

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

**ABU RAYHON BERUNIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT
TEXNIKA UNIVERSITETI**

«MUHANDISLIK GRAFIKASI» FANIDAN

**PRINSIPIAL ELEKTR SXEMALAR
CHIZMALARINI O'QISH VA CHIZISH YUZASIDAN
USLUBIY KO'RSATMA**

Toshkent 2006

Tuzuvchilar: T.R. Fayziyev, V.T.Mirzaraimova, S.S. Mavjudov

«Muhandislik grafikasi» fanidan prinsipial elektr sxemalar chizmalarini o'qish va chizish yuzasidan uslubiy ko'rsatma.

-Toshkent, ToshDTU, 2006, - 27 b.

Mazkur uslubiy ko'rsatma «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanidan 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 bosqich elektronika va avtomatika hamda energetika yo'nalishlarining bakalavriat talabalari uchun yozilgan.

Abu Rayhon Beruniy nomli Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashi qaroriga muvofiq chop etildi.

Taqrizchilar: TAQI «Informatika va kompyuter grafikasi» kafedrası mudiri, t.f.n., dotsent J.H.Mirxamidov

ToshDTU "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" kafedrası mudiri t.f.n., dotsent T.J.Azimov

© Toshkent davlat texnika universiteti, 2006

KIRISH

Muhandislik grafikasi, ya'ni chizmalar va 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 birlashtirilishi 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'RSATMANING MAQSADI VA VAZIFALARI

Mazkur ko'rsatmaning ko'zlagan maqsadi talabalarga elektr buyumlarning 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 qoidolari bilan tanishtirish.
2. Talabalarga elektr buyumlarining ishlash prinsiplari sxemasining chizmasini o'qish va chizishga oid uy grafik topshiriqlarini 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:

1. Elektr sxemalarining tasnifi.
2. Elektr sxemalarining shifrlari.
3. Elektr sxemalarining o'qish va chizmasini chizishda qo'llaniladigan atamalar ta'riflari.

Ikkinchi vazifa:

1. Barcha turdagi elektr sxemalari chizmalarini chizishning umumiy qoidolari;
2. Elektr buyumlarining ishlash prinsiplari sxemalari chizmalarini o'qish uslubiyati.
3. Toshshiriqni bajarish tartibini bayon qilishdan iborat.

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 sohalarining deyarli barchasini, xususan, energetika, radio – televideniya, kompyuter texnikasi va boshqalarni yaratish, bunyod qilish, hamda ishlatishda turli xil elektr qurilmalardan keng foydalaniladi. Bu qurilmalarning yaqqol tasvirini elektr sxemalari tashkil etadi. Elektr sxemalarini quyidagicha ta'riflash mumkin. Elektr sxemasi deb, elektr qurilmalarining ishlash prinsiplarini tushunish imkonini beradigan elektr zanjirining har bir elementlari orasidagi o'zaro bog'lanishlarni shartli grafik belgilar yordamida soddalashtirib bajariladigan yaqqol tasvirga aytiladi. Davlat standarti-GOST2.701-76 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. Funktsiyaviy sxemalar – bu xil sxemalar buyumlarning faqat funksional vazifalari va shu vazifalar bilan bog'liq buyumlarda yuz beradigan jarayonlarni ifodalab beradi.

3. Prinsipiy 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 sxemalar;
2. E2 – funksiyaviy sxemalar;
3. E3 - prinsipi sxemalar;
4. E4 – biriktirish sxemalari;
5. E5 – ulash sxemalari;
6. E6 – umumiy sxemalar;
7. E7 – joylashtirish sxemalari;

ELEKTR SXEMALARINI CHIZISH VA O'QISHDA QO'LLANILADIGAN ATAMALAR 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 atamalar 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 gruppalar – 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

1. Sxemalar standart chizma qog'oz formatida bajariladi.
2. Chizma qog'oz 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.
 - d) shtrix chiziqlari - masalan, to'r (setka)ni chizishda qo'llaniladi.
5. Sxemalarning har bir elementlari GOST 2.710-75 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 2.304-81 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 perpendikular 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 uslubiyati 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 topshiriq 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; d) uslubiy qo'llanmaning 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 topshiriqning bajarilgan namunasi asosida talabalarga topshiriqni bajarish mazmunini tushuntirishi kerak bo'ladi.

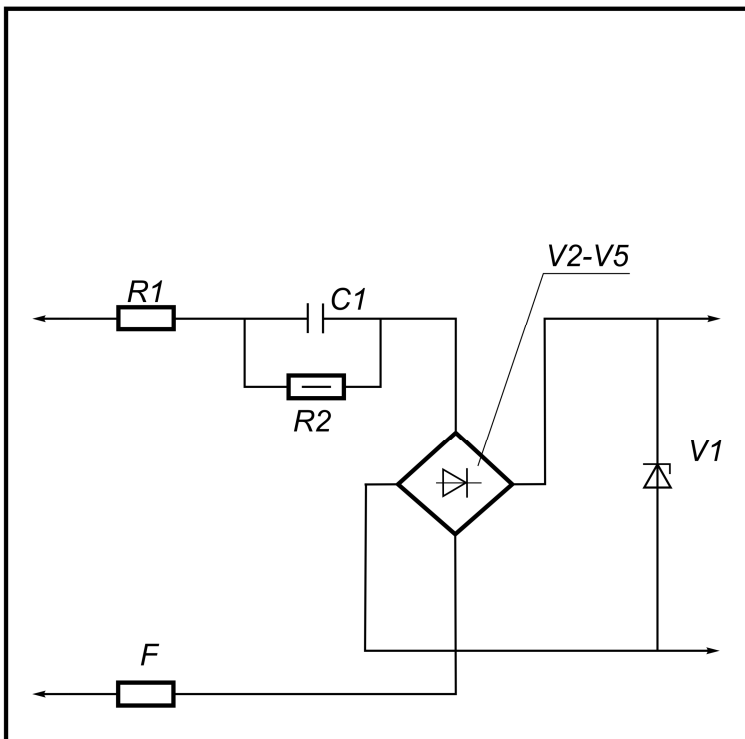
TOPSHIRIQNI BAJARISH TARTIBI

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

2) topshiriq 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;

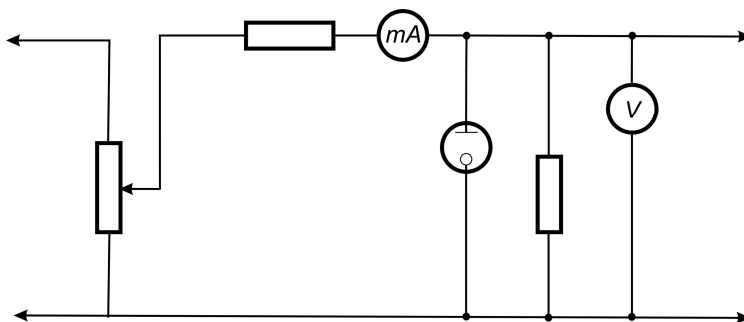
4-topshiriqni taxt qilish: a) asosiy yozuv va spetsifikatsiyani to'ldirish (1-ilovaga qarang).



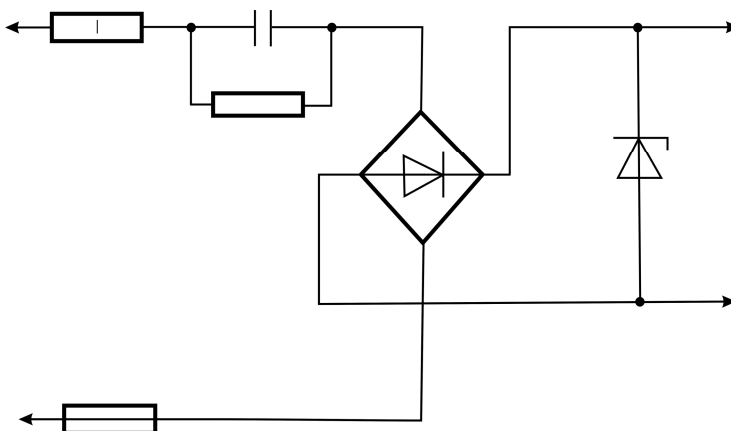
Belgi-lanishi	Nomlanishi	Soni	Ilova
V1	Stabilitron	1	GOST 730-73
F	Eruvchan saqlagich	1	GOST 2.727-68
V2-V5	Diod	4	GOST 730-73
R2	Rezistor 0.5 W	1	GOST 2.728-74
R1	Rezistor 1 W	1	GOST 2.728-74
ToshDTU EF 08-01			
Zaryadlash qurilmasi			Adabiyot
			Massa
			Masshtab
			Varaq
			Varaqlar 1
			56-06

PRINSIPIAL ELEKTR SXEMALARNING CHIZMALARINI BAJARISH VARIANTLARI

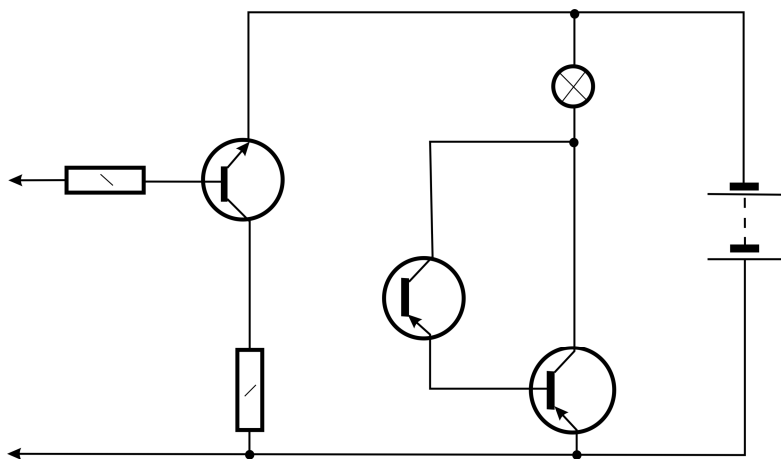
2-ILOVA



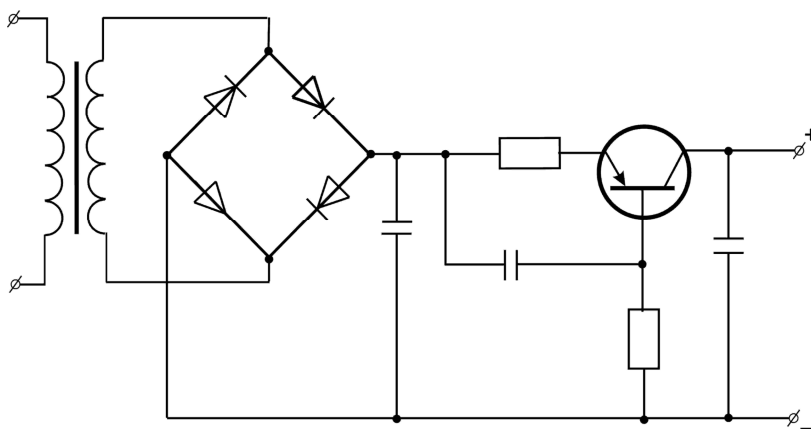
1. Stabilitrondagi kuchlanish stabilizatori



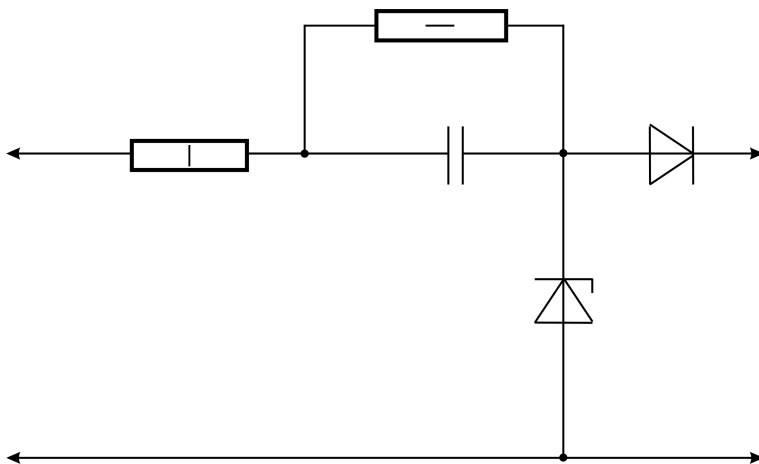
2. Zaryad tuzilma.



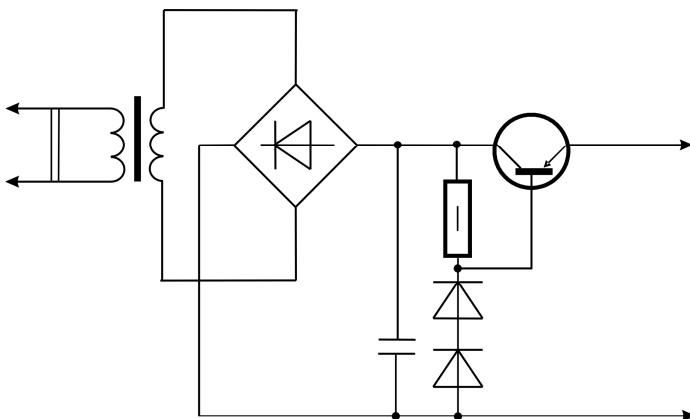
3. Yorug'lik probnigi.



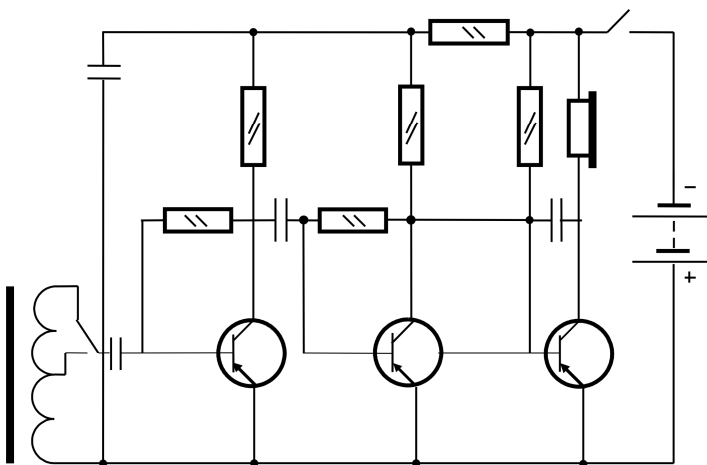
4. Kuchlanish stabilizatori



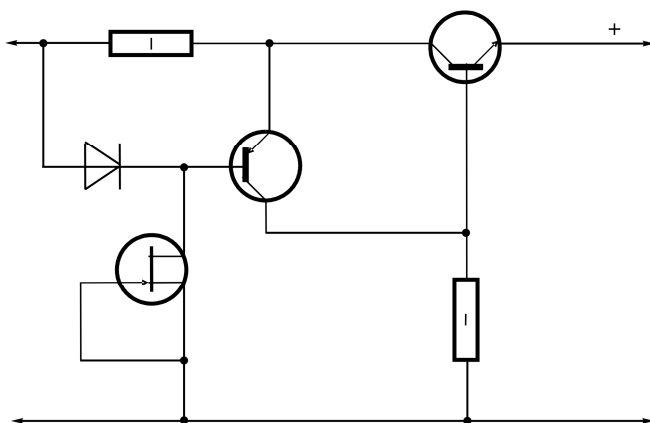
5. Zaryad qurilma.



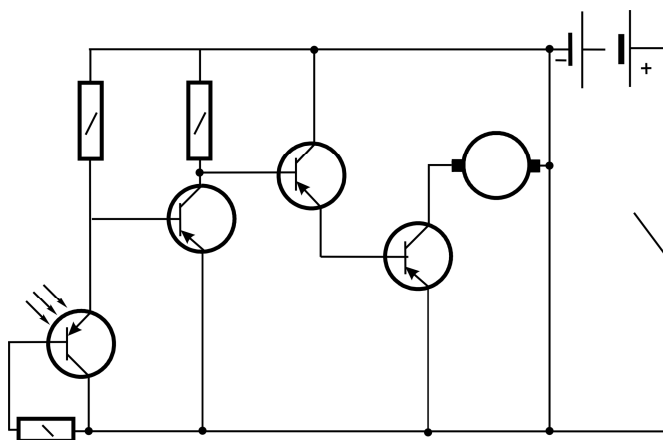
6. Ta'minot bloki.



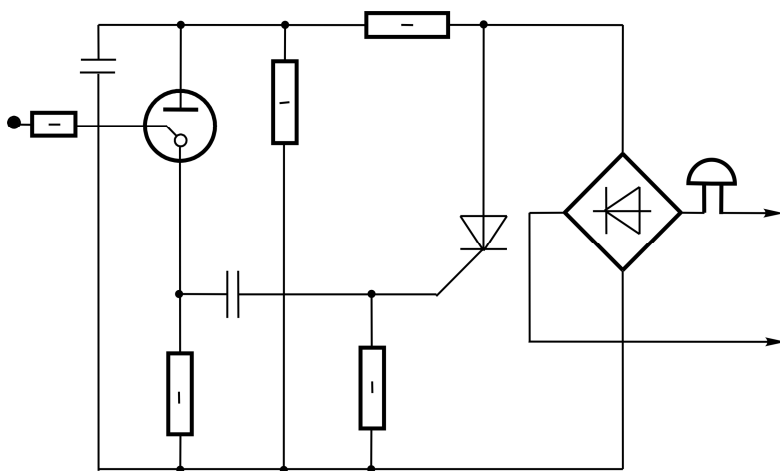
7. Qisqa tutashuvni qidirgich.



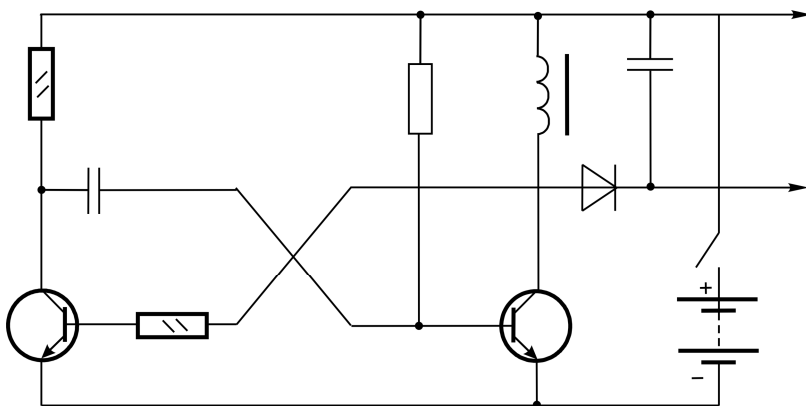
8. Zaryad qurilma.



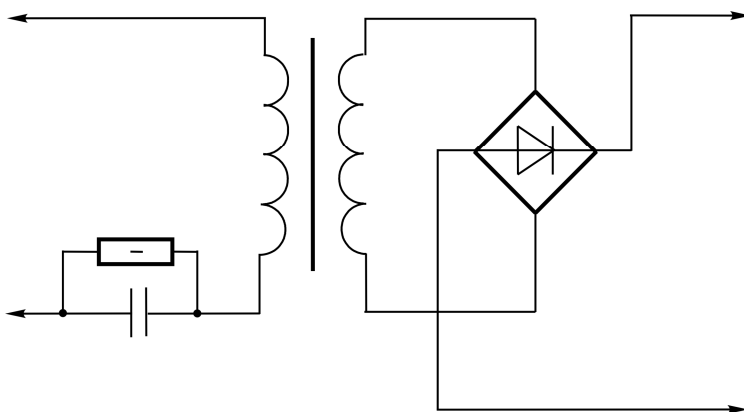
9. Boshqaruvchi qurilma.



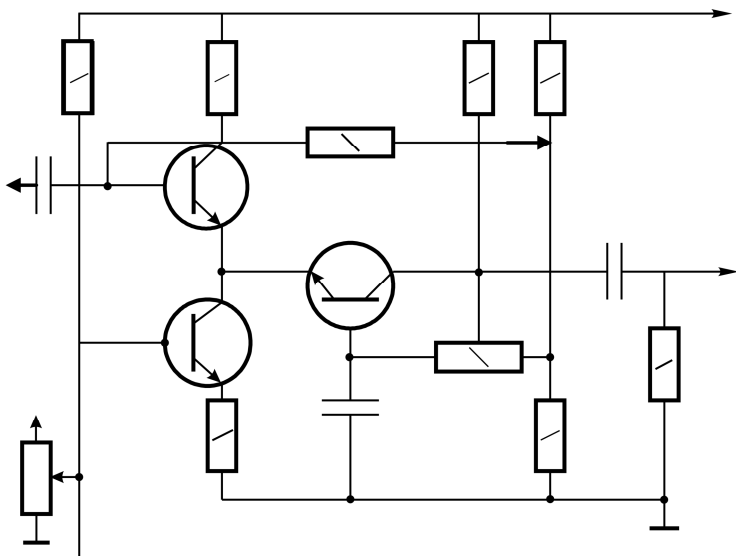
10. Sensorli o'chirgich



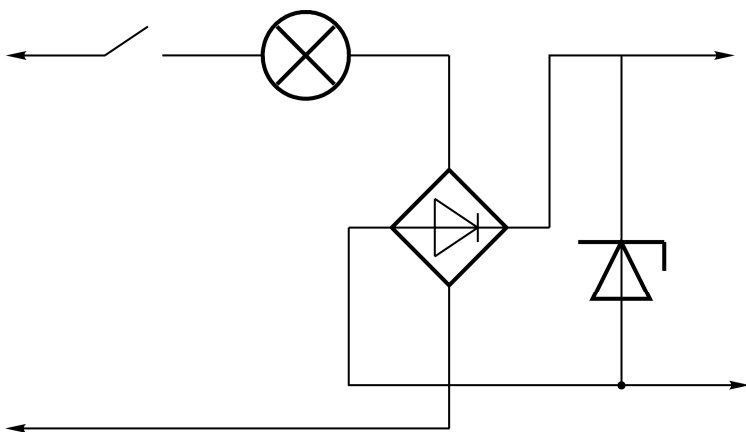
11. Kuchlanish o'zgartirgichi.



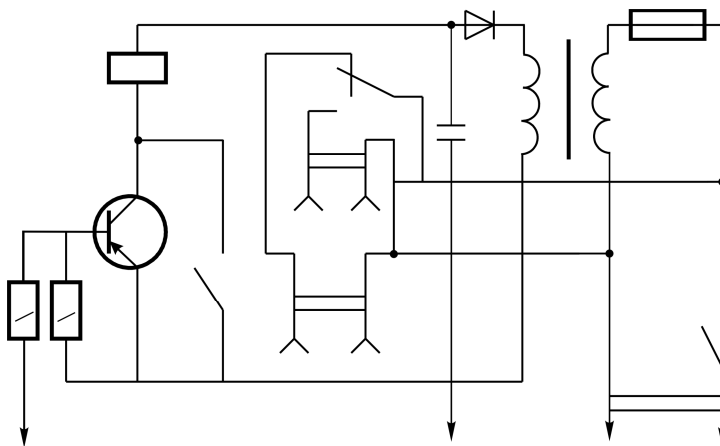
12. Zaryad qurilma.



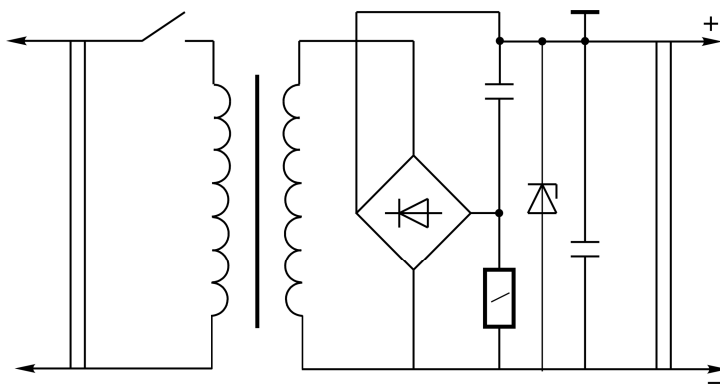
13. Past chastotali kuchaytirgich



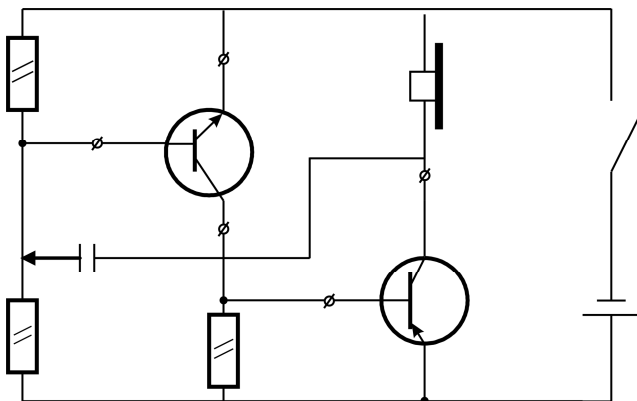
14. Zaryad qurilma



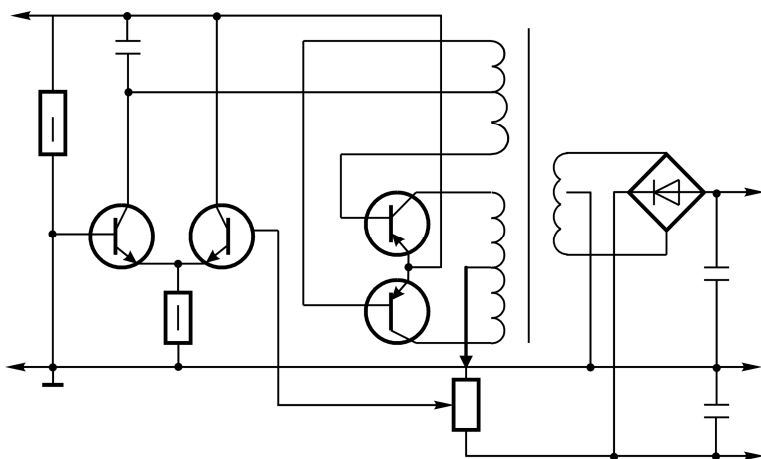
15. Avtomatik qurilma



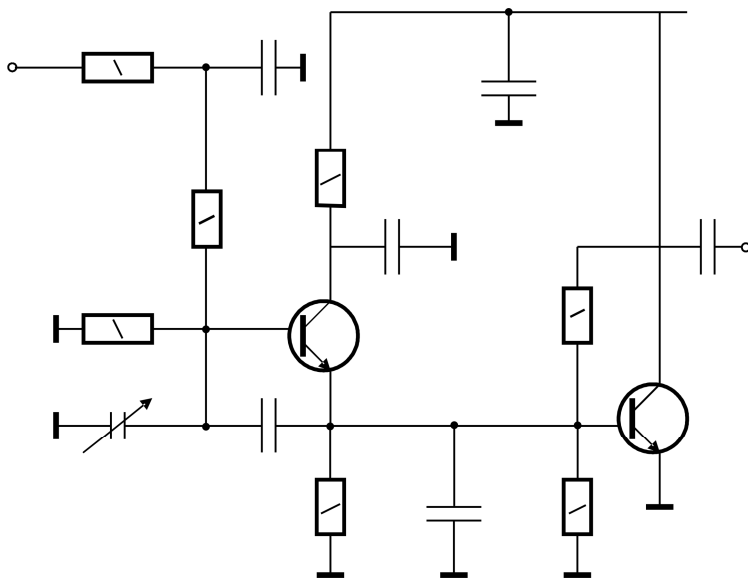
16. Kuchlanish o'zgartirgichi



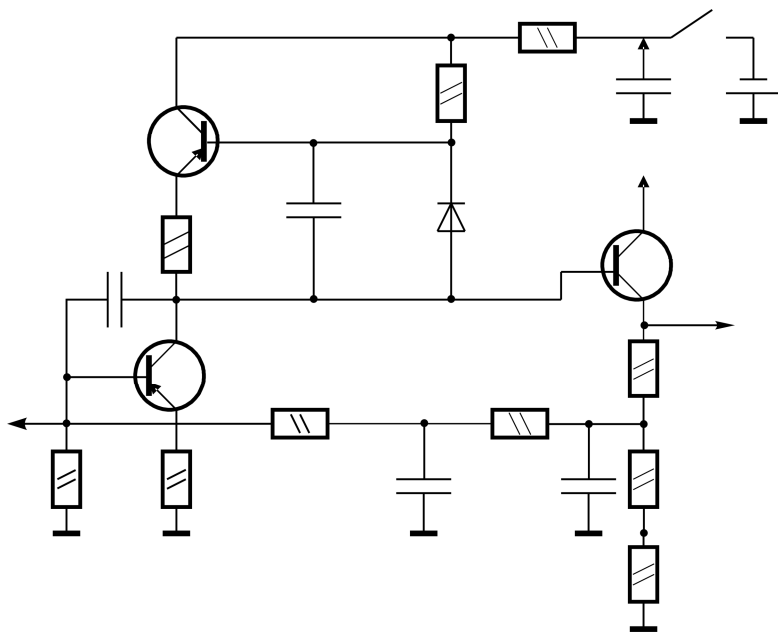
17. Tranzistorni sinash sxemasi



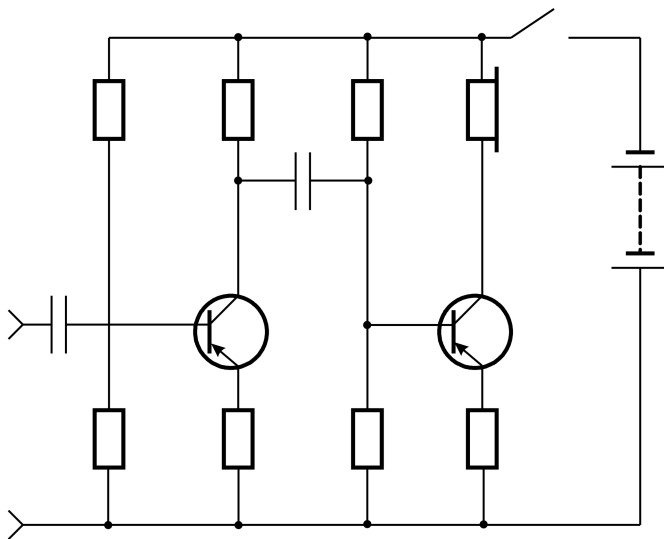
18. Kuchlanish o'zgartirgichi



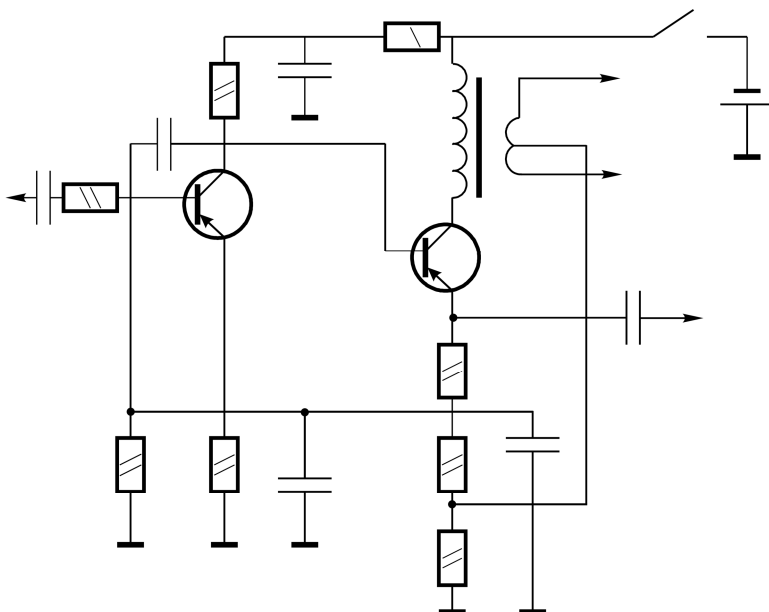
19. Telegraf geterodini



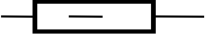
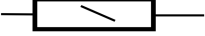
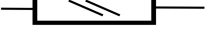
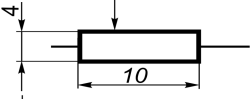
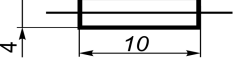
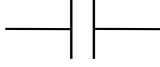
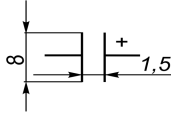
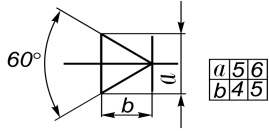
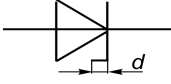
20. Past chastotali kuchaytirgich

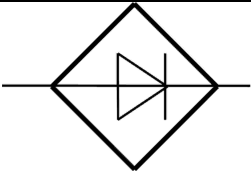
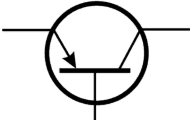
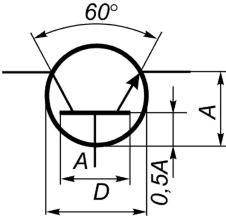
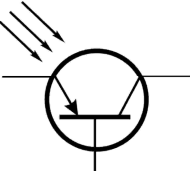
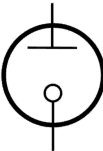
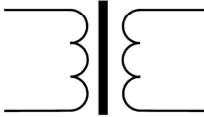


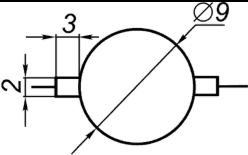
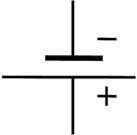
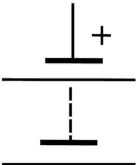
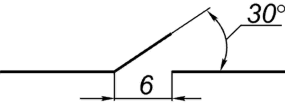
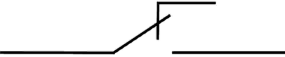
21. Tovush chastotasini kuchaytirgich

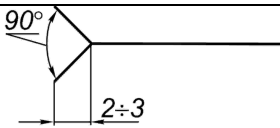
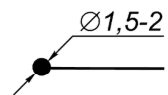
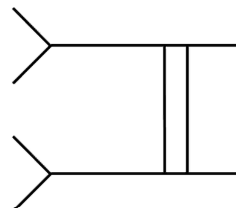
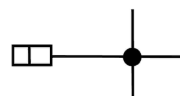


22. Past chastotali kuchaytirgich

Shartli belgilar	Xarfli belgilar	Nomlanishi
	R	1. O'zgarmas rezistor
	R	2. Sochilish quvvati 1W bo'lgan rezistor
	R	3. -//- 0,5 W
	R	4. -//- 0,25 W
	R	5. -//- 0,125 W
	R	6. O'zgaruvchi rezistor
	F	7. Eruvchan saqlagich
	C	8. O'zgarmas sig'imli kondensator
	C	9. Elektrolitik kondensator
	C	10. O'zgaruvchan kondensator
	V	11. Diod
	V	12. Stabiltron bir tomonlama a/5;6/, b/4;5/, d/1,5;2/
		

	V1-V4	13. Bir fazali ko'prik to'g'rilagich sxemasi
	V	14. PNP turli tranzistor
	V	15. NPN turli tranzistor.
	V	16. PNP turli fototranzistor.
	V	17. Stabilitron(kuchlanish stabilitroni)
	T	18. Kuchlanish transformatori
	L	19. Drossel

	M	20. O'zgarmas tok elektrodvigateli
	G	21. Galvanik yoki akku-mulyatorli element
	GB	22. Galvanik yoki akkumulyator elementli batareya
	U	23. Telefon.
	H	24. Elektr qo'ng'irog'i.
	S	25. Bir yo'lli o'chirgich
	S	26. Bir yo'lli qayta ulanish
	X	27. Uya.

	X	28. Shtir
	S	29. Ajralmaydigan kontakt birikma
	X	30. Ajratgich.
		31. Biriktirma.
		32. Umumiy o'tkazgich.

ADABIYOTLAR

1. Правила выполнения электрических схем. ГОСТ2.702-75.
2. Обозначения условные, буквенно-цифровые, применяемые на электрических схемах ГОСТ2.709-71, ГОСТ2.710-75.
3. Условные графические обозначения элементов электрических схем ГОСТ2.721-74, ГОСТ 2.755-74.
4. Попова Г.Н., Иванов Б.А. Условные обозначения в чертежах и схемах по ЕСКД. -М.:Машиностроение,1976 г.
5. Умаров А.Р., Насруллаев Т.К. Электр схемалари. -Т.: ТошДТУ, 1994.
6. Шевердина Н.М., Абрамян Я.П. Методические указания к практической работе «Электрические принципиальные схемы» по курсу «Инженерная графика». -Т.: ТашПИ, 1988.
7. Фролов С.А., Воинов А.В., Феоктистов Е.Д. Машиностроительное черчение. -М.: Машиностроение, 1981.
8. Потишко А.В., Крушевская Д.П. Справочник по инженерной графике. -К.: Будивильник, 1983.
9. Кобилжонов К.М., Исмоилов И.Т., Исаева М.Ш. Чизмачилик ва чизма геометрия асослари.-Т.: Ўқитувчи, 1983.
10. www.sxem.net , www.chipinfo.ru, www.ntua.gr/elektronics, www.map.aksu-city.kz

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 atamalar 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
1-ilova□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□..	9
Prinsipial elektr sxemalarning chizmalarini bajarish variantlari	
2-ilova.....	10
3- ilova.....	21
Adabiyotlar.....	25

«Muhandislik grafikasi» fanidan prinsipial elektr sxemalar
chizmalarini o'qish va chizish yuzasidan uslubiy ko'rsatma.

Tuzuvchilar: Tuyg'un Raxmatovich Fayziyev
Vasila To'laganovna Mirzaraimova,
Saidahmad Saidgaffarovich Mavjudov

Muharrir: M.M. Botirbekova