

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**«CHIZMA GEOMETRIYA VA
MUHANDISLIK GRAFIKASI» FANIDAN**

**PRINSIPIAL ELEKTR SXEMALAR
CHIZMALARINI O‘QISH VA CHIZISH
YUZASIDAN METODIK KO‘RSATMALAR**

Toshkent-2017

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**CHIZMA GEOMETRIYA VA MUHANDISLIK
GRAFIKASI FANIDAN**

**PRINSIPIAL ELEKTR SXEMALAR
CHIZMALARINI O‘QISH VA CHIZISH
YUZASIDAN METODIK KO‘RSATMALAR**

Toshkent-2017

Tuzuvchilar: Mirzaraimova V.T., Karimova V.N., Якубова M.M.,
Axmedova Sh.A.

«Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanidan prinsipial elektr sxemalar chizmalarini chizish va o'qish yuzasidan uslubiy ko'rsatmalar. –Toshkent, ToshDTU, 2017, 27 b.

Mazkur uslubiy ko'rsatma «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi»dan yaratilgan namunaviy dastur asosida yozilgan. Unda «Prinsipial elektr sxemalarning chizmalarini o'qish va chizish» bilan bog'liq bo'lgan nazariy va amaliy ma'lumotlar hamda uslubiy ko'rsatmalar yoritilgan.

Ushbu uslubiy ko'rsatma birinchi kurs EF, EAF va MTF fakultetlarining talabalari uchun yozilgan.

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashining qaroriga muvofiq nashrga tayyorlandi.

Taqrizchilar: Abdullaev B.- ToshDTU Energetika fakulteti
«Elektrotexnika» kafedrası
mudiri, dotsent;

Sabirova D.U.- ToshDTU "Chizma geometriya
kompyuter grafikasi" kafedrası
mudiri, dotsent.

© Toshkent davlat texnika universiteti, 2017

KIRISH

Chizma geometriya va muhandislik grafikasi fanidan yaratilgan, sxemalar grafikaviy konstruktorlik hujjat hisoblanadi. Bu hujjatlar buyumlarning ishlash prinsiplarini tushuntirish uchun, ularni ishlab chiqarish va yig'ish, sozlash va ta'mirlash, shuningdek, suv va gaz quvurlarining biriktirilishi va elektr qurilmalarining o'rnatishlarini tushuntirish uchun qo'llaniladi.

Umumiy ko'rinish chizmalarida buyumlarning konstruksiyalari, ya'ni tuzulishlari tushuntiriladi. Shuningdek, bu chizmalarda buyumlarning tarkibiy qismlari va ishlash prinsiplari ham tushuntiriladi, biroq ko'pdan-ko'p hollarda buyumlarning tarkibiy qismlari orasida yuz beradigan kinematik jarayonlarni ularning umumiy ko'rinish chizmalariga qarab aniqlab bo'lmaydi. Bunday aniqlab bo'lmaslik hollari, ayniqsa, elektrotexnika, radiotexnika, raqamli hisoblash texnika buyumlarining umumiy ko'rinish chizmalariga tegishlidir.

Buyumlarning, xususan, yuqorida zikr etilgan sohalardagi buyumlarning ishlash prinsiplarini tez va oson tushunib olishda prinsipial elektr sxemalari qo'l keladi.

USLUBIY KO‘RSATMALARNING MAQSADI VA VAZIFALARI

Mazkur ko‘rsatmaning ko‘zlagan maqsadi talabalarga «Elektr buyumlarining ishlash prinsiplari sxemalari chizmalarini chizish» bilan bog‘liq bo‘lgan nazariy bilim va uslubiy ko‘rsatmalar berishdan iborat.

Ularga quyidagilar kiradi:

1. Talabalarni elektr sxemalari haqidagi eng muhim ma’lumotlar – ya’ni GOST qoidalari bilan tanishtirish.
2. Talabalarga elektr buyumlarining ishlash prinsiplari sxemasining chizmasini o‘qish va chizishga oid uy grafik topshiriqlarni bajarish jarayonini bayon qilish.
3. Topshiriqni bajarish tartibini bayon qilish.
4. Talabalarga shu topshiriqning bajarilgan namunasini havola qilish.
5. Topshiriq variantlari va shu variantlarda ishlatiladigan shartli – grafik va harf-raqamli belgilanishlar jadvalini ilova qilishdan iborat.

Uslubiy ko‘rsatmaning vazifasi to‘rtta:

Birinchi vazifa quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- elektr sxemalarning tasnifi.
- elektr sxemalarning shifrlari.
- elektr sxemalarining o‘qish va chizmasini chizishda qo‘llaniladigan terminlar ta’riflari.

Ikkinchi vazifasi quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- barcha turdagi elektr sxemalari chizmalarini chizishning umumiy qoidalari;
- elektr buyumlarining ishlash prinsiplari sxemalari chizmalarini o‘qish uslubi.
- toshshiriqni bajarish tartibini bayon qilish.

Uslubiy ko‘rsatmaning uchinchi vazifasi 1–ilovani, to‘rtinchi vazifasi 2 – va 3 – ilovalarni o‘z ichiga olgan.

Quyida har bir vazifa o‘z ichiga olgan nazariy bilimlar va ilovalar birin-ketin yoritiladi.

ELEKTR SXEMALARI VA ULARNING TA'RIFLARI

Zamonaviy ishlab chiqarish sohasining deyarli barchasini, xususan, energetika, radio – televideniya, kompyuter texnikasi va boshqalarni yaratish, bunyod qilishda, hamda ishlatishda turli hil elektr qurilmalardan keng foydalaniladi. Bu qurilmalarning yaqqol tasvirini elektr sxemalari tashkil etadi. Elektr sxemalarini quyidagicha ta'riflash mumkin. Elektr sxemasi deb, elektr qurilmalarining ishlash prinsipini tushunish imkonini beradigan elektr zanjirining har bir elementlari orasidagi o'zaro bog'lanishlarni shartli grafik belgilar yordamida soddalashtirib bajariladigan yaqqol tasvirga aytiladi. Davlat standarti-GOST2.701-97 ga binoan elektr sxemalarining yetti xili mavjud. Ularning nomlari va ta'riflari quyidagicha:

1. Strukturaviy sxemalar – bu xil sxemalar buyumlardagi elektr qurilmalarning asosiy ish bajaradigan qismlarining vazifalari va ularning o'zaro bog'liqlikdagi vazifalarini aniqlab beradi.

2. Funksiyaviy sxemalar – bu xil sxemalar buyumlarning faqat funksional vazifalari va shu vazifalar bilan bog'liq buyumlarda yuz beradigan jarayonlarni ifodalab beradi.

3. Prinsipial sxemalar – bu sxemalar qurilmalarning barcha elementlarini va ular orasidagi o'zaro bog'liqliklarni tushuntiradi va shu buyumning ishlash prinsipi haqida to'liq ma'lumotlarni o'zida aks ettiradi.

4. Biriktirish sxemalari – bu sxemalar qurilmalar tarkibidagi barcha qismlarning o'zaro birikish usullarini ko'rsatib beradi.

5. Ulash sxemalari – tashqi elektr zanjirlarini buyumlarga, elektr qurilmalarga, (masalan, panellarga, pultlarga, apparatlarga) ulashni tushuntiradi.

6. Joylashtirish sxemalari – bu sxemalar elektr qurilmalari tarkibidagi qismlarning taqribiy o'lchamlariga nisbatan joylashishlarini aniqlab beradi.

7. Umumiy sxemalar – bu sxemalar komplekslarning tarkibiy qismlarini aniqlab berish va shu qismlarni bir – birlari bilan biriktirilishlarini aniqlab beradi.

ELEKTR SXEMALARINING SHIFRLARI

Elektr sxemalarining yuqorida ta'riflab o'tilgan xillari o'zlarining shifrlariga egalar. Konstruktorlik hujjatlari turkumiga kirgan elektr sxemalarning shifri shartli ravishda «E» harfi va raqam bilan nomlanadi. Xususan:

1. E1 – strukturaviy sxema;
2. E2 – funksiyaviy sxema;
3. E3 - prinsipial sxema;
4. E4 – biriktirish sxema;
5. E5 – ulash sxemalari;
6. E6 – umumiy sxema;
7. E7 – joylashtirish sxemalari;

ELEKTR SXEMALARINI CHIZISH VA O'QISHDA QO'LLANILADIGAN TERMINLAR TA'RIFLARI

Elektr sxemalarning chizmasini chizish va o'qish jarayoni sxemalarning barcha turlari haqida mukammal nazariy bilimlarga ega bo'lishni taqozo qiladi. Xususan, elektrotexnika, radiotexnika, elektronika va avtomatika va boshqa shu kabi fanlarning nazariy asoslarini puxta o'zlashtirish talab qilinadi. Shu bilan birga, eng muhimi, buyumlarning tarkibiga kiruvchi apparaturalar, qurilmalarning tarkibiy qismlari tashqi ko'rinishlarini yoddan bilish va ularning ishlash prinsiplari bilan yaqindan tanishish shart bo'ladi. Shuning uchun quyida biz elektr sxemalarini chizish va o'qishda ishlatiladigan terminlar bilan tanishamiz:

1. Sxema elementi - sxemaning tarkibiy qismi, buyumlarda u aniq bir vazifani bajaradi (masalan: kondensator, rezistor).
2. Qurilma – biror bir konstruksiyaning umumiy nomi bo'lib, u elementlar majmuasida tashkil topgan bo'ladi.
3. Funksiyaviy guruhlar – bir konstruksiyaga birlashmagan va buyumda aniq vazifani bajaruvchi elementlar majmuasi hisoblanadi.
4. Funksiyaviy qism – jihoz yoki funktsiya qismi bo'ladi.
5. O'zaro bog'lash chiziqlari - buyumlarning qismlari orasidagi o'zaro bog'liqlikni sxemada ko'rsatuvchi chiziq kesmasi hisoblanadi.

BARCHA TURDAGI ELEKTR SXEMALARINING

CHIZMALARINI CHIZISH UCHUN UMUMIY QOIDALAR (GOST 2.702-91)

1. Sxemalar GOST 2.301-91 talablari asosida standart qog'oz formatida bajariladi.

2. GOST 2.104-91 talabiga ko'ra formatlarga chegara (ramka) chizig'i va asosiy yozuv (burchak shtampi) chizilishi kerak.

3. Sxema chizmalarini chizishda masshtabga rioya qilinmaydi. Shu sababli sxemalarda buyumlar, ularning tarkibiy qismlari aniq o'lchamlarda chizilmaydi. Lekin, albatta, aniq o'lchamga yaqin bo'lgan o'lchamda chizilishi shart.

4. Sxema chizmalarini chizishda ayrim shartli grafik belgilar va bog'lash chiziqlari uchun quyidagi chiziqlarni qo'llash shart bo'ladi.

a) asosiy uzluksiz chiziqlarning qalinligi – $S=0.2\div0.6\text{ mm}$ bo'lib, bu qalinlik format qog'ozining katta-kichikligi va sxemalarning murakkabligiga qarab tanlanishi shart bo'ladi.

b) asosiy uzluksiz qalinlashtirilgan chiziqlarning qalinligi – $S=2\text{ mm}$ ga teng bo'lishi kerak.

v) shtrix chiziqlari - masalan, to'r (setka)ni chizishda qo'llaniladi.

5. Sxemalarning har bir elementlari GOST 2. 710-91 ga binoan harf-raqamli belgilarga egalar. Harflar element nomini, raqamlar ketma-ketlik tartibini bildiradi. (masalan: rezistorlar – R1, R2, kondensatorlar C1, C2 va hokazo). Elementlarning belgilaridagi harflar shu elementlarning nomlaridagi bosh harflar hisoblanadi (masalan: generator – G, rezistor – R, kondensator – C, transformator – T va hokazo).

6. Sxemalardagi barcha yozuvlar standart shrift bilan GOST 2.304-91 ga binoan bajarilishi talab qilinadi.

7. Sxemalarda elementlarning shartli-grafik tasvirlari asosiy yozuvga nisbatan gorizontal yoki vertikal tarzda chizilish mumkin. Biroq shu elementlarning harf – raqamli belgilari esa, doimo vertikal vaziyatda yozilgan bo'lishi kerak.

8. Elektr aloqa chiziqlarini chizishda shu chiziqlarning vaziyatidan kelib chiqqan holda chizish talab qilinadi, ya'ni gorizontal elektr aloqa chizig'i – asosiy yozuvga parallel chiziqlarda; vertikal aloqa

chizig'i – asosiy yozuvlarga perpendikulyar bo'lgan chiziqlarda chizilishi shart.

9. Qo'shni parallel elektr aloqa chiziqlari orasidagi masofa 3 mm dan kam bo'lmasligi kerak.

PRINSIPIAL ELEKTR SXEMALARI CHIZMALARINI O'QISH USLUBIYATI

Elektr buyumlarining ishlash prinsiplari sxemalarining chizmalarini o'qish uslubiylati ko'rsatmaning 1,2,3 - ilovalari asosida quyidagi tartibdagi jarayonni o'z ichiga oladi.

1 – Amaliy mashg'ulot o'tkazuvchi o'qituvchining o'z talabalariga topshiriql variantlarini tarqatishi;

2 - Amaliy mashg'ulot o'tkazuvchi o'qituvchi talabalarga bitta variant misolida a) elektr buyumning nomi; b) shu buyumning ishlash prinsipining sxemasi tarkibidagi elementlar soni; v) uslubiy ko'rsatmaning 3 – ilovasidan foydalanib har bir elementning nomi, ularning harfli belgilanishlari hamda o'lchamlari qanday o'qilishini tushuntirishi;

3- Amaliy mashg'ulot o'tkazuvchi o'qituvchi 1-ilovadagi topshiriqlniq bajarilgan namunasi asosida talabalarga topshiriqlni bajarish mazmunini tushuntirishi kerak bo'ladi.

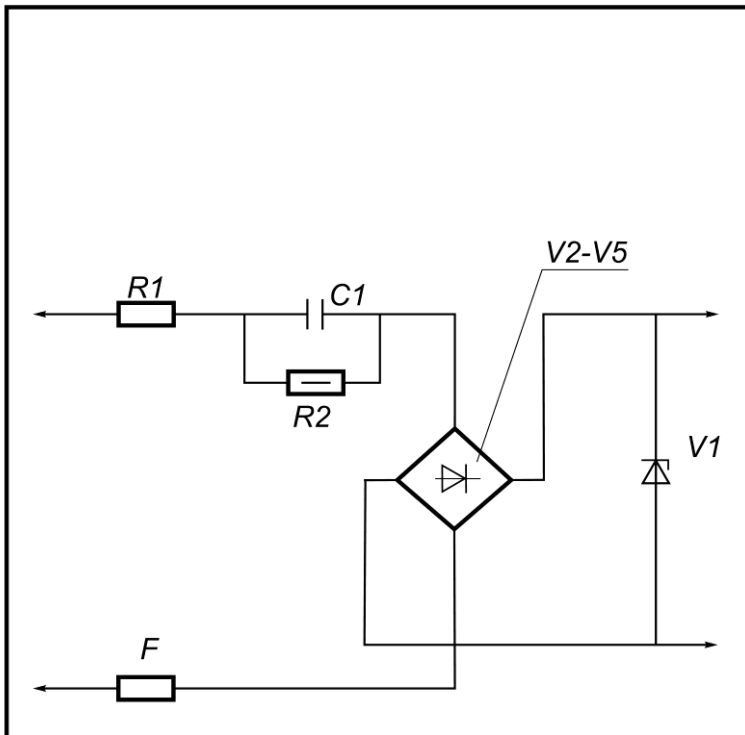
TOPSHIRIQLNI BAJARISH TARTIBI

1) A4 format qog'ozining uzun tomonini vertikal vaziyatda tutib, uning hoshiya (ramka) chizig'i va asosiy yozuvi hamda spetsifikatsiyasini chizib olish;

2) topshiriql variantini A4 format qog'oziga ko'chirib chizish (1-ilovaga qarang);

3) har bir variantda elektr buyumning ishlash prinsipi sxemasidagi har bir elementga ularning harfli belgilarini yozib chiqish;

4- Topshiriqlni taxt qilish: a) asosiy yozuv va spetsifikatsiyasini to'ldirish (1-ilovaga qarang).

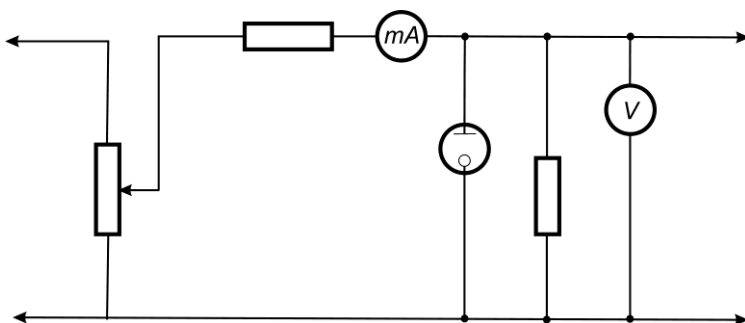


Belgilanishi	Nomlanishi	Soni	Ilova
V1	Stabilitron	1	GOST 730-73
F	Eruvchan saqlagich	1	GOST 2.727-68
V2-V5	Diod	4	GOST 730-73
R2	Rezistor 0.5 W	1	GOST 2.728-74
R1	Rezistor 1 W	1	GOST 2.728-74

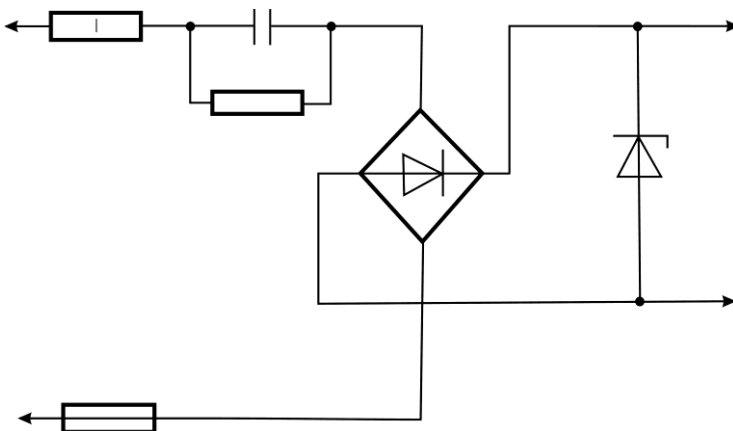
[illegible]

PRINSIPIAL ELEKTR SXEMALARNING CHIZMALARINI BAJARISH.

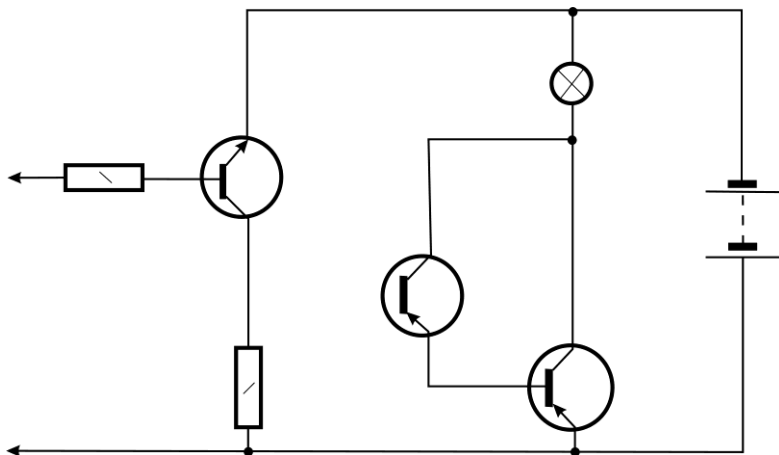
2- ILOVA



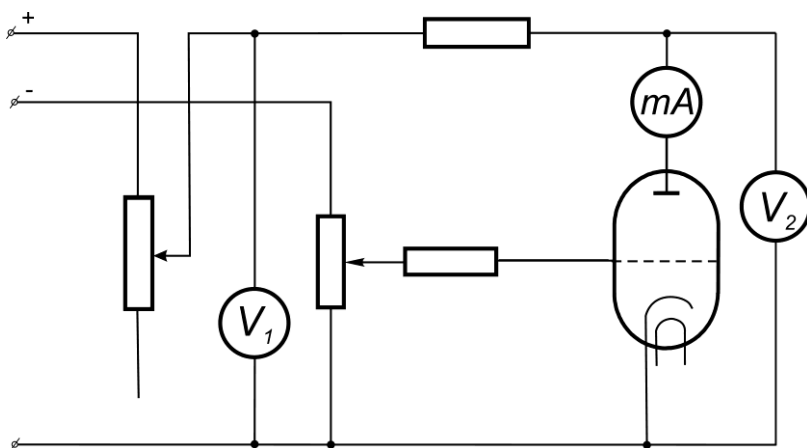
1. Stabilitrondagi kuchlanish stabilizatori



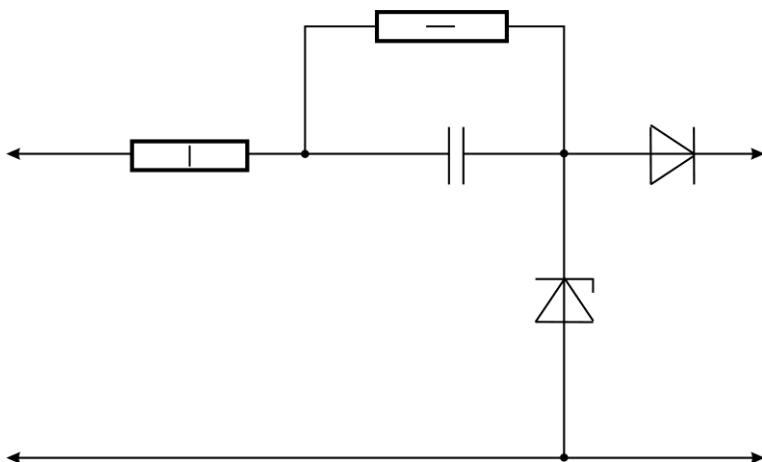
2. Zaryad tuzilma.



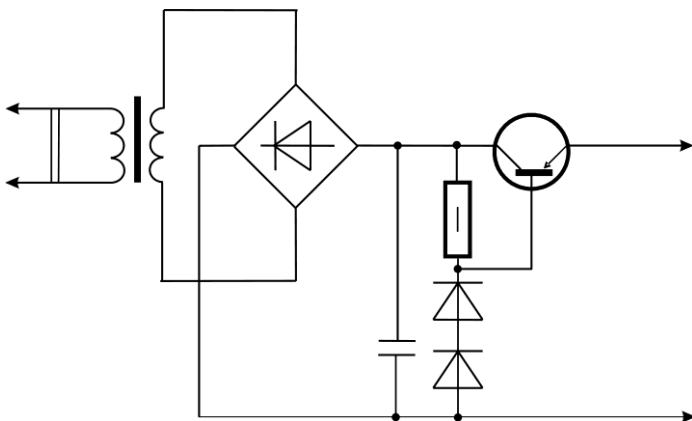
3. Yorug'lik probnigi.



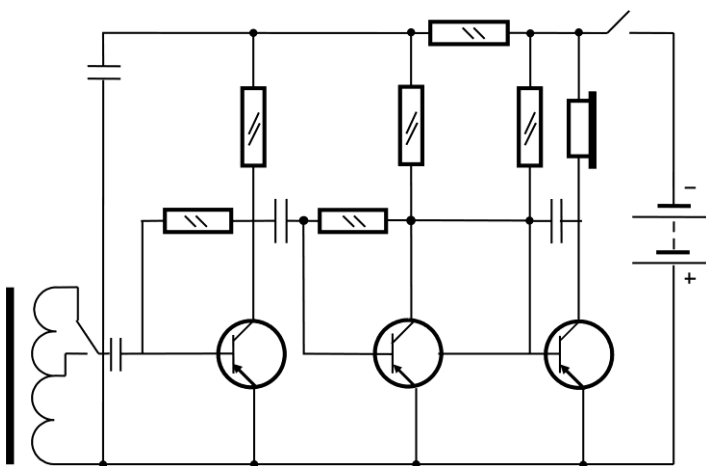
3. Tiratron tavsifini qurish sxemasi.



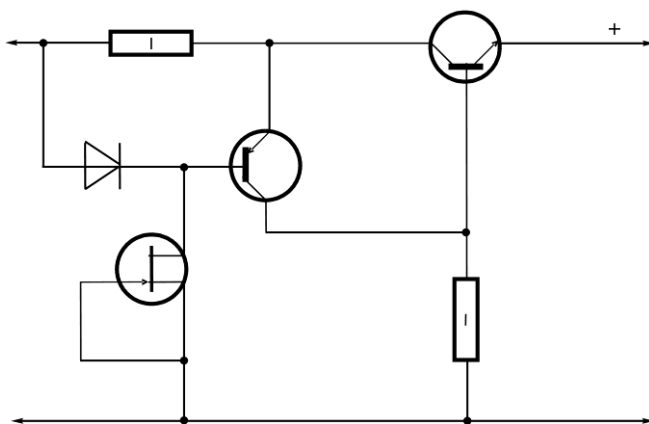
5. Zaryad qurilma.



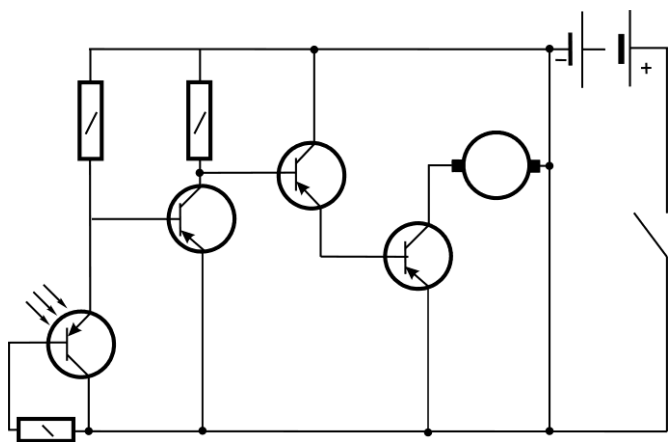
6. Ta'minot bloki.



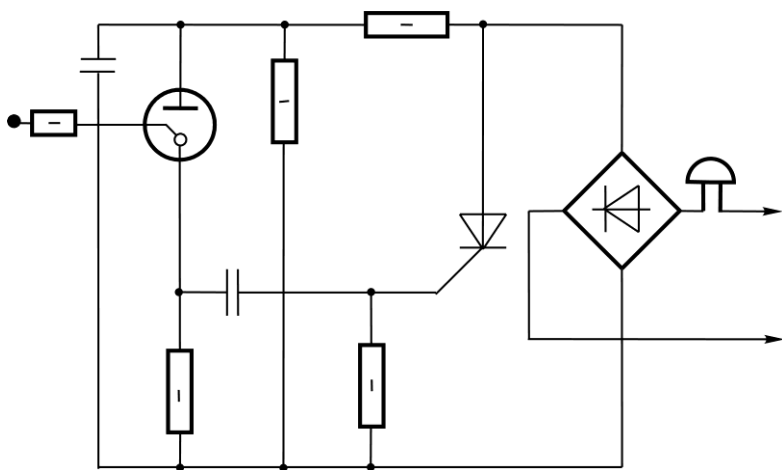
7. Qisqa tutashuvni qidirgich.



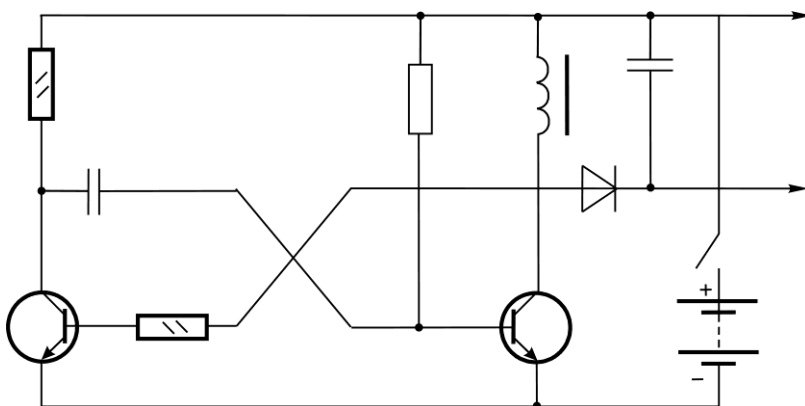
8. Zaryad qurilma.



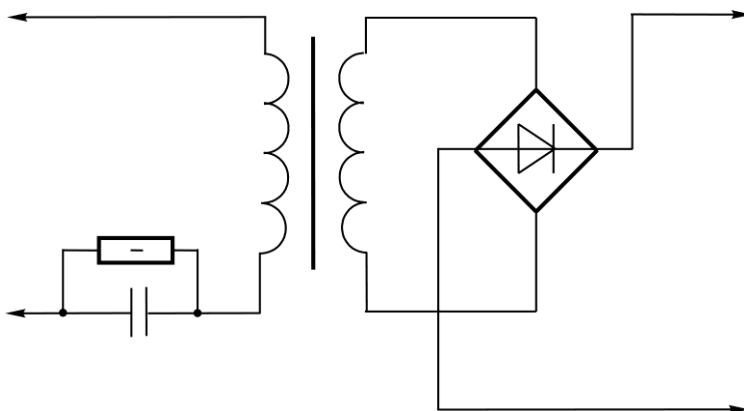
9. Boshqaruvchi qurilma.



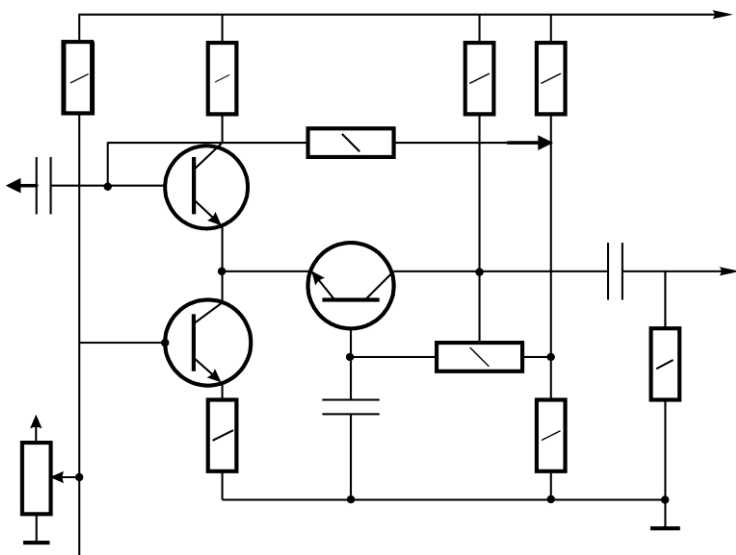
10. Sensorli o'chirgich.



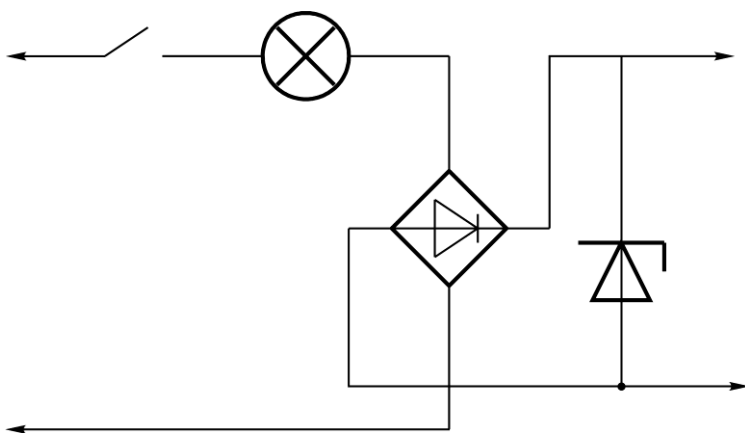
11. Kuchlanish o'zgartirgichi.



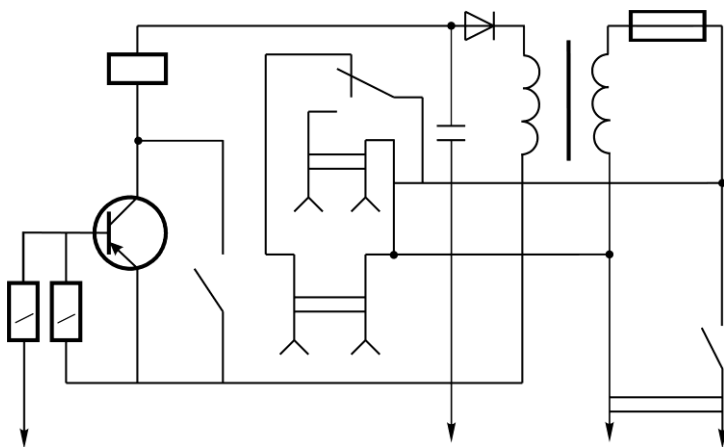
12. Zaryad qurilma.



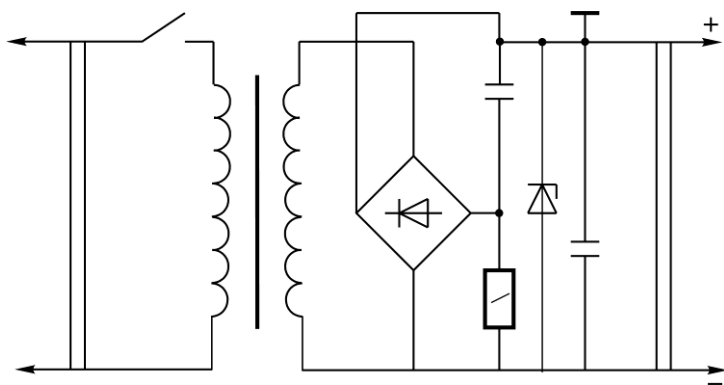
13. Past chastotali kuchaytirgich



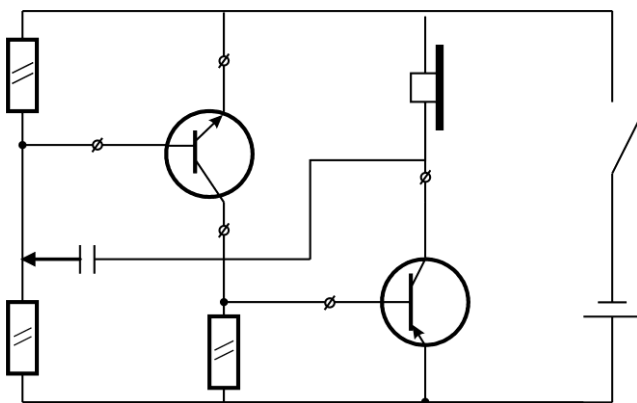
14 .Zaryad qurilma



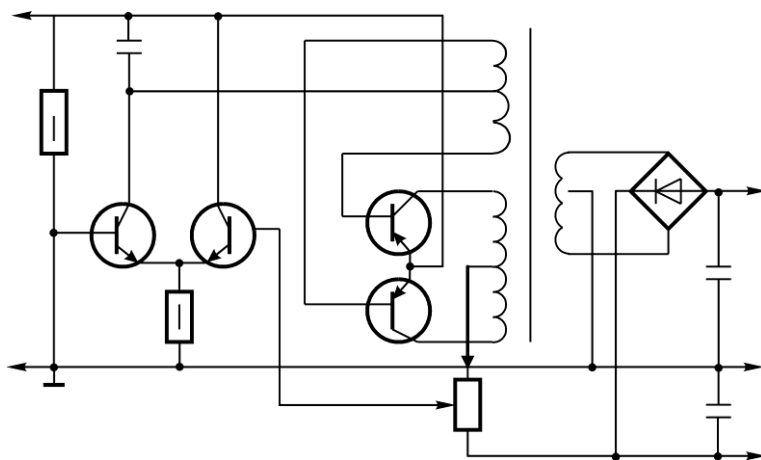
15. Avtomatik qurilma



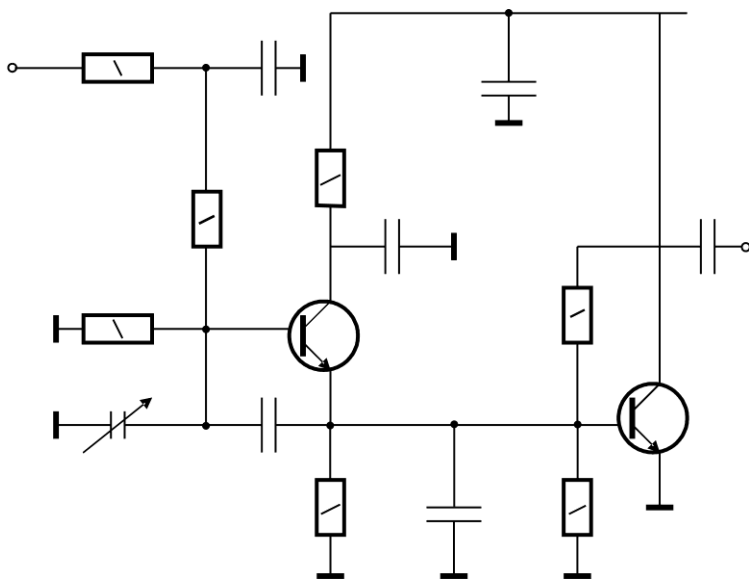
16. Kuchlanish o'zgartirgichi



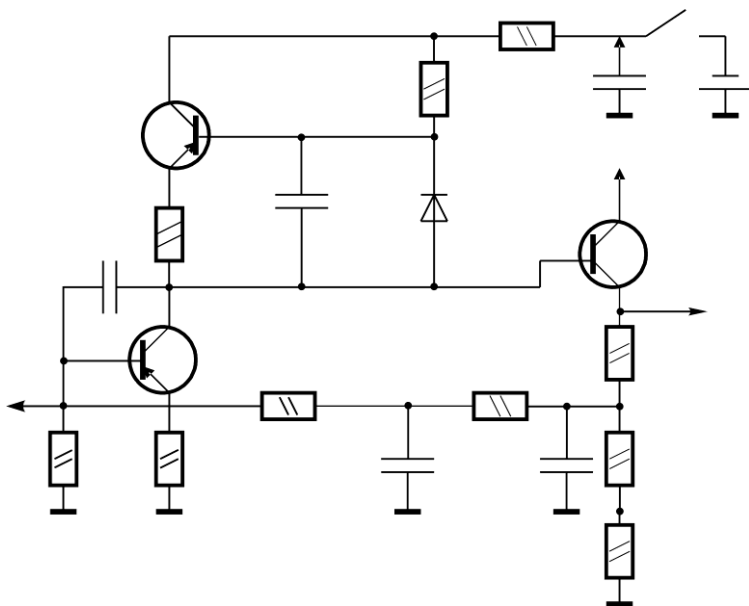
17. Tranzistorni sinash sxemasi



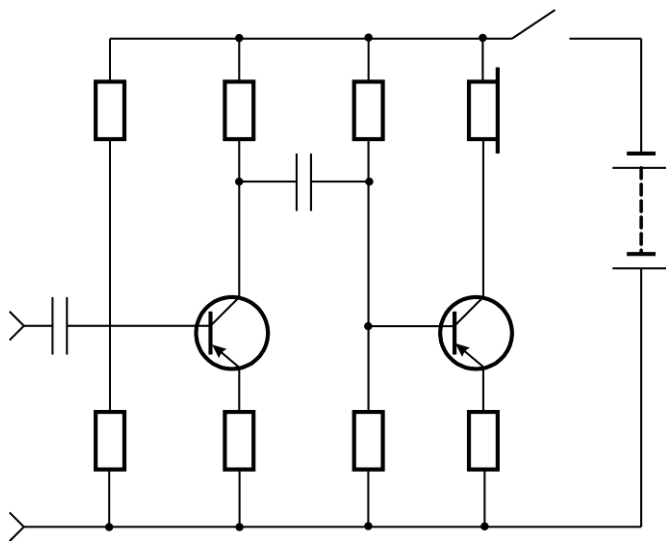
18. Kuchlanish o'zgartirgichi



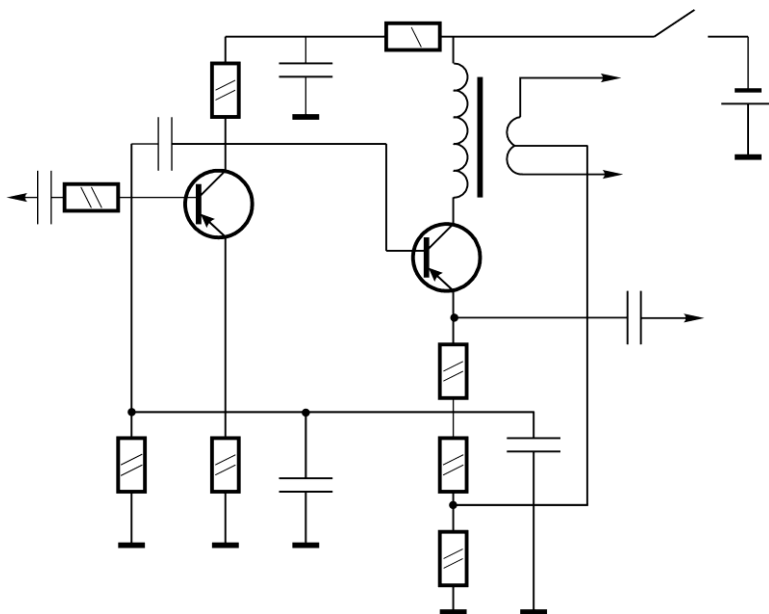
19. Telegraf geterodini



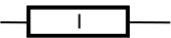
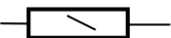
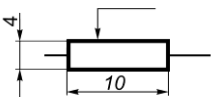
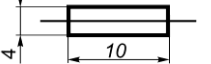
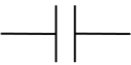
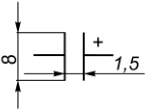
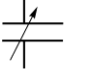
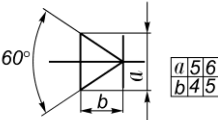
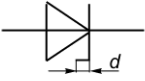
20. Past chastotali kuchaytirgich

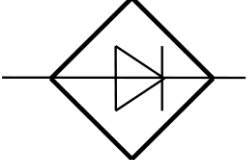
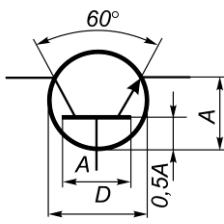
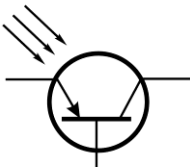
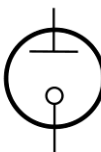
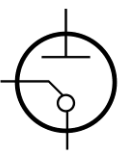
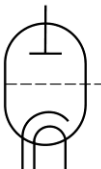


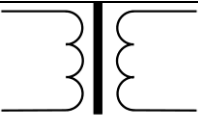
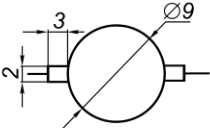
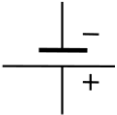
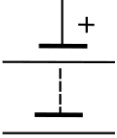
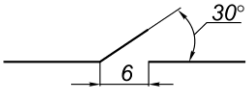
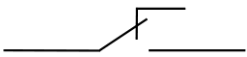
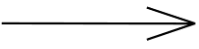
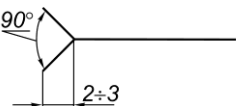
21. Tovush chastotasi kuchaytirgichi

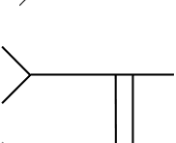


22. Past chastotali kuchaytirgich

Shartli belgilar	Harfli belgilar	Nomlanishi	GOST:
	R	1.O'zgarmas rezistor	2.728-74
	R	Aktiv quvvati 1W bo'lgan rezistor	2.728-74
	R	-//- 0,5 W	
	R	-//- 0,25 W	
	R	-//- 0,125 W	
		O'zgaruvchi rezistor	2.728-74
	F	2.Eruvchan saqlagich	2.727-68
	C	3.O'zgarmas sig'imli kondensator	
		Elektrolitik kondensator	
		O'zgaruvchan kondensator	
	V	4.Diod	2.730-73
	V	5.Stabilitron bir tomonlama	2.730-73
		a/5;6/, b/4;5/, d/1,5;2/	

	V1-V4	6. Bir fazali ko'priklar to'g'rilagich sxemasi	2.730-73
	V	7. PNP turli tranzistor.	2.730-73
	V	NPN turli tranzistor.	2.730-73
	V	8. PNP turli fototranzistor.	2.730-73
	V	9. Stabilitrn(kuchlanish stabilitrni)	2.731-81
	V	10. Sovuq katodli trigatron	2.731-81
	V	Tiratron	2.731-81

	T	11. Kuchlanish transformatori	2.723-68
	L	12. Drossel	2.723-68
	M	13. Elektrodvigatel	2.722-68
	G	14. Galvanik yoki akkumulyatorli element	2.742-68
	GB	15. Galvanik yoki akkumulyator elementli batareya	2.742-68
	U	16. Telefon.	2.741-68
	H	17. Elektr qo'ng'irog'i.	2.741-68
	S	18. Bir yo'lli o'chirgich	2.755-74
	S	19. Bir yo'lli qayta ulanish	2.755-74
	X	20. Uya.	2.755-74
	X	21. Shtir	2.755-74

	S	22. Ajralmaydigan kontakt birikma	2.755-74
	X	23. Ajratgich.	2.755-74
		24. Biriktirma.	2.755-74
		25. Umumiy o'tkazgich.	2.755-74

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Elektr sxemalarini chizish qoidalari GOST 2.702-91.
2. Elektr sxemalarida qo'llaniladigan harf – raqamli va shartli belgilashlar GOST 2.709-91, GOST 2.710-91.
3. Elektr sxemalari elementlarida qo'llaniladigan shartli – grafik belgilar GOST 2.721-91, GOST 2.755-91.

MUNDARIJA

Kirish.....	3
Uslubiy ko‘rsatmaning maqsadi va vazifalari.....	4
Elektr sxemalari va ularning ta’riflari.....	5
Elektr sxemalarining shifrlari.....	6
Elektr sxemalarini chizish va o‘qishda qo‘llaniladigan terminlar ta’riflari.....	6
Barcha turdagi elektr sxemalarining chizmalarini chizish uchun umumiy qoidalar (GOST 2.702-75).....	7
Prinsipial elektr sxemalari chizmalarini o‘qish uslubiyati	8
Topshiriqni bajarish tartibi.....	8
Prinsipial elektr sxemalarning chizmalarini bajarish. 1-ilova.....	9
2-ilova.....	10
3- ilova.....	21
Foydalanilgan adabiyotlar.....	25

Muharrir Sidikova K.A.

Musahhih Adilxodjayeva Sh.M.