



UZELR ELEKTROVOZLARINING AVTOMATIK MIKROPROTSESSORLI BOSHQARISH ZANJIRLARINING SXEMALARINI TAHLIL QILISH VA 4QS O'ZGARTGICH ISH REJIMLARI

Raxmiddinov Izzatillo Obidjon o'g'li

MELP-1 guruh talabasi (TDTU)

Nishonov Adham Bahromjon o'g'li

MELP-2 guruh talabasi (TDTU)

Ilmiy rahbar: Radjibayev Davran Oktambayevich texnika fanlari nomzodi, dotsent
<https://doi.org/10.5281/zenodo.6590866>

ANNOTASIYA: Yurtimizga kirib kelgan yangi rusumdagi UZELR rusumli elektrovozlarni boshqaruv bloklari tuzilishi o'rganiladi. O'zbekiston sharoitida ekspluatatsiyada bo'lgan UZELR rusumli elektrovozlarda mana shunday mikroprotsektorli TCMS tizimi qo'llanilmoqda. Ushbu lokomotiv harakatini nazorat qilish, tashxis qo'yish va boshqarish tizimining asosiy vazifasini o'rganish tahlilidan iborat.

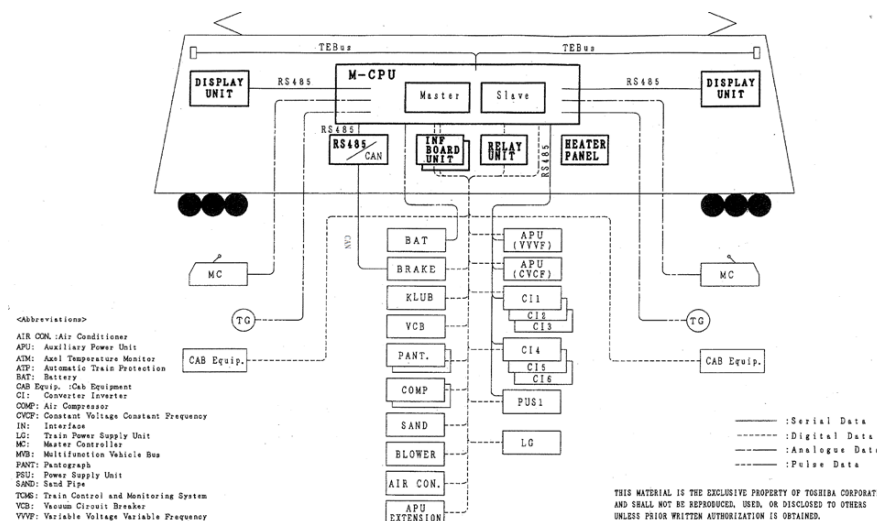
Kalit so'zlar: UZELR, TCMS, elektrovoz, to'rt kvadrantli o'zgartgich 4qS, CPU, CCU, AVR, ATM, tiristor, transistor, mikroprotsektor, blok, rezerv, inverter.

ANNOTATION: The structure of control units of the new model UZELR electric locomotives brought to our country will be studied. Such microprocessor-based TCMS system is used in UZELR electric locomotives operating in Uzbekistan. It consists of an analysis of the main functions of the locomotive movement control, diagnostics and control system.

Key words: UZELR, TCMS, electric locomotive, four-quadrant converter 4qS, CPU, CCU, AVR, ATM, thyristor, transistor, microprocessor, block, reserve, converter.

Bugungi kunda O'zbekiston temir yo'llari parkini yangilash maqsadida Xitoy xalq respublikasidan yangi UZEL hamda UZELR rusumli elektrovozlari olib kelinmoqda. Bu zamonaviy elektrovozlarning boshqa elektrovozlardan asosiy farqi to'liq kompyuterlashtirilgan ya'ni mikroprotsektorli qurilmalardan tashkil topganligidadur. Mikroprotsektorlar juda kichik o'lchamda bo'ladi va ish unumdorligi yuqori. Uning asosiy vazifasi raqamli axborotni qayta ishlash va boshqarishdir. Hozirda O'zbekiston sharoitida ekspluatatsiyada bo'lgan UZELR rusumli elektrovozlarda mana shunday mikroprotsektorli TCMS tizimi qo'llanilmoqda.

Lokomotiv harakatini nazorat qilish, tashxis qo'yish va boshqarish tizimining asosiy vazifasi (keyingi o'rinlarda "TCMS" tizimi deb ataladi): mashinist buyrug'i bilan real vaqt ichida invertor va asinxron elektr motorini boshqarish, real vaqtda invertorni boshqarishga yordam berish, tortishni boshqaradi yoki lokomotivni tormozlaydi, boshqarish tizimining ketma-ket amalini boshqaradi, lokomotivning ekspluatatsiya holatini ko'rsatadi, lokomotivni ishdan chiqishidan to'liq himoya qiladi, nosozliklar haqida ma'lumotlarini saqlaydi va aks ettiradi, mustaqil diagnostikalaydi va muammolarni ma'lum darajada bartaraf etadi. Quyida elektrovozning boshqaruv bloklarining umumiy tuzilishi ko'rsatilgan.



1-rasm. Elektrovozning boshqaruv bloki tuzilishi.

Apparatli tizim TCMS tomonidan ta'minlangan va tizim asosiy quvvat moduli, arifmetik mantiqiy blok, kirish chiqish blok kattaliklari, analog signalni yig'ish bloki va aloqa blokidan iborat. Asosiy boshqaruv bloki 32-bitli markaziy protsessor blokidir (CPU). Blok rezerv funksiyasini amalga oshirish uchun ikkita CCU dan tashkil topgan. Tizimning stabil ishlashini yaxshilash uchun issiqlik saqlash qurilmasi bilan ta'minlaydi. TCMS tizimining tashqi ko'rinish bloki 2-rasmda ko'rsatilgan.



2-rasm. Boshqaruv blokining tashqi ko‘rinishi.

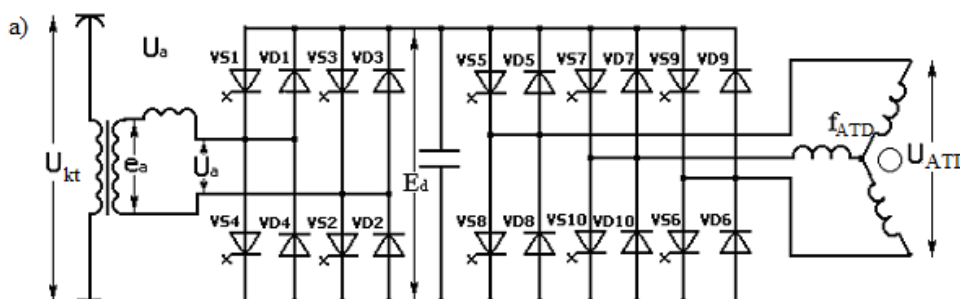
AVR quvvat manbai moduli apparat blokiga o‘rnatilgan, u TCMSni har xil kuchlanishdagi o‘zgarmas tok bilan ta‘minlaydi. Masalan, 24V, $\pm 15V$, 5V o‘zgarmas tok kuchlanishi. PUZ protsessor bloki o‘zining markaziy protsessori (CPU)ga hamda dasturiy ta‘minot va displeyli aloqa interfeysiga ega.

DET nazorat-o‘lchash bloki asosiy boshqaruv tizimi ishlamay qolganda zaxira boshqaruv tizimiga o‘tishni amalga oshirish uchun asosiy boshqaruv tizimining ishlamay qolganligini tekshirishga mo‘ljallangan. SIF ketma-ket aloqa interfeysi TCMS tizimining ikkita asosiy inverter va yordamchi inverter bilan ta‘minlash uchun, TCMS sistemasi o‘rtasidagi aloqani hamda 110V o‘zgarmas quvvat manbai hamda tormoz tizimi bilan ta‘minlash uchun ishlatiladi. Qiymat kiritish moduli turli xil kalitlardan signallarni qabul qilish va qayta ishlash uchun mo‘ljallangan bo‘lib, keyin qayta ishlangan signallarni protsessor blokiga uzatadi. AUX yordamchi moduli qiymat chiqarish, analog qiymat kiritish va impulsli signallarni tizimning tegishli bloklariga yetkazib berish vazifalariga ega va yordamchi rele boshqaruv signalini kiritish va maxsus signallarni amalga oshirishi mumkin. Bir nechta tortishishni boshqarish moduli MDM lokomotiv ma‘lumotlarini Ethernet tarmog‘i orqali boshqa lokomotivlarga uzatishga va boshqa lokomotivlardan olingan ma‘lumotlarni protsessor blokiga uzatishga mo‘ljallangan bo‘lib, bir nechta poezd harakatini amalga oshiradi.

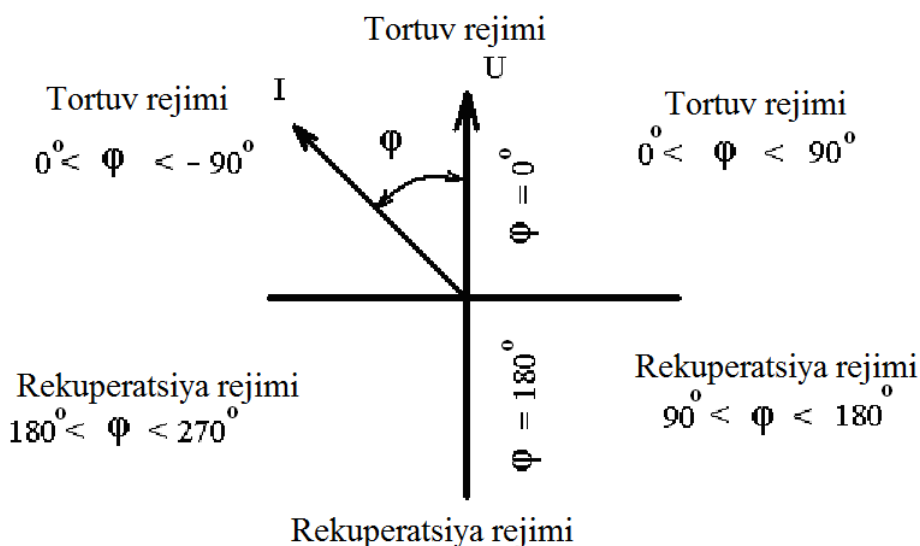
4qS o‘zgartgich ish rejimlari.

1. Tortuv o'zgartgichi ikkita ko'priqli (bir fazali va uch fazali) bo'lib, ikki operatsiyali tiristorlar (tranzistorlar) va o'zgarmas kuchlanish tarafidan ulangan teskari ulangan diodlardan tashkil topgan. O'zgaruvchan kuchlanish tarafidan ketma-ket qilib induktiv filtr ulangan. O'zgarmas kuchlanish tarafidan parallel qilib sig'im filtr ulangan.

To'rt kvadrantli o'zgartgich 4qS (Vierquadrantensteller)-bir fazali ko'prik sxema tarafida kontakt tarmog'i kuchlanishi $U_{kt} = \text{const}$ va chastotasi $f_{kt} = \text{const}$. Uch fazali ko'prik sxema tarafida ATM kuchlanishi $U_{ATM} = \text{var}$ i $f_{ATM} = \text{var}$ (3-rasm).



3-rasm. To'rt kvadrantli o'zgartgich 4qS sxemasi.



4-rasm. To'rt kvadrantli o'zgartgich 4qS ishlash rejimlari.

4qS o'zgartgich ish rejimlari

ATM rejimi	Ko'prik sxemalar rejimi		Modullanayotgan hlanish chastotasi
	Bir fazali	Uch fazali	
Tortuv	Tiristorlar yopiq, boshqarilmaydigan to'g'rilagich, $E_d = \text{const}$	KIMli AKI, f_{ATM} va U_{ATM} rostlanadi	$f_M = f_{ATM}$
Tormozlash	KIMli KI, tarmoq chastotasi va kuchlanishning ta'sir vchi qiymati U doimiy, φ burchak rostlanadi	Tiristorlar yopiq, boshqarilmaydigan to'g'rilagich. ATM tezligi zgarishi hisobiga $E_d = \text{var}$	$f_M = f_T$

Ushbu o'zgartgich nomi bilan uning tortuv va tormozlash rejimlarida ishlash imkoniyati borligi bilan tushuntiriladi. Tarmoqdan iste'mol qilinayotgan tok tarmoq kuchlanishidan ortda qolishi ham ilgari ketishi ham mumkin. Agar kuchlanish vektori haqiqiy o'qining musbat yo'nalishiga mos tushsa, tarmoq toki vektorining kompleks tekisligining ixtiyoriy to'rt kvadrantining birida joylashishi mumkin bo'lgan o'zgartgichning ish rejimlari bo'lishi mumkin (2-rasm).

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. https://studref.com/449232/tehnika/algorithm_ypravleniya_chetyrehkvadrantny_m_preobrazovatelem.
2. Герман Галкин С.Г., Компьютерное моделирование полупроводниковых систем. СПб. 2001. 320с.
3. Раджибаев Д., Жалгасов О, Махмасалоев Т. "Анализ действий бортовой системы диагностирования электровозов серии О'з-У при возникновении неисправностей", Universum. Технические науки. №5(86). 2021г.