

# Kuchlanish rostlagichlari

Avtomobil elektr ta'minot tizimining muhim komponenti bo'lgan kuchlanish rostlagichlari haqida batafsil ma'lumot

# Dars rejasi va asosiy tushunchalar

## Mavzu rejasi

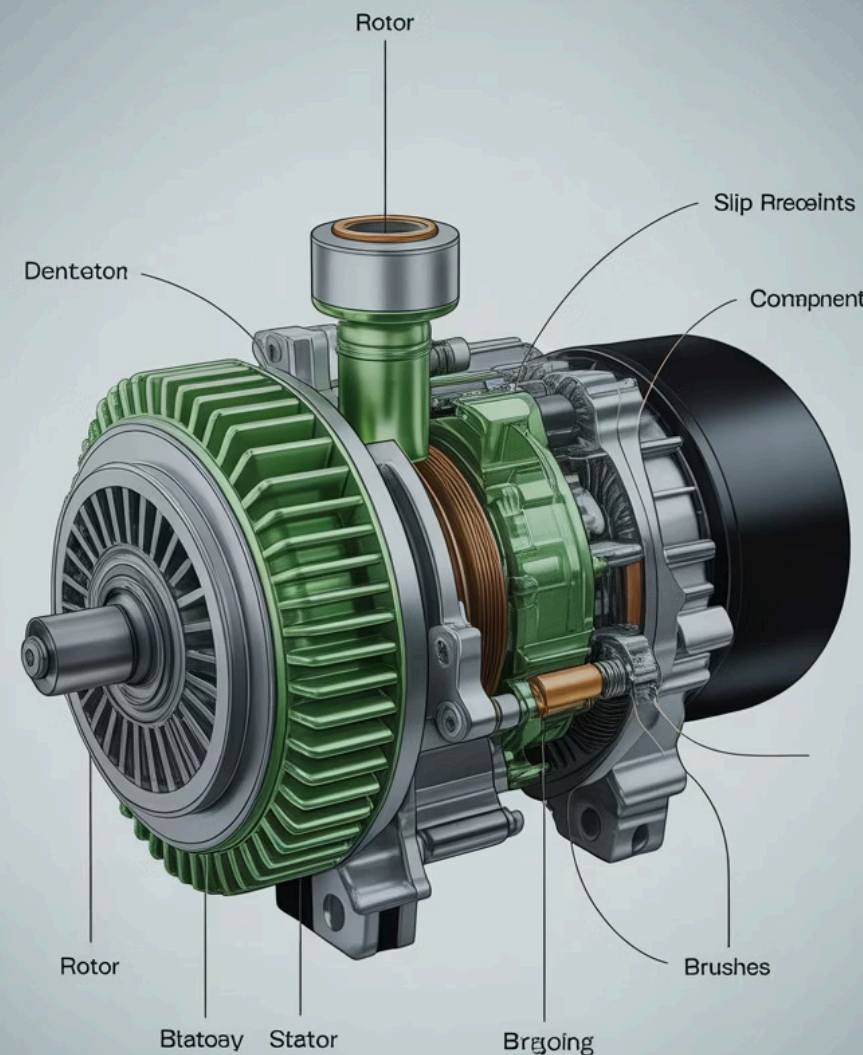
1. Kuchlanish regulyatorlari
2. Generator qurilmalari
3. Elektr bilan ta'minlash tizimining nosozliklari va ularga texnikaviy xizmat ko'rsatish

## Tayanch so'zlar

Generator, gabarit o'lcham, cho'tka, kollektor, uyg'otish chulg'ami, yuklama tok, rostlash tizimi, aylanuvchi rotor, kontakt halqalar, cho'tkatutqich, shkviv

## Maqsad

Talabalarda elektr bilan ta'minlash tizimi bo'yicha keng qamrovli bilim va ko'nikmalarni shakllantirish



# Mustaqil tayyorgarlik savollari

## Nazariy savollar

1. Generator ishga tushishi uchun qaysi omillar kerak bo'ladi?
2. Kuchlanish hosil qiluvchi generatorning asosiy elementlarini sanab bering?
3. Kuchlanish regulyatorlarining qanday turlari mavjud?
4. Elektromexanik kuchlanish regulyatorlarining qanday afzallik va kamchiliklari bor?
5. Akkumulyator batareyalari plastinalari qanday metallardan tarkib topgan?

## Amaliy savollar

1. Akkumulyator batareyasi zaryadini tiklash uchun qanday texnik xizmat ko'rsatish amalga oshiriladi?
2. Generator nosozligining eng sodda sababi qanday?
3. Rostlash ko'prigida qanday nosozliklar uchraydi?

Avtomobil generatori o'ziga xos sharoitlarda ishlaydi. U harakatni tasmali uzatma orqali dvigatelning tirsakli validan olganligi sababli, rotorining aylanishlar chastotasi va demak, ishlab chiqargan kuchlanishi ham nisbatan keng doirada o'zgarib turadi.

# Generator kuchlanishining matematik ifodasi

Generator kuchlanishini rostlashning asosiy prinsipi quyidagi matematik bog'lanish orqali ifodalanadi:

$$U_G = E_G - U_O - ZI_G = cnF - U_O - ZI_G$$

$$E_G = cnF$$

Generatorning elektr yurituvchi kuchi

- $c$  - generatorning tuzilishiga bog'liq o'zgarmas koeffisient
- $n$  - rotorning aylanish chastotasi
- $F$  - magnit oqimi

$$U_O$$

To'g'rilagich blokida kuchlanishning pasayishi

$$ZI_G$$

Stator chulg'amlaridagi kuchlanish pasayishi

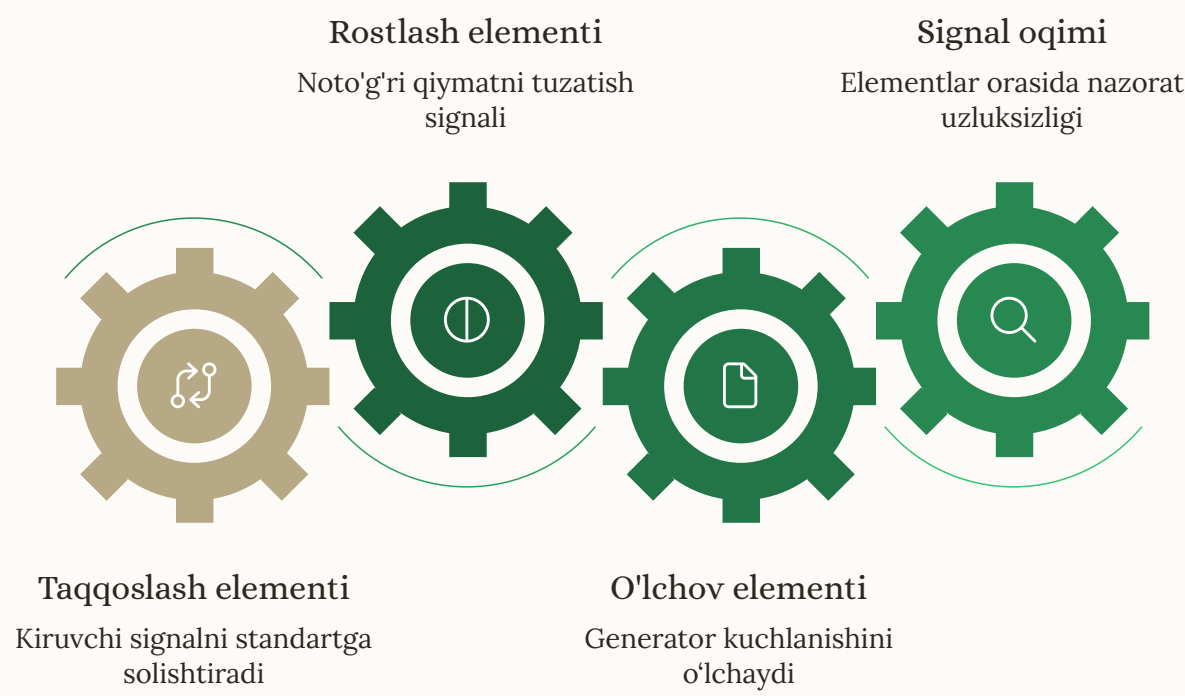
- $Z$  - stator chulg'amlarining to'la qarshiligi
- $I_G$  - to'g'rilangan tokning o'rtacha qiymati

Rotorda vujudga keladigan magnit oqimi  $F$  ning qiymati:

$$F = I_U(a + bI_U)$$



# Kuchlanish rostlash funksional sxemasi



Generator qurilmaning kuchlanishini rostlashning funksional sxemasi kuchlanish rostlagichi va generatoridan iborat. Rostlagich esa, o'z navbatida, quyidagi elementlardan tarkib topgan:

- 01

### O'lchov elementi

Generator kuchlanishini qabul qilib oladi va uni Uo'lch signaliga aylantiradi
- 02

### Taqqoslash elementi

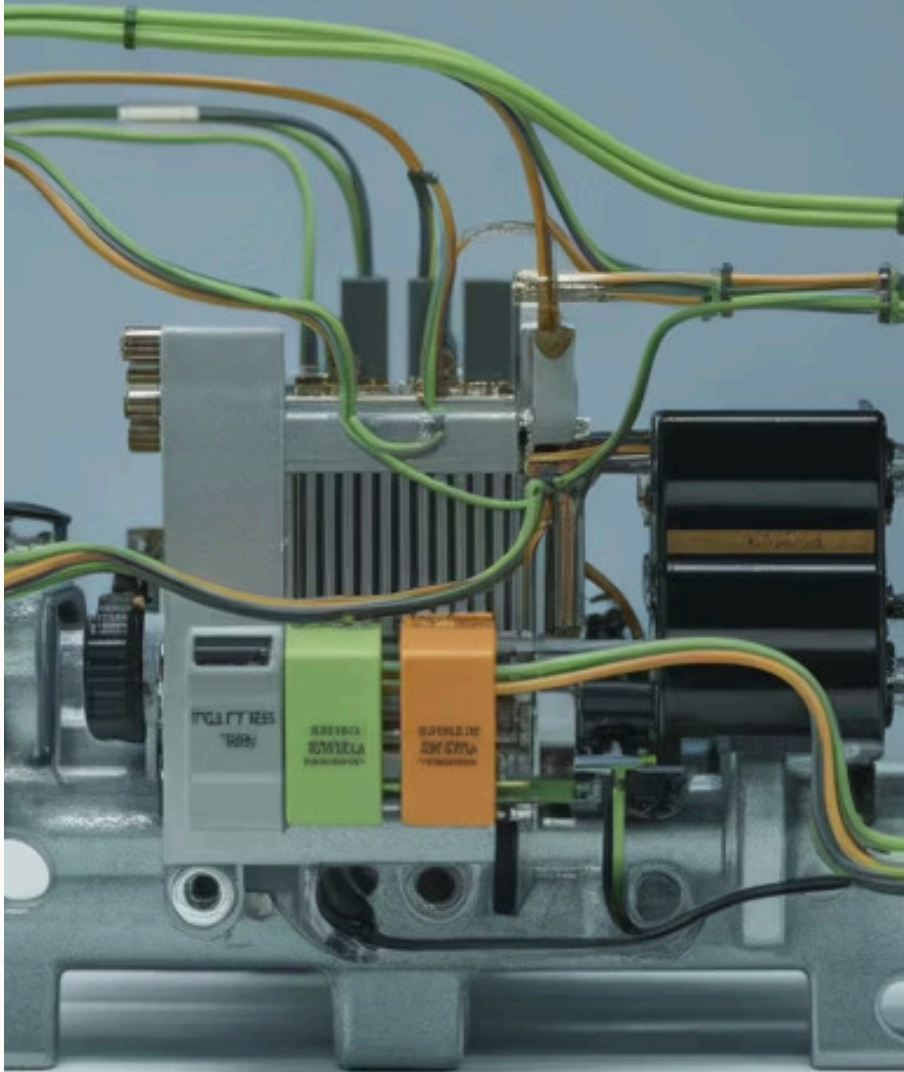
Uo'lch signalini belgilangan etalon qiymati UE bilan taqqoslaydi
- 03

### Rostlash elementi

Uyg'otish toki qiymatini va generator kuchlanishini rostlaydi

Amaliy rostlagichlarda etalon signal sifatida kuchlanish bilan bir qatorda o'zining qiymatini yetarli darajada barqaror saqlab turadigan fizik kattalik, masalan prujinani tortish kuchi ishlatilishi mumkin.

# Voltage Regula



# Elektromagnit kuchlanish rostlagichlari

Rus artilleriya ofitseri M.I.Karmanov tomonidan 1881 yilda taklif qilingan elektromagnit (vibratsiyali) kuchlanish rostlagichlari asosan o'zgarmas tok generatorlari bilan ishlatilgan.



## Magnit tizimi

U shaklidagi yarmo, chulg'am o'ralgan o'zak va yakorchadan iborat



## Prujina mexanizmi

Yakorhani tortib, kontaktlarni tutash holda ushlab turadi



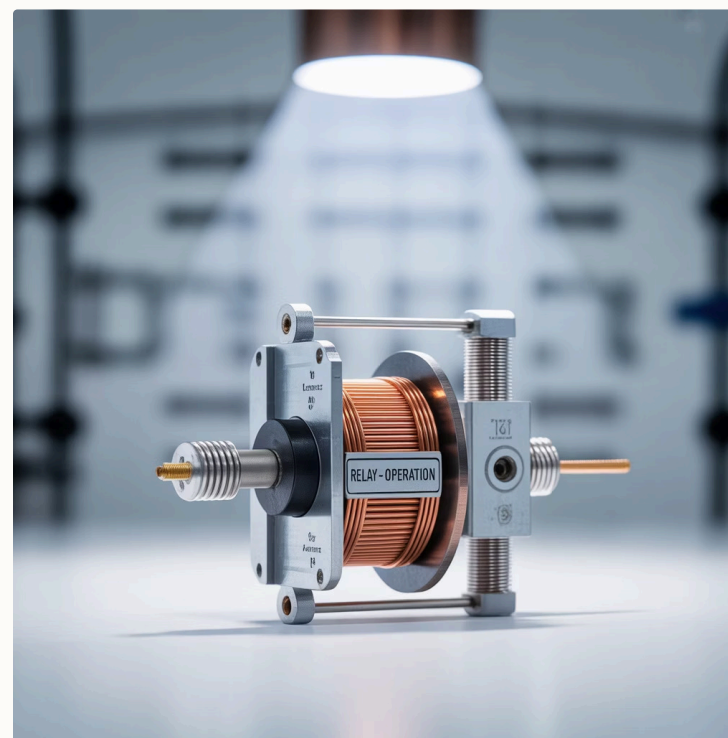
## Kontakt tizimi

Volframdan tayyorlangan kontaktlar uyg'otish chulg'ami zanjiriga ulangan

## Ishlash prinsipi

Generator kuchlanishi belgilangan rostlanish kuchlanishidan kam bo'lganda ( $U_G < U_R$ ), prujina kontaktlarni tutash holda ushlab turadi. Rotorning aylanishlar chastotasi ortishi bilan generator kuchlanishi ham o'sib boradi.

Generator kuchlanishi rostlanish kuchlanishidan ortganda, kontakt uziladi va qo'shimcha qarshilik ulanadi, natijada uyg'otish toki kamayadi.



# Rostlagichning matematik tahlili

Elektromagnit rostlagichning asosiy tenglamasi quyidagicha keltiriladi:

1

Magnit tortish kuchi

$$F_m = c_1 F^2$$

$c_1$  - proporsionallik koeffitsienti

2

Magnit qarshilik

$$R_M = c_2 \delta$$

$\delta$  - o'zak va yakorcha orasidagi tirqish

3

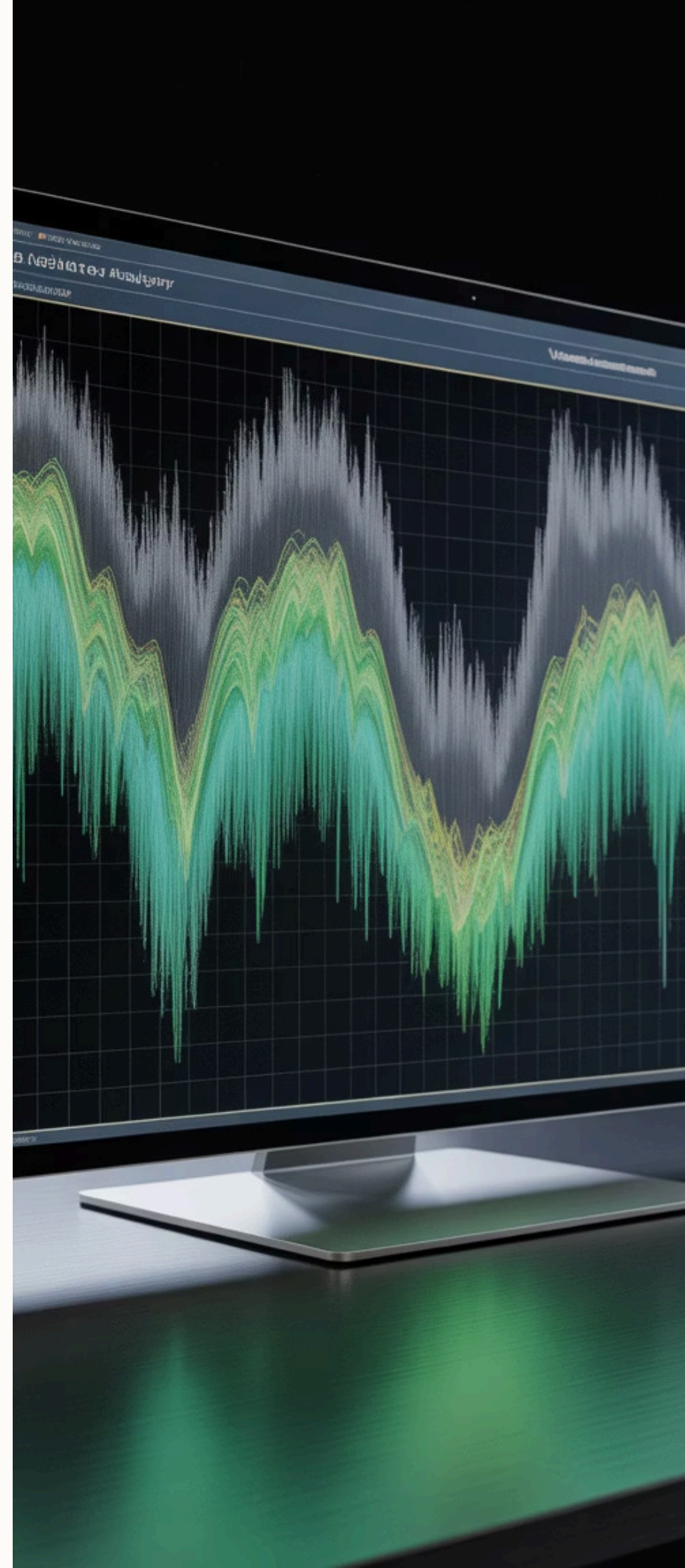
Asosiy tenglama

$$U_{o'rt} = \sqrt{\frac{c_3 F_{pr} \delta}{w_o}}$$

Generator rostlanayotgan kuchlanishi

Generatorning rostlanayotgan kuchlanishi faqat o'zak bilan yakorcha orasidagi tirqish  $\delta$  va prujinaning tortish kuchi  $F_{pr}$  ga bog'liq bo'ladi.

Generatorning rostlanayotgan kuchlanish qiymatini o'zgartirish uchun yo prujinani tortish kuchi  $F_{pr}$  ni (asosiy usul), yoki havoli tirqish  $\delta$  ni o'zgartirish zarur.





# Rostlagichning tavsifnomasini yaxshilash

## Yakorchaning tebranish chastotasini orttirish

Rostlangan kuchlanishning tebranishi tok iste'molchilariga sezilmasligi uchun rostlagich yakorchasining tebranish chastotasi 30 Gs dan kam bo'lmasligi kerak.



## Kontaktlarda uchqun chiqishni kamaytirish

Kontaktlar ishonchli ishlashi uchun uzilish quvvati 150-200 VA dan ortmasligi kerak:

$$P_K = U_K I_U = I_U^2 R_q$$

Uzilish quvvatining pasayishi uchun:

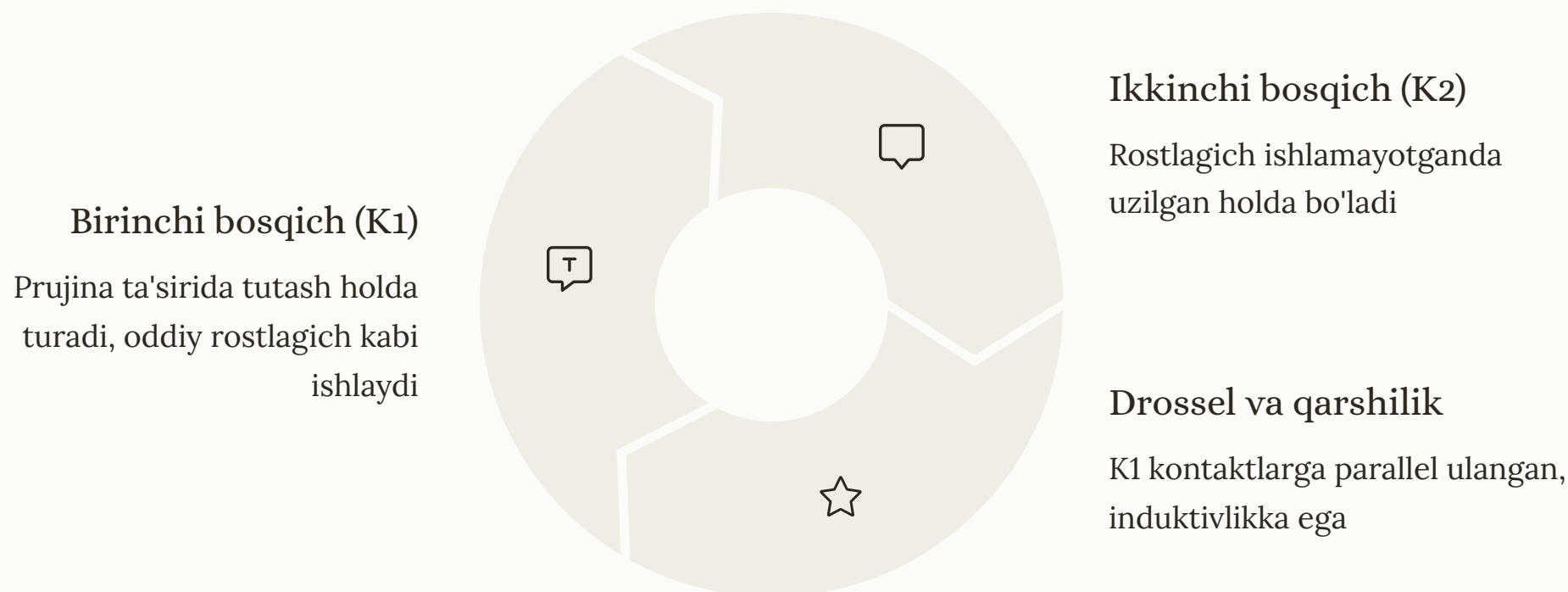
- Generatorning uyg'otish chulg'ami ikki parallel tarmoqqa bo'linadi
- Ikki bosqichli rostlagichlar qo'llaniladi
- Qo'shimcha qarshilik qiymati optimallashtiriladi





# Ikki bosqichli rostlagich (RR380)

VAZ-2101, 2103, 2106 avtomobillarida tatbiq qilingan G221 generatori bilan birga ishlaydigan RR380 belgili ikki bosqichli elektromagnit kuchlanish rostlagichi:



## Ishlash jarayoni

Birinchi bosqich kontaktlari K1 ning ishlash chegarasi generatorning aylanishlar chastotasi doirasining taxminan yarmini egallaydi. Rotorning aylanishlar chastotasi bundan keyin yanada ortib, ma'lum qiymatga etganda ikkinchi bosqich ishga tushadi.

Ikki bosqichli kuchlanish rostlagichlarini tatbiq qilish qo'shimcha qarshilik qiymati kam bo'lganligi tufayli kontaktlar orasidagi kuchlanish qiymatini keskin kamaytiradi va uyg'otish tokining qiymatini 2,6-2,7 A gacha oshirish imkonini beradi.

# Termokompensatsiya va xulosa

## Temperatura ta'siri

Rostlagich ishlaganda chulg'amning temperaturasi  $+80^{\circ}\text{C}$  gacha ko'tarilishi, qarshiligi ro esa 25-30% ga ortishi mumkin. Bu generatorning rostlanilayotgan kuchlanishining belgilangan qiymatdan oshib ketishiga olib keladi.

**14V**

12V tizim

Kuchlanish 3,4-3,8 V ga ortishi  
mumkin

**28V**

24V tizim

Kuchlanish 6,8-7,6 V gacha ortishi  
mumkin

**80°C**

Maksimal temperatura

Chulg'am ishlash temperaturasi

## Oqibatlar

- Akkumulatorlar batareyasining me'yoridan ortiq zaryadlanib, "qaynab" ketishi
- Yoritish lampalar chug'lanish tolalarining tezroq kuyishi
- Elektr tizimidagi boshqa noxush oqibatlar

✔ **Xulosa:** Kuchlanish rostlagichlari avtomobil elektr ta'minot tizimining muhim komponenti bo'lib, generatorning ishlab chiqargan kuchlanishini belgilangan darajada saqlash vazifasini bajaradi. Zamonaviy avtomobillarda elektron rostlagichlar elektromagnitli rostlagichlarni siqib chiqarmoqda.