

Generator qurilmalari

Avtomobil elektr ta'minoti tizimining asosiy komponenti

Mavzu rejasi va asosiy tushunchalar

Generator qurilmalari

Avtomobil elektr energiyasining asosiy manbai

Kuchlanish regulyatorlari

Elektr tizimidagi kuchlanishni barqaror ushlab turish

Akkumulyator batareyalari

Elektr energiyasini saqlash va ta'minlash

Texnik xizmat ko'rsatish

Nosozliklarni bartaraf etish va profilaktika

Tayanch so'zlar

- Generator
- Gabarit o'lcham
- Cho'tka
- Kollektor
- Uyg'otish chulg'ami
- Yuklama tok

Texnik terminlar

- Rostlash tizimi
- Aylanuvchi rotor
- Kontakt halqalar
- Cho'tkatutqich
- Shkiv

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

Generator qurilmalarining rivojlanishi

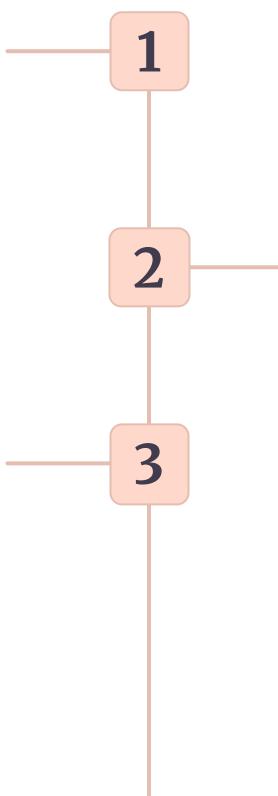
Avtomobil generatorining tuzilishi sodda, ishlatilish jarayonidagi chidamlilik va ishonchlilik darjasini yuqori, gabarit o'lchamlari, massasi, tannarxi mumkin qadar kichik va dvigatel aylanishlar chastotasi past bo'lgan hollarda ham akkumulatorlar batareyasini zaryad qilinishini taminlash kabi xususiyatlarga ega bo'lishi kerak.

O'zgarmas tok generatorlari davri

Uzoq vaqt davomida avtomobillarda elektr energiyaning asosiy manbai sifatida o'zgarmas tok generatorlari ishlatildi.

O'zgaruvchan tok generatorlariga o'tish

Elektron sanoatning rivojlanishi natijasida kremniy yarim o'tkazgichlar asosida yasalgan to'g'rilaqichlarining paydo bo'lishi yangi imkoniyatlar yaratdi.



Ehtiyojlarning ortishi

Elektr toki istemolchilarining tobora ko'payishi, transport harakati qatnovining tig'izlashganligi natijasida generatorlarning quvvatini oshirish ehtiyoji paydo bo'ldi.

O'zgarmas tok generatorining jiddiy kamchiliklari va tuzilishining o'ziga xos tomonlari bu masalani hal qilish imkonini bermaydi.

O'zgarmas tok generatorlarining kamchiliklari

Bir fazali o'zgaruvchan tok muammosi

O'zgarmas tok generatorida bir fazali o'zgaruvchan tok yakor chulg'amlarida, yani generatorning aylanuvchi qismida induksiyalanadi, uni istemolchilarga uzatish katta qiyinchiliklar tug'diradi.

Kollektor cheklovleri

Mexanik to'g'rilaqich vazifasini bajaruvchi kollektor generatorning aylanishlar chastotasini va quvvatini oshirish imkoniyatini bermaydi, chunki yakorning aylanishlar chastotasi va undagi tok qiymati oshganda, cho'tka bilan kollektor orasida meyordidan ortiq uchqun hosil bo'ladi.

Qo'shimcha himoya elementlari

Yuklama toki belgilangan maksimal qiymatidan oshib ketishi tufayli, hamda akkumulatorlar batareyasini generator chulg'amlari orqali zaryadsizlanish havfidan saqlash maqsadida kuchlanish rostlagichiga qo'shimcha ravishda tok cheklagich va teskari tok relelari o'rnatiladi.

Bu rele-rostlagichlarning konstruksiyasini murakkablashtiradi va ularning ishonchliligini pasaytiradi.

O'zgaruvchan tok generatorlarining afzalliklari

2-3x

3x

150

15000

Gabarit va massa

O'zgarmas tok
generatorlariga nisbatan 2-
3 marta kichik

Mis iqtisodi

Qimmatbaho rangli metall
bo'lgan mis ~3 baravar
kam ishlatiladi

Solishtirma quvvat

Vt/kg dan ortib ketdi
(o'zgarmas tokda 45 Vt/kg)

Maksimal aylanish

min⁻¹ ga etkazish mumkin

Tuzilish soddaligi

- Kollektor yoq
- Oson o'raliladigan stator chulg'amlari
- Yaxlit bitta g'altakdan iborat uyg'otish chulg'ami

Yuqori samaradorlik

- Dvigatel salt ishlagan holda ham 50-60% quvvat
- Akkumulatorni zaryadlash imkoniyati
- Yuklama tok qiymatini cheklash xususiyati

✓ O'zgaruvchan tok generatorlarida to'g'rilib sifatida yarim o'tkazgichli diodlar ishlatilganligi sababli tok cheklagich va teskari tok relelariga zarurat yo'qoladi.

O'zgaruvchan tok generatorining tuzilishi



Qo'zg'almas stator

Elektrotexnik po'lat plastinalardan yig'ilgan bo'lib, ichki yuzasida stator g'altaklari o'rnatish uchun mo'ljallangan tishchalar mavjud. Tishchalar soni 18, 36 yoki 72 bo'lishi mumkin.



Kontakt tizimi

Kontakt halqalari, cho'tkalar, cho'tkatutqich va to'g'rilaqich bloki. Uyg'otish chulg'amining uchlari valdan izolyatsiya qilingan mis halqalarga ulangan.

Hozirgi zamон generatorlarida ko'proq 36 tishchali stotorlar ishlatilmoqda. Bu tishchalarga 18 stator g'altaklari joylashtirilib, ular uch fazaga bo'linadi. Har bir fazaga oltita ketma-ket ulangan g'altak kiradi.



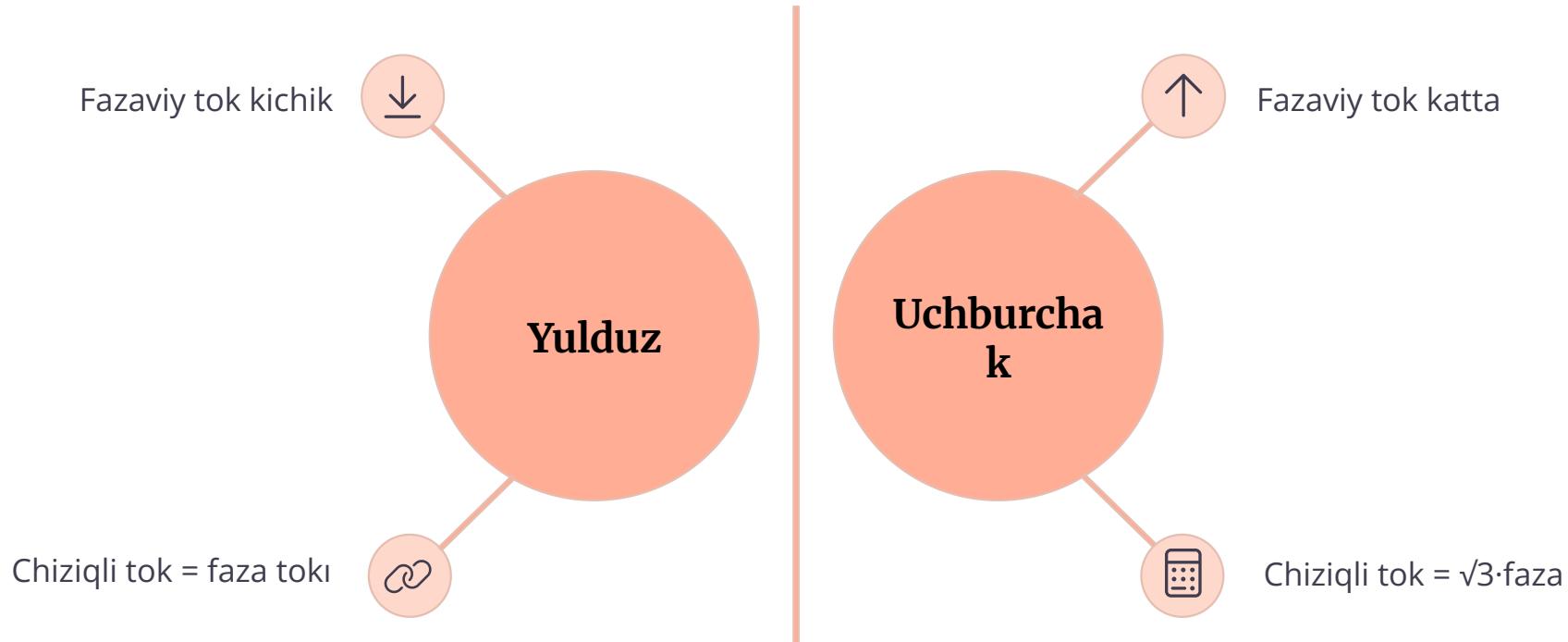
Aylanuvchi rotor

Qarama-qarshi qutbli, olti uchli tumshuqsimon po'lat o'zak va ular orasidagi po'lat vtulka ga o'ralgan uyg'otish chulg'amidan iborat.



Uzatma tizimi

Parrakli shkiv va qopqoqlar. Generator rotori harakatni shkiv va tasmali uzatma orqali dvigatelning tirsakli validan oladi.



Generator ishlash prinsipi va magnit tizimi

Elektromagnit uyg'otish prinsipiga asoslangan o'zgaruvchan tok generatorlari o'z-o'zini uyg'otish xususiyatiga ega emas. Bunday generatorlarni ishga tushirish uchun dastlabki daqiqalarda uning uyg'otish chulg'amiga akkumulatorordan cho'tka va mis halqalar orqali tok beriladi.

01

Uyg'otish chulg'amiga tok berish

Akkumulatorordan cho'tka va mis halqalar orqali tok beriladi

02

Magnit oqimi hosil bo'lishi

Uyg'otish chulg'amidan o'tayotgan tok tasirida uning atrofida magnit oqimi hosil bo'ladi

03

Magnit oqimining tarqalishi

Magnit oqimi rotoring tumshuqsimon o'zagidan havoli tirdoshni kesib stator tishchalari va o'zagiga o'tadi

04

EYUK induksiyalanishi

Rotor aylanganda stator chulg'amlarida o'zgaruvchan elektr yurituvchi kuch induksiyalanadi

$$E_{fq} = 4,44 \cdot k_{ch} \cdot f \cdot W \cdot \Phi$$

Bunda k_{ch} - chulg'am koeffitsienti, f - induksiyalangan EYUK chastotasi, W - statorning bitta faza chulg'amlaridagi o'ramlar soni, Φ - magnit oqimi.

z	q	kch
18	0,5	0,866
36	1,0	1,0
72	2,0	0,966

To'g'rilaqich sxemasi va ishlash prinsipi

Generatorning stator chulg'amlarida hosil bo'lgan o'zgaruvchan tokni o'zgarmas tokka aylantirish uchun uch fazali, ikki yarim davrli, ko'priklı to'g'rilaqich sxemasi ishlataladi.

1

2

3

Diodlar guruhlari

To'g'rilaqichdagi diodlar ikki guruhga bo'linadi: VD1, VD2, VD3 - musbat qutbga, VD4, VD5, VD6 - manfiy qutbga ularadi

Ishlash prinsipi

Har qaysi berilgan daqiqada to'g'rilaqichda bir vaqtda ikkita diod ishlaydi - birinchi va ikkinchi guruhdan bittadan

Pulsasiya chastotasi

To'g'rilaqangan kuchlanishning pulsasiyalanish chastotasi generator fazalar sonining ikkilanganiga teng - olti pulsasiya

"Yulduz" sxemasi munosabatlari

$$U_{Ch} = \sqrt{3} U_f$$

$$I_{Ch} = I_f$$

Bunda U_{Ch} , I_{Ch} – generatorning chiziqli kuchlanishi va toki; U_f , I_f - generatorning faza kuchlanishi va toki.

Pulsasiya parametrlari

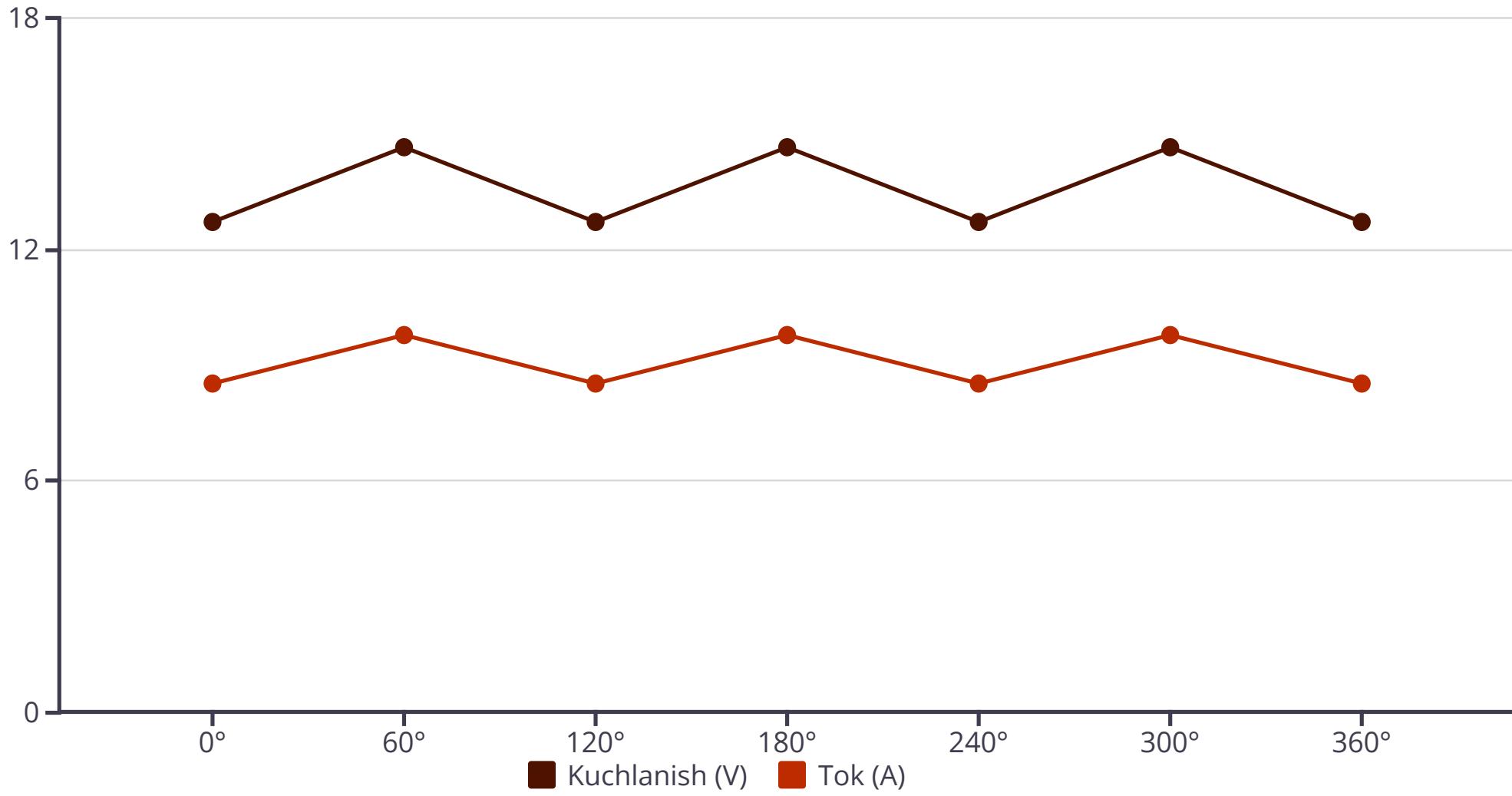
Minimal qiymat: $1,5U_f$

Maksimal qiymat: $1,73U_f$

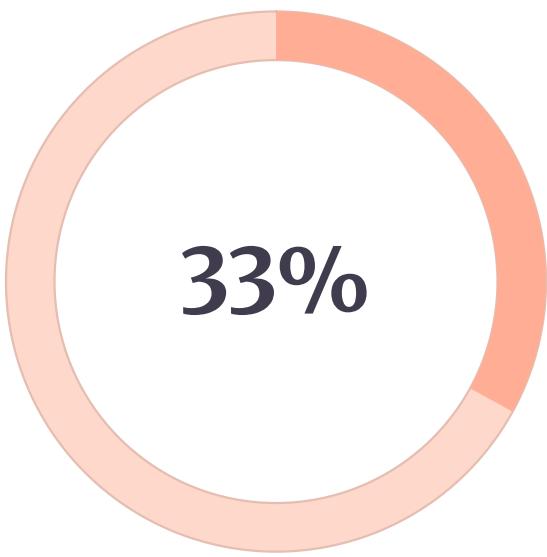
Pulsasiya: $\Delta U_d = 0,23U_f$

- ⑤ To'g'rilaqich diodlari akkumulatorlar batareyasini stator chulg'amlari orqali razryad bo'lishiga yo'l qo'ymaydi. Bu generator bilan teskari tok relesini ishlatish zarurati yo'qoladi.

To'g'rilangan kuchlanish va tok parametrlari

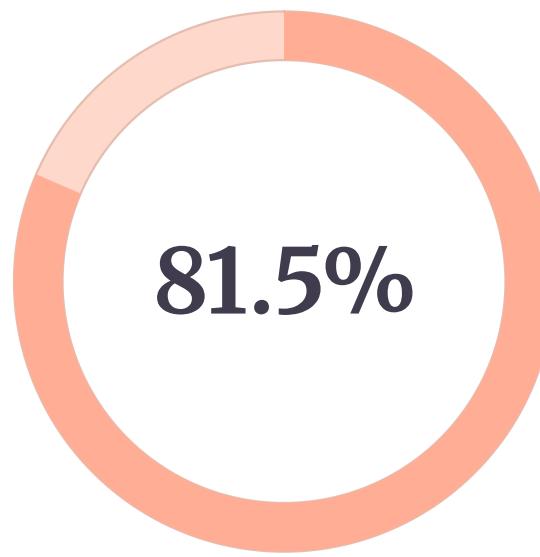


To'g'rilangan kuchlanishning o'rtacha qiymati $U_d = 14V$ bo'lganda, uning pulsasiyasi $\Delta U_d = 1,95V$ ga teng bo'ladi.



Diod ishlash vaqtি

Har bir diod davrning uchdan bir qismiga teng vaqt davomida tok o'tkazadi



Faza toki nisbatি

Faza tokining amaldagi qiymati: $I_f = 0,815 I_d$

Nazariy hisoblash

$$U_d = \frac{3\sqrt{3}}{\pi} U_f$$

$$I_d = \frac{U_d}{R_{yu}}$$

Amaliy farqlar

Generatorning induktiv chulg'amlarida to'plangan elektromagnit energiya tasirida, yopilayotgan dioddagi tok darhol yo'qolmaydi, ochilayotgan dioddagi tok esa asta-sekin ortadi.

Generator uyg'otish tizimlari

O'zgaruvchan tok generatorlari uyg'otilish uslubiga qarab tashqaridan uyg'otiladigan va o'z-o'zini uyg'otuvchi turlarga bo'linadi. Avtomobillarda aksariyat holda tashqaridan uyg'otiladigan generatorlar ishlataladi.



Tashqaridan uyg'otish

Uyg'otish chulg'ami UCh ga tok o't oldirish kaliti O'OK va kuchlanish rostlagichi KR orqali, generator va akkumulatorlar batareyasi GB ning umumiyligini musbat qutbidan keladi.



Nazorat tizimi

Akkumulatorning zaryadlanishi va yuklama tokining qiymati ampermetr A yordamida nazorat qilinadi.



Tez ishga tushish

Dvigatel ishga tushishi bilanoq uyg'otish chulg'amidan o'tayotgan tok o'zining maksimal qiymatiga ega bo'ladi va generatorning kuchlanishi tezlik bilan unumli qiymatiga erishadi.

- ✓ Bu sxemada generator kuchlanishining tez va samarali ravishda o'zining ish qiymatiga erishishi ta'minlanadi, bu esa avtomobil elektr tizimining ishonchli ishlashi uchun muhim ahamiyatga ega.

Tizim afzalliklari

- Tez ishga tushish
- Barqaror kuchlanish
- Oson nazorat qilish
- Yuqori ishonchlilik

Asosiy komponentlar

- O't oldirish kaliti (O'OK)
- Kuchlanish rostlagichi (KR)
- Ampermetr (A)
- Generator batareyasi (GB)