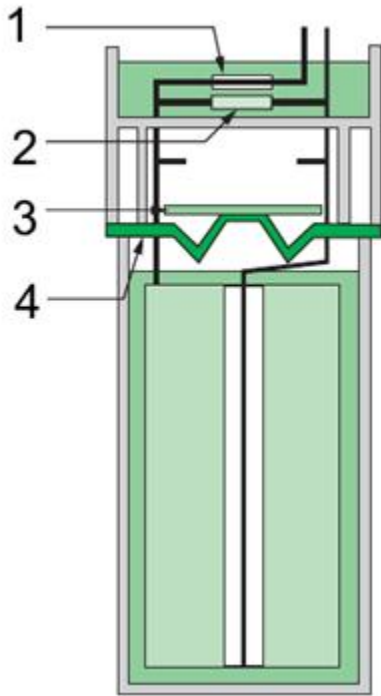


Kada se primjenjuje centralna kompenzacija?

- a. Samo kod pokretanja
- b. Kada opterećenje varira sezonski
- c. Kad je opterećenje stabilno i kontinuirano ✓
- d. Kada opterećenje varira godišnje

Identificirajte elemente kondenzatora za kompenzaciju:



- 1 – osigurač
- 2 – otpornik za pražnjenje
- 3 – metalni disk
- 4 – nadtladni odspojnik

Što je najtočnije?

- a. induktivni strojevi uzimaju i vraćaju jalovu energiju u i iz mreže
- b. induktivni strojevi uzimaju jalovu energiju kod zaustavljanja
- c. induktivni strojevi uzimaju jalovu energiju iz mreže i nikad je ne vraćaju
- d. induktivni strojevi uzimaju radnu energiju kod pokretanja ✗
- e. induktivni strojevi kod pokretanja uzimaju jalovu energiju iz mreže a vraćaju kod zaustavljanja
- f. induktivni strojevi vraćaju radnu energiju u mrežu, a kod gašenja jalovu

Iskustveno, koja je najviša dopustiva razina 3. harmonika u NN mrežama?

a. 0.2

b. 5 (fig M1)

c. 1.5

d. 0.3

e. 2.5

Zašto struje harmonika uzrokuju dodatne gubitke u bakru transformatora (Jouleov efekt)?

a. Zbog nestabilnosti napona

b. Zbog povećanja efektivne vrijednosti struje ✓

c. Zbog prevelike snage

d. Ništa od navedenog

e. Zbog neuravnoteženog protoka energije

Kakve su, općenito, struje trošila koja troše jalovu snagu?

a. radno – induktivne ???

b. induktivne - kapacitivne

c. radno - kapacitivne ✗

d. radno - prividne

Pri THD od 100 %, za koliko se povećavaju ukupni **Jouleovi gubici**?

a. 140%

b. 100%

c. 40% ✗

d. 200% - brijem (fig. M8)

Pri THD od 100 %, za koliko se poveća ukupna **efektivna vrijednost struje**?

a. 100%

b. 200%

c. 140%

d. 40% ✓

Koji se matematički alat koristi pri određivanju harmonika iz analognog signala?

- a. Integriranje i deriviranje
- b. Dekompozicija u Taylorov red
- c. Laplaceova transformacija
- d. Brza Fourierova transformacija ✓
- e. Kompleksni brojevi

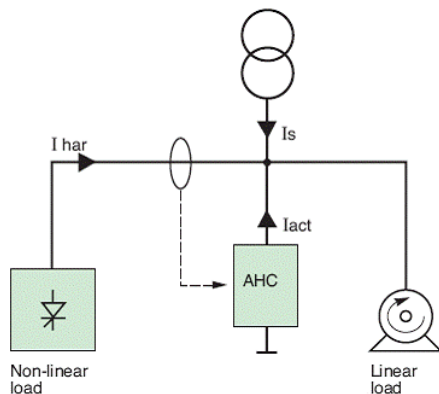
Kolika je jalova snaga motora od 51kW uz $\cos\phi=0,86$ i učinkovitost motora od 0,91?

- a. 33 kVAr ✓ $P=51/0.91$, $S=P/0.86$, $Q=\sqrt{S^2-P^2}$ ili $Q=P*\tan(\phi)$
- b. 56 kVA
- c. 56 kW
- d. 65 kVA
- e. 33 kVA
- f. 65 kVAr

Ako su ukupni tereti manji od 200 kVA, preporuča se:

- a. pasivni filter
- b. hibridni filter
- c. aktivni filter

Što prikazuje slika?



Princip funkcioniranja aktivnog filtra

Kolika je prividna snaga motora od 51 kW uz $\cos\phi=0,86$ i učinkovitost motora od 0,91?

a. 65 kVAr

b. 65 kVA $P=51/0.91$, $S=P/\cos(\phi)$

c. 56 kW

d. 56 kVA

e. 33 kVA

f. 33 kVAr

Kada se primjenjuje automatska kondenzatorska kompenzacija (2 točna)?

a. Na priključnicama induktivnih uređaja

b. Na opće sabirnice ili razvodnu ploču ✓

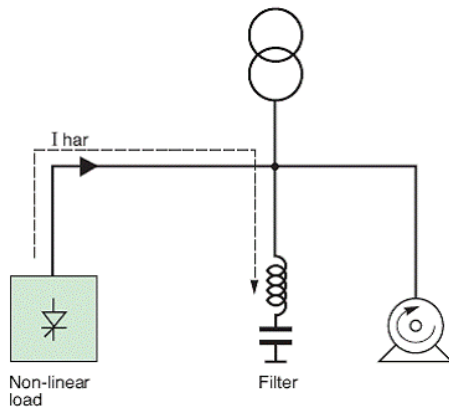
c. Na sabirnicama na koje su spojeni mali motori

d. Na mjestima gdje opterećenje malo varira

e. Na jako opterećene kabele ✓

f. Ništa od navedenog

Što prikazuje slika?



Princip funkcioniranja pasivnog filtra

Koji harmonik potiskuje spoj transformatora DZ 5?

a. drugi

b. treći

c. sedmi

d. šesti

e. peti ✓

- f. prvi
- g. četvrti

Kada THD raste, omjer faktora snage (PF) i $\cos\phi$ (1st harmonic)...

- a. raste
- b. ostaje isti
- c. pada ✓ (slika M13)

Koji harmonik potiskuje spoj transformatora Dy?

a. treći

- b. šesti
- c. drugi
- d. prvi
- e. sedmi
- f. peti
- g. četvrti

Kolika je razlika $\cos\phi$ između kompenziranih i nekompenziranih fluorescentnih rasvjetnih tijela?

- a. oko 50% ✗
- b. do 200%
- c. oko 10%
- d. oko 100% ???

Koje jalove struje poznajete?

- a. snagu znanja
- b. radnu i prividnu
- c. aktivnu i reaktivnu
- d. kapacitivnu i induktivnu ✓

Kako i je li jalova **kapacitivna struja** djeluje na napon u čvorištu?

- a. Smanjuje ga
- b. Povećava ga ✓
- c. Ne utječe

Kako i je li jalova **induktivna energija** djeluje na napon u čvorištu?

a. Ne utječe

b. Smanjuje ga

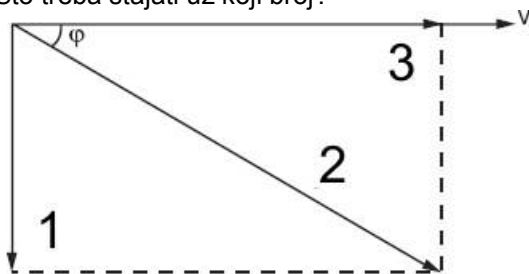
c. Povećava ga

Je li moguće eliminirati harmonike iz sustava?

a. Da

b. Ne ✓

Što treba stajati uz koji broj?



1 – Q

2 – S

3 – P

U kojem sustavu je uobičajeno da struje harmonika teku PEN vodičem?

a. TNS

b. TNC ✓

c. TT

d. IT

Zašto mi osobno želimo uopće poboljšati faktor snage?

a. Jer brinemo o vodičima električne mreže i želimo da su gubici što manji

b. Zato jer nam se financijski isplati u kratkom roku

c. Jer smo energetičari i o tome trebamo brinuti

Za zadanu struju harmonika, čemu je proporcionalna distorzija napona?

a. Naponskoj razini

b. Amplitudi harmonika ✗

c. Struji u mreži

d. Impedanciji mreže

e. Snazi trošila

Je li uobičajno kompenzacijom faktora snage potpuno uklanjamo potrebu za induktivnu jalovu snagu?

a. Ne ✓

b. Da

Koji je prosječni $\cos \varphi$ granični za naplaćivanje jalove energije u Hrvatskoj?

a. 0,97

b. 0,95 ✓

c. 0,9

d. 0,93

e. 0,99

Što na nn razini koristimo za kompenzaciju snage?

a. kondenzatorske baterije ✓

b. zavojnice varijabilnog induktiviteta

c. induktivne shuntove

d. regulacijske sklopke

Koliki je faktor oblika sinusnog signala?

a. 1

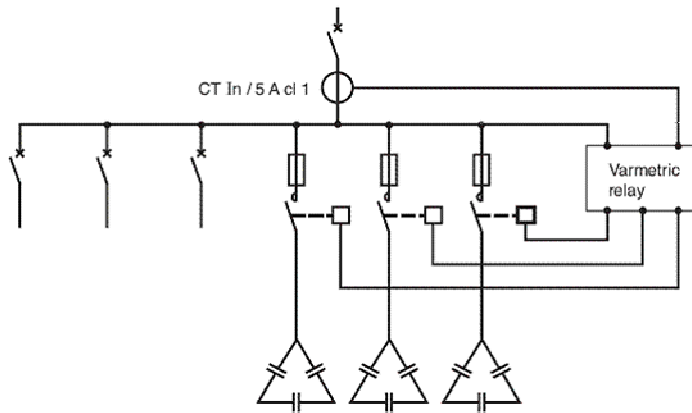
b. 2

c. $\sqrt{2}$ ✓

d. 100

e. 3

Što prikazuje slika?



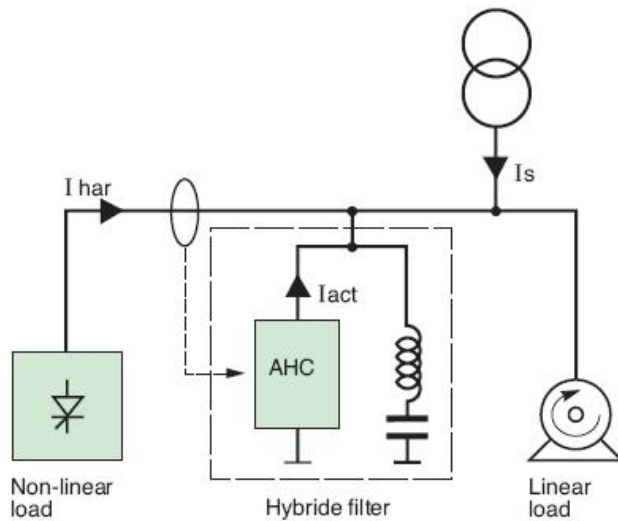
Princip diskretne regulacije kondenzatorskih baterija.

Je li su prekidači osjetljivi na harmonike?

a. Da

b. Ne

Što prikazuje slika?



Princip funkcioniranja hibridnog filtra.

Koja je granična vrijednost za harmonijske distorzije struje (nakon čega možemo reći da je spektar IZNIMNO zagađen)?

a. 8%

b. 50%

c. ništa od navedenog

- d. 5%
- e. 10%

Koji je uobičajeni $\cos \varphi$ za nekompenziranu fluorescentnu rasvjetu?

- a. točno 0.7
- b. oko 0.1
- c. oko 0.5 ✓
- d. oko 1

Je li THD može biti veći od 1 (ili 100%)?

- a. Da ✓
- b. Ne

Ako se faktor snage poveća s 0.6 na 1 , koliko rezervu stvaramo **za povećanje radne komponente** struje?

- a. 50%
- b. 67% ✓
- c. 33%
- d. 100%
- e. 167%

Kod motora od 200 kW i maksimalne brzine okretanja od 1500 okr/min, koliko smije biti najveća kompenzacija da ne dođemo u područje rizika od samouzbude?

- a. 25 kvar
- b. 35 kvar
- c. 43 kvar
- d. 47 kvar (fig. L24)

Koja rezonancija je najčešća u razdjelnim mrežama?

- a. Paralelna ✓
- b. Paralelno-serijska
- c. Serijska
- d. Rezonancija se ne događa u razdjelnim mrežama

Kako harmonici utječu na dimenzioniranje kondenzatorskih baterija? Potrebno je?

- a. Poddimensioniranje
- b. Predimensioniranje ✓

Koliki je najveći dopušteni THD za kondenzatorske baterije?

- a. 2%
- b. 1%
- c. 10% ✓
- d. THD je nebitan
- e. 5%

Koja je granična vrijednost za harmonijske distorzije napona (nakon čega možemo reći da je spektar zagađen)?

- a. 50%
- b. 10% ✓
- c. ništa od navedenog
- d. 5% ✗
- e. 8% ???

Kad frekvencija harmonika raste, njihova amplituda...

- a. Raste
- b. Ostaje ista
- c. Pada ✓

Ako motor iz mreže uzima 100kW uz faktor snage 0.75, kolika nam treba snaga kondenzatorske baterije da bismo ga povišali na 0.95?

- a. oko 48 kvar
- b. oko 100 kvar
- c. oko 80 kvar
- d. oko 55 kvar ✓ (fig. L15)

Za koliko se smanjuje prijenosna moć transformatora (odnosno koliko treba biti predimenzioniran) ako napaja isključivo računala?

- a. 80%
- b. 65%
- c. 15%
- d. 30%
- e. Nije bitno
- f. 55%

Kada u mreži postoje harmonici to znači da?

- a. Postoji distorzija u valnom obliku napona ili struje
- b. Mreža sadrži šum
- c. postoji opasnost od prekida opskrbe električnom energijom
- d. postoji opasnost skorog raspada sustava (black-out)

Koja je mjerna jedinica za THD (dva točna)?

- a. dB
- b. bez jedinice ✓
- c. W
- d. A
- e. V
- f. % ✓

Je li se specijalni motori (npr. step, dvosmjerni, itd.) također kompenziraju?

- a. Da, ako kvare faktor snage ispod 0.95
- b. Da, jer troše jalovu snagu
- c. Ne, jer ne utječu na mrežu
- d. Ne, jer kondenzatorska baterija nije dovoljno brza za prilagodbu ✓

Što od navedenog NE uzrokuje harmonike (2 točna)?

- a. Računala
- b. Linearni elementi ✓

- c. Sustavi za besprekidno napajanje
- d. Otpornički grijači ✓
- e. Rotirajući strojevi
- f. Nelinearni elementi

Ako postoje harmonici, oprema mora biti

- a. poddimenzionirana
- b. većeg nazivnog napona
- c. predimenzionirana ✓
- d. posebno izdržljiva

Kako harmonici utječu na dimenzioniranje kondenzatorskih baterija? Potrebno je?

- a. Poddimenzioniranje
- b. Predimenzioniranje ✓

Koja mjerna jedinica se koristi za jalovu snagu?

- a. kVArh
- b. kVA
- c. kVAr ✓
- d. kWh
- e. kW

Koji harmonik potiskuje spoj transformatora Dyd (2 točna)?

- a. treći
- b. četvrti
- c. prvi
- d. šesti
- e. drugi
- f. peti ✓
- g. sedmi ✓

U kojem su omjeru jalova i radna snaga kod asinkronih motora?

- a. oko 0,5
- b. okok 0,3
- c. oko 0,7 ✓
- d. skoro 1
- e. oko 0,1

U kojim faktorima se kreće faktor oblika struje za računalnu opremu (2 točna odgovora)?

- a. 3 do 4 ✓
- b. 0 do 1
- c. 2 do 3
- d. 5 do 6
- e. 1 do 2
- f. 4 do 5 ✓

Kada dođete u postrojenje i posao vam je kompenzacija jalove energije, što ćete prvo pogledati?

- a. Navike zaposlenika vezane za korištenje trošila
- b. Račune za električnu energiju
- c. Vrste trošila
- d. Način rada trošila
- e. Jednopolne i trolne sheme postrojenja

Koji elementi su posebno osjetljivi na harmonike (hint: kako frekvencija utječe na vrijednost)?

- a. Induktivni
- b. Svi
- c. Kapacitivni ✓
- d. Reaktivni

Koliki je $\cos\phi$ kućanske električne pećnice ?

- a. blizu 1
- b. točno 1 – brijem (fig.L6)
- c. oko 0,5 ✗

d. blizu 0

Koje od ponuđenih harmonika razmatraju opskrbljivači električnom energijom (6 točnih)?
3, 5, 7, 9, 11, 13

Ako faktor snage iznosi 0,9, znači da (2 točna)

a. je udio jalove snage mali ✓

b. je trošilo kompenzirano

c. je udio radne snage velik ✓

d. trošilo nije kompenzirano

e. je udio radne snage mali

f. je udio jalove snage velik

Koji se sustav preporuča u slučaju da postoje harmonici u mreži?

a. TNS

b. IT

c. TNC

d. TT ✗

e. ništa od navedenog

Koja je vrijednost, prema MG priručniku, granična za postavljanje kondenzatorskih baterija na višu naponsku razinu?

a. 100 kvar

b. 1000 kvar

c. 800 kvar ✓

d. 500 kvar

Za transformator snage 400 kVA, uz faktor snage od 0.92 s kojom radnom snagom ga možemo opteretiti bez preopterećenja?

a. 344 kW

b. 370 kW

c. 368 kW ✓

d. 328 kW

Je li THD može biti veći od 1 (ili 100%)?

a. Da

b. Ne

Kada se primjenjuje kompenzacija po sektorima (2 točna)?

a. Kada opterećenje varira po određenom uzorku po dijelovima mreže ✓

b. Kad je opterećenje stabilno i kontinuirano

c. Kada je instalacija vrlo velika ✓

d. Za kritične objekte (npr. vojska)

e. Samo kod pokretanja

f. Ništa od navedenog

Što od navedenog NIJE indikator harmoničke distorzije:

a. faktor oblika

b. snaga distorzije

c. spektar harmonika

d. vrijednosti distorzije harmonika

e. kvaliteta napona

f. faktor snage

Ako izračunavamo prirodnu rezonantnu frekvenciju znači da se namjeravamo štiti od harmonika...:

a. Aktivnim filterom

b. Hibridnim filterom

c. Pasivnim filterom ✓

Kako se poboljšanjem faktora snage povećava raspoloživa radna snaga za trošila?

a. trošila rade ujednačenije

b. ništa od navedenog ✗

c. rotirajući strojevi imaju manje magnetsko trenje

d. struje kroz transformatore su manje

Što uzrokuje harmonike (odaberite najtočniji odgovor)?

- a. Računala
- b. Otpornički grijači
- c. Rotirajući strojevi
- d. Linearni elementi
- e. Sustavi za besprekidno napajanje
- f. Nelinearni elementi ✓

Ako želimo postići faktor snage od 0.95 za postrojenje snage 150 kW, a prije kompenzacije je faktor snage iznosio 0.7, koliko kVAr mora imati kondenzatorska baterija za globalnu kompenzaciju?

- a. 109.7 kvar
- b. 102.35 kvar
- c. 103.65 kvar ✓ (fig. L15)
- d. 120 kvar
- e. 101.23 kvar

Što je kratica THD?

- a. Threephase harmonic device
- b. Total harmonic distortion ✓
- c. Ništa od navedenog
- d. Triple holding device

Koji je presjek kabela od bakra za kondenzatorsku bateriju snage 70 kVAr spojenu na 230 V?

- a. 70 mm²
- b. 84 mm²
- c. 95 mm² ✓ (fig. L34)
- d. 63 mm²

Kada se THD približava 10%, za koliko se smanjuje životni vijek opreme?

- a. gotovo ništa
- b. oko petinu ✗
- c. oko trećinu ?

d. oko polovinu

Koji EN standard definira kvalitetu razdjelnih mreža?

a. 50610

b. 51601

c. 53215

d. 50160 ✓

Koja skupina IEC-ovih standarda pokriva područje harmonika?

a. 51000

b. 62000

c. 61000 ✓

d. 50160

Kakve negativne efekte uzrokuje jalova snaga u sustavima prijenosa i distribucije (2 točna)?

a. Povećava induktivitet vodiča

b. Povećava Juelove gubitke ✓

c. Smanjuje prijenosnu moć ✓

d. Smanjuje otpor vodiča

Ako želimo postići faktor snage od 0.95, za postrojenje snage 100 kW, a prije kompenzacije je faktor snage iznosio 0.62, koliko kVAR mora imati kondenzatorska baterija za centralnu kompenzaciju?

a. 90.9 kvar

b. 65 kvar

c. 100 kvar

d. 74.5 kvar

e. 93.6 kvar ✓ (fig. L15)

Kako se računa faktor snage?

a. Dije se jalova i radna snaga (Q/P)

b. Dijeli se jalova snaga sa prividnom (Q/S)

- c. Dijeli se radna snaga sa prividnom (P/S) ✓
- d. Dijeli se prividna snaga sa radnom (S/P)
- e. Dije se radna i jalova snaga (P/Q)

Kada se primjenjuje fiksna kondenzatorska kompenzacija (3 točna)?

- a. Na priključnicama induktivnih uređaja ✓
- b. Na sabirnicama na koje su spojeni mali motori ✓
- c. Ništa od navedenog
- d. Na opće sabirnice ili razvodnu ploču
- e. Na mjestima gdje opterećenje malo varira ✓
- f. Na jako opterećene kabele

Koji rizik postoji kod kompenziranja motora?

- a. od krivog dimenzioniranja kod pokretanja
- b. od samouzbude ✓
- c. od nepokretanja
- d. od uništenja motora

Što je osnova kompenzacije faktora snage?

- a. Protufazna kompenzacija
- b. Regulacija jalovine ✗
- c. Injekcija snage
- d. Uravnoteživanje vrsti trošila u čvorištima

Koja energija se koristi za stvaranje magnetskog polja u rotirajućim strojevima?

- a. radna
- b. ništa od navedenog
- c. radna i jalova
- d. jalova ✓
- e. prividna