

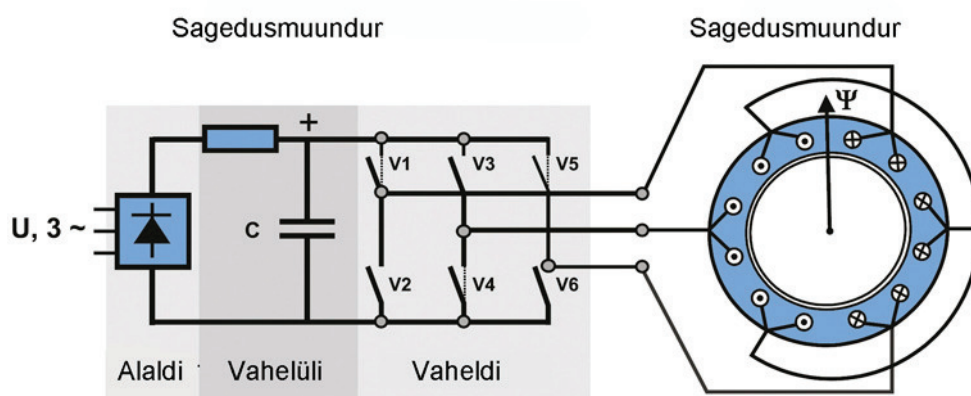
SAGEDUSMUUNDURID

18.1 SAGEDUSMUUNDURITE EHITUS JA TÖÖPÕHIMÕTE

Sagedusmuundur koosneb kolmest osast: alaldist, vahelulist ja vaheldist.

Lisaks võib sagedusmuundurisse kuuluda võrgufilter ja eraldi ventilaator.

Sagedusmuunduri ehitus on näidatud plokk skeemina joonisel 18.1.



Joonis 18.1. Sagedusmuunduri plokk skeem

Vahelduvvoolumootorite võime muundada elektrienergiat mehaaniliseks energiaks põhineb elektromagnetilisel induksioonil. Staatorimähiste rakendatav pinge tekitab elektrivoolu ja magnetvoo. Magnetvoo suunda saab määrata parema käe reegli abil staatorivoolu suuna järgi.

Staatorimähise pinge polaarsuse muutmisega saab muuta ka magnetvoo suunda. Kui kolmefaasilise mootori mähiste pinge polaarsust muudetakse kindlas järjekorras, hakkab mootori magnetvoog pöörlema. Mootori rootor järgib staatorimähise magnetvoogu ajas teatud mahajäämusega. See on vahelduvvoolu asünkroonmootorite üldine tööpõhimõte.

Kiirust saab reguleerida sagedusmuunduriga. Muundur muudab vahelduvvoolu pinget ja sagedust. Sagedusmuundur koosneb kolmest osast. Kolmefaasiline vahelduvvool sagedusega 50 Hz juhitakse alaldisse, mis muudab vahelduvvoolu alalisvooluks. Alaldi pulsseeruv väljundpinge filtreeritakse ja silutakse alalisvoolu vahelüli. Seejärel muundab vaheldi alalisvoolu taas vahelduvvooluks suunates mootori faasimähiste kindlas järjekorras alalispinge negatiivseid või positiivseid impulsse.

18.2 SAGEDUSMUUNDURID KASUTAMINE TÖÖSTUSES

Lühisrootoriga asünkroonmootori kasutamine tööstuses

Elektrijameid kasutatakse kõikides tööstusharudes. Lühisrootoriga asünkroonmootor on tööstuses töökindel ja populaarne jõuallikas, kuna see on hooldusvaba, kergesti kättesaadav ning odav mootor. Lisaks töötab asünkroonmootor töökindlalt, ilma hoolduseta ka väga keerulistes keskkonnatingimustes, nagu nt niisketes ja tolmustes ruumides. Lühisrootoriga asünkroonmootorit võib kasutada ka plahvatusohtlikes keskkondades. Võrreldes alalisvoolumootoriga on lühisrootoriga asünkroonmootori eeliseks ka oluliselt lihtsam ehitus ja väiksemad mõõtmed. Lühisrootoriga asünkroonmootori abil saab väikeste kulutustega saavutada ka suuri pöörlemissagedusi.

Lühisrootoriga asünkroonajami probleemid

Lühisrootoriga asünkroonmootori kasutamist piiravad siiski selle kiiruse reguleerimisvõimalused ning mootori käitumine otsekäivitamisel. Kui lühisrootoriga asünkroonmootor ühendatakse otse võrku, on mootori võrgust tarbitav käivitusvool 6-8 korda suurem mootori nimivoolust. Seetõttu võib eriti suuremate mootorite käivitamine põhjustada häireid toitevõrgus (nt lühiajalist alapinget). Sellises olukorras võib näiteks väheneda valgusallikate valgusvoog või lambid isegi hetkeks kustuda, samuti võivad kasutusel olevad IT seadmed töö katkestada. Suurte mootorite otsekäivituse tõttu, juhul kui käivitusvoolu ei piirata, peavad ka toiteahelate trafod olema üledimensioonitud.

Otsekäivitamisel on mootori käivitusmoment 2 - 2,5 korda suurem mootori nimimomendist. Suur käivitusmoment tekitab mehaanilisi lööke ajamile ja käitatavale seadmele, millega kaasneb nende intensiivsem kulumine, mis varem või hiljem viib mehaaniliste kahjustusteni. Otsekäivitamine võib põhjustada elektertranspordi puhul ka näiteks seda, et sõidukil või konveieril olev kergesti liikuv toode võib ümber minna või isegi konveierilt maha kukkuda.

Lahenduseks on sagedusmuundur

Lühisrootoriga asünkroonmootori ja sagedusmuunduri kombinatsioon on hea ja ökonoomne lahendus tööstussektori peaaegu kõigile mootorirakendustele, sest sagedusmuunduri abil saab pöörlemiskiirust kergesti reguleerida. Lühisrootoriga asünkroonmootori pöörete arv on otseses võrdelises seoses sagedusega, seega muutes sujuvalt mootori sagedust, muutub vastavalt ka selle kiirus. Praktikas on sagedusmuundur peaaegu hooldusvaba, sest pidevas kasutuses olevat sagedusmuundurit ei pea regulaarselt hooldama. Soovitatav on ainult 3-5 aasta tagant välja vahetada olemasolevad ventilaatorid ja vajadusel ka alalisvoolu vahelüli kondensaatorid. Sagedusmuunduri abil saab lahendada ka kõik mootori käivitamisega seotud probleemid, sest mootorit saab käivitada ja seisata sujuvalt ja täpselt, olenemata mootori hetkekoormusest. Isegi suure koormusega raske talitluse puhul saab vajadusel mootorit käivitada selle nimivoolu ületamata.

Sagedusmuundurid on eriti kiiresti arenenud viimaste aastate jooksul. Tänapäeva sagedusmuundurite puhul on olemas rakendused, mida polnud võimalik ette kujutada nt 20 aastat tagasi. Samal ajal on sagedusmuundurite mõõtmed ja mass oluliselt vähenenud ja turuhind langenud. Seetõttu pole ka ime, et lühisrootoriga asünkroonmootorite ja sagedusmuundurite kasutamine jätkuvalt suureneb. Samal ajal aga alalisvooluajamite arv enam ei suurene, vaid isegi veidi väheneb.

18.3 ELEKTERAJAMI VALIK

18.3.1 ÜLDIST

Elektrijami valik tuleb teha arukalt. Seadmete dimensioonimine nõuab süsteemi, sealhulgas elektritoiteahelate, kasutatavate seadmete, keskkonnatingimuste, mootorite, kasutusala jne tundmist. Seepärast saab arvutustele kulutatud aja arvel saavutada märkimisväärset majanduslikku säästu.

Järgnevalt vaadeldakse mootori ja muunduri valikut mõjutavaid tegureid.

1) Tööolude kontrollimine

Kui soovite valida sobivat sagedusmuundurit ja mootorit, tuleb kõigepealt kontrollida võrgupinget (380-690 V) ja selle sagedust (50-60 Hz). Seejuures, elektrivõrgu pinge ja sagedus ei piira elektriajami pöörlemiskiiruste vahemikku.

2) Protsessi nõuete kontrollimine

Kas on vaja rakendada suurt käivitusmomenti? Kui suur on pöörlemiskiiruste vahemik? Missugune on kavandatav koormus?





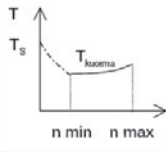
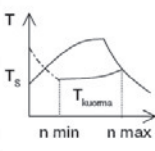
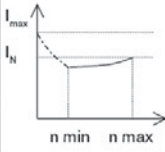
3) Mootori valik

Elektrimootorit võib lugeda pöördemomendi allikaks. Mootor peab taluma protsessist tingitud ülekoormust ning peab suutma tekitada teatud momenti. Mootorit ei tohi üle lubatud piiri termiliselt üle koormata. Mootori valikul peab mootori tegelik maksimaalne pöördemoment olema u 30% võrra suurem valiku aluseks oleva koormusmomenti maksimaalväärtusest.

4) Sagedusmuunduri valik

Sagedusmuundur valitakse talitusolude ja eelnevalt valitud mootori andmete järgi. Sagedusmuunduri puhul tuleb kontrollida selle võimet tekitada mootoris nõutavat voolu ja võimsust. Vaheajalise talitluse puhul võib sagedusmuundurit lühiajaliselt ka üle koormata.

Tabel 18.1. Mootori ja sagedusmuunduri valiku etapid.

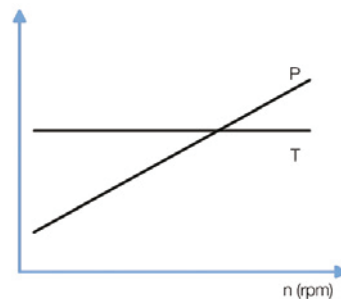
Valiku etapid	Võrk	Muundur	Mootor	Koormus
				
1) Toitevõrgu ja koormuse kontrollimine	$f_N=50\text{Hz}, 60\text{Hz}$ $U_N=380\dots 690\text{V}$			
2) Mootori valik järgmiste näitajate põhjal: - Termiline koormatavus - Pöörlemiskiiruse vahemik - Vajalik maksimaalne moment				
3) Muunduri valik järgmiste näitajate põhjal: - Koormuse liik - Keskmine ja maksimaalne voolutugevus - Toitevõrk				

18.3.2 KOORMUSE LIIGID

Eri tööstusharudes esineb palju erinevaid koormuse liike. Koormuse profiili (pöörrete vahemik, moment ja võimsus) tundmine on oluline rakenduse tarbeks sobiva mootori ja sagedusmuunduri valikul. Allpool on esitatud näited mõnede üldlevinud koormuse liikide kohta. Esineda võib ka nende liikide kombinatsioone.

Konstantne koormusmoment, püsimoment

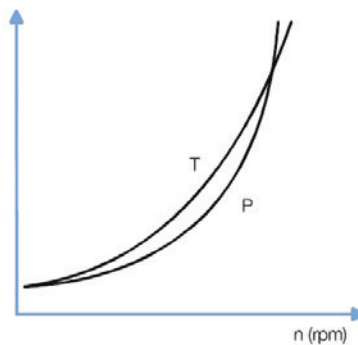
Konstantse momendiga koormus esineb tavaliselt siis, kui töödeldakse kindlaid materjalikoguseid. Tüüpiliseks konstantse momendiga koormuse näiteks on kruvikompressorid, etteandeseadmed ja konveierid. Sel juhul moment on konstantne ning võimsus võrdeline pöörrete arvuga.



Joonis 18.2. Tüüpilised momendi- ja võimsuskõverad konstantse momendiga talitluses.

Kiiruse ruuduga võrdeline moment

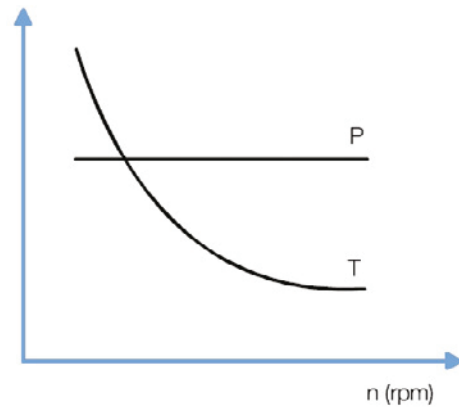
Kiiruse ruuduga võrdeline koormusmoment on kõige levinum koormuse liik. Tüüpilised näited on tsentrifugaalpumbad ja ventilaatorid, mille puhul koormusmoment on võrdeline kiiruse ruuduga ja võimsus kiiruse kuubiga.



Joonis 18.3. Tüüpilised momendi- ja võimsuskõverad kiiruse ruuduga võrdelise koormusmomendi puhul.

Konstantne võimsus, püsivõimsus

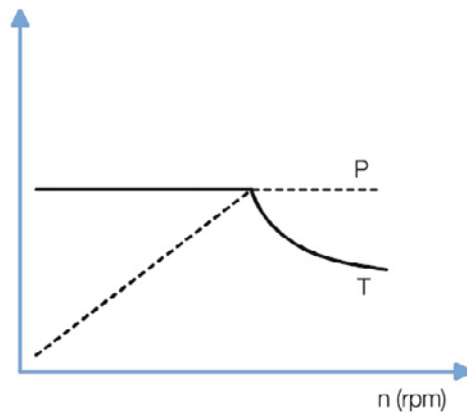
Konstantse võimsusega-koormus on tavaline siis, kui mingit materjali keritakse poolile ja pooli läbimõõt muutub kerimise ajal. Võimsus on konstantne ja moment pöördvõrdeline kiiruse ehk pöörete arvuga.



Joonis 18.4. Tüüpilised momendi- ja võimsuskõverad konstantse võimsuse rakenduste puhul.

Konstantne võimsus ja konstantne moment

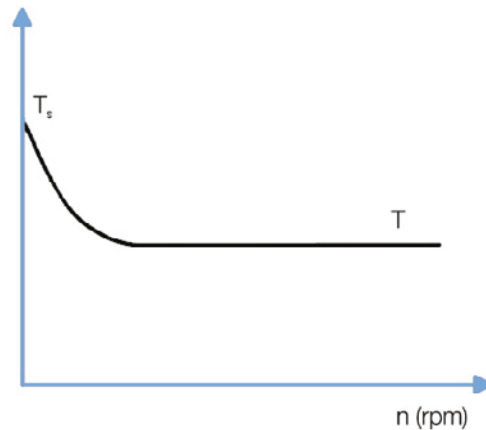
See koormuse liik on üldlevinud paberitööstuses. Tegemist on konstantse võimsuse ja konstantse koormuse kombinatsiooniga. Niisugune koormuse liik on sageli tingitud olukorrast, kus suurel kiirusel töötamisel juhitakse ajamit konstantse võimsuse järgi.



Joonis 18.5. Tüüpilised momendi- ja võimsuskõverad konstantse võimsuse/ momendiga rakenduste puhul.

Käivitus- ja/või seiskamismomendi vajadus

Mõnedes rakendustes on vaja väikestel pöörlemissagedustel tekitada suurt momenti. Seda asjaolu tuleb ajami valikul (dimensioonimisel) arvesse võtta. Sellist liiki koormusega on tegemist ekstruuderite ja kruvipumpade puhul.



Joonis 18.6. Tüüpiline momendikõver suure käivitusmomendiga rakenduste puhul

Esineb ka muid koormuse liike. Neid on aga raske lühidalt kirjeldada. Näitena võib tuua erinevad sümmeetrilised (rullteed, kraanad jne) või ebasümmeetrilised koormused. Momendi sümmeetria/asümmeetria võib olla näiteks pöördenurga või aja funktsioon. Niisuguste koormuste puhul tuleb ajamit valida väga hoolikalt, võttes arvesse mootori ja muunduri ülekoormuse lubatavaid piirväärtusi ning mootori keskmist momenti.

18.4 SAGEDUSMUUNDURIGA SEOTUD TEHNILISED LAHENDUSED JA RAKENDUSED

Sagedusmuunduri talitus koos kontaktori ja termoreleega

Sagedusmuunduri kasutamisel asendab see praktiliselt kogu mootori toitesüsteemi, sest kontaktorit ja termoreleed pole tingimata vaja. Mootor käivitatakse ja seisatakse sagedusmuunduri juhtimisahelas oleva relee abil vastava käivitussignaali. Signaali allikaks võib olla lüliti või näiteks programmeeritava kontrolleri aktiivne binaarsignaali (24 V DC).

Ka mootori pöörlemissuunda saab kergesti kontaktoriteta sagedusmuunduri juhtimisega muuta. Soovi korral saab ka kontaktorit jätkuvalt kasutada koos sagedusmuunduriga, kuid tavaliselt pole soovitatav, et sagedusmuunduri ees olevat kontaktorit kasutatakse mootori käivitamiseks ja seiskamiseks. Sagedusmuunduris on püsivate omadustega

mootori elektroonne termorelee, mis asendab eraldiasuvat mehaanilist termoreleed. Rakendustes, kus ühe sagedusmuunduriga juhitakse mitut mootorit, tuleb siiski igale mootorile paigaldada oma termorelee. Siiski, kui kasutusolud seda nõuavad ei asenda sagedusmuunduri elektroonne termorelee mootori mähistesse paigaldatud termistore.

Juhul kui on vaja käivitada nt suure inertsimomendiga ventilaatorit, võib selle käivitusaeg otsekäivitamisel olla kuni 60 s. Sel juhul pole probleemiks mitte ainult toitevõrgu võimalikud alapingeid käivitamise ajal, vaid ka asjaolu, et mootori termomehaaniline soojusrelee võib käivitamise ajal rakenduda. Seda probleemi on püütud lahendada nn. raskekäivitus termoreleede abil või käivitusvoolu möödajuhtimisega termoreleedest. Kumbki meetod pole hea, eriti siis, kui lülitussagedus on suur. Sagedusmuunduri kasutamisel laheneb seegi probleem lihtsalt, tuleb vaid programmeerida piisavalt pikk käivitusaeg ning mootor käivitub probleemideta ja on ka käivitamise ajal kaitstud liigkoormuse eest.

Libistuse kompenseerimine

Paljude rakenduste puhul on vaja sagedusmuunduri abil saavutada kiiruse pidevat reguleerimist. Sel juhul võib reguleerimise täpsuse seisukohast probleemiks olla lühisrootoriga asünkroonmootori libistuse sõltuvus koormusest. Libistuse tõhusa kompenseerimisega sagedusmuunduri abil saab mootori pöörlemiskiirust väga tõhusalt, olenemata võimalikust koormusest, hoida konstantsena. Keerukate reguleeritavate ajamite puhul võib mootori võllile paigaldada impulssanduri ja selle abil saada sagedusmuundurile kiiruse tagasisidesignaali. Nii saab tagada suure reguleerimistäpsuse, kusjuures kiirusviga mootori koormuse muutumisel tühijooksust kuni nimikoormuseni ei ületa 0,1% maksimaalkiirusest tingimisel, et väljundsagedus on üle 6 Hz. Ajami tegelikul kasutamisel mootori koormus nii palju ei muutu ja seega on tegelik reguleerimistäpsus veelgi suurem.

Igas olukorras õige kiirus

Sagedusmuunduri mitmete rakenduste puhul pole vaja kiirust muuta sujuvalt. Sagedusmuunduri eelis võib olla ka see, et see võimaldab soovitud kiirust kasutuselevõttuetapis hõlpsasti valida. Tüüpiline näide on nt konveierite kiiruste sünkroniseerimine. Sel juhul on kasutajal lihtne valida konveierite sobivad kiirused ilma, et selleks oleks vaja teostada kiirusastmetega seotud arvutusi ja läbi viia suurmahulist peenhäälestust kasutuselevõtu käigus. Sagedusmuunduriga saab programmeerida mitu püsikiirust, mida on lihtne kasutada ühises rakendustes. Tavarakenduste puhul piisab ühest püsikiirusest, mil sagedusmuunduri abil kiirendatakse mootor soovitud ajaga soovitud kiiruseni ning pidurdatakse soovitud aeglustusajaga seiskumiseni.

Kui võimsust soovitakse maksimeerida igas olukorras, võib kasutada mitut püsikiirust. Kui näiteks vagonett-transportööri ajami puhul on teada, millal vagun on alati tühi (nt tagasisõidul), võib selles olukorras kasutada suuremat kiirust. Samal ajal võib

vajaduse korral kasutada ka suuremaid kiirendus- või pidurdusaegu, mil koguvõimsus suureneb veelgi. Muunduri puhul tuleb silmas pidada, et kuigi mõne rakenduse puhul on eesmärgiks võimalikult väike käivitus- või pidurdusaeg, pole vastav käivitus- või seiskamisprotsess kaugeltki nii järsk kui mootori otsekäivitamisel; seda isegi juhul kui käivitamisel nullist 50 Hz-ni oleks käivitusaeg seatud vahemikku 0,5-1 s.

Positsioonajam - suur moment ka väiksematel sagedustel.

Lühisrootoriga asünkroonmootorit on tihti vaja kasutada ka rakendustes, mil liikumine tuleb peatada võimalikult täpselt konkreetses asendis, ehk nn. positsioonimise ajamites. Kui seiskamine toimub täiskiiruselt, on see paljude rakenduste jaoks liiga järsk ja seiskumine on ebatäpne. Sagedusmuundur võimaldab enne lõplikku seiskumist aeglustada kiirust nii, et positsioonimine on palju täpsem. Kuna sagedusmuunduriga saavutatakse mootori nimimoment isegi 0,5 Hz väljundsageduse juures, saab koormust ajutiselt käitada ka väiksematel sagedustel. Positsioneerimistäpsust saab veelgi suurendada kui seiskamise lõppfaasis kasutada muunduri abil mootori alalisvoolupidurdust. Sagedusmuundur võimaldab hõlpsasti saavutada $\pm 0,5$ mm positsioneerimishälbe ka väga dünaamilise talitlusega ajamites.

Lihtne positsioneerimine saavutatakse siis kui ajamis on kaks püsikiirust: normaalikiirus ja positsioneerimiskiirus. Viimasele minnakse üle pärast seda kui esimene jõutakse positsioonimispunkti lähenemisperiini. Lõplik peatamiskoht on määratud teise piirlüliti asendiga. Kui seiskamiskohti on mitu, tasub piirlüliti asendada mootori võllile paigaldatava pulsianduri ja loenduriga. Paljudes sagedusmuundurites on ka alalispingega $0 \dots \pm 10$ V juhtimise võimalus, nagu servoajamites, mis võimaldab sagedusmuundurit positsioneerimisel pidevalt juhtida. Sellisel kasutamisel muutub juhtpinge polaarsuse muutumisel ka mootori pöörlemissuund.

Suur käivitusmoment

Sagedusmuundurite jaoks on olnud suhteliselt tülikad niisugused rakendused, mis nõuavad suurt käivitus- või pidurdusmomenti, nt fikseeritud massiga kruvipurustid. Nende rakenduste puhul tuleb harilik sagedusmuundur võrreldes mootori võimsusega kindlasti üle dimensionida, et käivitus igal juhul õnnestuks. Tagasisidestamata vektorjuhtimisel põhinevate sagedusmuunduritel eespool nimetatud puudust ei ole, sest nendega on võimalik saavutada juba 0,5 Hz väljundsageduse juures mootorilt kuni 200% nimipöördemoment. Soovi korral võib sagedusmuunduri jätkuvalt üle dimensionida, kuid selleks, et vektorjuhtimine toimiks hästi, peaks sagedusmuundur olema maksimaalselt ühte võimsusastme võrra suurem kui mootori võimsus.

Töstmise- ja langetamine ning mehaanilise piduri juhtimine sagedusmuunduriga

Olukordades, kus koormus hakkab mootorit ringi ajama, töötab elektrimasin generaatorina ja energia kulgeb mootorist sagedusmuundurisse. Niisugusteks rakendusteks on näiteks tõste- ja langetusajamid. Tavalise sagedusmuunduriga ei saa anda energiat võrku tagasi. Muunduri alalisvoolu vahelüli pingeb hakkab sel juhul suurenema ja tekib liigpingeoht. Ajamites on siiski olemas nn. pidurdustransistor, millega saab juhtida vahelüli pinget. Kui vahelüli pinget tõuseb teatud tasemeni lülitatakse sisse pidurdustransistor ja energia juhitakse pidurdustakistisse, kus see eraldub soojusena.

Kui sagedusmuundur on varustatud eespool viidatud pidurdustransistoride ja takistitega, on see kasulik lahendus nt kraanaajamite puhul. Pidurdustakisti ja -transistori arvutamisel tuleb arvesse võtta pidurdustalitluse ED-suhet; sagedusmuunduri sisemine pidurdustakisti võimaldab töötada umbes 2% ED suhte korral. Selle suurendamiseks tuleb paigaldada eraldi suurema võimsusega pidurdustakisti, mille takistus on sama, kui sisemisel pidurdustakistil. Samal ajal tuleb sisemine takisti lahti ühendada, et mõlemad takistid poleks lülitatud rööbiti.

Tõste- ja langetusajamite puhul tasub ka mootori mehaanilist pidurit juhtida sagedusmuunduriga. Muunduril on transistorväljundid ja nn. sagedusseire, mida saab programmeerida töötama nii, et soovitud piirsagedusest ülal- või allpool lülitatakse pidur automaatselt sisse või välja. Lisaks saab vajaduse korral tõste- ja langetusajamis pidurit juhtida ülesliikumisel erineva väljundsagedusega kui alla liikudes. Tõsteajami puhul on ka oluline, et sagedusmuundur võimalikus häireolukorras ajami peataks ning lülitaks mehaanilise piduri otsekohe peale. Kui mehaanilist pidurit juhitakse sagedusmuunduri "sagedusseire" funktsiooniga, toimib see automaatselt nii, et pidur lülitatakse häire korral kohe sisse. Suur kasu on ka sellest, et mehaaniline pidur lülitatakse peale alles siis, kui liikumine on juba peatunud, mistõttu pidur ei kulu.

Pidurdustalitlus ja tegevus hädaseiskamise oludes

Sagedusmuundurit võib kasutada ka pidurina, kui selleks on olemas eespool nimetatud pidurdusfunktsioon. Muunduril on ka tõhus alalisvoolupidurduse funktsioon, mis võimaldab mootorit kiiresti peatada, kuid selle pidev ja intensiivne kasutamine võib mootorit liigselt kuumutada. Pidurdustakisti eelis on just see, et see ei koorma pidevalt mootorit, vaid kuumeneb ainult pidurdustakisti. Ka mehaanilise piduri pidev kasutamine on halb lahendus, sest pidur kulub mehaaniliselt kiiresti, kui sellega pidurdatakse mootorit täiskiiruselt. Kui niisuguse rakenduse puhul on siiski vaja kiiret peatamist, nt hädaseiskamist, võib mehaanilise piduri otse peale lülitada.

Niisuguste olukordade jaoks on sagedusmuunduris juhtsisend ehk nn. "väljundpinge katkestamine", mis otsekohe ilma viivitusega lülitab sagedusmuunduri vaheldi välja. Kui mehaanilist pidurit juhitakse sagedusmuunduri "sagedusseirega", siis aktiveeritakse mehaaniline pidur automaatselt kohe pärast "väljundpinge katkestamist".

Sagedusmuundur võimaldab mootori lihtsat juhtimist mitmesuguste rakenduste puhul ning ajami peatamine võib vastavalt olukorrale toimuda optimaalselt, kasutades nii pidurdusfunktsiooni kui ka mehaanilise piduri juhtimist.

Energiasääst

Sagedusmuunduri üks peamisi omadusi on energia säästmise võimalus, mis saadakse tänu mootori pöörlemiskiiruse vähendamisele. Eriti kehtib see pumba- ja ventilatoriamite kohta, kui ventiiliga reguleerimine asendatakse mootori sujuva kiiruse reguleerimisega. Sel juhul on võimalik saavutada isegi nii suurt energiasäästu, et sagedusmuunduri tasuvusaeg on alla kahe aasta. Nende nn. momendi ja kiiruse ruutsõltuvusega ajamite puhul osutub sagedusmuundur normaalsest odavamaks ka seetõttu, et sagedusmuunduri võib soovi korral valida astme võrra väiksema võimsusega kui mootori. Energiasäästu tähtsust võib vaadelda järgmise lihtsa näite varal: kui ventilatori pöörlemiskiirust vähendada 20 % võrra (sagedust 50 Hz-lt kuni 40 Hz-ni), siis võimsus väheneb 100%-lt 51%-ni (võimsus on võrdeline kiiruse kolmanda astmega).



Mida te teeksite sellises olukorras?

1. Teile meeldib hoida jalga gaasipedaalil ja reguleerite kiirust piduriga.
2. Vahetate käiku madalamale käigule ja vähendate pöörete arvu

Joonis 18.7. Näide energiasäästlikust kiiruse reguleerimisest.

Energiasäästu saab suurendada kui muunduri pinge-sageduse suhe, ehk V/f -sõltuvus, valitakse vähendatud momendiga talitluse alusel. Pumbaajamite puhul saab sagedusmuundurite abil lisaks energiasäästule vähendada või vältida torustikes hüdraulilisi lööke, mis tavaliselt tekivad mootori otsekäivitamisel või järsul seiskamisel.