ENGINEERING
TOMORROW

9 sfaturi pentru un randament energetic mai mare cu tehnologia bazată pe convertizoare de frecvență

drives.danfoss.com

Introducere: **9 sfaturi pentru creșterea randamentului energetic cu tehnologia bazată pe convertizoare de frecvență**

Prețurile la energie cresc la niveluri fără precedent. Este momentul să revizuiți măsurile de economisire a energiei pentru a menține costurile sub control cât mai mult timp. Analizând cele 9 puncte din această listă privind convertizoarele de frecvență eficiente din punct de vedere energetic de la Danfoss Drives, puteți obține rapid o imagine de ansamblu asupra utilajelor consumatoare de energie din unitățile dvs., iar în acest fel veți putea lua măsurile necesare pentru a valorifica randamentul energetic al echipamentelor cu motoare prin utilizarea tehnologiei bazate pe convertizoare de frecvență. Veți afla care sunt sectoarele în care puteți începe să luați măsuri pentru creșterea eficienței, reducând astfel costurile. În definitiv, tehnologia bazată pe convertizoare de frecvență este esențială pentru creșterea randamentului energetic. În prezent, reprezintă soluția cea mai eficientă, rapidă și ușoară pentru reducerea rapidă și semnificativă a consumului de energie.

Controlul vitezei motoarelor electrice se poate introduce în aproape toate aplicațiile, cum ar fi benzile transportoare, ascensoarele, compresoarele frigorifice, sistemele de aer condiționat din clădiri, pompele și în multe alte aplicații industriale, în mod optimizat din punct de vedere energetic. În World Energy Outlook (Perspectivele energetice mondiale) din 2016, AIE estimează reducerea consumului global de energie cu 8% până în 2040 dacă se vor utiliza convertizoare de frecvență în toate aplicațiile adecvate, cu condiția să fie utilizate eficient.

Această listă privind randamentul energetic include sfaturi utile și indică sectoarele cu cel mai mare potențial de economisire a energiei, în care se pot efectua îmbunătățiri rapide. Aceste măsuri aduc beneficii duble: fiecare kilowatt-oră economisit va reduce costurile la energie și va minimiza amprenta de CO_2 a companiei dvs.

1. Controlul vitezei este important: utilizați rapid potențialul de economisire a energiei în toate aplicațiile cu motoare
2. Obțineți rezultate rapide: examinați ventilatoarele și pompele din aplicațiile și unitățile dvs.
3. Tehnologia bazată pe convertizoare de frecvență: cum puteți crește randamentul energetic în producție cu setările potrivite pentru convertizoarele de frecvență
4. Procedați corect de la început și monitorizați-vă progresul
5. Nu faceți compromisuri când este vorba de fiabilitatea sistemului
6. Energia regenerativă este o opțiune?
7. Verificați eficiența convertizoarelor de frecvență: ce convertizor de frecvență este potrivit pentru aplicația dvs.?
8. Analizați în detaliu tehnologiile cu motoare
9. În ultimul rând, dar nu mai puțin important: regula 10–30–60

1 Controlul vitezei este important: **utilizați rapid potențialul de economisire a energiei în toate aplicațiile cu motoare**

Motoarele electrice consumă aproximativ 40% din energia electrică din lume. În industrie, cota lor este de 65 – 75%, în funcție de regiune și sector.

În condițiile în care energia devine tot mai scumpă, controlul vitezei variabile a motoarelor electrice s-a dovedit a fi una dintre cele mai eficiente măsuri de reducere a costurilor. Pentru aproximativ 60 – 70% dintre motoare, funcția de control al vitezei poate fi aplicată ca un prim pas spre creșterea randamentului energetic.

Utilajele electrice de mari dimensiuni reprezintă, desigur, un domeniu de interes, însă un potențial mult mai mare se ascunde în toate motoarele mici pe care le utilizați în aplicațiile, procesele și unitățile dvs. Să utilizăm acest potențial!

Bine de știut

Convertizoarele de frecvență ajută operatorii să economisească energia și costurile cu energia și contribuie, de asemenea, la reducerea costurilor de operare, întreținere și reparații, deoarece scad astfel costurile duratei de viață. Adesea, convertizoarele de frecvență cu opțiunea de control al vitezei sunt cu adevărat cea mai bună alegere pentru a economisi energie și costuri.

Pentru a afla mai multe despre utilizarea eficientă din punct de vedere energetic a convertizoarelor de frecvență, treceți direct la **punctul 3.**

Softstarterele pot fi o idee bună
În aplicațiile în care controlul vitezei nu este o opțiune, se recomandă să utilizați un softstarter echipat cu un bypass. Fără bypass, aparatul va genera pierderi inutile în timpul funcționării motorului.

În general, softstarterele sunt utilizate de regulă în aplicațiile conectate direct la rețeaua de alimentare. Acestea sunt concepute pentru a proteja motorul electric împotriva posibilelor daune și, în același timp, pentru a prelungi durata de viață a motorului și a întregului sistem prin reducerea căldurii cauzate de pornirile/opririle frecvente, scăzând, printre altele, solicitarea mecanică asupra motorului și arborelui acestuia.

Sfat

Identificați toate motoarele > 0,75 kW care nu includ încă opțiunea de control al vitezei, dar la care s-ar putea aplica. Utilizați vane, amortizoare sau alte tehnologii pentru a controla debitul sau viteza în aplicații? Acestea sunt accesoriile perfecte cu care puteți începe!

La stația de tratare a apelor reziduale Marselisborg, utilizarea convertizoarelor de frecvență pe echipamentele rotative generează producția netă de electricitate și căldură și reduce amprenta de carbon cu 35%.

Citiți mai multe despre acest caz **aici.**

2 Obțineți rezultate rapide: **examinați ventilatoarele și pompele din aplicațiile și unitățile dvs.**

Un bun punct de pornire constă în evaluarea aplicațiilor cu ventilatoare și pompe. Ventilatoarele și pompele sunt adesea aplicații cu cuplu pătratic, cu un potențial enorm de economisire la funcționarea cu viteză controlată.

De exemplu, prin reducerea vitezei medii a motorului ventilatorului cu doar 20%, de la 100% la 80%, consumul de energie va scădea cu 50%. Prin reducerea vitezei medii cu 50%, economia de energie va crește cu 80%.

În ceea ce privește aplicațiile cu pompe, trebuie să știți că numeroase convertizoare de frecvență ale pompelor sunt supradimensionate și funcționează la putere maximă, în timp ce debitele de volum sunt adesea controlate prin supape de reglare. Cu ajutorul convertizoarelor de frecvență, debitul este controlat prin viteză, iar rezultatele obținute sunt bune: dacă viteza unei pompe este redusă cu doar 20% în medie, necesarul de putere se reduce cu 50%.

Bine de știut

Atunci când se analizează costurile totale pentru întreaga durată de viață, costurile de capital reprezintă de obicei doar în jur de 10%. 90% din costurile generate sunt costuri de exploatare, de exemplu, costuri pentru energie, întreținere și service. În special la aplicațiile cu curbă de sarcină pătratică, controlul vitezei reduce aproape întotdeauna consumul de energie și costurile, astfel încât investiția se amortizează rapid. În prezent, perioadele de amortizare a investiției de 1 – 2 ani au ajuns la câteva luni din cauza creșterii costurilor la energie. În același timp, se reduce uzura mecanică și crește timpul de funcționare.

Exemplu de calcul: pompă sau ventilator

Putere nominală motor: 22 kW
Ore de funcționare: 8760 ore/an
Preț energie: 0,36 EUR per kWh
Reducere viteză medie: 10%
Randament motor: 94%
Eficiența convertizorului de frecvență Danfoss: 98%
Investiții în convertizorul de frecvență Danfoss: 6.245 EUR

Costurile cu energia fără convertizor de frecvență pe an: 71.902 EUR

Economii cu convertizor de frecvență: 17.975 EUR

Perioada de amortizare a investiției în regulator: 4 luni

Economii după 10 ani de funcționare (la același preț al energiei): 179.750 EUR

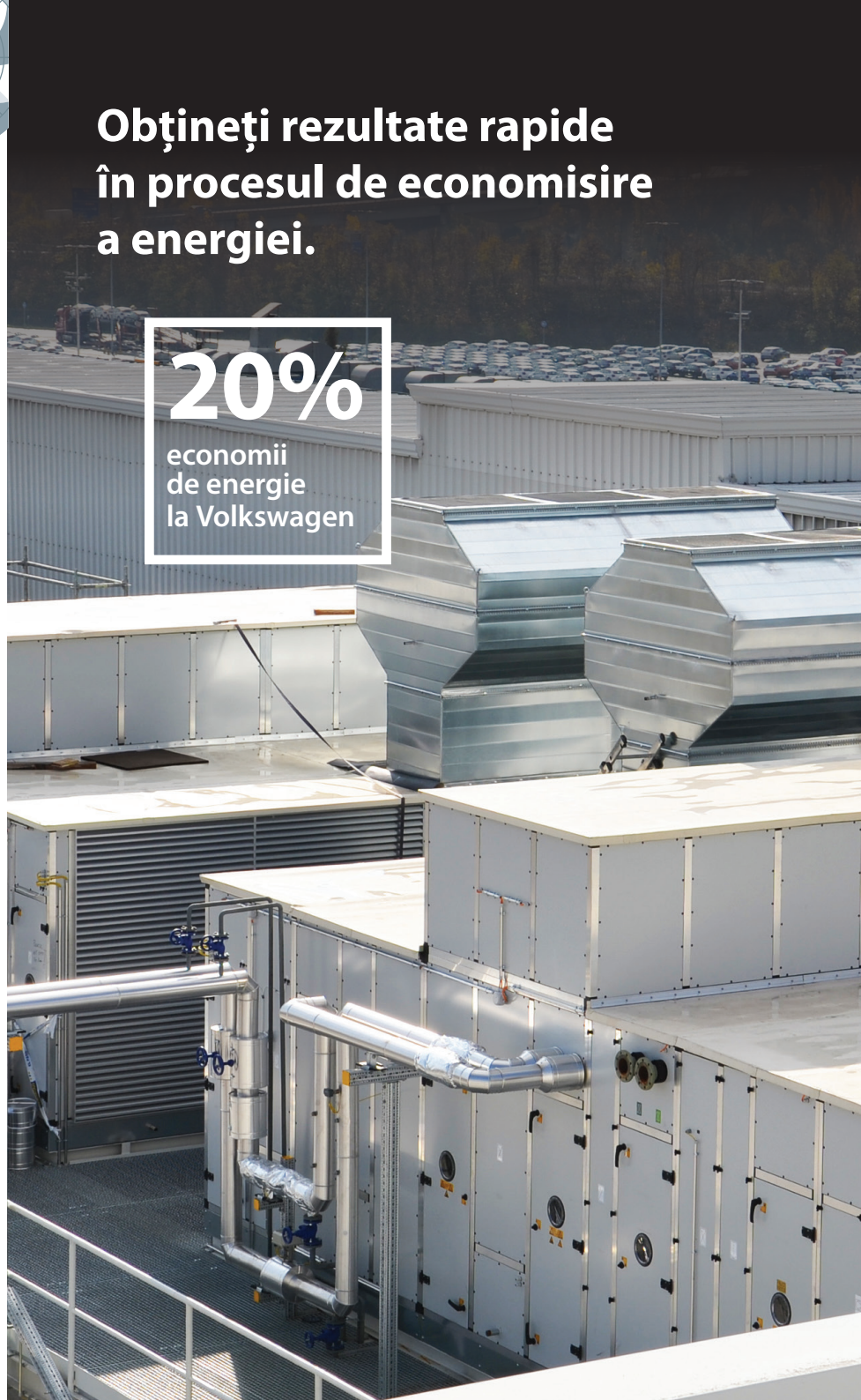
Sfat

Obțineți rezultate rapide în procesul de economisire a energiei: luați în calcul opțiunea de control al vitezei pentru toate aplicațiile cu ventilatoare sau pompe. Investiția dvs. va fi amortizată rapid.

V-ați gândit vreodată la o soluție de modernizare?

Pentru a realiza economii cât mai mari, componentele tehnologiei bazate pe convertizoare de frecvență trebuie să fie de ultimă generație și întreținute periodic. În majoritatea cazurilor, înlocuirea unui convertizor de frecvență vechi va deveni rentabilă în decurs de câteva luni.

Deja am ajutat firmele să obțină rezultate rapide. Un exemplu în acest sens este fabrica Volkswagen din Navarra, unde s-a obținut o economie de energie de 20% la funcționarea unității de tratare a aerului (AHU). Aflați mai multe despre acest caz **aici**.



3 Tehnologia bazată pe convertizoare de frecvență: **cum puteți crește randamentul energetic în producție cu setările potrivite pentru convertizoarele de frecvență**

Adesea, convertizoarele de frecvență sunt puse în funcțiune doar parțial sau incorect. Însă, pentru a funcționa cât mai eficient din punct de vedere energetic, este important ca funcționarea acestora să fie gestionată prin parametri adecvați. Funcțiile suplimentare, precum adaptarea **automată a motorului (AMA)** și **optimizarea automată a energiei (AEO),** trebuie să fie întotdeauna activate:

Utilizați controlul optimizat al motorului:

Convertizoarele de frecvență pot acționa cu succes numeroase motoare cu date standard despre motor. Totuși, pentru a facilita instalarea și punerea inițială în funcțiune, se recurge tot mai mult la funcțiile de configurare automată a motorului, cum ar fi AMA, oferite de Danfoss. Aceste funcții măsoară, de exemplu, rezistența statorului și inductanța. Se ține cont și de efectul lungimii cablului dintre convertizorul de frecvență și motor.

Optimizarea automată a energiei cu convertizoare de frecvență

În aplicațiile în care nu există schimbări rapide de sarcină, operatorul poate utiliza funcția AEO. Astfel, convertizorul de frecvență reduce la minimum magnetizarea motorului. În acest mod se reduce consumul de energie, iar funcțiile s-au dovedit utile cu toate reglările lente, precum cele des întâlnite la pompe și ventilatoare.

Bine de știut

Câteva măsuri mici pot avea un impact imens asupra randamentului energetic și economiilor de energie: de exemplu, în modul de economisire a energiei sau în modul de hibernare, ventilatoarele și pompele funcționează numai când este nevoie. În plus, un convertizor de frecvență cu funcția AEO poate economisi încă aprox. 5% din energie prin reglarea tensiunii motorului.

Sfat

Verificați dacă au fost programate datele corecte ale motorului, dacă a fost efectuată funcția AMA și dacă s-a luat în considerare aplicarea funcției AEO.

Aplicați controlul optimizat al motorului și optimizarea automată a energiei cu ajutorul convertizoarelor de frecvență.

4 Procedați corect de la început și monitorizați-vă progresul

Când începeți să optimizați sistemul, documentați de la început tot ceea ce aflați. Astfel veți putea identifica cele mai bune măsuri pentru sistemul dvs. În plus, s-ar putea să vă surprindă anumite efecte secundare pozitive, precum durata de viață prelungită datorită reducerii uzurii mecanice sau a numărului de porniri.

Reducerea numărului de porniri

Fiecare pornire necontrolată a unui motor electric necesită energie suplimentară pentru a porni motorul și a accelera din nou sarcinile. Opțiunea de control al vitezei poate reduce numărul de porniri în multe aplicații. Exemplu: pentru pompe, consumul de energie pentru porniri este, de obicei, de 5 – 10% din consumul total de energie, dar au existat cazuri în care a fost nevoie de până la 40% din energie. În plus, se reduc vârfurile de curent și tensiunile mecanice cauzate de șocurile din timpul pornirii.

Bine de știut

Dacă se utilizează opțiunea de control al vitezei pentru o aplicație, se vor produce anumite efecte secundare pozitive. De exemplu, va scădea numărul de porniri necesare pe zi. În acest fel se vor realiza economii de energie, se va reduce uzura mecanică și va crește durata de viață a aplicației.

Sfat

Monitorizați consumul de energie înainte și după aplicarea opțiunii de control al vitezei. În plus, beneficiile constau în uzura mecanică redusă și o durată de viață prelungită a aplicației datorită reducerii numărului de porniri.

5 Nu faceți compromisuri **când este vorba de fiabilitatea sistemului**

Datorită principiului lor de funcționare, convertizoarele de frecvență cu viteză variabilă produc o serie de efecte secundare nedorite, precum: tensiune pe izolația spirelor motorului, tensiune pe lagăre, zgomot acustic de comutație în motor și interferențe electromagnetice. În majoritatea aplicațiilor, efectele nu afectează instalațiile existente, însă, în unele cazuri, de exemplu, la motoarele care funcționează de 20 – 30 de ani, aceste efecte trebuie atenuate. Pentru diminuarea acestor efecte, filtrele sunt instalate la ieșirea convertizorului de frecvență. Filtrele cele mai cunoscute sunt filtrele dU/dt, filtrele sinusoidale și filtrele de mod comun. Cu toate acestea, se recomandă să verificați și eficiența motoarelor în sine!

Bine de știut

Dacă un echipament sau sistem poate funcționa satisfăcător în mediul său electromagnetic fără a cauza perturbări intolerabile în mediul respectiv, fenomenul se numește compatibilitate electromagnetică (EMC).

Convertizoarele de frecvență pot cauza interferențe EMC. Pentru a evita efectele asupra instalației, selectați produsele cu cele mai bune filtre EMC, adecvate pentru mediul în care se desfășoară activitatea. De asemenea, asigurați-vă că sunt respectate regulile standard privind instalarea pe baza cerințelor EMC.

Sfat

Verificați dacă produsul pe care l-ați ales are cele mai bune filtre EMC pentru a asigura funcționarea economică și un nivel mare de fiabilitate a sistemului. De asemenea, asigurați instalarea corectă pe baza cerințelor EMC, de ex., utilizând presetupe conforme și împământare adecvată.

6 Energia regenerativă este **o opțiune?**

Motoarele electrice pot funcționa ca generatoare în anumite condiții, iar energia poate fi reintrodusă în sistemul de alimentare. Din păcate, tehnologia necesară pentru utilizarea acestei energii cauzează, de regulă, pierderi mari în timpul funcționării standard a motorului.

În contextul creșterii prețurilor la energie, utilizarea energiei eliberate este o soluție atractivă. Puteți să regenerați energia de frânare, să o utilizați direct în axe suplimentare sau să o depozitați pentru utilizare ulterioară. Însă, deși sună bine, este important să rețineți că regenerarea energiei produce mai multe pierderi decât economii la aplicațiile care utilizează convertizoare de frecvență.

Pentru aplicațiile precum sistemele pentru ascensoare, care beneficiază de sisteme de magistrală de c.c. începând la un anumit nivel de putere (> 7,5 kW), această opțiune este mai justificată. Pentru majoritatea celorlalte aplicații, nu se justifică.

Rețineți: cu cât clasa de putere este mai mare, cu atât mai bine. Utilizarea energiei regenerative nu este rentabilă pentru clasele de putere sub 7,5 kW. Dacă aveți întrebări, contactați specialistul în convertizoare de frecvență.

Bine de știut

Modulele de intrare regenerative ale convertizoarelor de frecvență pot reintroduce energia regenerativă în rețeaua de alimentare prin intermediul unui redresor controlat. În majoritatea aplicațiilor, prevalează starea de funcționare a motorului. Energia obținută prin energia regenerativă este adesea mai mică decât pierderile suplimentare cauzate de redresorul controlat în timpul funcționării motorului. De aceea, convertizoarele regenerative merită să fie utilizate numai la niveluri mari de putere, ținând cont de ciclul de încărcare și de mulți factori de limitare, precum frânarea frecventă.

Operatorii trebuie să examineze în detaliu investițiile în cuplajele circuitului intermediar sau în sistemele regenerative. De regulă, se supraestimează cantitatea de energie generată. Determinarea proporției regenerative a ciclului de funcționare, precum și estimarea energiei medii de frânare a sistemului, sunt esențiale pentru evaluarea economică. În majoritatea cazurilor, utilizarea rezistorilor de frânare este o soluție mai economică și mai ecologică decât utilizarea energiei generate din frânare.

Sfat

Analizați cu atenție atunci când utilizați convertizoare de frecvență în sistemele pentru regenerarea energiei. Adesea nu sunt rentabile!

7 Verificați eficiența convertizoarelor de frecvență: **ce convertizor de frecvență este potrivit pentru aplicația dvs.?**

Convertizoarele de frecvență de la producători diferiți pot fi comparate cu mai multă precizie pe baza informațiilor referitoare la pierderea de putere a unui aparat, uneori cu diferențe serioase privind pierderea totală de putere și consumul suplimentar de energie!

În Europa, producătorii trebuie să țină cont de pierderi prin lege. În punctul nominal, dar mai ales la sarcină parțială. Deoarece beneficiul controlului vitezei variabile constă în funcționarea la sarcină parțială, nu uitați să verificați aceste date.

Bine de știut

Eficiența nu este la fel. Comparați convertizoarele de frecvență nu doar pe baza clasei de randament energetic, ci și pe baza pierderii de putere. Astfel, veți economisiți bani, deoarece costurile de exploatare pot depăși de multe ori costurile de achiziție, deși clasa de randament energetic este aceeași.

De ce? Iată un exemplu: cu cât pierderile de putere ale convertizorului de frecvență sunt mai mari, cu atât va produce mai multă căldură de evacuare, ceea ce va cauza creșterea suplimentară a costurilor la energie, deoarece va trebui să utilizați dispozitive de răcire suplimentare pentru răcirea dulapurilor.

Sfat

Detaliile fac diferența: este bine să comparați pierderile de putere (în kilowați-ore) pentru convertizoare de frecvență de la producători diferiți. Deoarece beneficiul controlului vitezei variabile constă în funcționarea la sarcină parțială, nu uitați să verificați aceste date.

8 Analizați în detaliu **tehnologiile cu motoare**

Timp de decenii, motoarele cu inducție trifazice au reprezentat cea mai avansată tehnologie. În ultimii ani, au apărut pe piață noi tehnologii pentru motoare, mai eficiente, și au fost identificate clase de randament energetic care au grupat motoarele în funcție de randamentul energetic.

Rețineți că aceste clase de randament energetic diferă pentru motoarele alimentate de la rețeaua de alimentare și pentru motoarele cu convertizoare de frecvență cu viteză variabilă (VSD).

Bine de știut

Standardul IEC 61800-9-2 ajută utilizatorii să stabilească sisteme eficiente motor – VSD prin aplicarea unei metode unificate. Adăugați pur și simplu pierderile pentru componentele individuale într-un anumit punct de sarcină.

Danfoss MyDrive® ecoSmart™ este un instrument online conceput în acest scop. Cu ajutorul acestuia, puteți calcula mai ușor clasele IE și IES conform standardului.

Puteți utiliza instrumentul pentru următoarele operațiuni:

- Căutarea datelor standard privind pierderile parțiale pentru convertizoarele de frecvență Danfoss
- Obținerea punctelor de sarcină parțială specifice aplicațiilor
- Calcularea clasei IE și a datelor privind sarcina parțială pentru un convertizor de frecvență
- Calcularea clasei IES pentru motorul cu inducție combinat cu un convertizor de frecvență
- Generarea rapoartelor cu datele privind pierderile la sarcină parțială și clasele de randament energetic IE sau IES
- Exportul datelor privind sarcina parțială pentru a fi transferate în sistem

Sfat

Dacă utilizați motoare vechi, este bine să verificați clasa de randament energetic. Dacă nu este specificată nicio clasă de randament energetic, există probabil motoare mai eficiente.

Când evaluați un motor nou, trebuie să luați în considerare punctele la sarcină parțială!

Dacă acest lucru vi se pare interesant, citiți studiul nostru de caz despre Hjørring District Heating A.m.b.a **aici**.

9 În ultimul rând, dar nu mai puțin important: **regula 10–30–60**

Majoritatea economiilor se realizează în sistem. Ca regulă generală, componentele eficiente din punct de vedere energetic pot contribui cu 10% la economia de energie care se poate realiza într-un sistem. Opțiunea de control al vitezei adaugă încă 30%, dar cea mai mare parte a economiei de energie (60%) se poate realiza doar în sistem!

Când evaluați sistemul în vederea aplicării opțiunii de control al vitezei, verificați dacă se pot realiza economii mai mari la nivelul sistemului.

Bine de știut

Iată două exemple:

1. Soluția cu cel mai eficient motor combinat cu un convertizor de frecvență nu este rentabilă dacă se utilizează, de exemplu, o cutie de transmisie cu eficiență redusă.

2. De asemenea, nu este o soluție optimă dacă se înregistrează pierderi mari de căldură într-un dulap, care atrag necesitatea climatizării suplimentare.

Rețineți: convertizoarele de frecvență moderne se pot dovedi mai eficiente decât controlul vitezei. Acestea vă ajută să monitorizați starea sistemului.

Prin **monitorizarea stării** detectați și rezolvați mai rapid scurgerile sau conductele deteriorate, de exemplu.

Știați că puteți utiliza convertizorul de frecvență pentru a monitoriza starea unei aplicații și a primi avertizări din timp cu scopul de a evita perioadele de nefuncționare? Utilizând convertizoare de frecvență inteligente cu capacitate integrată de monitorizare a stării (CBM), veți obține informațiile corecte la momentul potrivit. Astfel, veți putea să monitorizați gradul de încărcare a aplicațiilor de pompare și de ventilație pentru a detecta din timp scurgerile sau conductele deteriorate. De asemenea, veți putea să detectați filtrele murdare, astfel încât să poată fi înlocuite înainte de a se înfunda.

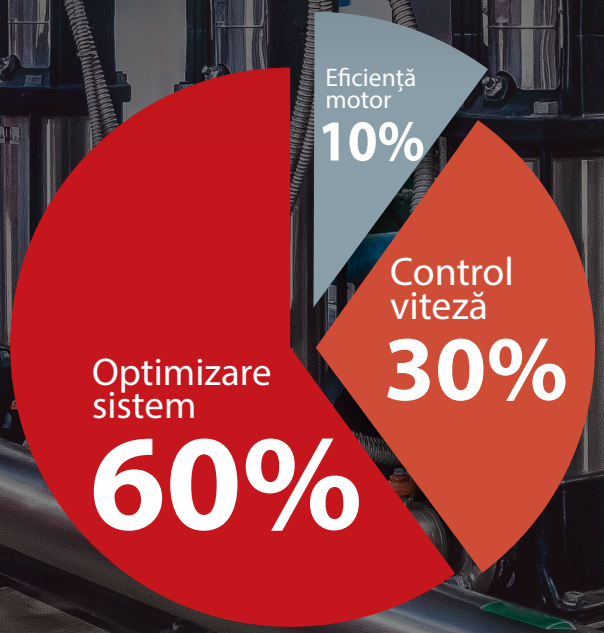
Puteți planifica în avans și reduce semnificativ costurile, limitând perioadele de nefuncționare neprevăzute și consumul de piese de schimb.

Sfat

Aplicați regula 10–30–60: cea mai bună metodă de a valorifica întregul potențial de economisire a energiei este prin analizarea și optimizarea întregului sistem. Nu este util să folosiți motorul cel mai eficient din punct de vedere energetic și convertizorul de frecvență cel mai bun dacă le combinați cu un ventilator sau cu o pompă cu eficiență scăzută.

Danfoss a ajutat producătorul de bere HEINEKEN prin monitorizarea stării. Aflați mai multe despre acest caz **aici**.

Aplicați regula 10–30–60: cea mai bună metodă de a valorifica întregul potențial de economisire a energiei este prin analizarea și optimizarea întregului sistem.



ENGINEERING
TOMORROW

Vă mulţumim că aţi citit cele 9 sfaturi pentru creşterea randamentului energetic cu ajutorul tehnologiei bazate pe convertizoare de frecvenţă.

Accesaţi **danfoss.com** pentru a afla mai multe:

Avem o reţea de parteneri foarte puternică, care vă poate ajuta oricând aveţi nevoie de asistenţa noastră, indiferent unde vă aflaţi. Citiţi detalii la: **https://www.danfoss.com/ro-ro/contact-us/contacts-list/**

Orice informaţii, inclusiv, dar fără a se limita la informaţii despre selectarea produsului, despre aplicaţia sau utilizarea acestuia, despre designul, greutatea, dimensiunile, capacitatea produsului sau orice alte date tehnice din manualele produselor, descrierile din cataloage, reclame etc., fie că sunt puse la dispoziţie în scris, verbal, în format electronic, online sau prin descărcare, vor avea caracter informativ şi sunt obligatorii numai dacă şi în măsura în care se face referire explicită la acestea în ofertă şi/sau în confirmarea comenzii. Danfoss nu îşi asumă responsabilitatea pentru posibilele erori din cataloage, broşuri, videoclipuri şi alte materiale. Danfoss îşi rezervă dreptul de a modifica produsele fără notificare. Acest lucru este valabil şi pentru produsele comandate, dar nelivrate, cu condiţia ca aceste modificări să poată fi efectuate fără schimbări în ceea ce priveşte forma, potrivirea sau funcţia produsului.
Toate mărcile comerciale din acest material sunt proprietatea companiilor din grupul Danfoss A/S sau Danfoss. Danfoss şi sigla Danfoss sunt mărci comerciale ale Danfoss A/S. Toate drepturile sunt rezervate.

Danfoss Drives · AD437762690269ro-000102

© Copyright Danfoss | 02.2023