SVG) računamo iz izmjerenih podataka radne i jalove snage, faktora snage i dinamike opterećenja. Podatke o transformatoru i priključku koristimo za odabir mjesta ugradnje uređaja, mjesta strujnih mjernih transformatora i osigurača, presjeka faznih i neutralnih vodiča te zaštitnog uzemljenja.

01 Mjerenje

Najmanje sedam dana na priključku, uz sve smjene i zastoje.

02 Izračun

Potrebna jalova snaga (kVAr), po fazama, s rezervom za proširenje pogona.

03 Odabir

Modul na zid, modul u ormar, kompletan ormar ili ASVG s prigušenjem harmoničkih izobličenja.

04 Dokaz učinka

Ponovno mjerenje nakon ugradnje i usporedba s ulaznim stanjem.

Što mjerenje otkriva, a proračun ne

Nesimetrija po fazama

Traži kompenzaciju po fazi, koju kondenzatorska baterija ne daje.

Kapacitivna jalova energija

Javlja se kad je karakter tereta kapacitivan (računala, kabeli, rasvjeta i sl.) i pri malom opterećenju, npr. noću i vikendom; SVG kompenzira u oba smjera.

Dinamika opterećenja

Brze promjene opterećenja traže kontinuiranu kompenzaciju, koju stupnjevi kondenzatora ne prate.

Harmonici i rezonancija

Uz visoko izobličenje odabire se ASVG ili aktivni filter ADF.

Mjesto ugradnje

Glavni razdjelnik	Ispravlja faktor snage na obračunskom mjestu, ne rasterećuje unutarnje odvode.
Podrazdjelnik pogona	Rasterećuje kabele i transformator te djeluje blizu izvora poremećaja.
Srednji napon	Ugradnja preko step-up transformatora radi kompenzacije jalove energije na srednjem naponu, uz provjeru snage kratkog spoja i zaštite.

Za ponudu: jednopolna shema, podaci transformatora, popis nelinearnih trošila, prostor za ugradnju i zapis mjerenja na priključku.

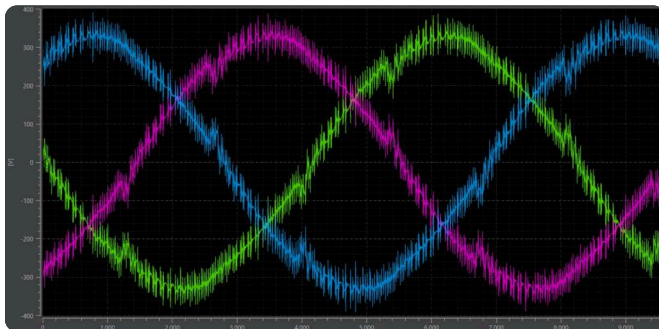
Zaštita od tranzijenata koji nastaju u svakodnevnom radu postrojenja

Standardni odvodnik projektiran je prije svega za udar munje, a oprema u postrojenju svakodnevno trpi i manje tranzijente od sklapanja i rada pretvarača. SineTamer je namijenjen filtriranju tranzijenata i supraharmonika napona, a pomaže i u zaštiti od prenapona. Djeluje u frekvencijskom rasponu od 9 do 160 kHz, najučinkovitije oko 90 – 100 kHz. Proizvodi ga Energy Control Systems (Fort Worth, SAD), a surađujemo s europskim partnerom CP Automation.

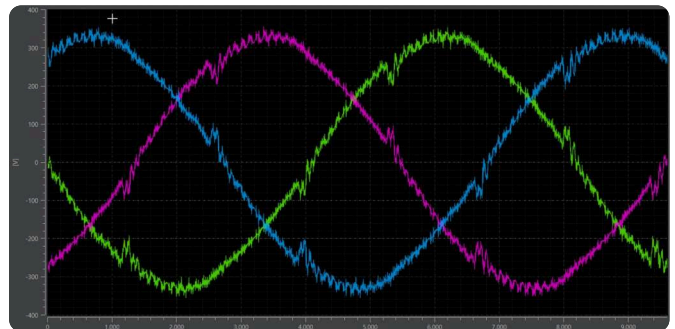


- **CP LAY2:** 3F+N+PE, 240 – 480 V~, 600 – 3000 A; 10 načina zaštite (L-L, L-N, L-G, N-G)
- **ST-PCM AC,** DIN: jednofazno 120 – 240 V~; 3 načina zaštite (L-N, L-G, N-G)
- Paralelno na mrežu, iza glavnog prekidača ili po odvodima
- **CP-RM-ST50:** 3F+N+PE, 240 – 480 V~, 500 A; 10 načina zaštite
- **ST-PCM DC,** DIN: 12, 24, 48 i 125 V DC; 3 načina zaštite (P-N, P-G, N-G)
- Jamstvo proizvođača do 25 godina, prema modelu

Izmjereni učinak pri teretu od 380 kW



SineTamer isključen: valni oblik napona s visokofrekvencijskim smetnjama



SineTamer uključen: isti teret, visokofrekvencijske smetnje znatno su smanjene

Zašto SineTamer, a ne standardni odvodnik

Česti mali tranzijenti

Standardni odvodnik reagira na velike prenapone; prema proizvođaču, velik dio oštećenja elektronike uzrokuju česti mali tranzijenti, koji nastaju i unutar postrojenja.

Gdje se ugrađuje: glavni razdjelnici, napajanje pretvarača i PLC-ova, fotonaponske elektrane, punionice električnih vozila, telekomunikacijska i mjerna oprema, LED rasvjeta.

Sporije trošenje zaštitnih elemenata

Prema proizvođaču, energija se raspodjeljuje na više stupnjeva zaštite, čime se usporava trošenje zaštitnih elemenata. Stanje uređaja provjerava se pregledom prema uputama proizvođača.

Kratkotrajni propad napona zaustavlja pogon

Prema EN 50160 propad je pad napona na 90 % do 5 % nazivne vrijednosti (ispod 5 % je prekid), u trajanju od 10 ms do jedne minute. Već propad od nekoliko perioda može isključiti frekvencijske pretvarače (tipično ispod 70 – 80 % napona), otpustiti sklopnike (ispod 50 – 70 %) i prekinuti rad PLC-a i robota. Uz sam zastoј, trošak čine ponovno pokretanje i izgubljeni radni sati.

Dva uređaja, dva različita problema



AVC-RTS · 50 – 1200 kVA

Duboki propadi i kratkotrajni prekidi

- Propad do 100 %, uključujući prekid; izlaz ostaje na nazivnom naponu
- Ugrađeni superkondenzatori, podrška 3 s (produljivo)
- Prijelaz tipično 2 ms, najviše 5 ms
- Korisnost: premosnica > 99 %, pretvarač > 96 %

Izvedba	Snaga	Dimenzije*
100K	50 i 100 kVA	600 × 1000 × 2100
300K	150 – 300 kVA	1000 × 1000 × 2100
600K	350 – 600 kVA	2200 × 1000 × 2100
1200K	650 – 1200 kVA	3600 × 1200 × 2100



DVR · 30 – 1200 kVA

Plitki propadi i trajno kolebanje napona

- Trajna regulacija –30 % do +30 %, izlaz ±1 %
- Pri 40 % preostalog napona puna kompenzacija u 40 ms, podrška 500 ms
- Bez ugrađenih superkondenzatora: energiju uzima iz mreže, radi bez vremenskog ograničenja, ne štiti od nestanka napona
- Korisnost: premosnica > 99 %, pretvarač > 97 %

Izvedba	Snaga	Dimenzije*
DVR 90 / 100	30 – 100 kVA	600 × 848 × 1133
DVR 300	150 – 300 kVA	600 × 833 × 2000
DVR 600	350 – 600 kVA	1200 × 965 × 2100
DVR 1200	650 – 1200 kVA	2600 × 1200 × 2100

Uređaj odabiremo najprije prema vrsti poremećaja, a zatim prema snazi tereta; dubinu, trajanje i učestalost propada mjerimo prije ponude.

Oba uređaja: 380/400/415 V~ (3F+N+PE), IP20 (DVR 300: IP21), zaslon na dodir, RS-485 / CAN / Ethernet, radna temperatura –10 do 40 °C. Izvedbe potvrđujemo u ponudi prema važećem tehničkom listu. * Širina × dubina × visina, mm.

POTENCIJAL BUDUĆNOSTI

Energija

Pretvarači za pohranu energije i punjenje vozila

Temelj našeg rada su pogoni i kvaliteta električne energije. Ista energetska elektronika danas upravlja i tokom energije prema baterijama i vozilima, pa to znanje razvijamo u novim područjima: pretvarači za pohranu energije (Sinexcel, Danfoss) i punjači za vozila. Sve to isporučujemo kroz integratore.

30 kW – 12,5 MW

Pretvarači za pohranu, od modula do srednjenaponskog skida

do 1280 kW

Punjenje, uključujući MCS za teretna vozila

Različite vrste baterija

Pretvarač radi s litijским, olovnim i natrij-ionskim baterijama



PCS moduli i ormari

Sinexcel, 30 kW – 12,5 MW; kroz integratore

iC7-Hybrid

Danfoss, 0,25 – 9 MVA i više; kroz integratore

SEC punjači

Sinexcel, 30 – 640 kW; kroz integratore

Pretvarači neovisni o proizvođaču baterija – od modula do srednjenaponskog skida

Kroz sistemske integratore isporučujemo pretvarače (PCS), ne baterije: Sinexcelove PCS module, ormare i srednjenaponske skidove te Danfoss iC7-Hybrid. Odabir baterija – litijskih, olovnih ili natrij-ionskih – ostaje otvoren.

Gdje se primjenjuje

Smanjenje vršne i obračunske snage (peak shaving)

Veća samodostatnost iz sunčane elektrane

Pričuvno napajanje i otočni rad (backup, mikromreža / microgrid)

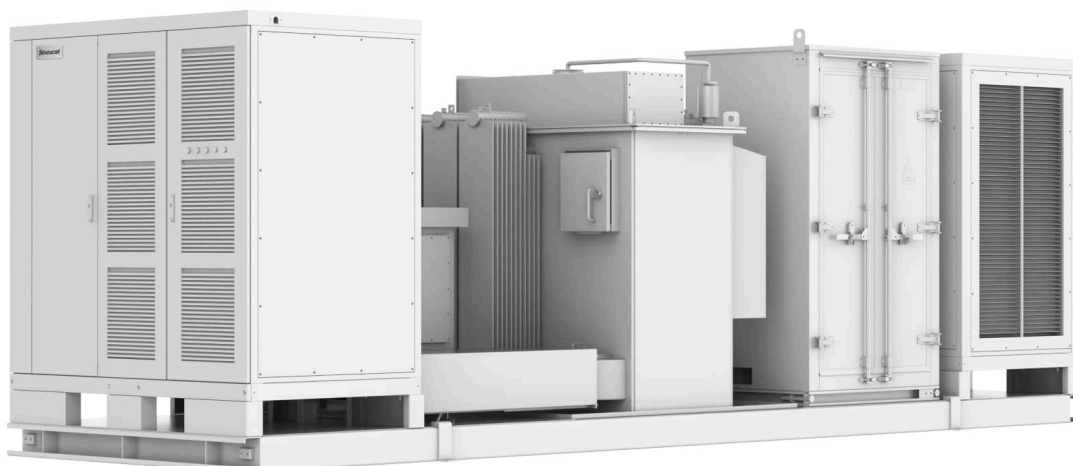
Podrška punionicama bez pojačanja priključka

Izvedbe pretvarača**Danfoss iC7-Hybrid**

Modul za ugradnju u ormar: 3× 380 – 690 V, 170 – 7370 A, 0,25 – 9 MVA i više. String PCS 300 kVA / 1500 V DC u kućištu IP65 za vanjsku ugradnju.

**Sinexcel PWS**

Moduli od 30 kW do 160 kVA; ormar PWS1-500KTL, 62,5 – 500 kVA, 1100 × 800 × 2160 mm.

**Srednjenaponski skid**

Od 1 do 12,5 MW: pretvarači i transformator u jednoj cjelini, spremnoj za priključak na srednji napon. Gabarit kontejnera; dimenzije ovise o konfiguraciji.

SEC serija: integrirani punjači, od 30 do 640 kW

Sinexcel proizvodi punjače na vlastitim energetske modulu. Kvar se otklanja zamjenom modula, a ne cijelog punjača. Istosmjerni izlaz je 200 – 1000 V, s priključkom CCS2. Za odredišno i gradsko punjenje tu je i SEC 160 (160 kW, do 2 × CCS2).

**SEC 240**

120 – 240 kW · 2 × CCS2 do 350 A, dva vozila istodobno po 120 kW · brzo punjenje uz prometnice

**SEC 640**

do 640 kW · 2 × CCS2 na uređaju, ukupno do 4 priključka s vanjskim terminalima · punionice i teretna vozila

**Punionički stup CCS2**

uz energetske ormar 480 ili 1280 · 350 A zračno / 500 A tekućinsko hlađenje · distribuirano punjenje

Distribuirano punjenje i teretna vozila

Energetski ormar napaja više stupova i raspodjeljuje snagu prema potrebi vozila; na parkirnom mjestu ostaje samo punionički stup.

Izvedba	Snaga	Napomena
Energetski ormar 480	360 ili 480 kW	do 6 stupova
Energetski ormar 1280	960 ili 1280 kW	do 16 stupova
Stup CCS2	350 A zračno / 500 A tekućinsko hlađenje	kratkotrajno 700 A
MCS stup	do 1280 kW, 1600 A	teretna vozila

- Ulaz 3 × 400 V ±10 %, THDi < 5 %, faktor snage 0,99
- IEC 61851, IEC 62196, DIN 70121, ISO 15118
- OCPP 1.6J i 2.0.1; QR, RFID i NFC
- Eichrecht za stup i SEC 160

Naša uloga u projektu

Punionicu isporučuje integrator, a mi mu pružamo tehničku podršku za energetske elektroničke punjače.

04 PROCES • DANFOSS

Ventili, osjetnici tlaka i temperature, sklopke

Danfoss industrijski ventili nude se u tri izvedbe upravljanja: elektromagnetskoj, pneumatskoj i termostatskoj.



Ventili

Elektromagnetski i pneumatski ventili te samoupravljeni termostatski ventili za vodu, zrak, paru i ulja.



Osjetnici tlaka i temperature

Za industrijske i procesne primjene, uključujući izvedbe za eksplozivno ugrožene prostore.



RT tlačne i temperaturne sklopke

Za industrijske primjene i brodogradnju: regulacija i zaštita tlaka i temperature bez elektronike.

04 PROCES • MJK

Mjerenje razine u vodi i otpadnim vodama

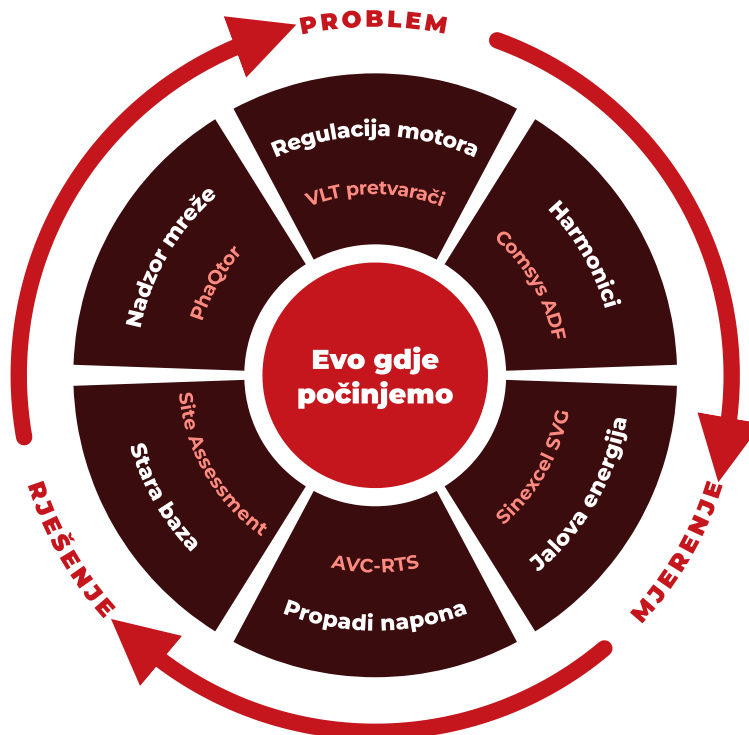
MJK, članica grupe Xylem, proizvodi mjerače razine za vodoopskrbu i otpadne vode; s Danfoss AQUA pretvaračima čini lanac od osjetnika do crpke.



MJK Expert® mjerači razine

Hidrostatski mjerači razine za crpne stanice, spremnike i otpadne vode. Aktualne izvedbe i mjerne raspone potvrđujemo u ponudi.

Imate problem?



01

Regulacija motora

RJEŠENJE

Frekvencijski pretvarači · str. 5–10

02

Harmonici

POČINJEMO S

Mjerenje harmonika · str. 17

RJEŠENJE

Comsys ADF aktivni filtri · str. 19–20

03

Jalova energija

POČINJEMO S

Mjerenje jalove energije · str. 17

RJEŠENJE

Sinexcel SVG i ASVG · str. 21–24

04

Propadi napona

POČINJEMO S

PQ zapis događaja · str. 17

RJEŠENJE

Sinexcel AVC-RTS i DVR · str. 26

05

Stara instalirana baza

RJEŠENJE

Site Assessment · str. 15

06

Stalni nadzor mreže

RJEŠENJE

PhaQtor · str. 18



Automatika i procesi d.o.o.

Sjedište: Bubnjaračka 28, 10000 Zagreb

Ured: Petrovaradinska 1, IV. kat, 10000 Zagreb

Servis: Petrovaradinska 5, 10000 Zagreb

Tel: +385 1 381 7760 / +385 1 309 1764

aip@aip.com.hr

www.aip.com.hr

Inženjerska tvrtka za pogone i kvalitetu električne energije; ovlašteni partner i servis za Danfoss Drives, Comsys i Sinexcel. Frekvencijski pretvarači i upuštači, mjerenje i nadzor mreže, filtri, kompenzacija i servis; pretvarače za pohranu energije i punjače za vozila nudimo kroz integratore. Sustav upravljanja kvalitetom certificiran je prema normi ISO 9001:2015 (Bureau Veritas, certifikat HR010997).

Danfoss

SINEXCEL

— COMSYS —



Mjerenje, ponuda ili tehnički savjet

Skenirajte kod ili nam pišite na aip@aip.com.hr. Na upit odgovara inženjer.

CERTIFIED
ISO 9001

