

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

«ELEKTROTEHNIKA VA ENERGETIKA»
KAFEDRASI

M. Djuraboev
F.Boymirzaev

«ELEKTRONIKA ASOSLARI»
FANIDAN

TAJRIBA ISHLARINI BAJARISH UCHUN
USLUBIY KO'RSATMALAR

NAMANGAN-2011

1-tajriba ishi

MAVZU :Invertlovchi o'zgartkichni tekshirish.

12 V kuchlanishni 220V ga o'zgartgich.

Asosiy parametrlari: Ishlash kuchlanishi 12 V: Yuklamali tok kuchi 10 A: Yuklamasiz tok kuchi 1 A:

quvvati 100 Vt: Chiqish kuchlanishi 220 V: Chiqish tok kuchi 0.1 A: Zaryadkasiz ishlash vaqti 6 soat | 100 Vt

qo'llanilish soxasi:

Elektr energiyasi yo'q yoki olib kelinmagan joylarda, garajlarda, cho'llarda Ushbu qurilmani manba sifatida ishlatish mumkin. Unga quvvati 100 Vt gacha bo'lgan ixtiyoriy maishiy texnika yoki elektr qurilmalari ulash va ishlatish mumkin.

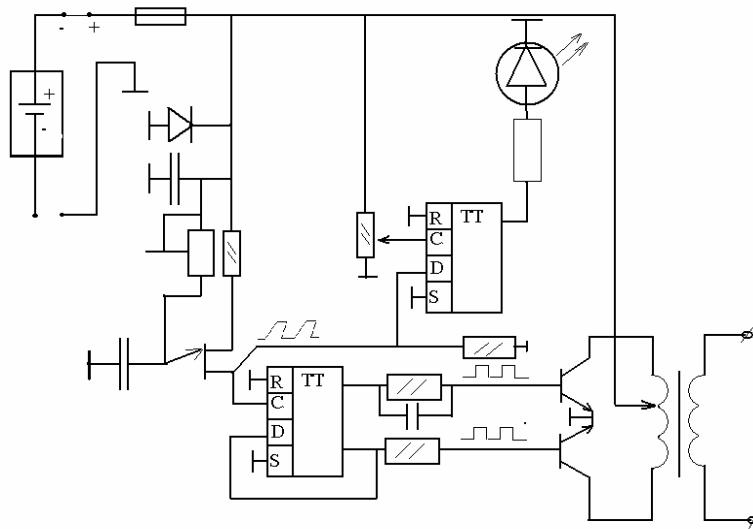
O'zgartgichning tarkibiy sxemasi qo'yida keltirilgan.



Beruvchi generator chastotasi 100 Gts ga yaqin impul slar ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan. Impul s shakllantirgich qisqa impul slardan simmetrik to'rtburchak ko'rinishda davomiyligi 10 ms impul slar xosil qiladi. U RS –trigger asosida qurilgan. Kuchaytirgich sifatida UE sxemasi bo'yicha ulangan kuchli kremniyli tranzistorlari KT827 ishlatilgan. Kuch transformatorlari sifatida TS-180-g transformatorlari ishlatilgan. Uning birlamchi chulgami 6V lik ikkita simmetrik sektsiyadan iborat. Ikkilamchi 220 V chugam yuklamaga fil tr orqali ulangan. Uning vazifasi maishiy radioapparaturni o'zgartirgichda xosil bo'ladigan yuqori chastotali radio xalaqitlardan saqlash.

Manba sifatida ishlatiluvchi akkumlyator batereyasining kuchlanishi talab darajasidan pasayganda bu xaqida signal beruvchi lampa (svetodiod) o'zgartirgichning old paneliga kuchlanish pasayishiga qo'yiladigan talab darajasini belgilovchi rostlagich qo'yilgan. Chiqish kuchlanishi (220V 50 Gts) shu yerda joylashgan ikkita uyadan olinadi. O'zgartirgichning konstruksiyasi ishlatish, ta'mirlash va issiqlik almashinuvi uchun qulay korpusga joylashtirilgan. Kuch tranzistorlari yuzalarga 500 sm² li radiatorlarga o'rnatilgan.

Ishlatish tartibi: Akkumlyatorning klemmalaridan kelgan simning ko'rdalang kesim yuzasi 2,5 mm² (mis) yoki 4mm² (alyuminiy) qutblarga e'tibor berilgan xolda orqa panelda joylashgan klemmalarga biror komutatsiya vositasi yordamida ulanadi. Manba kuchlanishi bu klemmalarga berilganda o'zgartirgich ishga tushadi. Yuklama standart vilka yordamida chiqish uyalariga ulanadi.



1.2-rasm. O'zgartirgichning printsipial sxemasi.

Yuklama quvvati 100 Vtdan oshmasligi kerak.

Manba kuchlanishi 10 Vga tushganda ishlashga rostlangan rostlagich xolati panelda ko'rsatilgan.

S i n o v s a v o l l a r i

1. Invertlovchi o'zgartirgich nima?
2. Avtonom inverter deganda nimani tushinasiz?
3. Invertorlarni qayerlarda ishlatish mumkin?
4. Ishni bajarish tartibini tushuntiring.
5. Invertorni asosiy qismlarini ayting?

2 – tajriba ishi

Mavzu : To'grilagichlarni tekshirish

Bu tajriba ishi ESIA/I stendida bajariladi.

1. Ishning maqsadi:

quyidagi to'grilagichlar turlarini tekshirish:

- a) bitta yarim davrli;
- b) o'rta nuqtali ikki yarim davrli;
- v) ko'priksimon ikki yarim davrli;
- g) kuchlanishni ikkilantirish.

Ko'rsatilgan xar bir to'grilagich quyidagi,

- a) RC,
- b) LC

v) tranzistorli fil trlarning xar biri bilan ishlashi mumkin.

2. Texnik xarakteristikasi

2.1. Stend quyidagi asosiy xarakteristikalarini tekshirishga mo'ljallangan:

- a) to'grilagichlarni fil trsiz tashqi xarakteristikalarini;
- b) to'grilagichlarni fil tr bilan tashqi xarakteristikalarini;
- v) diodning ichki qarshiligi kattaligini to'grilagichning xarakteristikasiga ta'sirini;
- g) RC va LC fil trlarini kirish va chiqish kattaliklarini to'grilagich parametrlariga ta'siri;
- d) RC-fil tri qarshiligi kattaligini to'grilagich parametriga ta'siri;

e) to'grilagichlar sxemalarining xarakterli nuqtalarida tok va kuchlanishni ostsillograf yordamida ko'rish.

3. Tuzilishi va ish printsiipi

Xamma kalit va boshqarish organlari, xamda o'lehov qurilmalari stendning old qismida joylashgan. Old qismida tekshiriluvchi to'grilagichlar va fil trlarning sxemasi va ularga mos keluvchi yozuvlar ko'rsatilgan.

Stendning oldi panelida:

- a) stendni ulash kaliti «SET »;
- b) signal lampochkasi «VKL»;
- v) kalit SA2 bilan bitta yarim davrli to'grilagich diodlari ketma-ket ulanganda diodning ichki qarshiligini to'grilagich xarakteristikasiga ta'sirini tekshirish uchun;
- g) kalit SA3-to'grilagichlar sigimga ishlaganda xar xil kondensatorlarni ulash uchun;
- d) kalit SA4-aktiv yuklamani to'grilagichning xar sxemalariga ulash uchun.

Bitta yarim davr to'grilagich sxemasi.

Bitta yarim davr to'grilagich sxemasida transformatorning ikkilamchi chulgami (chiqishlar 17-18), diod VD1 va yuklamalar ketma-ket ulangan.

Sxemada diodning ichki qarshiligini to'grilagichning xarakteristikasiga tekshirish uchun SA2 kaliti yordamida VD2 va VD3 diodlari ulanadi.

SA3 kaliti o'chirilganda va SA4 kaliti ulangan xolda u aktiv yuklamaga ishlaydi.

SA3 kaliti ulanganda to'grilagich S3 yoki S4 kondensatorlardan biriga ishlashi mumkin.

Ikkita yarim davrli to'grilagich sxemasi.

Ikkita yarim davrli to'grilagich sxemasida transformatorning ikkilamchi chulgami (chiqishlar 15-18) o'rta nuqta chiqishiga ega. Transformatorning ikkilamchi chulgamidan kuchlanish VD4, VD5 diodlariga uzatiladi, ularning katodlari umumiy nuqtaga birlashtirilgan. To'grilagich aktiv va sigim yuklamalarga ishlashi mumkin xamda fil trlarning kommutatsiya qurilmalari orqali, tekshirilayotgan xar qanday fil trga ulanishi mumkin.

Rasm 2.1. Bitta yarim davr to'grilagich sxemasi.

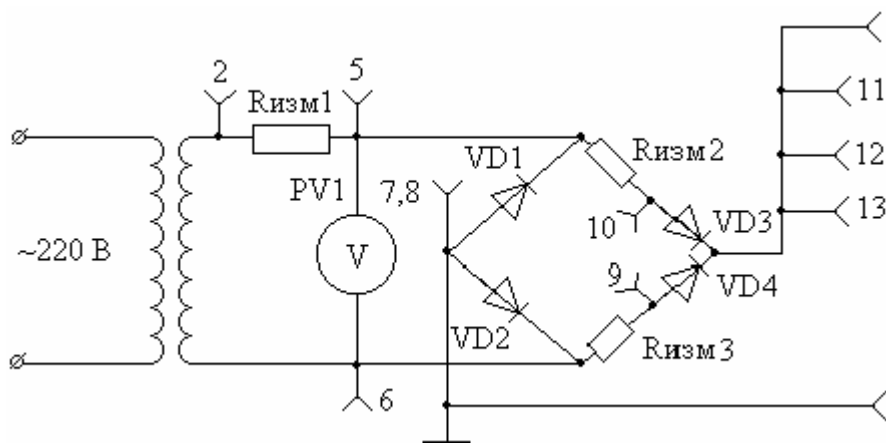
Bir fazali ko'priksimon to'grilagich sxemasi.

Bir fazali ko'priksimon sxemali to'grilagichda VD6-VD9 diodlari shunday ulanganki, birinchi yarim davrda ikkilamchi chulgam kuchlanishi (chiqishlar 17-18) yuklamaga bir juft diodlar VD6, VD8 orqali, ikkinchi yarim davrda esa - boshqa juft diodlar VD7 VD9 orqali beriladi. Bu sxemada transformatorning ikkilamchi chulgami davrning ikkala yarmida ishlaydi va u orqali tok ikkala yo'nalishda oqib o'tadi. Tok yuklama qarshiligi orqali esa davrning ikkala yarmida oqib o'tadi, lekin yo'nalishi o'zgarmaydi.

To'grilagich yuklama va fil tlarning xar qaysisiga ulanishi mumkin.

Kuchlanishni ikkilantirish sxemasi.

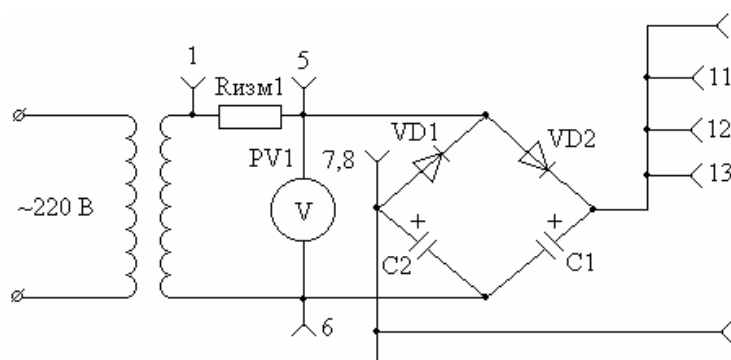
Sxemada ko'priknining ikki yelkasiga VD10, VD11 diodlari boshqa ikki yelkasiga S1 va S2 kondensator



Rasm 2.2. Bir fazali ko'priksimon to'grilagich sxemasi.

lari ulangan. Ko'priknining bir diagonaliga transformatorning ikkilamchi chulgami (chiqishlar 19-22), boshqasiga esa yuklama ulangan. Birinchi yarim davrda tok- ikkilamchi chulgam, diod VD10 va kondensator S1 orqali, ikkinchi yarim davrda esa tok diod VD4 va kondensator S2 orqali o'tadi. Kondensatorlar yuklama qarshiligiga razryadsizlanadi. U_{s1} va U_{s2} kondensatorlar kuchlanishi davrning yarmiga faza bo'yicha siljiganligi uchun unda yigindi kuchlanish ikkilagan chastotada o'zgaradi, ya'ni bu sxemada to'grilagan kuchlanishning birinchi garmonikasi - tarmoqning ikkilagan chastotasi ($f_{n1} = 2 \cdot f_c$)-ga teng. Transformatorning ikkilamchi chulgamidagi tok xar xil yarim davrlarda qarama-qarshi yo'nalishlarga ega va ikkilamchi chulgamning tokining doimiy tashkil etuvchisi nolga teng.

Kondensatorlar S3 va S4-to'grilagich sxemasi elementlaridir, shuning uchun to'grilagich sigimli yuklama uchun ishlaydi.



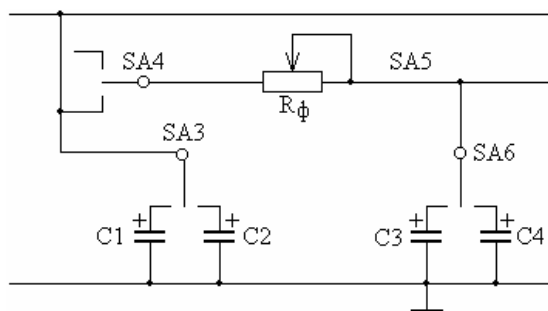
Rasm 2.3. Kuchlanishni ikkilantirish sxemasi.

stor R7 va sigimlar «S3» (S7) «S4» (S8)-dan iborat. Shunday qilib, rezistor «R_φ» orqali yuklamaning xamma toki o'tadi. Sxemaning xususiyatlaridan biri shuki, fil trning chiqishida kuchlanishning doimiy tashkil etuvchisini kamayishi va «R_φ» qarshiligida quvvatning katta isrofidir.

«RS» fil tri qarshiligi kattaligini to'g'rilagich parametrlariga ta'sirini tekshirish uchun R7 fil trni sozlovchi qilib tanlangan.

Rasm 2.4. RS - fil tr.

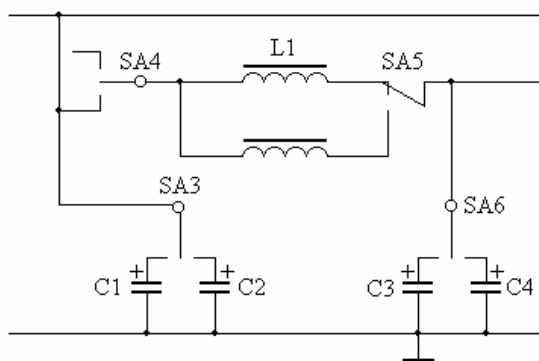
LC-fil tr



LC fil tr sxemasi drossel L1 yoki L2 (chiqishlar 1-2)-dan va kondensatorlar «S3» (S9) va «S4» (10)-dan iborat va SA6 kaliti orqali ulanadi. Kompensatsiyali LC-fil tr sxemasida L2 drosselini kompensatsiyali chulgami ishlatiladi (chiqishlar 3-6). Uning ta'siri, manfiy teskari aloqa hisobiga kuchlanishni o'zgaruvchan tashkil etuvchisini qo'shimcha ravishda qisman kompensatsiyalaydi.

Kompensatsiyalovchi chulgam drosselni magnitlanishini kamaytirishga imkon beradi. Kompensatsiyalovchi chulgamni ulanishi va uzilishi SA5 kaliti bilan amalga oshiriladi.

Rasm 2.5. LC- fil tr.



Ish tartibi

1. Bitta yarim davrli to'g'rilagichni tekshirish.

$U_d = f(I_d)$ tashqi xarakteristikasini olish va qurish va to'g'rilangan kuchlanish U_d -ni, dioddagi kuchlanish U_{ak} -ni, diodning anod toki I_a -ni transformatorning ikkilamchi chulgamidagi tok i_z -larni quyidagi rejimlarda ishlaganda ostsillogrammalarini chizib olish:

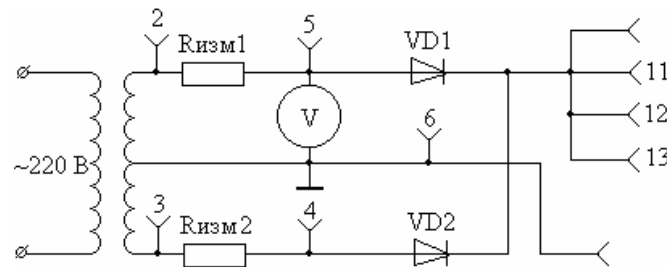
- a) fil trsiz;
- b) S-fil tr bilan;
- v) RC-fil tr bilan;
- g) LC-fil tr bilan;
- d) tranzistorli fil tr bilan.

Izo: «Nagruzka» yozuvli potentsiometr yordamida yuklama tokini o'zgartirib bir necha nuqtalar uchun tashqi xarakteristikasini olishni bajaring.

1.2.-punti, b) ga
 S-fil trni sigimini o'zgarishi SA3 kaliti bilan bajariladi 1.2-punti v) ga
 RC-fil trning aktiv qarshiligi kattaligini o'zgartirish-«R_p» yozuvli potentsiometr orqali bajariladi.
 Sigim kattaligi SA6 uzib-ulagich bilan tanlanadi
 1.2.-punkt g) ga
 LC-fil trlarning induktivlik kattaliklari SA5 kaliti bilan sigim kattaliklarini o'zgarishi SA6 kaliti bilan bajariladi.
 1.2.-punkt g) ga
 Baza bo'luvchisi zanjirida qarshilik kattaligi o'zgarishi «R» potentsiometri bilan, fil trning sigim o'zgarishi esa SA7 kaliti bilan amalga oshiriladi.
 1.2.1. Diodning ichki qarshiligini to'grilagich xarakteristikasiga ta'sirini tekshirish uchun SA2 kalitini pastki xolatga o'rnatish.

2. Ikkita yarim davrli to'grilagichni tekshirish.

Yuqoridagi 1.2. a, b, v, g, d bandlariga o'xshash ravishda, ikkita yarim davrli to'grilagichni xar xil fil trlar bilan tekshiring



Rasm 2.6. Ikkita yarim davrli to'grilagichni tekshirish uchun sxema.

S i n o v s a v o l l a r i

1. To'grilagich nima?
2. To'grilagichni qanday turlari bor?
3. To'grilagichdagi RC va LC fil trlarni ahamiyati va uni ishlash printsiptini tushuntiring.
4. To'grilagichlar qaerlarda ishlatiladi?
5. Drossel nima va uni vazifasi?
6. Kuchlanishni kompensatsiyalash nima va uni qanday amalga oshiriladi?

3-tajriba ishi

Mavzu :Yarim o'tkazgichli tranzistorni tekshirish

1. Ishning maqsadi

- Yarim o'tkazgichli tranzistorni ishlash printsipini o'rganish.
- Tranzistorni TKECh (VAX)-ini olishni o'rganish.

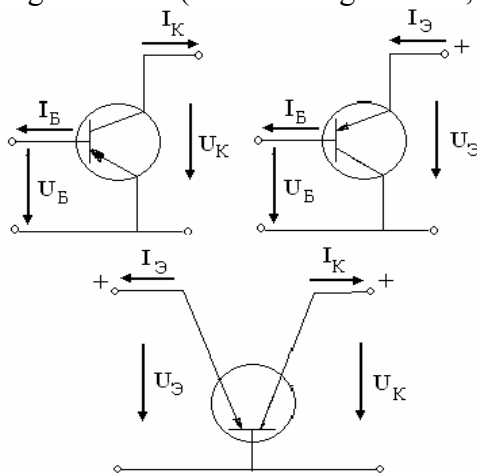
2. Nazariy ma'lumotlar

Ikkita elektron-kovak o'tishli, uch qatlamli yarim o'tkazgich asbob tranzistor deyiladi. Tranzistor turli elektr tebranishlarni generatsiyalash yoki kuchaytirish uchun xizmat qiladi.

Amalda kuproq p-n-p tipli tranzistorlar ishlatiladi. Tranzistorlar emitter, baza va kollektor deb ataladigan elektrodlardan iborat bo'ladi. p-n-p tipli tranzistor emitterda kovaklardan iborat zaryad tashuvchilar hosil bo'ladi. n-p-n tipli tranzistorda esa elektronlardan iborat zaryad tashuvchilar hosil bo'ladi. Baza deb emitterda hosil bo'lgan zaryad tashuvchilar oqimini boshqarib turadigan qatlama aytiladi. Emitterda hosil bo'lgan va baza orqali o'tadigan zaryadlarni yigadigan qatlam kollektor deb ataladi.

Tranzistorlar bipolyar va maydoniyarlarga bo'linadi. Elektrodlar bo'lmish emitter, baza va kollektorlar orasida toklar ikki xil ishorali zaryad tashuvchilar - erkin elektronlar va kovaklar yordamida hosil bo'lgani uchun bunday tranzistor bipolyar, ya'ni ikki qutbli tranzistor deyiladi.

Tranzistorning boshqarilish xususiyati shundaki, uncha katta bo'lmagan U_e kuchlanish ta'sirida hosil bo'lgan emitter toki I_e o'ziga deyarli teng bo'lgan tok I_k -ni hosil qiladi. Bu tok esa teskari ulangan va U_e kuchlanishdan katta bo'lgan U_k kuchlanishni o'zgartiradi ($U_k > U_e$). Bipolyar tranzistorning ishlashi emitterdan baza orqali kollektorga zaryad tashuvchilar oqimining o'tkazilishidan iborat. Ikkinchi tomon, tranzistorning strukturasi ikkita p-n utishga: emitter-baza va kollektor-bazaga ajratsak, birinchi o'tishga elektr bilan ta'sir etib, ikkinchi o'tishning qarshiligini o'zgartirishimiz mumkin. Shunga asosan, asbobning nomi ham ikkita inglizcha suz (transfer-o'zgartirmok, resistor-qarshilik)-dan kelib chiqadi.



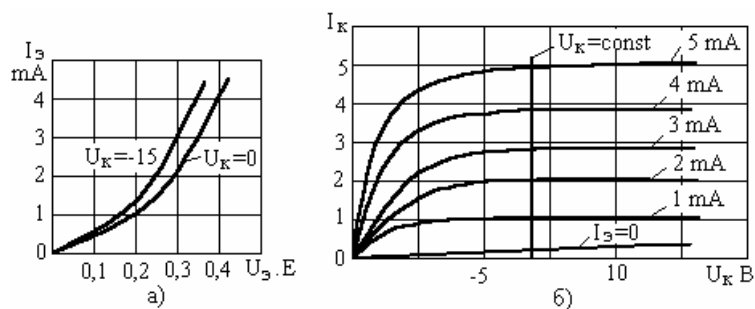
Rasm-3.1. Tranzistorni ulanish sxemalari.

Yarim o'tkazgichli bipolyar tranzistor uchta sxema bo'yicha ulanishi mumkin: a) umumiy emitter bilan; b) umumiy kollektor bilan; v) umumiy baza bilan. Bu sxemalar p-n-p turdagi tranzistorning asosiy ish xarakteristikalarini olish uchun ishlatiladi. 2, a va b-rasmda umumiy baza bilan ulangan bipolyar tranzistorning kirish $I_e = f(U_e)$, bunda $U_k = \text{const}$, va chiqish $I_k = f(U_k)$, bunda $I_e = \text{const}$, xarakteristikalari ko'rsatilgan.

$I_k = f(U_k)$ xarakteristikalar orqali tokning uzatish

koeffitsienti $\alpha = \frac{dI_k}{dI_e} \approx \frac{\Delta I_k}{\Delta I_e}$ -ni aniqlash mumkin, bu koeffitsient kollektor kuchlanishining

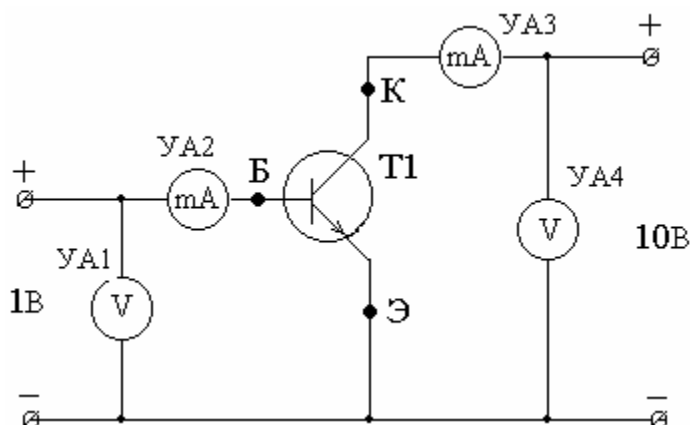
belgilangan o'zgarish miqdori uchun aniqlanadi. Kirish xarakteristikasidan ko'rinadiki, kuchlanish U_e o'zgarmaganida ham kollektorning manfiy kuchlanishga ulanishi emitter tokining ma'lum darajada ortishiga olib keladi. Bu esa elektr maydonning kollektor-baza o'tishdagi emitter injeksiyalayotgan kovaklarga ko'rsatayotgan qo'shimcha ta'sirini bildiradi.



Rasm 3.2. Umumiy baza sxemasiga ulangan tranzistorning kirish va chiqish tavsiflari.

3. Ishni bajarish tartibi

1. Rasm 3.3-dagi sxemani yiging.



Rasm 3.3. Yarim o'tkazgichli tranzistorni tekshirish uchun sxema.

2. Kerakli asboblari:

- UA1-3 V-li o'zgarmas tok vol tmetri;
- UA2-10 mA-li o'zgarmas tok milliampermetri;
- UA3-300 mA-li o'zgarmas tok milliampermetri;
- UA4-15 V-li o'zgarmas tok vol tmetri.

3. Tok ta'minoti blokidagi kalitlar «0-30 V» va «0-6,3»-ni «—» xolatiga keltiring.
4. Sxemani «0-30 V» va «0-6,3» bogichlarga ulang.
5. Kuchlanish $U_K = 0$ bo'lgan xolat uchun, baza kuchlanishi U_B -ni 0-dan 1 V-gacha o'zgartirib, baza toki I_B -ni (UA2) o'lchang va 2-jadvalga yozing.
6. Kuchlanish $U_K = 6$ V bo'lgan xolat uchun, 5-banddagi ishlarni bajaring.
7. Baza toki $I_B = 2$ mA bo'lgan xolat uchun kollektor kuchlanishi U_K -ni 0-dan 10 V-gacha o'zgartirib, kollektor toki I_K -ni o'lchang va 16.1-jadvalga yozing.
8. Baza toki $I_B = 4$ mA bo'lgan xolat uchun 7-banddagi ishlarni bajaring.
9. Olingan natijalarga asoslanib quyidagi boglanishlarni grafigini chizing:

$$I_B = f(U_B) \quad U_K = \text{const} \quad I_K = f(U_K) \quad I_B = \text{const}$$

3.2-jadval

$U_K=0$		$U_K=6V$		$I_B=2mA$		$I_B=4mA$	
U_B (V)	I_B (mA)	U_B (V)	I_B (mA)	U_K (V)	I_K (mA)	U_K (V)	I_K mA)
0		0		0		0	
0,2		0,2		2		2	
0,4		0,4		4		4	
0,6		0,6		6		6	
0,8		0,8		8		8	
1,0		1,0		10		10	

S i n o v s a v o l l a r i

1. Yarim o'tkazgichli tranzistor nima?
2. Yarim o'tkazgichli tranzistorlarni qanday turlarini bilasiz?
3. Ishni bajarish tartibini tushuntiring.
4. Tranzistorni kirish va chiqish xarakteristikalarini tushuntiring.
5. Tokni uzatish ko'effitsienti nima?
6. Yarim o'tkazgichli tranzistor bilan uch elektrodli triodni orasida qanday farq va o'xshashlik bor?
7. Tranzistorni kirish xarakteristikasini chizing.
8. Tranzistorni chiqish xarakteristikasini chizing.

4-tajriba ishi

Mavzu: Triggerlarni o'rganish

Nazariy ma'lumotlar.

Trigger deb, ikkita mustaxkam xolatga ega va bir xolatdan ikkinchi xolatga regenerativ protsess tufayli o'tishi mumkin bo'lgan qurilmaga aytiladi. Regenerativ protsess deb, zanjir elementlaridagi tok va kuchlanish ishini keskin o'zgarishi bilan xarakterlanadigan elektr zanjirini o'tish protsessi tushuniladi. Triggerni bir mustaxkam xolatdan- ikkinchisiga o'tishi boshqaruv signali orqali amalga oshiriladi va tok xamda kuchlanishni sakrab o'zgarishi sodir bo'ladi. Trigger sxemasini mantiqiy elementlardan tuzish protsessi, ularni loyixalashda mantiqiy elementlarni ulash sxemasiga va boshqaruv zanjirini tashkil qilishga olib keladi. Tashqi ulanish turlarining ko'pligi va ularning xususiyatlari, tubdan farq qiluvchi ko'plab trigger qurilmalarini yaratish imkonini beradi. Ularni odatda, informatsiyalarni yozish va funktsional vazifalariga ko'ra xar-xil turlarga ajratiladi.

1. Bir kirishli triggerlar

Bir kirishli triggerlarning asosan ikki turi mavjud;

-- D – turli (Delay - registr)

-- T – turli (Trigger - xisoblagich (schetchik).

Ularning xarakterli chinlik jadvallari 4.1.rasmda keltirilgan:

Такт n	Такт n +1
D	Q^{n+1}
0	0
1	1

a)

Такт n	Такт n +1
T	Q^{n+1}
0	Q
1	$\bar{Q}$

b)

Rasm 4.1 Bir kirishli triggerlarning chinlik jadvallari : a) D – turli (trigger-registr) ; T – turli (trigger – xisoblagich)

2 Ikki kirishli triggerlar

SR – turli (Set-Reset)

JK – turli (Jerk-Kill) bu triggerlar o'rnatish va tashlab yuborish kirishlariga ega. Bularga mos keluvchi chinlik jadvali va Karno kartasi 4.2 a,b,v,g rasmlarda keltirilgan. Jadvaldan ko'rinadiki, ular ostki qatorlari bilan farq qiladi. SR – jadvalidagi X (belgi) mumkin bo'lmagan SR q 11 kombinatsiyasini bildiradi. Xaqiqatdan xam, SR –triggerini xususiyatlaridan biri, uning ,bir vaqtda uning o'rnatish va tashlab yuborish kirishlarida 1 larning paydo bo'lishida bu strukturaning aniq bqlmagan xolatiga ega bulishidir. Shuning uchun, X bilan belgilangan kirishlar (Rasm 4.2. a.b.) va kirish kombinatsiyasiga mos bulgan RS q 11 keluvchilar sxemotexnik tomondan yuqotilishi zarur, bu xolda tenglamalar osonlashadi.

Rasmdan ko'rinadiki, JK – trigger kirish o'zgaruvchilarida mumkin bo'lmagan kombinatsiyalariga ega emas va bu uni qo'llanishini yengillashtiradi. JK –triggerlarining xususiyatlaridan biri bu uning universaligidir. Xaqiqatdan xam, kirishlar birlashtirilsa, ya'ni, J q K q T bo'lganda ,JK – strukturasi bir kirishli T – triggeri funktsiyasini bajaradi. Agar, $J = \bar{K}$,bo'lsa, unda J ni D – kirish sifatida ishlatish mumkin.

Bu ustunlik JK – strukturasi keng qo'llanishini ta'minlaydi. SR va JK triggerlari uchun xarakterli tenglamalar quyidagicha :

$$Q^{n+1} = S + RQ \quad 4.4$$

$$\bar{Q}^{n+1} = J + \bar{Q} + \bar{K} Q \quad 4.5$$

Bu tenglamalarni qo'llashni osonlashtirish uchun ularni lugatlar tariqasida ishlatiladi.

Triggerlar lugati

Lugatlar xarakterlovchi tenglamalar yozuvining jadval sifatida ko'rinishidir, ular F^q funktsiyasining farqlari qiymatlari buyicha, chiqish Q^{nq1} ulanishi ko'rinishini aniqlaydi.

Bunday ko'rinishlarning to'rtta turi bo'lishi mumkin :

- nolning saqlanishi (F^q q deb belgilanadi)
- birning saqlanishi (F^q q 1 deb belg.)
- noldan – birga ulanish (F^q q α )
- birdan-nolga ulanish (F^q q β ...)

4.3 rasmd a,b D va T triggerlarining 4.1-rasmga mos keluvchi chinlik jadvali va ulanish xarakterini

ulanishlarini ko'rsatuvchi, F^q belgilar farqi qo'shimchalari ko'rsatilgan

$$Q^n \rightarrow Q^{n+1}$$

D	Q^n	Q^{n+1}	F^q
0	0	0	0
0	1	0	β
1	0	1	α
1	1	1	1

T	Q^n	Q^{n+1}	F^q
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	α
1	1	0	β

F^q	D	T
0	0	0
1	1	0
α	1	1
β	0	1

Рис. 4.3

4.3 rasm a, b jadvalini birinchi va oxirgi ustunlarini joylarini almashtirib, biz lugat – ya'ni, D va T larni olamiz.

Asinxron RS- trigger ikkita R va S informatsion kirishga ega qurilmadir (1-rasm). Unda ikkita mustaxkam xolat mavjud. Agar $R_q 0$ va $S_q 1$ bo'lsa, trigger 1 ($Q_q 1$) xolatda bo'ladi. Ba'zan $S_q 1$ va $R_q 1$ bo'lsa, unda bu xolat ta'qiqlangan xisoblanadi, chunki bu xolatda triggerning xolati aniqlanmagan bo'ladi, u faqat 1 yoki 0 xolatida bo'lishi mumkin.

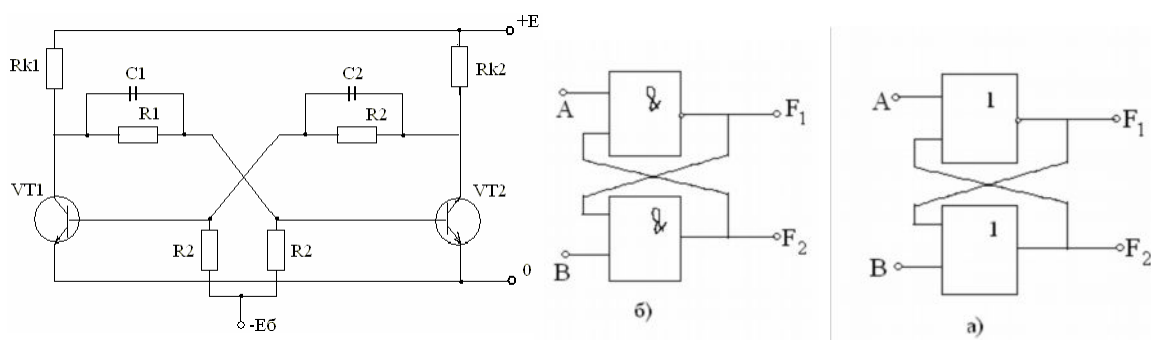
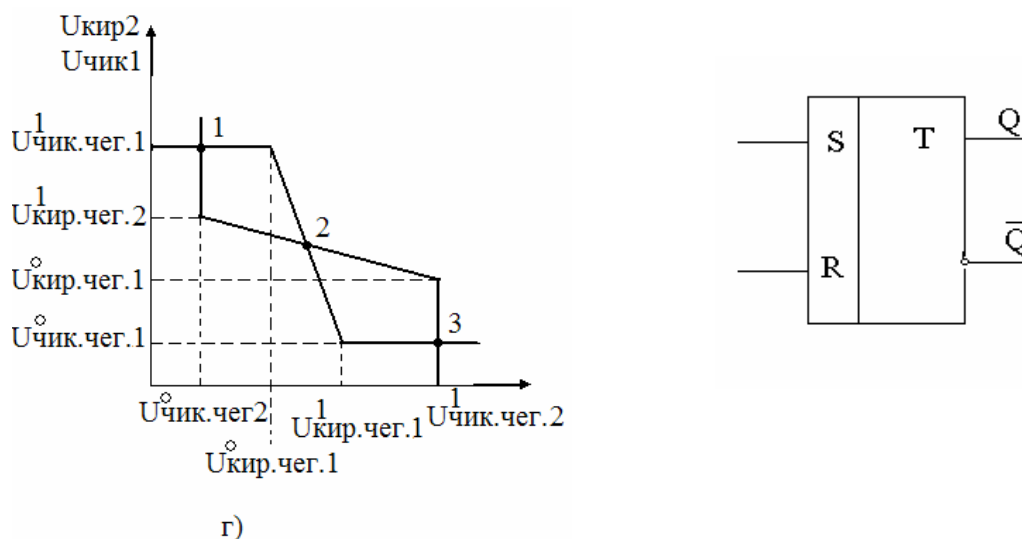


Рис. 4.1 Asinxron RS- trigger ikkita R va S informatsion kirishga ega qurilma

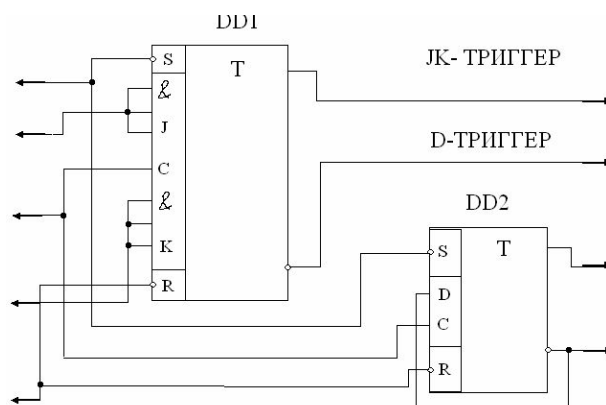
Trigger VT1 va VT2 tranzistorli ikkita kuchaytirgichdan tuzilgan. Xar bir kuchaytirgichning chiqishi – boshqa kuchaytirgichning Kirishi bilan ulangan. Bunday ulanishlar natijasidagi teskari aloqa- musbatdir. (Musb. TE). VT1 va VT2 tranzistorlari ochiq bo'lsa, i_{k1} va i_{k2} toklari teng bo'ladi va sxemaning elementlaridagi kuchlanishlar tushuvi o'zgarmay qoladi. Ammo, bunday xolat doimiy bo'lmay, tok yoki kuchlanishni o'zgarishida bir tranzistorni tokini oshishi va boshqa tranzistorni toki kamayishiga olib keladi. Masalan, kollektor toki i_{k1} kuchaytirilsa - VT1 tranzistorini kollektor kuchlanishi U_{k1} kamayishiga olib keladi. Bu o'z navbatida VT2 tranzistorini U_{b2} kuchlanishini va U_{l2} , U_{B1} ni ko'payishini xosil qiladi, so'ngra I_{k1} tokini

ko'payishi amalga oshadi. Bu protsess – musbat TA to'xtamaguncha davom etadi. Buni esa, bitta tranzistorni (masalan VT2) yopish yoki to'yintirish (VT1) bilan bajarish mumkin.



Rasm. 4.2.

Ish bajarish tartibi :
quyidagi sxemani stendda berilgan ulanish qismlari va yo'nalishlar bo'yicha ulang. Uning ish printsipini



ostsillograf yordamida tekshiring va yozib oling.

Kirishga berilgan signallar asosida – chiqishning chinlik jadvalini (tablitsa istinnosti) tuzing.

Rasm. 4.3. Trriggerni o'rganish tajriba sxemasi.

Sinov savollari :

1. Trigger nima? Simmetrik va simmetrik bo'lmagan triggerlar farqini ayting.
2. Asinxron va sinxron triggerlar nima?
3. Triggerlar qanday mantiqiy elementlardan tuzilishi mumkin ?
4. Triggerlar EXM larda qanday vazifalarni bajaradi.?

Adabiyotlar:

1. Aleksenko A.G. Osnovo' mikrosxemotexniki M. Radio i svyaz 2002 g.
2. Gorbachyov G.N Promo'shlennaya elektronika M . 1988

5 - tajriba ishi

Mavzu: Operatsion kuchaytirgich.

(Stend ES-23; sxema 1.3)

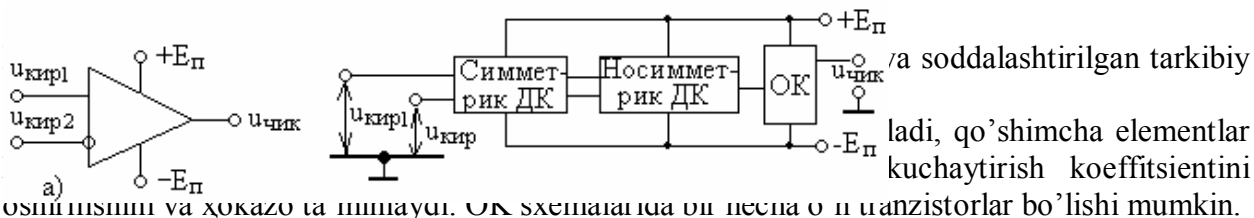
Ishning maksadi: Operatsion kuchaytirgich ishlash printsipini urganish.

Nazariy ma'lumotlar

Operatsion kuchaytirgich. Teskari boglanishli invertlamaydigan va invertlaydigan OK. OK-larni sxemalari. Kirish toklar va nolni siljitish kuchlanishini kompensatsiyalash.

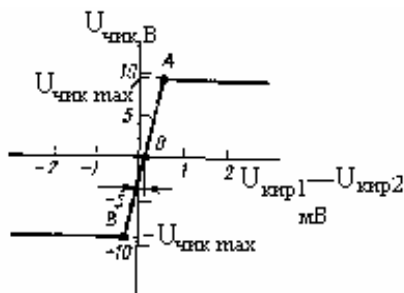
Operatsion kuchaytirgich (OK). Eng ko'p tarqalgan kuchaytiruvchi IMS-bu OK-dir, unda kuchaytirgich sxemalarini asosiy afzalliklari mujassamlashtirilgan. Ideal OK kuchlanish bo'yicha juda yuqori kuchaytirish koeffitsientiga ega $K_U = u_{chiq}/u_{kir} \rightarrow \infty$, katta kirish qarshilikka ega $R_{kir} \rightarrow \infty$, kichik chiqish qarshilikka ega $R_{chiq} \rightarrow 0$. OK o'zgarmas tok kuchaytirgichidir, ya'ni chastotalarni keng spektrini o'zgarmas qismigacha kuchaytiradi. Nol dreyfi juda kichik. OK differentsial kirishga ega $u_{chiq} = K_U(u_{kir1} - u_{kir2})$: to'g'ri kirishga signal berilganda chiqish kuchlanish $u_{chiq} = K_U u_{kir1}$, inver-tlovchi kirishga u_{kir2} -ga berilganda $u_{chiq1} = -K_U u_{kir2}$.

R. 21,a-da OK-larni sxemalarda belgilanishi, 5.1,b-da - tarkibiy sxemasi brilgan. Birinchi kaskad simmetrik DK sxemasida bajariladi, bu sxemada nol dreyfi maksimal kompensatsiyalanadi. Ikkinchi kaskad sifatida ko'pincha nosimmerik chiqishli DK ishlatiladi. Uning chiqish kaskadi emitterli qaytargich (UK sxema) sxemasida bajariladi, bu OK-ni chiqish qarshiligini kichikligini ta'minlaydi.



Real OK-larni xususiyatlari ko'p yoki oz dara-jada ideal OK xususiyatlariga yaqinlashadi. Ma'lu-motnomalarda keltiriladigan parametrlar tizimi bu xususiyatlarga baxo berish imkoniyatini tugdiradi va IMS ishlashi mumkin bo'lgan rejimlarni aniqlaydi.

Energiya manbasi U_{manb} va undan olinadigan tok I_{manb} ikki qutbli manbani kuchlanish bo'yicha va quvvat bo'yicha xam tanlashga imkon beradi. K_U , R_{kir} va R_{chik} parametrlari IMS-ni kuchaytirish xususiyatlarini baxolaydi. Parametr I_{kir} (kirish toki yoki sarf-lanuvchi tok) IMS-ni



kirish elektrodini tinchlik tokini baxolaydi. Sinfazali signalni kamaytirish koeffitsienti $K_{tb.sf}$ keltiriladi. Ko'pincha kirish-lardagi va kirishlar orasidagi eng yuqori kuchlanishlar keltiriladi, bu parametrlar yo'qligida ularni $\pm E_m$ olinadi. Real OK-larda $u_{chiq} = 0$ rejimga nol bo'l-magan $u_{kir1} - u_{kir2} = U_{sil}$ to'g'ri keladi, u nolni siljitish kuchlanishi deyiladi (rasm. 5.2-dagi OK-ni uzatish xarakteristikasi).

Rasm 5.2. OK-ni uzatish xarakteristikasi.

OK chiqishidagi eng katta $U_{|u_{chiq}|} = (0,9 \div 0,95) E_m$ bo'lganda olinadi, uni $U_{chiq,max}$ deb

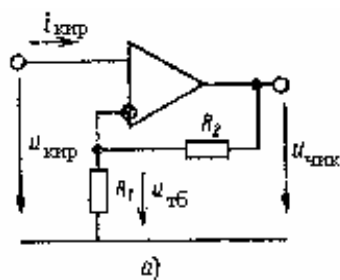
IMS-ni qisqichlariga ulanadigan energiya manbalari y_{em} va $-E_m$ -lar ba'zida sxemalarda ko'rsatilmaydi.

Teskari boglanishli invertlamaydigan va invertlaydigan operatsion kuchaytirgich. OK kuchaytiruvchi ji-xozlarni eng yaxshi xususiyatlarini o'zida mujas-samlashtirganiga qaramay kuchaytirgich sifatida ishlatilmaydi, chunki uzatish xarakteristikadagi (r. 5.2) chiziqli qism AOV juda oz bo'lgan $U_{chiqmax}/K_U$ kuchlanishlar bilan chegaralangan, sh.u. kirish signal bu chegaralardan o'tsa, chiqish kuchlanish o'zgarmaydi, ya'ni signalni nochiziqli buzilishlari kuzatiladi; OK-ni kuchaytirish koeffitsienti nusxadan nusxaga o'tishda keng miqyosda uzgaradi va ish rejimiga qattiq bogliq. Bu bogliqlik kuchaytirgichlar yaratishni qiyinlashtiradi.

OK parametrlarini yaxshilash uchun TB kiritiladi, 5.3,a rasmda OK asosidagi invertlamaydigan kuchaytirgich sxemasi keltirilgan. Kirish signal IMS-ni to'g'ri kirishiga beriladi. OK chiqishidan TB-ni u_{tb} kuchlanishi OK-ni invertlovchi kirishiga beriladi. Sh.q., OK-ni kirishlarida u_{kir} va u_{tb} xarakatlanadi, ya'ni kuchlanishlari

Rasm 5.3. Manfiy teskari boglanishli invertlamaydigan OK (a) va uning uzatish xarakteristikasi (b).

qo'shiladigan, ketma-ket TB mavjud. OK-ni chiqish kuchlanishi ($u_{kir}-u_{tb}$) ayirma bilan belgilanadi, TB manfiy (MaTB)-dir.



Sxemani kuchaytirish koeffitsientini topamiz. Xisoblaymizki $R_{yu} \gg R_{chiq}$, $R_{kir} \gg R_1$, $R_2 \gg R_{chiq}$ (bu shartlar real OK-larda oson bajariladi). TB kuchlanishi

$$U_{tb} = u_{chiq} \frac{R_1}{R_1 + R_2} = u_{chiq} \gamma \quad (13)$$

$$\gamma = R_1 / (R_1 + R_2)$$

Chiqish kuchlanish kirishlardagi kuchlanishlarni ayirmasiga bogliq:

$$U_{chiq} = K_U (u_{kir} - u_{tb}) = K_U (u_{kir} - \gamma u_{chiq}).$$

Bundan MaTB-li OK-ni xisoblash ifodasi chiqadi:

$$K_{Utb} = u_{chiq} / u_{kir} = K_U / (1 + K_U \gamma) < K_U \quad (14)$$

MaTB kuchaytirish koeffitsientini pasaytiradi, chunki kirishda u_{kir} emas, kichikroq $u_{kir}-u_{tb}$ kuchlanish bo'ladi. OK-da K_U juda katta bo'lgani uchun (14)-dan $K_U \rightarrow \infty$ -ligida olamiz:

$$K_{Utb} = 1/\gamma = (R_1 + R_2)/R_1, \quad (15)$$

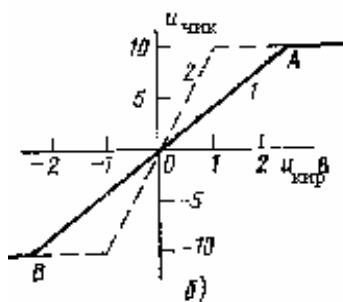
ya'ni K_{Utb} faqat qarshiliklarni $(R_1 + R_2)/R_1$ nisbatiga bogliq va K_U -ga bogliq emas.

Sh.q., MaTB kiritilishi IMS-ni kuchaytirish koeffitsientini stabilashtiradi. OK-ni kuchaytirish koeffitsientini TB xisobiga stabilashtirish kuchaytirgichni xususiyatlarini EYuK manbasiga yaqinlashtiradi, ya'ni 5.3,a rasmdagi sxemani chiqish qarshiligi OK-ni chiqish qarshiligidan kichikroq: $R_{chiq,tb} \ll R_{chiq}$. Bu yana bitta afzallik.

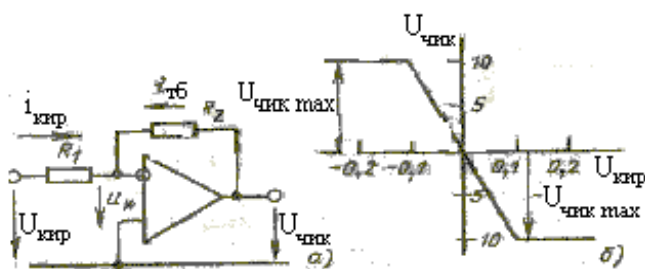
OK-ni chiqish kuchlanishi $\pm U_{chiqmax}$ bilan chegaralangan. 23,a rasmdagi chiziqli kuchaytirish rejimi $\pm U_{chiqmax}/K_{tb}$ qiymatlar bilan chegaralangan kirish kuchlanishlarga to'g'ri keladi. $K_{Utb} \ll K_U$ bo'lganligi uchun uzatish xarakteristika chiziqli kuchaytirishni anchagina katta xududiga ega (r. 23,b). Uzatish xarakteristikani qiyaligi K_{Utb} kuchaytirish koeffitsienti bilan belgilanadi: chiziqli 1 $K_{Utb}=4$ uchun, chiziqli 2 $K_{Utb}=10$ uchun. Sh.q. TB-ni kiritilishi uzatish xarakteristikani chiziqli xududini kengaytirishga va nochiziqli buzilishlarini kamaytirishga imkon yaratadi.

Ma'lumotnomalarda berilgan eng kichik kuchlanishning qiymati berilgan turdagi IMS-larda $U_{chiq,max}$ -dan sezilarli kichik.

OK-ni invertlaydigan kirishiga signal be-rilsa, kuchaytirishda uning qutblanishi teskarisiga o'zgaradi. Sinussimon kuchlanishni uzatishda signalni fazasi 180° -ga o'zgaradi. Kuchaytirish jixozlarida MaTB-lik invertlaydigan OK-ni sxemasi keng qo'llaniladi (r. 24).



Kirish signal va TB signali OK-ni invertlaydigan kirishiga keladi, bunda i_{kir} va i_{tb} toklar qo'shiladi,



ya'ni toklari qo'shiladigan MaTB mavjud, ya'ni parallel MaTB.

Rasm 5.4. MaTB-lik invertlaydigan OK (a) va uning uzatish xarakteristikasi (b).

Toklarni qo'shilishini bajarish uchun OK-ni kirishiga EYuK-larni ulanishini oldini olish kerak, ya'ni $R_1 \neq 0$ va $R_2 \neq 0$ -ni ta'minlash kerak.

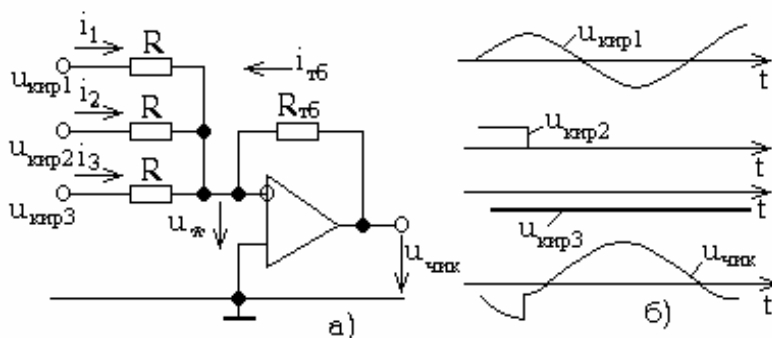
Invertlaydigan kuchaytirgichni uzatish xarak-teristikasi (r. 54,b) r. 53,b-dan shu bilan farq qiladiki, u ikkinchi va to'rtinchi kvadrantlarda joylashgan, bu signalni qutblanishini invertlaydigan sxemalar uchun xarakterlidir. Xarakteristikani chi-ziqli qismi $\pm U_{chik\ max}/K_{Utb}$ kuchlanishlar bilan chega-ralangan. $|K_{Utb}| \ll K_U$ bo'lgani tufayli uzatish xarak-teristikani chiziqli qismi MaTB kiritilishi xisobiga kengayadi va kattaroq amplitudali signallar bu-zilmay uzatiladi.

Sh.q., MaTB-ni invertlaydigan OK sxemasiga kiritilishi uning parametrlarini yaxshilaydi: kuchaytirish koeffitsienti stabillashadi, chiqish qarshilik kamayadi, uzatish xarakteristikani chiziqli qismi kengayadi va katta amplitudali signallarni uzatishda buzilishlar kamayadi. Xuddi shunday natijalarga MaTB-ni invertlamaydigan OK-ga kiritganda xam erishiladi, faqat kirish qarshiliklar qiymati farq qiladi. Sh.q., parametrlardan bittasini yomonlashishi xisobiga (K_{Utb} kamayishi) xamma boshqa parametrlar yaxshilanadi. K_U kamayishi ko'p sxemalar uchun muxim emas, chunki OK-lar juda yuqori K_U -larga egadirlar.

OK-larni qo'llanish sxemalari. OK-lardagi sxemalar kirish signallar bilan matematik operatsiyalar bajaradi. Ular avtomatik boshqarish jixozlarida keng qo'llaniladi va analogli EXM-larni asosidir. OK-larda bajarilgan yiguvchi va integrallovchi sxemalar ko'p tarqalgan va noxiziq rejimda ishlaydigan sxemalar xam qo'llaniladi.

R. 25, a- da invertlaydigan yiguvchi (summamator) sxemasi keltirilgan. U invertlaydigan kirish va parallel MaTB zanjirli OK asosida yigilgan.

Rasm 25. OK-dagi invertlaydigan yiguvchi (a) va uning kirish va chiqishlaridagi



signallarning vaqtiy diagramalari (b).

OK-ni R_{kir} kirish qarshiligi kattaligi uchun: $i_1 + i_2 + i_3 = -i_{tb}$ (16)

Rasm. 5.4,a-dagi kabi $i_{tb} = u_{chik}/R_{tb}$. Kirish toklar OK-ni IMS-ini kirishlari orasidagi kuchlanish nolga tengligini xisobga olib, topiladi:

$i_1 = u_{kir1} / R$; $i_2 = u_{kir2} / R$; $i_3 = u_{kir3} / R$.

Unda (16)-dan kelib chiqadi:

$(u_{kir1} + u_{kir2} + u_{kir3})/R = -u_{chik}/R_{tb}$

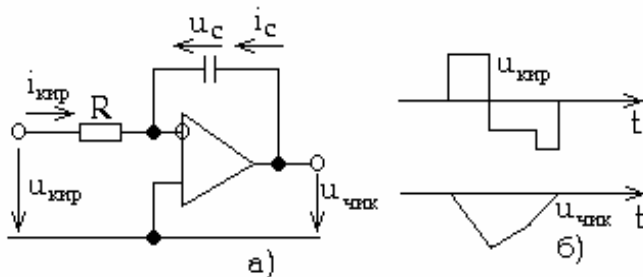
bundan $u_{chik} = -(u_{kir1} + u_{kir2} + u_{kir3})R_{tb}/R$. (17)

Minus ishorasi ko'rsatadiki, yigish bilan bir qatorda signallarni qutblanishi xam invertlanadi.

Invertlab yiguvchi bilan bir qatorda OK-da invertlamaydigan yiguvchi va ayiruvchi xam mavjud.

Integrallovchi xam invertlaydigan OK asosida yaratiladi (rasm 5.6,a). TB zanjiriga kondensator S ulangan. Elektrotexnikani nazariy asoslaridan ma'lumki

$$u_c = \frac{1}{C} \int i_c(t) dt \quad (18)$$



Rasm 5.6. OK-dagi integrallovchi (a) va uning kirish va chiqishidagi signallarni vaqtiy diagrammalari (b).

$R_{kir} = \infty$ bo'lganligi uchun

$$i_c = -i_{kir} = -u_{kir}/R \quad (19)$$

OK-ni IMS-ini kirishlari orasidagi kuchlanish nolga teng, shuning uchun $u_{chik} = u_s$ (18) va (19)-

larni hisobga olib, olamiz

$$U_{chik} = -\frac{1}{C} \int \frac{u_{knp}(t)}{R} dt = -\frac{1}{RC} \int u_{knp}(t) dt \quad (20)$$

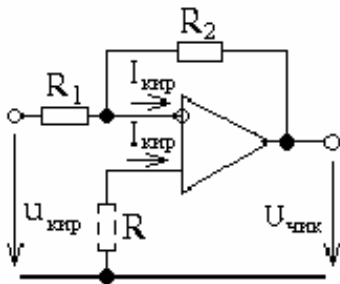
Sxema integrallash matematik operatsiyasini bajaradi. Noma'lum integrallardan ma'lumlariga o'tamiz, unda (20) quyidagi ko'rinishda yoziladi:

$$U_{chik} = u_{chik}(0) - \frac{1}{RC} \int_0^t u_{kir}(t) dt$$

Chiqish kuchlanish u_{chik} boshlangich xolatlariga bogliq, ya'ni $t=0$ vaqtda kondensatordagi kuchlanishga bogliq, $u_{chik}(0)$.

Rasm 5.6,b-da integrallovchini ishini ifodalovchi vaqtiy diagrammalar keltirilgan. Kirishga o'zgarmas kuchlanishlar berilsa, chiqishda chiziqli o'zgaradigan kuchlanishlar olinadi. Kirish toklar va nolni siljitish kuchlanishini kompensatsiyalash. OK sxemalarni analizida xususiyatlarini ideallashtirib, soddalashtirib ko'rildi. Ularni amaliy ishlatilganda qo'shimcha elementlar kiritiladi.

Tranzistorlardagi OK-larni kirish kaskadlarini qurishda kirish tranzistorlarini baza toklari kirish zanjiridan oqadi. Rasm 5.7-da TB-li invertlaydigan OK-ni sxemasi keltirilgan, sxemada kirish toklar I_{kir} ko'rsatilgan. Ular oqishidan kuchlanish tushuvini tinchlik rejimida topamiz: $u_{kir}=0$.



Invertlaydigan kirishni I_{kir} toki R_1 va R_2 rezistor-lardan oqishi mumkin, bu ki-rishda kuchlanish

Rasm 5.7. Kirish toklarini kompensatsiyalovchi invertlaydigan OK.

tushuvini xosil qiladi
$$U_b = -I_{kir} \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

OK-ni K_U koeffitsienti juda katta bo'lgani uchun, U_b -ni anchagina kichik qiymati $U_{chik} = K_U U_u$ -ni ancha katta qiymatlarini xosil qilishi mumkin. $U_{kir}=0$ -ligida U_{chik} -ni nol bo'lmagani OK-ni ish-latilishini qiyinlashtiradi. Kirish toklarni zararli ta'sirini bartaraf

qilish uchun OK-ni to'g'ri kirishiga rezistor $R = R_1 R_2 / (R_1 + R_2)$ ulanadi. To'g'ri kirishni toki unda kuchlanish tushuvini xosil qiladi, kirish signal to'g'ri va inversli kirishlardagi kuchlanishlarni ayirmasi bilan belgilanadi va ikkala kirishdagi kirish toklarni tengligida $u_{chik}=0$. R re-zistorli (r.

27) sxema invertlaydigan OK-ni ama-liy sxemasidir. O'xshash qo'shimchalar integrator va invertlaydigan yiguvchi sxemalariga kiritiladi.

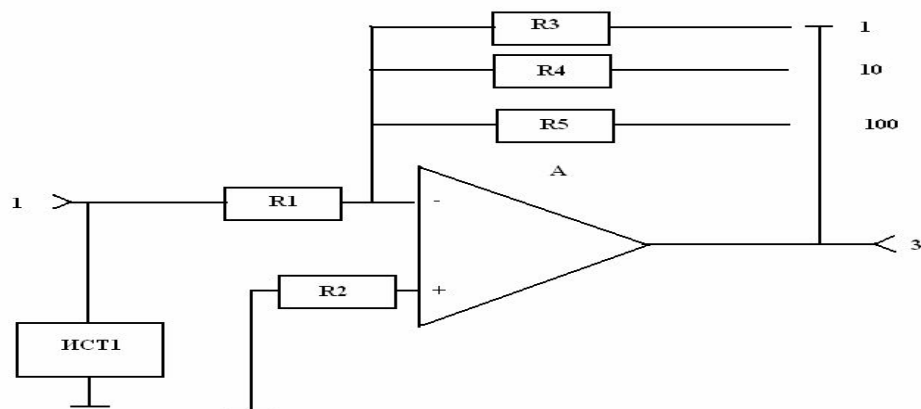
Aytilgan edi, OK-ni real namunalaridagi uzatish xarakteristika nolga nisbatan nosimmetrik (r. 22), bu nolni siljitish kuchlanishi U_{sil} bilan xarakter-lanadi, u IMS-ni xar bir nusxasida xar xil, ammo OK-ni pasportida berilgan qiymat bilan chegara-langan. Nolni siljitish kuchlanishi U_{sil} shunga olib keladiki, kirish signal nolligida $u_{chik} \neq 0$. Buni zararli ta'sirini kompensatsiyalash uchun OK-dagi ko'p sxemalar sozlash yo'li bilan U_{sil} ta'sirini yo'qotadigan maxsus zanjirlar bilan ta'minlanadi.

Ish bajarish tartibi:

quyidagi sxemani stenda berilgan ulanish qismlari va yo'nanishlar bo'yicha ulang.OK kirish qismiga xar xil qiymatdagi generator signallarini ulang, va kuchaytirish koeffitsientini 1,10,100 qiymatlarini o'rnating. Chiqish va kirish signallarini ostsilografda kuzating va taxlil qiling.

Sinov savollari:

1. OK nima?
2. OK lar qayerda qo'llaniladi?
3. Kuchaytirish koeffitsienti nima?
4. OK lar qanday elementlardan tuzilishi mumkin?
5. OKlar EXMlarda qanday vazivalarni bajaradi?



Rasm-5.8. Operatsion kuchaytirgich tajriba sxemasi

Adabiyotlar

1. Aleksenko A.G. Osnovo' mikrosxemotexniki. M. 2002g.
2. Gorbachov G.N Promo'shlennaya elektronika. M. 1988g

Tajriba ishi № 6

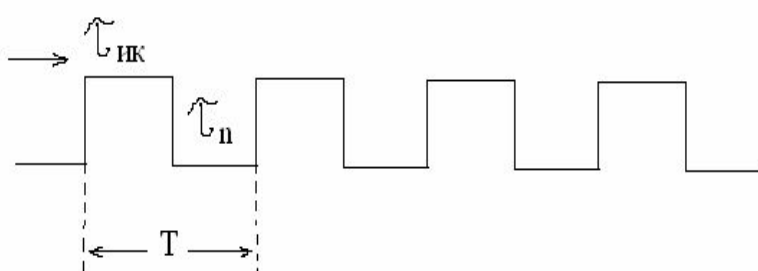
Mavzu: Mul tivibrator

(stend ES-23 sxema 2,2)

Ishning maqsadi: Mul tivibratorlarni o'rganish
Nazariy ma'lumotlar

Ko'pgina elektron qurilmalarda maxsus formatli signal generatorlari ishlaydi. Bu generatorlar boshqarish kanallariga kerakli signallarni ishlab chiqaradi. Elektronikada asosan to'rt burchakli, uch bo'rchakli, arrasimon va sinusoidal signallar ishlatiladi. To'gri burchakli elektr signallari mantiqiy elementlarni boshqarish va mantiqiy signallar xosil qilish uchun ishlatiladi.

T-impul s davri, $f = 1 / T$ (Gts);



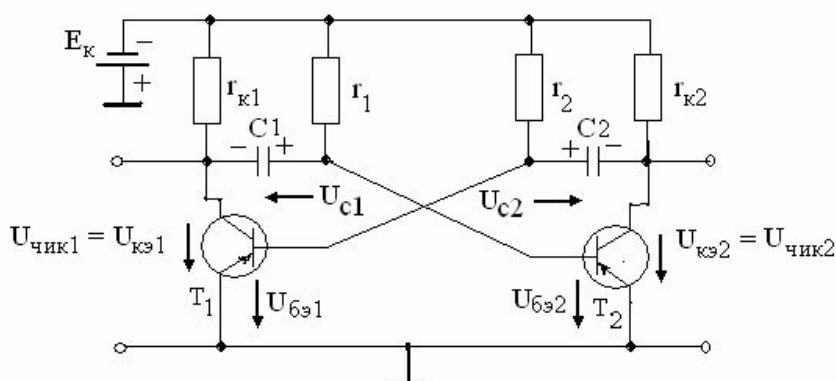
T_u -impul s uzunligi, sek;

Rasm 6.1. To'gri burchakli impul sli signallarni ko'rinishi.

T_n -impul s orasidagi vaqt (pauza), sek;

$T_u/T_n = T$ ekanligi ko'rinish turibdi.

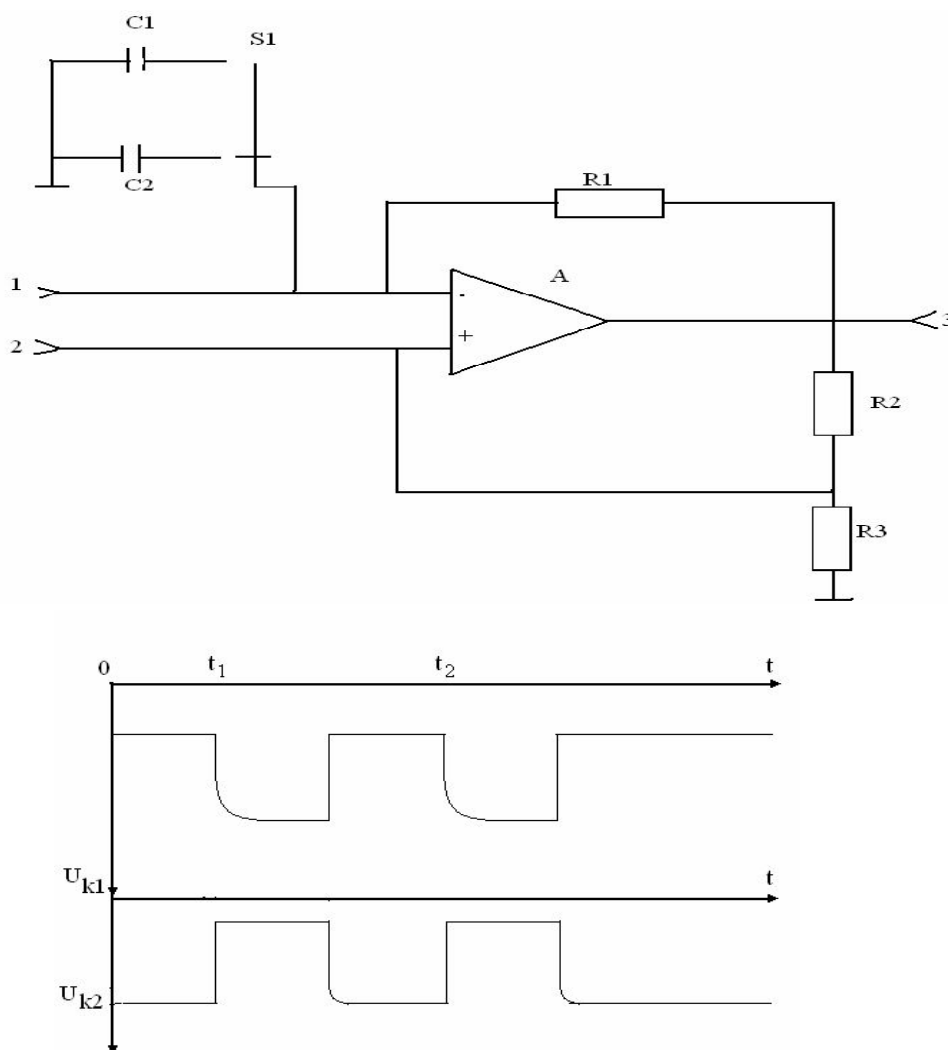
O'zgarmas chastotali impul s olish uchun odatda kvarts generatorlaridan foydalaniladi. Lekin ko'pchilik xollarda signal chastotasini o'zgartirishga to'gri keladi. Bunday paytda mul tivibratoridan foydalanish kerak. Mul tivibrator tuzilishi bo'yicha kuchaytirgich bo'lib, uni chiqishi va kirishi qayta ulangan buladi. Elektron sxemalarda ko'pincha ma'lum chastotali boshqarish signallari talab qilinadi. Bunday signallar elektron soatlar, sinxronizatsiya kanallari ishini va xotira elementlarini boshqarishda ishlatiladi. Bu signallar odatda kvarts generatorlaridan yoki maxsus generator-mul tivibratorlardan olinadi. quyida eng oddiy, past chastotali mul tivibrator sxemasi va ishlash printsipti keltirilgan.



Rasm. 6.2. Mul tivibratori printsiptial sxemasi.

Ishni bajarish tartibi

qo'yidagi sxemani stendda bajarilgan qismlarini va yo'nalishlar bo'yicha ulang. Mul tivibrator chiqishiga ostsilografni ulang va S1 ni qiymatini o'zgartirib ekrandagi signal tasvirini ko'ring va vaqt diagrammasini chizing xamda taxlil qiling



Rasm. 6.3. OK asosida qurilgan mul tivibrator sxemasi.

S i n o v s a v o l l a r i

1. Mul tivibrator turlarini ayting.
2. Mul tivibrator signali chastotasi nimalarga boglik?
3. Mul tivibratori ishlovchi sxemalariga misollar keltiring.

Adabiyotlar

1. Aleksenko A.G., Shagurin A.A. Mikrosxemotexnika. M.: «Radio i svyaz ».- 1982 g.
2. Gorbachyov G.N., Chaplo'gin ye.E. Promo'shlennaya elektronika. M.: «Energoatomizdat».- 1988 g.
- 2.Karimov A.S. Elektrotexnika va elektronika asoslari. T.: 1995 y.

7 - Tajriba ishi

Mavzu: Mantiqiy elementlar.

(Stend ES-21, sxema 1)

Ishning maksadi: Mantiqiy elementlarni ishlash printsiplarini urganish.

Nazariy ma'lumotlar.

Asosiy mantiqiy amallar va ularni amalga oshirish. Mantiqiy mikrosxemalar. Kombinatsion integral mikrosxema lar. Xotirlovchi jixozlar.

Asosiy mantiqiy amallar. Mantiqiy xabarlar deb haqiqiy yoki yolg'onligi aniq bo'ladigan xabar larni aytiladi. Ularni xar biri matematik ekvivalent (mantiqiy funktsiya) bilan almashtirilishi mumkin. Mantiqiy funktsiya $A=1$, agar mantiqiy xabar haqiqiy (masalan, «Generator ulangan», agarda u haqiqatdan ulangan bo'lsa) va $A=0$, agar bu xabar yolg'on (generator aslida o'chirilgan). Mantiqiy funktsiyalar faqat ikkita qiymatda bo'ladi 0 va 1.

Asosiy uch mantiqiy amallarni ko'ramiz.

1. Yo'q amali (inkor yoki inversiya). Mantiqiy inkor etish A funktsiyaniki bo'lsa $\bar{A}$ belgilanadi (« A emas») va haqiqiylik jadvali bilan aniqlanadi (j. 1). Jadval A va $\bar{A}$ orasidagi aloqani ko'rsatadi. Misol, A funktsiyasi: «Birinci generator ulangan». $\bar{A}$ funktsiyasi: «Birinci generator ulanmagan».

Jadval 1. Yo'q amal-
larini haqiqiyliqi.

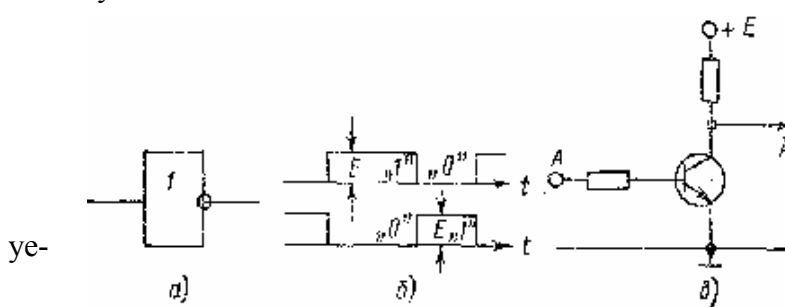
A	$\bar{A}$
0	1
1	0

Jadval 2. YoKI amal-
larini haqiqiyliqi.

A	V	$F = A + V$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Mantiqiy amallar elektr sxemalari ko'rinishi-da, ya'ni mantiqiy elementlarda bajarilishi mumkin. Yo'q mantiqiy elementni belgilanishi, signallarni vaqtiiy diagrammalari va Yo'q elementlarini bajarilishini misoli r. 49, a-v-larda berilgan.

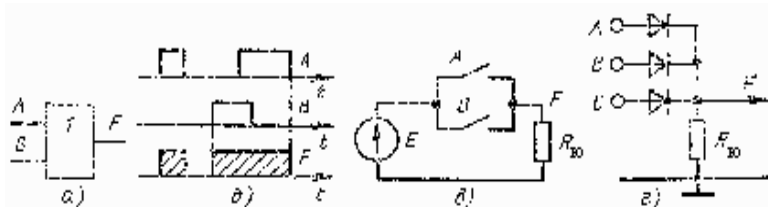
Yo'q amali tranzistorli kalit sxemasida baja-rilishi mumkin. ye potentsiali mantiqiy funktsiyani



Rasm 7.1. Mantiqiy amal Yo'q. birlik qiymatiga olinadi, 0 potentsial esa, r. 49,b-da ko'rsatilgandek, mantiqiy funktsiyani nol qiymatiga olinadi. $A=1$ bo'lsa, kalitda kirish EYuK ga teng, tranzistor to'yingan, $u_{chiq} \approx 0$, ya'ni $\bar{A}=0$. $A=0$ bo'lsa kalit kirishida 0, tranzistor berk,

$u_{chiq} \approx E$, $\bar{A}=1$.

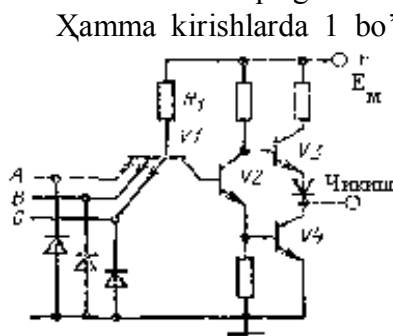
2. YoKI (qo'shish yoki diz'yunktsiya) ikki mustaqil argument bo'lsa, $F=AVV$ yoki $F=A+V$ belgilanadi (« A yoki V » o'qiladi) va



4.2 haqiqiylik jadvali bilan aniqlanadi. YoKI amalini uch va ko'proq mustaqil argumentlar uchun bajarish mumkin. Funktsiya $F=1$, agar argumentlardan birortasi birga

1. Tranzistor-tranzistorli mantiq (TTM). Uch qadamli VA-Yo'q elementni sxemasi r. 7.4-da berilgan. Uning kirishida ya.o'. asbob-ko'p emitterli tranzistor V1 qo'llanilgan. V1 va V2 tranzistorlar VA-Yo'q sxemani tashkil qilishadi, V3 va V4 tranzistorlarda invertlamaydigan chiqish kaskad signalni quvvatini kuchaytiradi.

Rasm 7.5. TTM-mantiqdagi VA–Yo'q elementi.



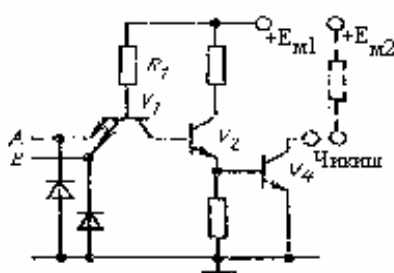
potentsial o'rnatiladi (+E-ga yaqin, signal 1).

V2 tranzistorni kollektorida signal 0 va V2 ochiq xolatdalgida V2-ning emitter tokini bir qismi V4 tranzistorni bazasiga keladi va uni to'yintiradi. V2 kollektorini past kuchlanishi V3 tranzistorning berk xolatini saqlab turadi. Sh.q., element chiqishida 0 signal mavjud (ochiq V4 tranzistorda kichik kuchlanish tushuvi). V2 tranzistorning kollektorida signal 1, tranzistor berk, V4 tranzistorning baza toki yo'qoladi va V4 xam berkiladi. V2 kollektoridagi yuqori kuchlanish V4-ni to'yinishini vujudga keltiradi. Natijada mantiqiy element chiqishida signal 1 paydo bo'ladi.

Sxema 7.5 bilan bir qatorda rasm 7.5 sxemasi ishlab chiqariladi (ochiq kollektor chiqishli).

Rasm 7.6. Ochiq kollektor chiqishli TTM-mantiqni VA–Yo'q elementi.

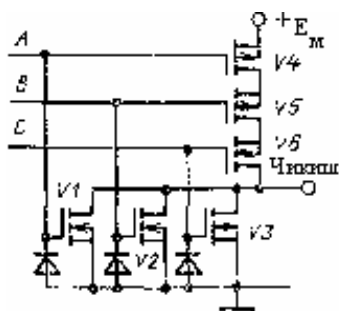
V4 tranzistorni kollektor zanjiriga indikatorli element, rele yoki boshqa yuk ulanadi, uning



ikkinchi qisqichi manbaning musbat qutbiga ulanadi. R. 7.6-da punktir bilan elementga R-ni ulanishi ko'rsatilagn. R boshqa manba bilan boglangan, bu esa sxemani xar xil qismlarini xar xil kuchlanishida, xar xil manbalardan ishlasa xam bir-biriga boglashga imkon beradi. TTM mantiq elementlari eng ko'p tarqalgan, chunki ular arzon, nisbatan yaxshi ish tezligiga ega, yuklanish qobiliyati yaxshi va shovqin chidamli.

3. MDYa (metall-dielektrik-yarim o'tkazgich) mantiq. Bu sxema asosida MDYa indutsirlangan kanalli maydoniy tranzistorlarini ishlatish yotadi. Ularni yuqori kirish qarshiligi signal manbasidan olinadigan quvvatni kamaytiradi. MDYa-sxemalari arzon, element kremniy sirtida kichik maydonni egallaydi, bu uni integratsiya koeffitsienti yuqori bo'lgan IMS-larda ishlatishga imkon beradi. Ish tezligi bo'yicha MDYa TTM sxemalardan pastroq.

Xar xil o'tkazuvchanlik turga ega (kanallar r va n) maydoniy tranzistorlarining qo'llanilishi sarflanadigan quvvatni kamaytiradi, bu batareyalarda ishlaydigan apparatura uchun qulay. Maydoniy tranzistorlarining komplektidagi uch qadamli YoKI–Yo'q element sxemasi rasm 7.7-da keltirilgan.



Rasm 7.7. MDYa-mantiqdagi YoKI–Yo'q mantiqiy element.

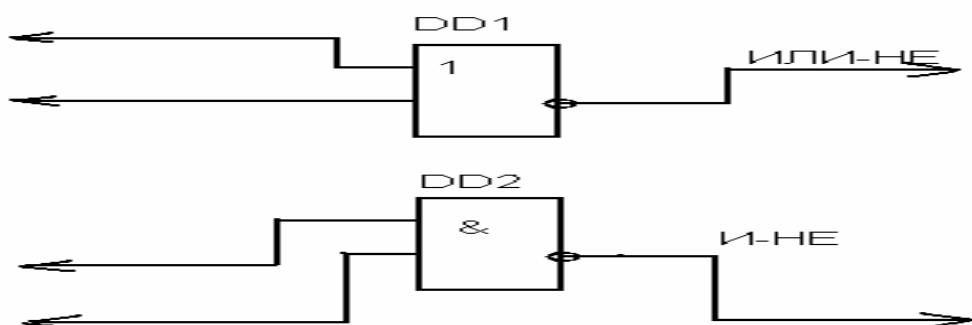
Kirishlardagi signal 0 bo'lsa, V1–V3 berk, V4–V6 tranzistorlar ochiq, buning xisobiga chiqishdagi EYuK +E_m-ga yaqin (signal 1). Manbadan tok amalda iste'mol qilinmaydi, chunki V1–V3 tranzistorlar berk.

Kirishlardan biriga 1 berilganda (masalan, V1 va V4-larga), V1 tranzistor ochiladi, V4 tranzistor berkiladi, natijada chiqishda ochiq V1 tranzistorning past kuchlanishi mavjud bo'ladi (signal 0). Manbadan tok iste'mol qilinmaydi, chunki V4-V6 tranzistorlardan bittasi berk.

TTM va MDYa turdagi elementlar bilan bir qa torda tez ishlaydigan elementlar mavjud, bu Shottki diodlari bilan tranzistorlarda bajarilgan (TTMSh-mantiq) va emitterli boglangan (EBM) mantiq sxemalardir. Ularni kamchiligi narxi yuqoriligi, iste'mol quvvatining kattaligi va ish jarayonida qizishi; EBM-ni xalaqitbardoshligi pastroq.

Ishni bajarish tartibi.

quyidagi sxemani stendda bajarilgan qismlari va yo'nanishlar bo'yicha ulang. Mantiqiy elementlar kirish qismiga xar xil to'gri burchakli impuls generatori signallarini ulang, unga mos ravishda chiqish signallarini xisoblagich va vol tmetrda nazoran qiling va taxlil qiling.



Rasm7.8-Mantiqiy elementlar tajribasini sxemasi.

Sinov savollari

1. Mantiqiy elementlar nima?
2. Mantiqiy elementlar turlari?
3. Mantiqiy elementlar vazifasi.
4. Vaqt diagrammasi.
5. Mantiqiy elementlar asosida qurilgan sxemalar.
6. Mantiqiy elementlar EXMlarda qanday vazifalarni bajaradi?

Adabiyotlar

1. Aleksenko A.. Osnovo' mikrosxemtexniki. M. 2002g
2. Gorbachyov G.N Promo'shlennaya elektronika M. 1988g

Asosiy adabiyotlar

1. German-Galkin S.G. Silovaya elektronika. Laboratorno'e raboto' na PK. SPb: Korona print, 2002
2. Gorbachev G.N., Chaplo'gin ye.E. Promo'shlennaya elektronika: Uchebnik dlya vuzov. M.: Energoatomizdat, 1988.
3. Karimov A.S. va boshqalar. Elektrotexnika va elektronika asoslari. T., O'qituvchi, 1995.

qo'shimcha adabiyotlar

1. Nigmatov X. Radioelektronika asoslari: OO'Yu uchun o'quv qo'llanma. T.: O'zbekiston, 1994. 81-121 betlar.
2. Osnovo' promo'shlennoy elektroniki. Pod red. Gerasimova V.G. Uchebnik dlya vuzov. M.: VSh, 1986.
3. Pryanishnikov V.A. Elektronika. Kurs lektsiy. SPb.: KORONA print, 1998. 400 s.
4. Romash E.M., Drabovich Yu.I., Yurchenko N.N., Shevchenko P.V. Vo'sokochastotno'e tranzistorno'e preobrazovateli. M.: Radio i Svyaz , 1998. 288 s.
5. X. Akramov. Yarim o'tkazgichlarda fotoelektrik xodisalar. T., O'qituvchi, 1994, 272 b.
6. Kuchumov. A. I. Elektronika i sxemotexnika. M: «Gelio ARV» 2002. 25-87 betlar.
7. Djurabaev. M. D Elektronika asoslari. Muammoli ma`ruzalar kursi. NamMPI 2007.