

**RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE**

**39. RTU STUDENTU ZINĀTNISKĀS  
UN TEHNISKĀS**

**KONFERENCES MATERIĀLI**

**1998. gada 20.-24. aprīlī**

**Rīga - 1998**

## MATRICAS VEIDA FREKVENCES PĀRVEIDOTĀJA VADĪBAS METODES

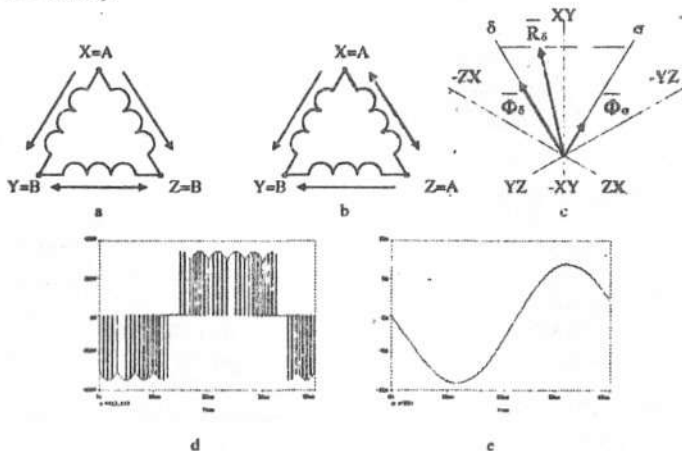
Līdzīgi citiem frekvences pārveidotājiem (FP) matricas veida frekvences pārveidotājs (MFP) ir iekārta, kura pārveido frekvenci no vienas vērtības (pīcm., no tīkla frekvences) uz citu. MFP var izmantot maiņstrāvas elektriskajā pīcdziņā asinhrono vai sinhrono dzinēju ātruma regulēšanai. Tādus pārveidotājus var arī izmantot citās nozarēs, kur ir nepieciešama frekvences izmaiņa.

Vispārīnāta MFP shēma satur  $m \cdot n$  elektronisko slēdžu, kas savieno  $m$  iecjas fāzes ar  $n$  izejas fāzēm. Visbiežāk sastopams MFP ar trim iecjas un trim izejas fāzēm vai matrica 3-3. Tā kā viens elektroniskais slēdzis var būt tikai ieslēgts vai izslēgts, tad kopējais matricas 3-3 stāvokļu skaits ir  $2^9=512$ . Praktiskai izmantošanai ir pieņemami tikai 27 stāvokļi, tāpēc ka citi noved pie iecjas fāžu īssavienojuma vai pie pārsprieguma induktīvā slodzē. 3 stāvokļi neveido maiņstrāvas elektriskajā mašīnā magnētisko lauku, 6 veido rotējošo lauku ar nemainīgu lielumu, bet palikušie 18 - pulsējošo lauku. Tā kā maiņstrāvas mašīnās eksistē trīs asu simetrija, tad katrai simetrijas asij atbilst 6 kombinācijas.

MFP vadība ir atkarīga no izmantojamo elektronisko slēdžu veida, kas var būt daļēji vai pilnīgi vadāmi. Daļēji vadāmos slēdžus mūsdienās šādiem mērķiem vairs neizmanto. Pilnīgi vadāmie slēdži veidojas no izslēdzamiem (GTO, MCT vai IGCT) tiristoriem vai dažādiem tranzistoriem (tagad visbiežāk tie ir vai nu IGBT, vai MOSFET tranzistori). Vadības algoritmus var sadalīt divās lielās grupās: 1) amplitūdas un fāzes modulācija ir kad izejas spriegumu formē no vistuvākiem (pēc formas) iecjas sprieguma fragmentiem; 2) laika impulsu modulācija. Pēdējā (īpaši IPM - impulsa platuma modulācija) ir daudz efektīvāka.

IPM būtība ir impulsa platuma regulēšanā, atbilstoši nepieciešamai izejas sprieguma vērtībai. Šai metodei piemīt dažas īpatnības, ja to lieto MFP. Tas ir daudzu līmeņu modulējošais spriegums un modulējošā sprieguma pulsācijas. Piemēram, viens no modulējošiem spriegumiem (ieejas lielāko un mazāko spriegumu starpība) ir līdzīgs trīsfāzes taisngrieža izejas spriegumam. Runājot par IPM MFP pārveidotājos, katru no modulācijas periodiem var sadalīt vairākās daļās. Piemēram, modulācijas perioda sākumā matricas slēgums ir tāds, ka  $X=A$ ,  $Y=B$  un  $Z=B$  ( $A, B, C$  - MFP iecjas fāzes, bet  $X, Y, Z$  - izejas fāzes - 1.zīm. a). Magnētiskās plūsmas virzienam ir jābūt -  $\delta$ . Nākošais matricas slēgums ir tāds, ka  $X=A$ ,  $Y=B$  un  $Z=A$  (1.zīm. b), bet plūsmas virziens -  $\sigma$ . Pēc tam

šis process atkārtojas. Tā kā strāvai un plūsmai maiņstrāvas mašīnā piemīt liela inerce, tad rezultējošais plūsmas vektors ir  $\bar{R}$  (1.zīm. c) un tas sastāv no vektoriem  $\bar{\Phi}_\delta$  un  $\bar{\Phi}_\sigma$ , kuru modulis ir atkarīgs no matricas atbilstoša stāvokļa eksistences laika. Regulējot šos laikus var panākt jebkuru rezultējošā vektora  $\bar{R}$  virzību un vērtību. Tas ļauj regulēt arī magnētiskā lauka rotācijas ātrumu un piedziņas ātrumu. Šī procesa modelēšanas rezultāti ir attēloti 1. zīmējumā (d - izejas līnijas spriegums un c - strāva).



1.zīm. a un b - MFP slodzes stāvokļi; c - atbilstošā vektoru diagramma; d - izejas spriegums; e - izejas strāva.

Mūsdienās MFP ar IPM galvenā attīstības tendence ir tādu vadības algoritmu veidošana, kas uzlabo izejas strāvas harmonisko sastāvu. Otrais virziens - jaudas zudumu samazināšana ar algoritmiskiem paņēmieniem. Šeit galvenais mērķis ir komutācijas zudumu samazināšana. Kā redzams, visas šīs tendences attiecas gan uz vadības sistēmu veidošanu, gan tās programmēšanu. Jāmin arī mēģinājumu atrast MFP jaunas pielietošanas jomas, kas liecina par šāda veida FP efektivitāti.