

RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE  
Fr. CANDERA STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ BIEDRĪBA

**40. RTU STUDENTU ZINĀTNISKĀS  
UN TEHNISKĀS**

**KONFERENCES  
MATERIĀLI**

1999.gada 26.-30. aprīlī

**III  
ELEKTROZINĪBAS  
MATEMĀTIKA  
DATORZINĪBAS**

Rīgas Tehniskā universitāte  
Rīga - 1999

## INDUSTRIĀLĀS ELEKTRONIKAS UN ELEKTROPIEDZIŅAS SEKCIJA

L.Biezbārdis, L.Ribickis (zinātniskais vadītājs)

### TRAMVAJA VILCES PIEDZIŅAS IMPULSU PĀRVEIDOTĀJU SPĒKA SHĒMAS IZPĒTE

Tramvaja piedziņai lieto līdzstrāvas un maiņstrāvas elektrodzinējus, kuru griešanās frekvenci regulē ar pusvadītāju pārveidotājiem. Vēsturiski vairāk izplatītas ir vilces piedziņas līdzstrāvas dzinējiem. Iepriekš plaši izmantotās kontaktoru un reostatu vadības iekārtas tiek nomainītas ar pusvadītāju impulsu regulatoriem. Ar šādu impulsu regulatoriem plūstoši regulē dzinējiem pievadīto sprieguma vērtību.

Pusvadītāju impulsu pārveidotāju spēka shēmas daļu realizē ar šādiem komutācijas elementiem:

- a) parastajiem tiristoriem,
- b) pilnīgi vadāmiem tiristoriem (GTO),
- c) lieljaudas tranzistoriem (IGBT).

Parasto tiristoru impulsu pārveidotāju shēmas sastāv no tiristoru vadības bloka, galvanā tiristora un mākslīgā komutācijas mezgla, kas sastāv no droseles, kondensātoriem, paligtiristora un kondensatora pārlādes diodes.

Pilnīgi vadāmo tiristoru (GTO) un lieljaudas tranzistoru impulsu pārveidotāju shēmas sastāv vai nu no viena, vai arī vairākiem komutācijas elementiem un to vadības bloka.

Pēdējos gados impulsu pārveidotājus izgatavo lietojot lieljaudas tranzistorus (IGBT), jo to pielietošana ir vairākas priekšrocības:

- 1) ar vienkāršas IGBT tranzistoru impulsu pārveidotāju shēmu var realizēt tramvaja vilces piedziņu, kura ekspluatācijā ir lētāka un drošāka;
- 2) IGBT tranzistoriem nav nepieciešama papildus aizsardzība no strāvas lēcieniem, jo tā jau ir iebūvēta iekārtas modulī;
- 3) IGBT tranzistoru shēmas izmēri un masa ievērojami mazāka nekā tiristoru impulsu pārveidotājiem (nav nepieciešami mākslīgās komutācijas papildus elementi).

Izpētot tramvaju spēka shēmas impulsu pārveidotājus un to vadības blokus var secināt, ka pats impulsa pārveidotājs ir vienkāršs, bet vadības bloks (borta dators) ir sarežģītāka iekārta no kuras ir tieši atkarīga impulsa pārveidotāju ekanomiska darbība.

Pielietojot tramvaja palaišanai un ātruma regulēšanai impulsa pārveidotājus var ietaupīt 20%. Ja tramvaja bremsēšanai izmanto rekuperatīvo bremsēšanu ietaupījumus, var saniegt pat 30% no elektroenerģijas, ko patērē tramvajs ar reostatu palaišanas iekārtu.

Attīstoties industriālās elektronikas ražošanas tehnoloģijai, vadības bloku un tramvaju vilces piedziņas spēka shēmu iespējas palielinās, bet to izmēri un masa samazinās. Tas savukārt dod iespēju pārvadāt lielāku pasažieru skaitu tramvajā, patērējot vēl mazāku enerģijas daudzumu nekā iepriekš.