

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM
VAZIRLIGI
ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

RADIOSIGNALLARNI QABUL QILUVCHI QURILMALAR

**fanidan virtual laboratoriya ishlarini bajarish bo‘yicha
uslubiy qo‘llanma**

TOSHKENT – 2016

Tuzuvchilar: Nazarov A.M., Ibragimova B.B., Pak S.S.

“Radiosignallarni qabul qiluvchi qurilmalar” fanidan virtual laboratoriya ishini bajarish uchun uslubiy qo‘llanma. –Toshkent: ToshDTU 2016. -34b

Uslubiy qo‘llanma 5350700-Radioelektron qurilmalar va tizimlar (radiosanoat) 5111000-Kasb ta‘limi (Radioelektron qurilmalar va tizimlar) yo‘nalishlari talabalari uchun mo‘ljallangan bo‘lib, unda “Radiosignallarni qabul qiluvchi qurilmalar” faniga tegishli 10 ta virtual laboratoriya ishini bajarish uchun mo‘ljallangan individual topshiriqlarning tafsirlari keltirilgan.

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashi qarori bilan chop etildi.

Taqrizchilar: A.A.Tojiyev, ToshDTU, “Radiotexnik qurilmalar va tizimlar” kafedrasi f-m.f.n., dot

D.A.Davronbekov TATU, “Mobil aloqa texnologiyalari” kafedrasi mudiri, t.f.n.

© Toshkent davlat texnika universiteti, 2016

KIRISH

Radiosignallarni qabul qiluvchi qurilmalar fanidan laboratoriya ishlari virtual kompyuterlarda bajariladi. Har bir laboratoriya ishi alohida dasturga ega bo'lib: virtual laboratoriya ishi maket modeli, "boshqaruv organlari", o'lchov asboblari va generatorlari virtual modellaridan tashkil topgan.

Virtual laboratoriya ishlarini bajarishda virtual o'lchov asboblari, ossillograflarni boshqarishga tegishli bloklar oldidagi doirasimon va to'rtburchaksimon darchalardagi yozuvli tugmalardan foydalaniladi.

Rostlagichlarni boshqarish quyidagicha amalga oshiriladi:

- Harakatda surgich oldidagi oq maydoncha oldiga yoki ketiga sichqoncha ko'rsatkichi keltiriladi va sichqoncha chap tugmasi bosiladi. Bunda rostlagich harakatdagi elementi chapga yoki o'ngga bir qadamga suriladi.
- boshqaruv harakatdagi elementiga sichqoncha ko'rsatkichi keltiriladi va sichqoncha tugmasi bosiladi, tugmani qo'yib yubormasdan turib boshqaruvchi harakatdagi elementi chapga yoki o'ngga surilib kerakli qiymatlar o'rnatiladi va sichqoncha tugmasini bosib turish to'xtatiladi.

To'rtburchak shaklidagi boshqariluvchi darchalar elementlari quyidagicha boshqariladi:

- boshqarish elementini ishga tushirish uchun sichqoncha ko'rsatkichi darcha o'rtasiga keltiriladi va sichqoncha chap tugmasi bosiladi natijada darchada quyidagi ko'rinishda "V" belgi paydo bo'ladi;
- boshqaruv elementini passiv holatga qaytarish uchun sichqoncha ko'rsatkichi "V" belgili darchaga keltiriladi va chap tugmasi bosiladi. Bunda darchadagi "V" belgisi yo'qoladi.

Doirasimon shakldagi uncha katta bo'lmagan boshqarish darchalari bir-biri bilan funksional bog'liq bo'lib quyidagicha boshqariladi: sichqoncha ko'rsatkichi doirachalardan biri o'rtasiga keltiriladi va sichqoncha chap tugmasi bosiladi. Doirasimon darchada "nuqta" paydo bo'ladi. Bu darchani passiv holatga o'tkazib, ikkinchisini ishga tushirish uchun sichqoncha ko'rsatkichini ikkinchi doirasimon darchaga to'g'rilab, sichqoncha chap tugmasi bosiladi, bunda birinchi darcha passiv holatga o'tadi.

Tugmalar orqali boshqarish uchun sichqoncha ko'rsatkichi tugma ustiga keltiriladi va sichqoncha chap tugmasi bosiladi. Boshqarishda ikkala funksional bog'liq tugmalardan foydalaniladi. Tugmalardan birini aktiv holga keltirish, ikkinchisini passiv holatga o'tkazish, sichqoncha tugmasini bosish orqali amalga oshiriladi.

1- LABORATORIYA ISHI.

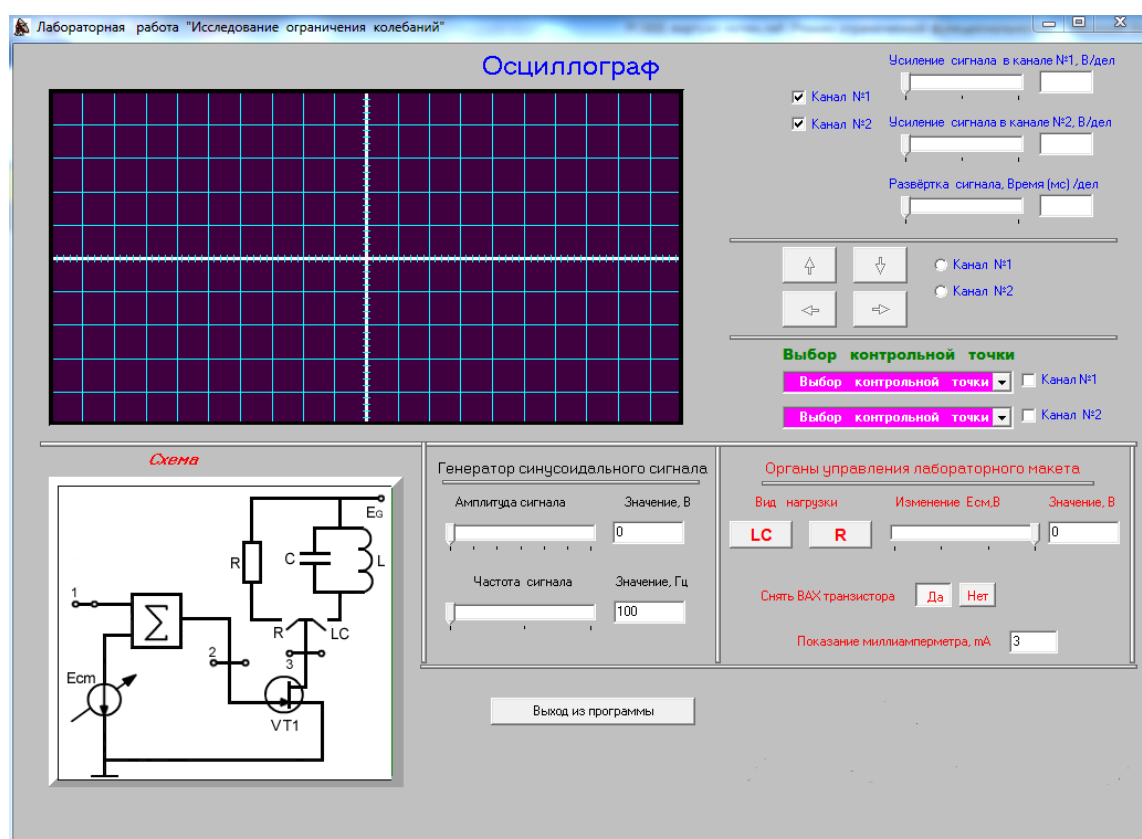
TRANZISTORLI TEBRANISHLAR ONIY CHEKLAGICHINI TADQIQ QILISH.

Ishda tebranishlarning oniy qiymatlarini cheklach prinsipial sxemalarini o'rganish va tavsiflarini tahlil qilish; nohiziqli inersiyasiz elektr zanjirlarda signallar o'zgarishini tajriba yo'li bilan o'rganish maqsad qilib qo'yilgan.

Virtual laboratoriya ishining ta'rifi.

Laboratoriya ishida tranzistorli signal oniy qiymatini cheklash tahlil etiladi.

Laboratoriya ishini bajarish uchun tebranishlarning oniy qiymatlarini cheklach stendi ko'rsatilgan.



Nohiziqli element sifatida **VT1**. Maydon tranzistoridan foydalaniladi. "**R**" tugmasini bosib tranzistor yuklamasini almashtirish mumkin. "**R**" tugmasini bosganda **R**-qarshiligi tranzistor yuklamasi vazifasini bajaradi va bu holatda tebranishlar oniy qiymati cheklagichini tahlil qilish imkoniyati yaratiladi.

Laboratoriya ishini bajarish uchun topshiriq

1. Tranzistorli tebranishlar oniy cheklagichini tahlil qilish.

Uslubiy ko'rsatmalar

Tranzistorli tebranishlar oniy qiymatini cheklagich.

1.1. Virtual laboratoriya ishini bajarish dasturini compyuter xotirasiga kiriting. "R"- tugmasini bosib, **R** –yuklamasini transistor chiqishiga ulang.

Tranzistor VAXni ulash uchun "Снять ВАХ транзистора" yozuvi yonidagi "ДА" tugmasini bosing, laboratoriya ishining "Органы управления лабораторным макетом" blokidagi rostlagichni siljitish orqali ish nuqtasini siljitish kuchlanishi E_{cm} ni 0 dan -3В gacha o'zgartiring. Kuchlanish va tok kuchi qiymatlari tegishli virtual o'lchov asboblari ko'rsatkichlarida aks etadi. O'lchov natijalarini 1.1 jadval shaklida to'ldiring.

1.1. jadval

E_{cm}, B	0	- 0,2	- 0,4		- 2,8	-3
I, mA						

Jadval asosida tranzistor VAX si $I = f(U)$ ni quring.

1.3. Tranzistor chiqishidagi chegirilmagan signalni oling.

1.3.1.Qurilgan VAX da uning chiziqli qismi qoq o'rtasiga mos keluvchi siljish kuchlanishi E_{cm} qiymatini aniqlang. Shu tavsifda kirish kuchlanishining VAX chiziqli qismining yarmiga mos keluvchi eng katta (maksimal) qiymatini aniqlang.

1.3.2.Ossillograf har ikki shkalasi kanalida bir katagi 1V ga mos qilib va yoyish signalining bir katagini 0,5 ms ga mos qilib o'rning.

1.3.3."Снять ВАХ транзистора" yozuvi yonidagi "НЕТ" tugmasini bosing. Sinusoidal signallar generatori (SSG) chiqishdagi chastotasi 500Гц va kuchlanishi VAX chiziqli qismi yarmiga mos keluvchi signalni o'rning. VAX chiziqli qismi qoq o'rtasiga mos keluvchi E_{cm} kuchlanishini o'rning.

1.3.4. Ossillografda cheklagich kirish va chiqish signallarini kuzatish uchun 1-kanalni 1-nazorat nuqtasiga, 2-kanalni 3-nazorat nuqtasiga ulang.

1.3.5.Cheklagich kirishi va chiqishidagi signal ossillogrammalarini bir-birining ostiga chizing va ushbu rejimga mos keluvchi E_{cm} va kirishdagi amplitudasi qiymatini yozib qo'ying.

1.4. Oniy qiymatni pastdan cheklagich.

- 1.4.1.VAXda uning pastdan egilish nuqtasiga mos keluvchi E_{cm} kuchlanishi qiymatini aniqlang.
- 1.4.2. E_{cm} -rostlagichi yordamida aniqlang E_{cm} kuchlanishi qiymatini o'rnatish.
- 1.4.3. SSG chiqishidagi signal chatotasi amplitudasini 1.3.3. bandga mos keluvchi qiymatlarni o'rnatish.
- 1.4.4.Ossillogrammalarni chizib oling va unga mos chastota, kirish kuchlanishi amplitudasi va E_{cm} qiymatini yozib qo'ying.
- 1.5.Oniy qiymatni ikki taraflama cheklagich.
- 1.5.1. E_{cm} - rostlagichi yordamida, siljish kuchlanishining VAX chiziqli qismi qoq o'rtasiga mos keluvchi qiymatni o'rnatish. (1.3.band).
- 1.5.2. SSG-chiqishidagi signal amplitudasini $U_{BIX}=2,5$ B dan bir necha marotaba katta qilib o'rnatish.
- 1.5.3.Siljish kuchlanishi qiymatini asta-sekin o'zgartirib sinusoidal signalni yuqoridan va pastdan simmetrik cheklanishiga erishish.
- 1.5.4.Olingan ossillogrammalarni chizib va ularga mos keluvchi siljish kuchlanish va SSG chiqishidagi signal amplitudasini yozib qo'ying.

Hisobot tarkibi

- 1.Ishning nomi va uni bajarishdan maqsad.
- 2.Laboratoriya ishida tahlil etilgan tranzistorli oniy cheklagich prinsipial elektr sxemalari.
3. Signallar ossillogrammalari
4. O'lchashlar jadvali va ularga mos tavsiflar grafigi.
5. Tahlil natijasida qilingan xulosalar.

Nazorat savollari

1. Kesish burchagi ta'rifini bering.
2. Uch koordinat tekisligi yordamida kesish burchagi uslubi asosini tushuntirib bering.
3. Tebranishlarni cheklash printsipli nimaga asoslangan?
4. Oniy qiymat cheklagichning amplituda cheklagichdan farqi nimada?
5. Yuqoridan, pastdan va ikki tomonlama cheklagichning diodli prinsipial sxemalarini chizing va ularning ishlash prinsipini tushuntiring.
6. Yuqoridan, pastdan va ikki tomonlama cheklangan signallar vaqt diagrammalarini chizing.

2-LABORATORIYA ISHI.

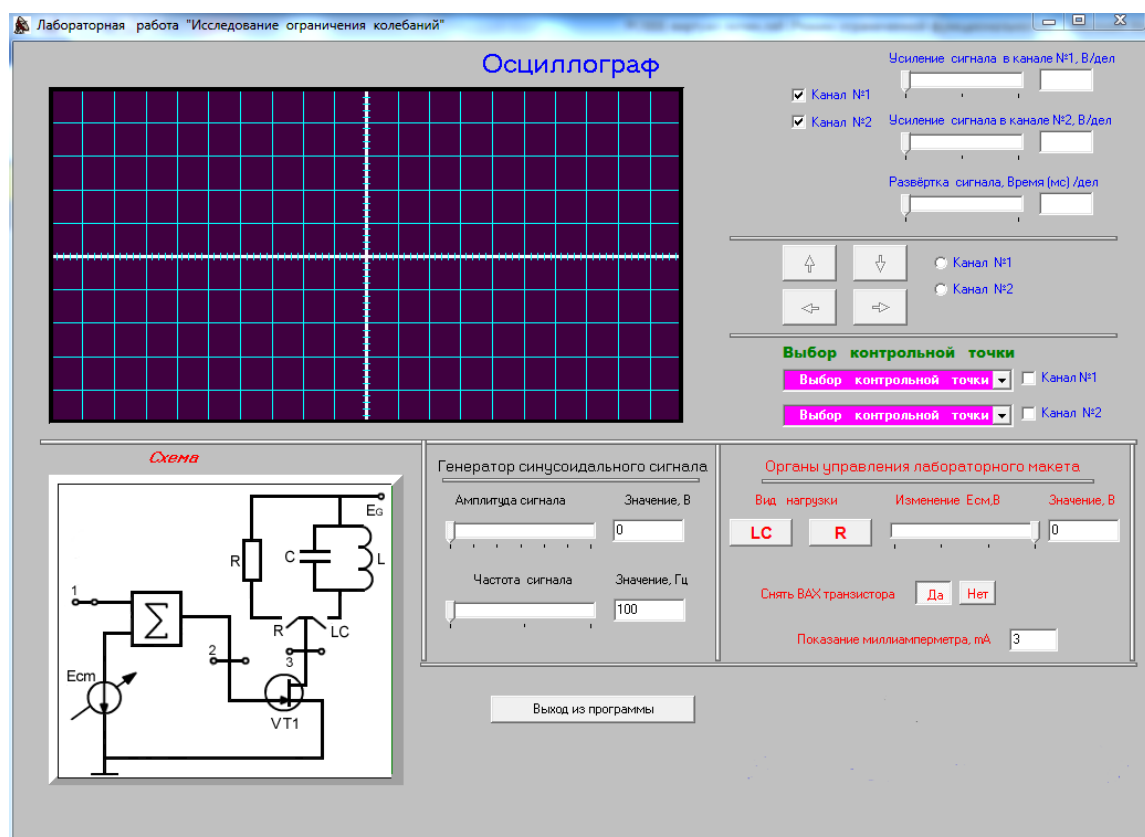
TRANZISTORLI TEBRANISHLARNING AMPLITUDAVIY CHEKLAGICHINI TADQIQ QILISH.

Ishda tebranishlarning amplitudaviy qiymatlarini cheklagich prinsipial sxemalarini o'rganish va tavsiflarini tahlil qilish; nohiziqli inersiyasiz elektr zanjirlarda signallar o'zgarishini tajriba yo'li bilan o'rganish maqsad qilib qo'yilgan.

Virtual laboratoriya ishining ta'rifi.

Laboratoriya ishida tranzistorli signal amplitudasini cheklagich tahlil etiladi.

Laboratoriya ishini bajarish uchun tebranishlarning amplitudaviy qiymatlarini cheklach stendi ko'rsatilgan.



Nohiziqli element sifatida **VT1**. Maydon tranzistoridan foydalaniladi. "**LC**"- tugmasini bosganda tranzistor chiqishiga **LC** –parallel konturi ulanadi va tebranishlar amplitudasining cheklagichini tahlil qilish imkoniyatiga ega bo'linadi.

Laboratoriya ishini bajarish uchun topshiriq

1. Tranzistorli tebranishlar amplitudasining cheklagichni tadqiq qilish.

Uslubiy ko'rsatmalar

Tranzistorli amplituda cheklagichini tadqiq qilish..

1.1. "Органы управления лабораторного макета" blokidagi "LC"-tebranish konturini ulang.

1.2. VAX chiziqli qismi qoq o'rtasiga mos keluvchi E_{cm} –siljish kuchlanishini o'rning.

1.3. SSG chiqishidagi signal amplitudasini 0,5B qilib o'rning: SSG chastotasini 100Гц dan 1000Гц gacha o'zgartirib, LC-tebranishi konturidagi rezonansi ossillograf ekranidagi chiqish signalini maksimumga erishishi orqali kuzating. Rezonansga mos f_p –chastota qiymatini yozib oling.

1.4.Cheklagichni amplitudaviy tavsifini o'lchang va uni quring.

1.5.Siljish kuchlanishi E_{cm} -ni VAX chiziqli qismining qoq o'rtasiga mos qiymatini o'rning.

1.5.1. SSG chiqishidagi f_p chastotani o'rning. Kirish signali kuchlanishi U_{bx} -ni 0 dan 5B gacha, har 0,2B oralig'ida o'zgartirib, ampermetr ko'rsatgan tok amplitudasiga mos qiymatlarini yozib boring. Tebranish konturidagi kuchlanish tok amplitudasini proporsionalligini yoddan chiqarmang. O'lchov natijalarini 2.2.jadval shakliga keltiring.

2.2. jadval

U_{bx}, B	0	0,2	0,4	0,6	...	4,6	4,8	5
I_1, mA								

Jadvaldagi qiymatlardan foydalanib cheklagich amplitudaviy tavsifi $I_1=f(U_{bx})$ ni quring (chizing).

Hisobot tarkibi

1. Ishning nomi va uni bajarishdan maqsad.

2. Laboratoriya ishida tahlil etilgan tranzistorli amplituda cheklagich prinsipial elektr sxemalari.

3. Signallar ossillogrammalari.
4. O'lchashlar jadvali va ularga mos tavsiflar grafigi.
5. Tahlil natijasida qilingan xulosalar.

Nazorat savollari

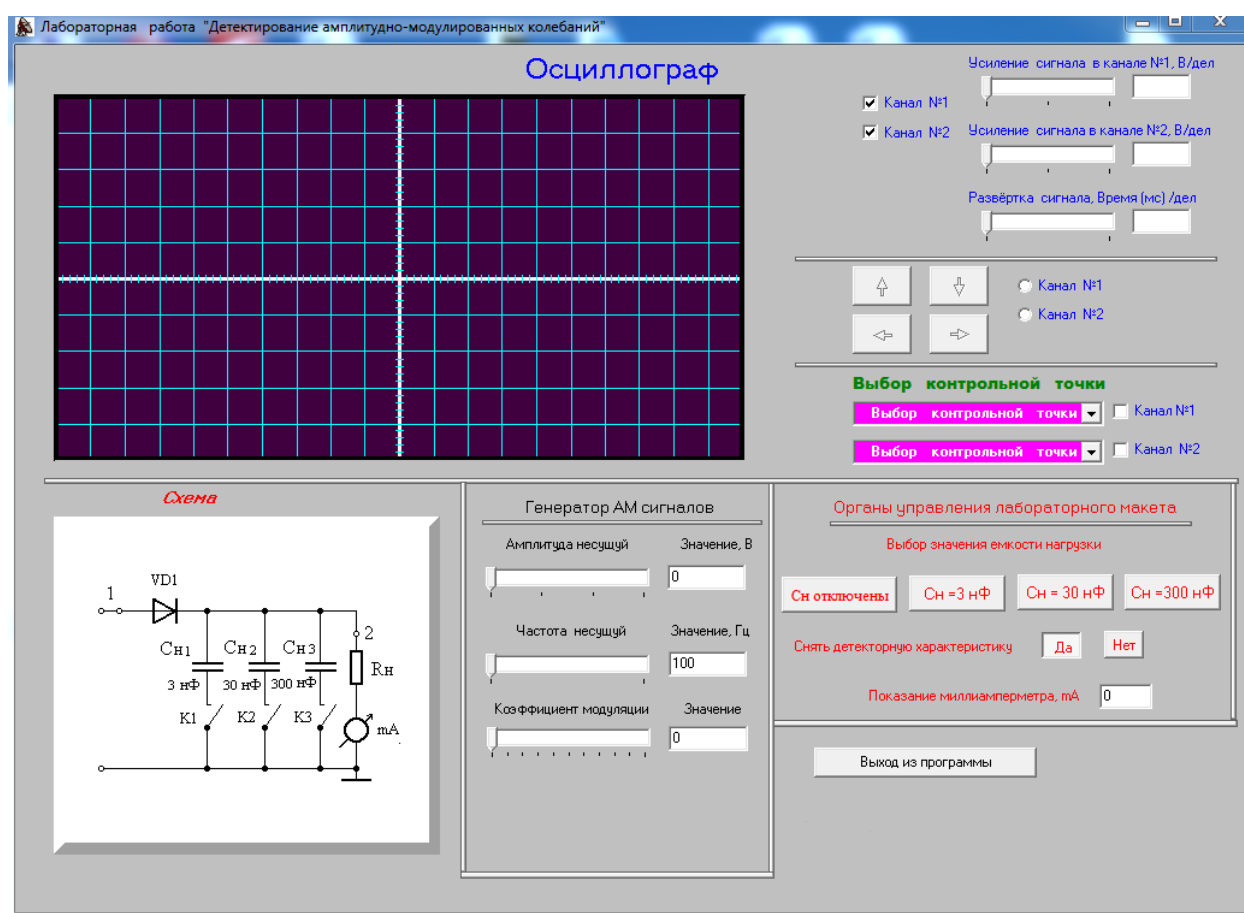
1. Tranzistorli amplituda cheklagich sxemasini chizing va uning ishlash prinsipini tushuntiring.
2. Oniy qiymat va amplituda cheklagichlar qo'llanish holatlarini ayting.
3. Amplituda cheklagichdagi tebranish konturi LC-ning vazifasi nimalardan iborat.

3 –LABORATORIYA ISHI.

AM SIGNALLAR DIODLI DETEKTORNI ISH SIFATIGA YUKLAMA PARAMETRLARINING TA'SIRINI TADQIQ QILISH.

Ishda nochiziqli zanjirlarda amplitudasi modilaytsiya qilingan tebranishlarni detektrlash jarayonini o'rganish va detektorlarni tadqiq qilishning amaliy ko'nikmalarini hosil qilish maqsad qilib olingan.

Laboratoriya ishini bajarish uchun tebranishlarning amplitudaviy qiymatlarini cheklach stendi ko'rsatilgan.



Laboratoriya ishini bajarish uchun topshiriq

AM signallar diodli detektorni ish sifatiga yuklama parametrlarining ta'sirini tadqiq qilish.

Uslubiy ko'rsatmalar

1. AM signallar diodli detektorining ish sifatiga yuklama parametrlarining ta'sirini tadqiq qilish.

1.1. Ossillografni sozlash uchun signal kuchaytirish yordamida 1- va 2-kanallarda 1-katak 1B signal yoyilishining 0,125 ms bir katak bo'lishini ta'minlang.

1.2. «Снять детекторную характеристику» yozuvi yonidagi «Нет» tugmasini bosing.

1.3. AM signallar generatori chiqishidagi signal amplitudasi $U_{\omega} = 1B$ va chastotasini $\omega = 14\,000\text{ Гц}$, modulyatsiya koeffitsiyentini $M=1$ qilib o'rnatish.

1.4. Yuklama kondensator sig'imini o'zgartirib AM signal o'rovchisi va detector chiqishidagi signallarning bir-biriga mosligiga erishing. Kondensator sig'imi $C_H=3\text{нФ}$; $C_H=30\text{нФ}$; $C_H=300\text{нФ}$ va $C_H=0$ qiymatlarida chiqish signali ossillogrammlarini chizib oling.

1.5.
$$\frac{1}{2\pi f R_H} \ll C_H \ll \frac{1}{2\pi F R_H}$$

Tengsizlikdan foydalanib: $f = 14\text{ кГц}$ tashuvchi signal chastotasi: $F = 1\text{ кГц}$ –modulyatsiyalovchi signal chastotasi va $R_H = 10\text{Om}$ yuklama qarshiligi qiymatlari uchun yuklama kondensatori sig'imi C_H - hisoblang.

Hisobot tarkibi

- 1.Laboratoriya ishining nomi va ishdan maqsad.
- 2.Diodli AM signallarning detektori prinsipial sxemasi.
- 3.Kirish va chiqish signallari ossillogrammalari.

Nazorat savollari

1. AM signallarni detektorlash deganda nimani tushunasiz?
2. Nima uchun AM signallarni detektorlash uchun elektr zanjirida noxiziqli yoki parametrik element bo'lishi kerak?
3. AD sxemasidagi past chastotalar filtri qanday vazifani bajaradi?
4. Chiziqli va kvadrati rejimda ishlovchi AD larning detektorlash tavsifini chizing.
5. AD sxemasini chizing va detektorlash tavsifini o'lchash uslubini tushuntiring.

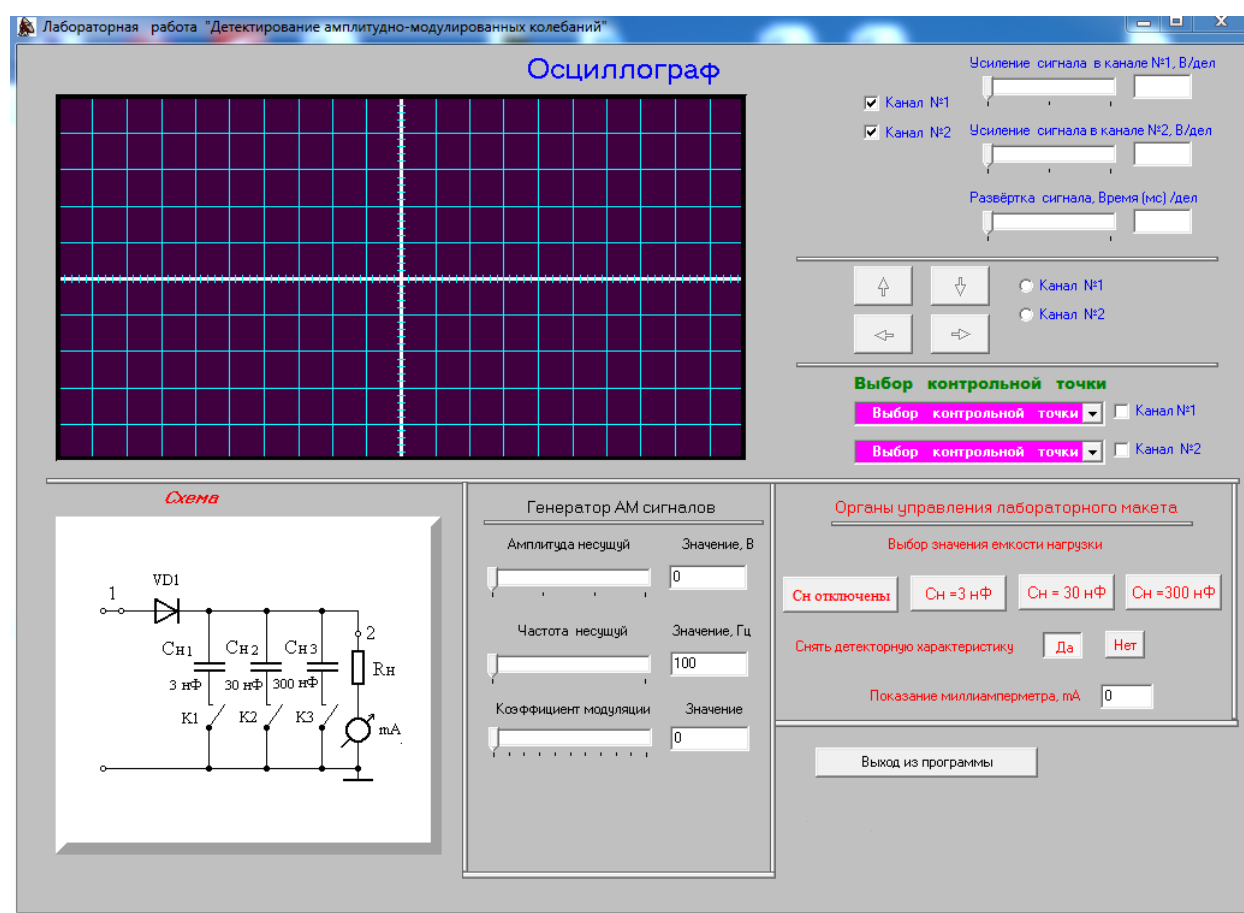
6. Detektorlash tavsifi orqali qanday qilib detektorlashdagi buzilish sezilarsiz rejimiga mos keluvchi maksimal modulyatsiya ko'effitsiyentini ta'minlovchi modulyatsiyalanmagan yuqori chastotali amplitudasini aniqlash mumkin?

4 –LABORATORIYA ISHI.

AM SIGNALLARNI DIODLI DETEKTORLASH QURILMALARINI TADQIQ QILISH.

Ishda nochiziqli zanjirlarda amplitudasi modilaytsiya qilingan tebranishlarni detektorlash jarayonini o'rganish va detektorlarni tadqiq qilishning amaliy ko'nikmalarini hosil qilish maqsad qilib olingan.

Laboratoriya ishini bajarish uchun AM signallarni diodli detektorlash qurilmalarini tadqiq qilish stendi ko'rsatilgan.



Laboratoriya ishini bajarish uchun topshiriq

AM signallarni diodli detektorlash qurilmalarini tadqiq qilish.

Uslubiy ko'rsatmalar

1. AM signallar diodli detektorining detektorlash tavsifini tadqiq qilish.
- 1.6. "Снять детекторную характеристику" yozuvi yonidagi "ДА" tugmasini bosing, 2-kanal kirishini uzib qo'ying.

1.7. AM signallar generatori chiqishidagi signal amplitudasini 0 dan 3B gacha, 0,2 B oralig'ida o'zgartiring va milliampermetr ko'rsatgan mos qiymatlarni 4.1 ladvalga yozib boring.

4.1. jadval

U_0, B	0	0,2	0,4	...	2,6	2,8	3
I_0, mA							

Jadvaldagi qiymatlar asosida detector tavsifi $I_0=f(U_0)$ ni chizing.

Hisobot tarkibi

- 1.Laboratoriya ishining nomi va ishdan maqsad.
- 2.Jadval shakliga keltirilgan o'lchash natijalari.
- 3.Detektorlash tavsifining grafigi.

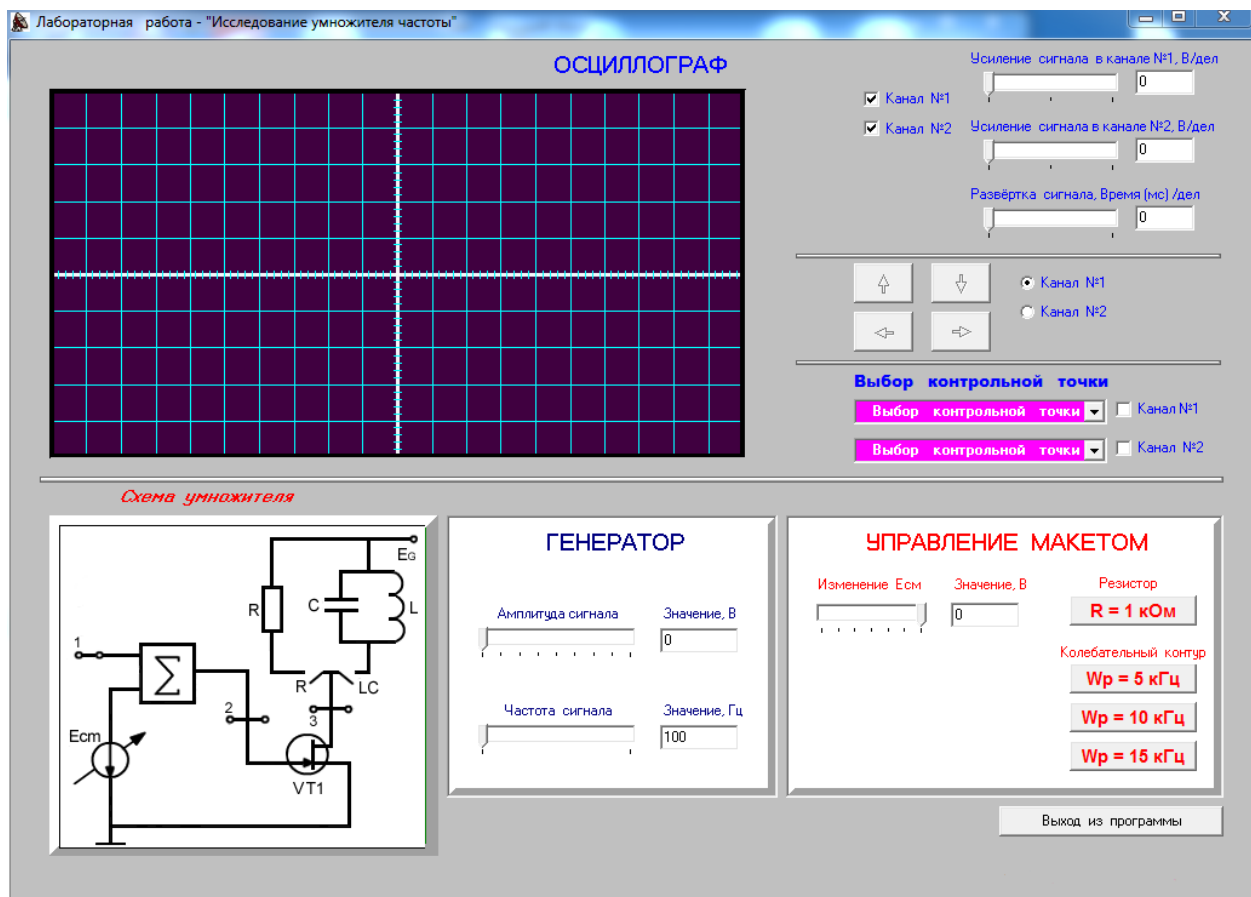
Nazorat savollari

- 1.Diodli detector sxemasini chizing va uni ishlash prinsipini tushuntiring. Uning kirish va chiqishidagi tok (kuchlanishlar) vaqt diagrammalarini chizing.
- 2."Kuchsiz" va "Kuchli" AM signallarni detektorlagandagi rejimlar uchun kirish va chiqish signali spektral diagrammalrini chizing.
- 3.AD uzatish koeffitsiyenti, uning yuklamasi qiymati e'tiborga olingandagi qiymatini keltiring?
4. R_H -qarshiligi va C_H –sig'imi qiymatlariga qanday talab qo'yiladi?
- 5.Tranzistorli AD sxemasini chizing va uning o'ziga xos afzallik va kamchiliklarini aytib bering?
6. Nima uchun balans amplituda modulyatsiyani tashuvchisiz signalni oddiy AD yordamida detektorlash mumkin emas?

5-LABORATORIYA ISHI. CHASTOTA O'ZGARTIRISH TAVSIFINI TADQIQ QILISH.

Ishda tanlovchi tebranishlar konturi noxiziqli elektr zanjiridagi chastota o'zgartirishi (chastotani siljitish) jarayonini o'rganish va chastota o'zgartirgich sifat k'orsatkichlarini tajriba yo'li bilan aniqlash qoniqmasiga ega bo'lish maqsad qilib olingan.

Laboratoriya ishini bajarish uchun chastota o'zgartirish tavsifini tadqiq qilish stendi ko'rsatilgan.



Laboratoriya ishini bajarish uchun topshiriq

Chastota o'zgartirish tavsifini tadqiq qilish.

Uslubiy ko'rsatmalar

1. Chastota o'zgartirish tavsifini tadqiq qilish.

1.1. Kompyuter xotirasiga dasturni kiriting. Ossillograf har ikki kanalida kuchaytirishni o'zgartirish yordamida 1katak 0,8B va signalni yoyish qiymatini 0,2mc 1 katak qilib sozlang.

1.2. "Органы управления лабораторного макета" blokidagi "Снять характеристику преобразования" yozuvi yonidagi "ДА" tugmasini bosing.

1.3. "АМ сигналлар генератори" chiqishidagi amplitudasi 0,5B va tashuvchisi chastota $f_c = 180000$ Гц o'rnatish. "Гетеродин" chiqishidagi signal amplitudasini 0,5 B va chastotasini $f_c = 165000$ Гц qilib o'rnatish.

1.4. Chastota o'zgartirish tavsifini siljish kuchlanishi $E_{cm} = 0B$; $E_{cm} = 1B$; $E_{cm} = 2B$ rejimlari uchun tadqiq eting. Siljish kuchlanishi E_{cm} har bir qiymati uchun "АМ сигнал генератори" chiqishidagi kuchlanishni 0,5 dan 0 B gacha har 0,1B oralig'ida o'zgartirib tok I_1 qiymatlarini jadval shaklida yozib boring.

5.1. jadval

$E_{cm}=0B$		$E_{cm}=1,0B$		$E_{cm}=2,0B$	
U_c, B	I_1, mA	U_c, B	I_1, mA	U_c, B	I_1, mA
0,5		0,5		0,5	
...		...		...	
0		0		0	

1.5. O'lchash natijalari asosida chastota o'zgartirgich tavsifi $I_1 = f(U_c)$ ni E_{cm} ning 0,1; 2B qiymatlari uchun bitta umumiy bog'lanishlar grafigini chizing. Chastota o'zgartirish natijasida buzilish eng kam bo'lgan holatga mos keluvchi siljish kuchlanishi va kirish signali kuchlanishi amplitudasini aniqlang. Aniqlangan E_{cm} va U_c qiymatlari uchun o'zgartirish tavsifi orqali buzilish eng kam holatga mos keluvchi amplituda modulyatsiyasi ko'effitsiyenti M ni toping.

Hisobot tarkibi

1. Laboratoriya ishining nomi va ishdan maqsad.

2. Laboratoriya ishida tahlil etilayotgan chastota o'zgartirgich prinsipial elektr sxemasi.

3. Ozgartirish tavsifi jadvallari va grafiklari.

Nazorat savollari

1. Chastota o'zgartirish deb qanday jarayonga aytiladi?

2. Nima uchun chastota o'zgartirish nochiziqli yoki parametrik elektr zanjirlarda amalga oshiriladi?

3. Nima uchun U_c yoki U_z ning birining bir amplitudasi kichik bo'lganda nochiziqli zanjirdagi chastota o'zgartirishini parametrik elektr zanjirdagi chastota o'zgartirish deb tahlil etish mumkin?

4. Chastota o'zgartirgich qurilmasida tanlovchi tebranish konturi qanday vazifani bajaradi?

5. Qaysi hollarda nochiziqli chastota o'zgartirgich chiqishida kirish signallari kombinatsion tashkil etuvchilari paydo bo'ladi va ularning tartibi qanday aniqlanadi?

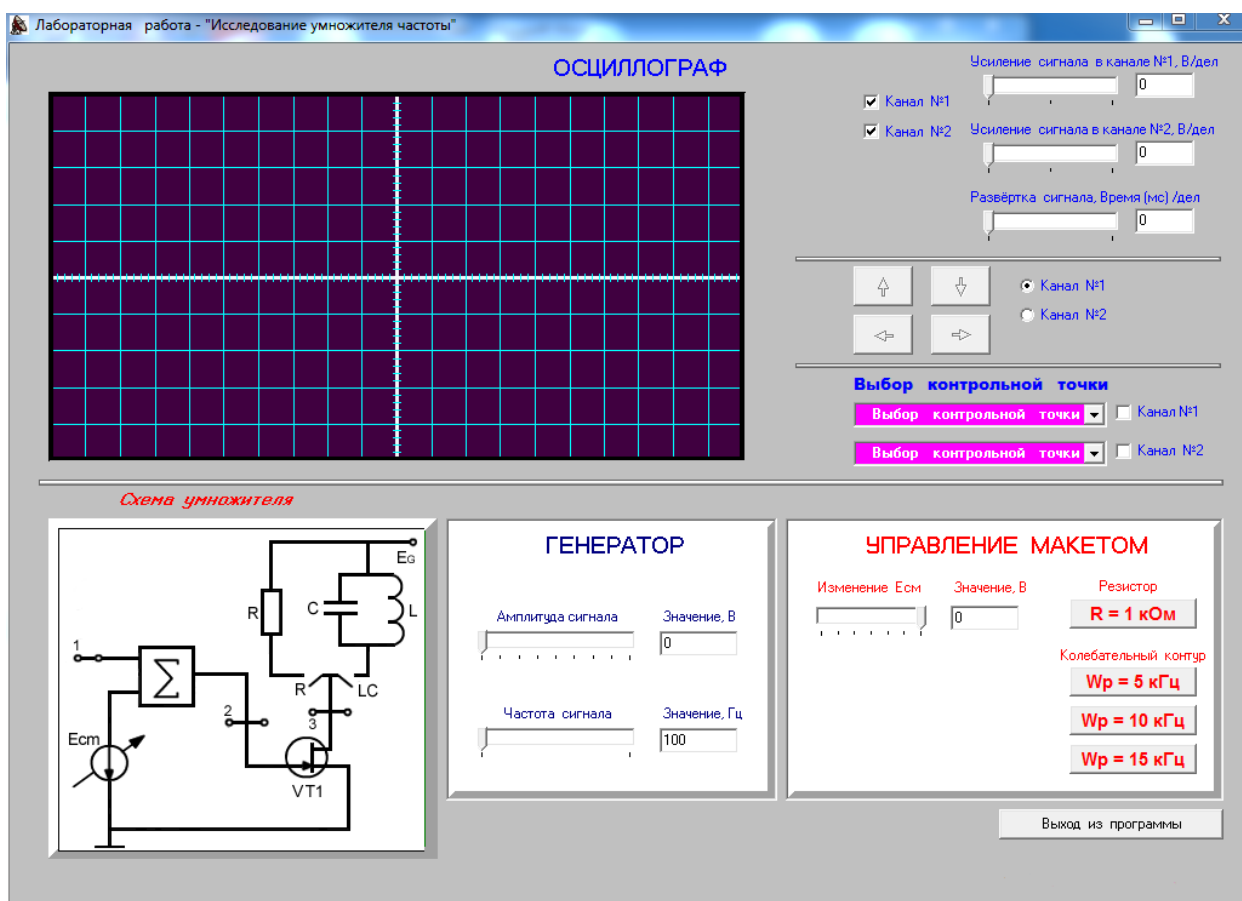
6. Chastota o'zgartirgich tanlovchi tebranish konturi signallar o'tkazish polasasi nimalarni nazarda tutib tanlanadi?

6-LABORATORIYA ISHI. CHASTOTA O'ZGARTIRGICHNI TADQIQ QILISH.

Chastota o'zgartirish jarayonini kuzatish.

Ishda tanlovchi tebranishlar konturi noxiziqli elektr zanjiridagi chastota o'zgartirishi (chastotani siljitish) jarayonini o'rganish va chastota o'zgartirgich sifat k'orsatkichlarini tajriba yo'li bilan aniqlash maqsad qilib olingan.

Laboratoriya ishini bajarish uchun chastota o'zgartirish tavsifini tadqiq qilish stendi ko'rsatilgan.



Laboratoriya ishini bajarish uchun topshiriq

Chastota o'zgartirish jarayonini kuzatish.

Uslubiy ko'rsatmalar

1. Chastota o'zgartirish jarayonini kuzatish.

1.1. "Снять характеристику преобразование" yozuvi yonidagi "Нет" tugmasini va "Шунтирующий резистор" yozuvi yonidagi "Вкл" tugmasini bosing.

1.2. 1.5.bandida (5-laboratoriya ishi)aniqlangan E_{cm} va signal kuchlanishi amplitudasi U_c ni o'rnating. AM generatori chiqishidagi signal modulyatsiya koeffitsiyentini $m=0,5$ qilib o'rnating.

1.3. 2-nazorat nuqtasini 1-kanal kirishiga ulang. Olingan ossilogrammalarni kuzating va chizib oling.

Hisobot tarkibi

- 1.Laboratoriya ishining nomi va ishdan maqsad.
2. Laboratoriya ishida tahlil etilayotgan chastota o'zgartirgich prinsipial elektr sxemasi.
3. Olingan ossilogrammalarni chizing.

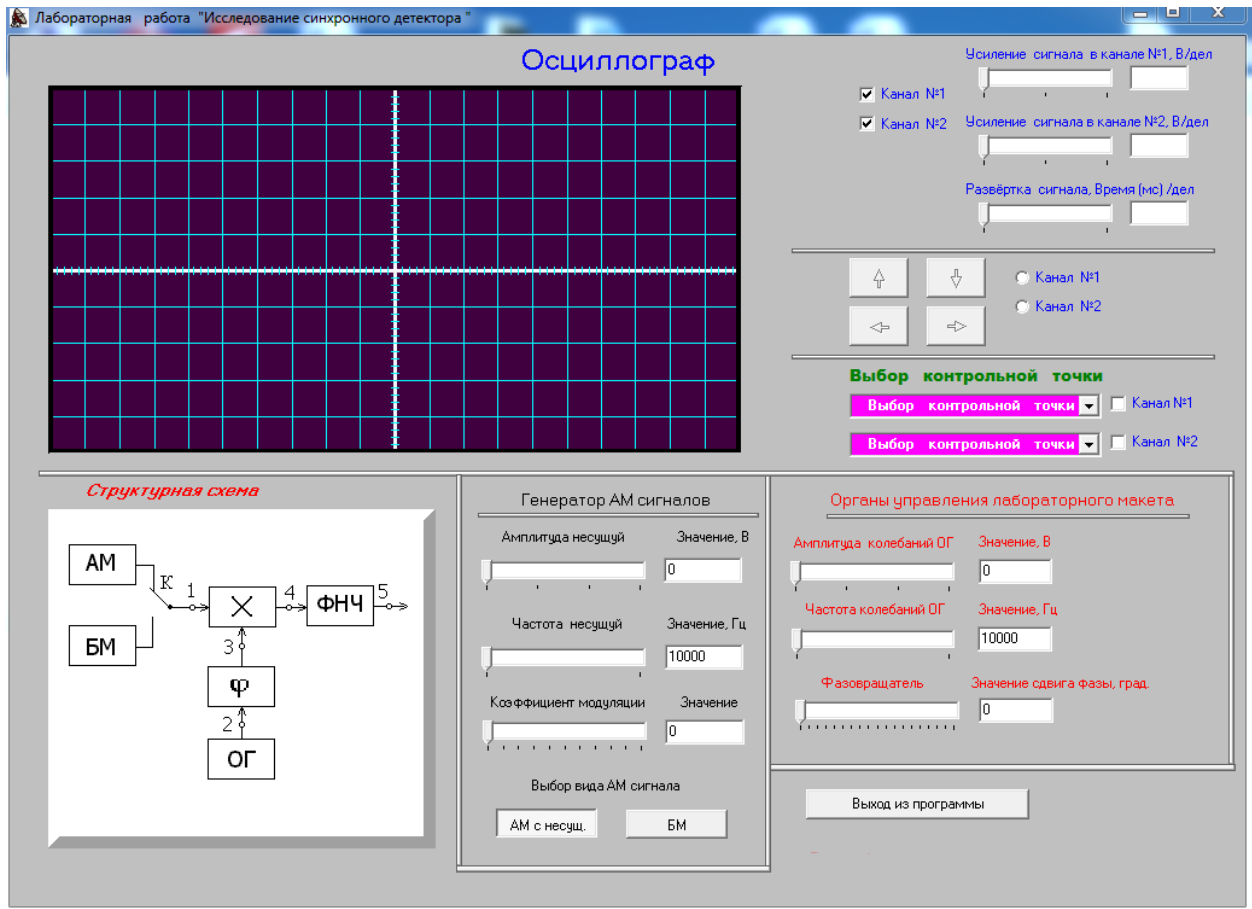
Nazorat savollari

1. Chastota o'zgartirish tavsifi nima?
2. Agar nochiziqli element BAX si 2-darajali polinom bilan approksimatsiyalangan bo'lsa, chastota o'zgartirish tavsifi qaysi ko'rinishda bo'ladi?
3. Agar chastota o'zgartirgich qurilmasidagi nochiziqli element BAX uchunchi darajali polinom bilan approksimatsiyalansa, chastota o'zgartirgich tavsifi qanday ko'rinishda bo'ladi?
4. Optimal chastota o'zgartirgich deb qanday o'zgartirgichga aytiladi? Optimal chastota o'zgartirgich sxemasini chizing va uning ishlash prinsipini tushuntiring.
5. Chastota o'zgartirgichdan qanday qurilmalarda va nima uchun foydalaniladi?
6. Supergetoridin priyomnik strukturaviy sxemasini chizing va uning to'g'ridan-to'g'ri signal kuchaytirishli radioqabulqilgichga nisbatan afzalliklarini aytib bering.

7- LABORATORIYA ISHI. SINXRON DETEKTORNING FAZA SEZGIRLIGINI TADQIQ QILISH.

Ishda sinxron detektorlash prinsipini o'rganish maqsad qilib olingan.

Laboratoriya ishini bajarish uchun sinxron detektorning faza sezgirlikini tadqiq qilish stendi ko'rsatilgan.



Laboratoriya ishini bajarish uchun topshiriq

Sinxron detektorning faza sezgirlikini tadqiq etish.

Uslubiy ko'rsatmalar

1. SD ning faza sezgirlikini tadqiq etish.

1.1. Kompyuter xotirasiga dasturni kiriting. Ossillograf 1-kanal kuchaytirgichi yordamida 1 katak 0,6 V va ikkinchi kanalida 1-bo'lim 0,4V, signal yoyishini 0,13 MC 1 katak qilib o'rnatish.

1.2.«Выбор вида сигнала» qismida "АМ с несущий" tugmasini bosing.

"Генератор АМ сигналов" chiqishidagi tashuvchi signal amplitudasini 1V, chastotasini 20000 Gs va modulyatsiya koeffitsientini 0,5 qilib oʻrnatib.

1.4. "Органы управления лабораторного макета" blokida tayanch signallar generatori chiqishidagi signal kuchlanishini 1V va chastotasini 20000Gs qilib oʻrnatib.

1.5. Ossidlograf 1-kanali kirishini virtual laboratoriya maketini 1-nuqtasiga ulang va quyidagi ossidlogrammalarni ketma-ketlikda chizib oling:

- a) АМ signal (1-kanal 1-nazorat nuqtasiga ulangan);
- b) tayanch generatori (TG) (2-kanal kirishi 2-nazorat nuqtasiga);
- v) fazani suruvchi (FS) chiqishida (2-kanal kirishida 3-nazorat nuqtasi).
- g) Signallarni koʻpaytirgich chiqishida (2-kanal kirishida 4-nazorat nuqtasi);
- d) past chastota signallar (PChS) filtri chiqishida (2-kanal kirishida 5-nazorat nuqtasi).

1.6. Faza suruvchi (FS) yordamida faza qiymatini 0° dan 180° gacha har 10° oraligʻida oʻzgartirib, past chastotali signal amplitudasini oʻlchang (ossidlograf ekranidagi kataklar yordamida) oʻlchashlar natijalarini 7.1. jadvalga yozing.

7.1. jadval

φ, grad	0°	10°	20°		170°	180°
$U_{HЧ}$				...		

7.1. Jadvaldagi qiymatlar orqali $U_{HЧ} = f(\varphi)$ grafigini chizing.

1.6. Fazalar farqi: 0° , 90° , 180° boʻlgan holatlar uchun SD kirishidagi АМ signal va chiqishdagi past chastotali signal $U_{HЧ}(t)$ ossidlogrammalarini bir-birining ostiga qilib chizing.

Hisobot tarkibi

1. Tahlil oʻtkazilgan qurilma strukturaviy sxemasi.
2. Ossidlogrammalar.
3. Oʻlchashlar natijasi (jadval shaklida) va ular asosida qurilgan grafiklar.

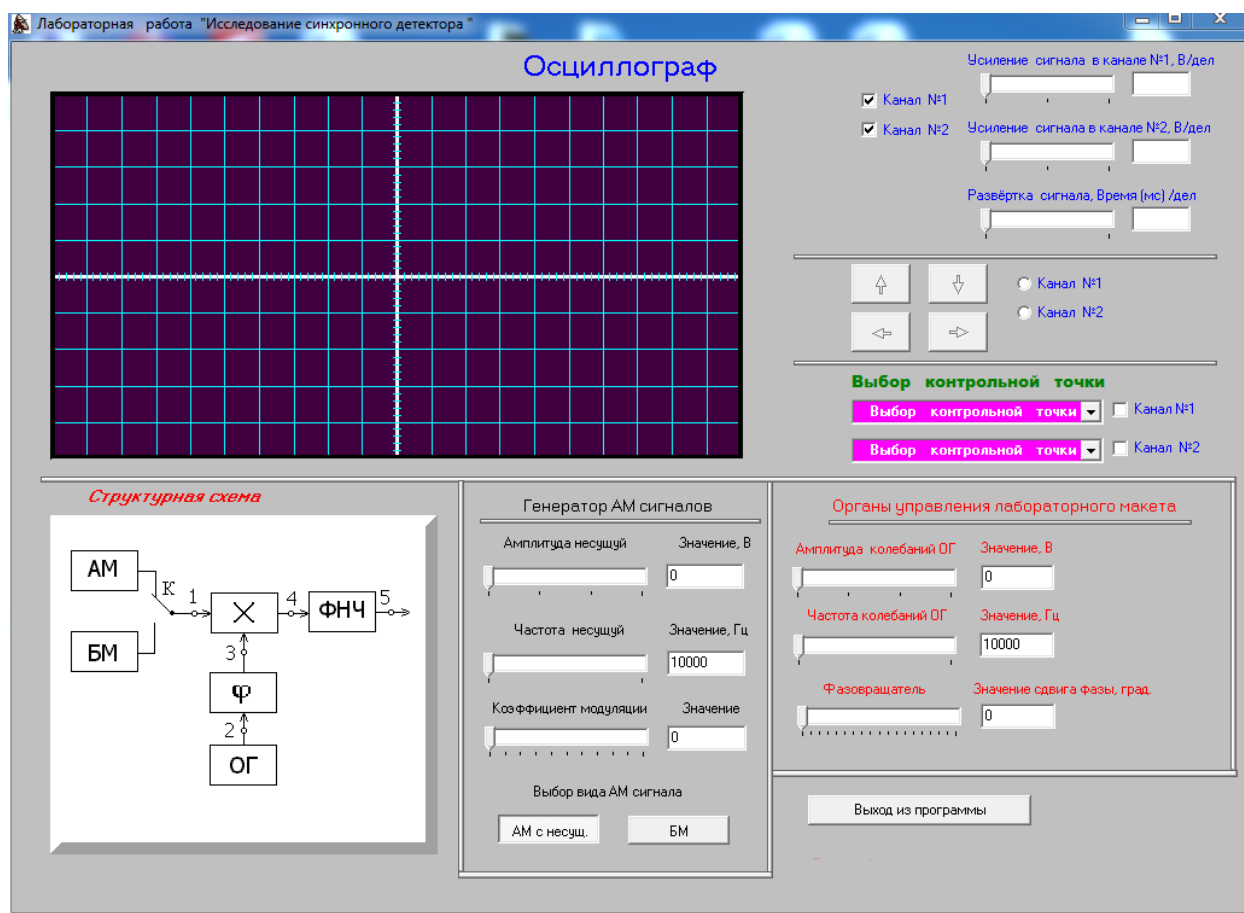
Nazorat savollari

1. Balans sinxron detektor elektr sxemasini chizing va uning ishlash prinsipini tushuntiring.
2. Halqasimon sinxron detektor elektr sxemasini chizing va uning ishlash prinsipini tushuntiring.
3. CD struktura sxemasini chizing va undagi signal ko'paytirgich (перемножитель) va past chastotalar filtri (PChF) qanday vazifani bajarishligini tushuntiring.
4. Past chastotalar filtri (PChF) amplituda chastota xarakteristikasi (AChX) sinxron detektor AChX sig'a qanday ta'sir etadi.
5. Nima uchun CD chiqishidagi signal chastotasi uning kirishidagi signallar chastotalari farqiga teng.
6. CD faza sezgirligi nimadan iborat?
7. Nima uchun CD kirishidagi AM signal tashuvchisi sathi uning chiqishidagi past chastotali signal sathiga ta'sir etmaydi?

8- LABORATORIYA ISHI. SINXRON DETEKTOR SIFAT TAVSIFLARINI TADQIQ QILISH.

Ishda sinxron detektor (SD) sifat tavsiflarini tadqiq qilish maqsad qilib olingan.

Laboratoriya ishini bajarish uchun sinxron detektor sifat tavsiflarini tadqiq qilish stendi ko'rsatilgan.



Laboratoriya ishini bajarish uchun vazifalar

1. Tashuvchisi (nesushiy) sathining sinxron detektorlash jarayoniga ta'sirini tadqiq etish.
2. SDni balans modulyatsiyalangan (БМ) signallarni detektorlashdagi faza sezgirligini tahlil etish.
3. SD chiqishidagi past chastotali signal buzilishini kuzatish.

Uslubiy ko'rsatmalar

1. Tashuvchi (nesushiy) sathining sinxron detektorlash sifatiga ta'sirini tadqiq etish.

1.1. Faza suruvchi (FV) qiymatini 0° qilib o'rnatish.

1.2. Tashuvchi (nesushiy) amplitudasi U ni 0 dan 3 V gacha har 0,2 V orqali o'zgartirib past chastotali (PCh) chiqish signali amplitudasini ossillograf kataklari yordamida hisoblang va 8.2. jadvalga yozib boring.

8.2 jadval

U_H, B	0	0,2	0,4		2,8	3
$U_{H\varphi}, B$						

8.2 jadvaldagi ko'rsatkichlar yordamida $U_{H\varphi} = f(U_H)$ grafigini chizing.

2. SDni balans modulyatsiyali (BM) signallarni detektorlashdagi faza sezgirligini tadqiq etish.

2.1. «Выбор вида АМ сигнала» darchasi yonidagi "BM" tugmasini bosilgan holatda (§-7,1.3.-1.7. banddagi o'lchash va kuzatishlarni takrorlang).

3. SD chiqishidagi past chastotali signal buzilishini kuzatish.

3.1. Tashuvchi signal va tayanch signal fazalari farqini $\varphi = 0^\circ$ bo'lgan holatida, tayanch signallar generatori (SG) chastotasini 10000Gs dan 50000Gs oralig'ida o'zgartirib ossillograf ekranidagi ossillogrammalarni kuzatib boring va chizib oling.

3.2. Fazalar farqi $\varphi = 180^\circ$ bo'lganda 3.1. bandni takroran bajaring.

Hisobot tarkibi

1. Tahlil o'tkazilgan qurilma strukturaviy sxemasi.

2. Ossillogrammalar.

3. O'lchashlar natijasi (jadval shaklida) va ular asosida qurilgan grafiklar.

Nazorat savollari

1. AM signallarni sinxron detektorlash jarayoni qanday kechadi?

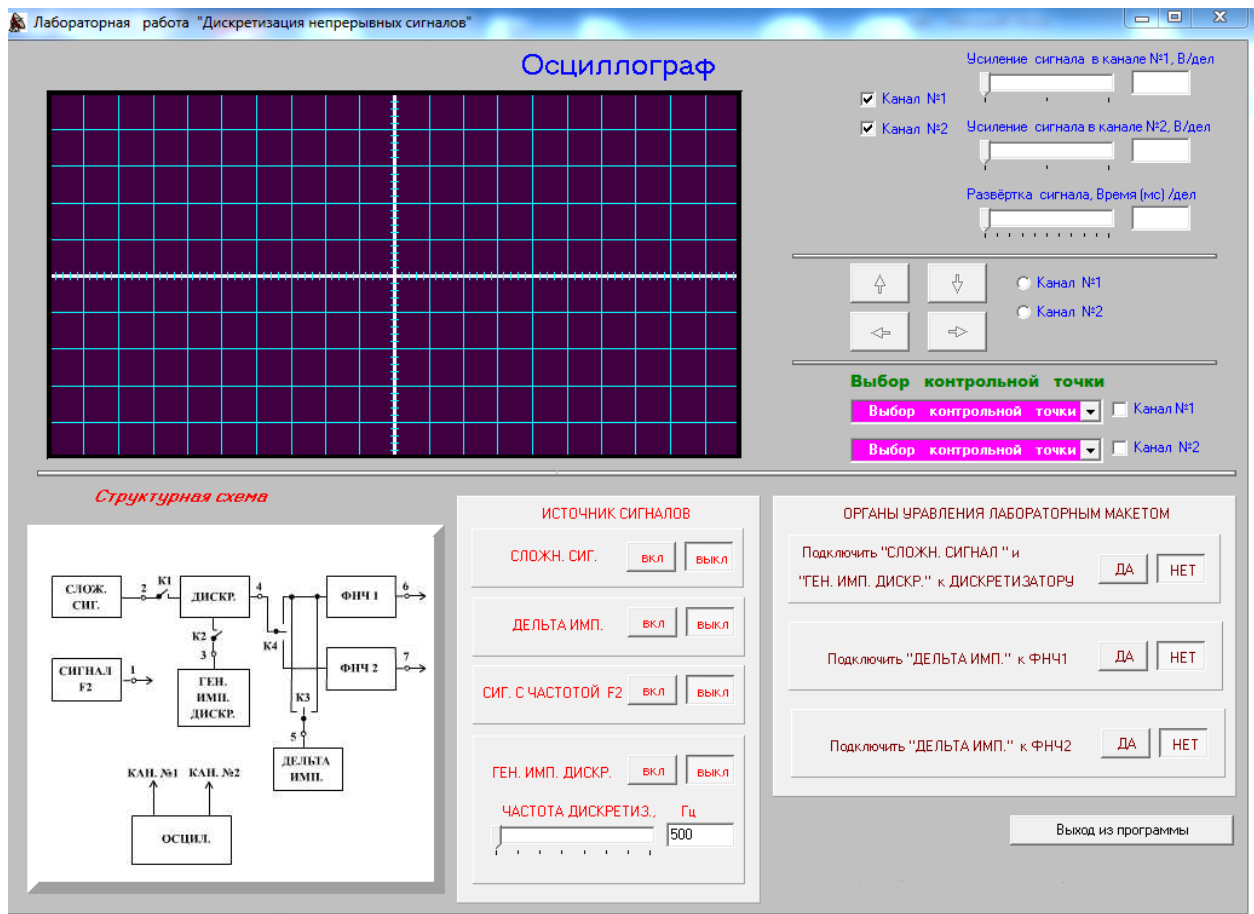
2. BM signallarni sinxron detektorlash jarayoni qanday kechadi?

3. Nima uchun tayanch generatori chiqishidagi signal fazasi 0° dan 180° gacha o'zgarganda SD chiqishidagi past chastotali signal fazasi o'zgaradi?
4. Nima uchun $\varphi_1=90^\circ$ bo'lganda SD chiqishidagi past chastotali kuchlanish nolga teng bo'ladi?
5. Sifat ko'rsatkichi bo'yicha oddiy AD yaxshimi, yoki SD mi?
6. SD uchun tayanch chastotalar signalini qaysi usullar bilan olish mumkin?
7. AT, ChT va FT telegraf signallarini SD da detektorlash jarayoni qanday kechadi?

9-LABORATORIYA ISHI. UZLUKSIZ SIGNALLARNI VAQT BO'YICHA DISKRETLASH.

Ishda uzluksiz signallarni tajriba asosida diskretlash va qayta tiklash jarayonlarini o'rganish maqsad qilib olingan.

Laboratoriya ishini bajarish uchun uzluksiz signallarni vaqt bo'yicha diskretlash stendi ko'rsatilgan.



Laboratoriya ishini bajarish uchun vazifasi

Impulsli uzatish tavsif yordamida 1 PChF va 2 PChF larni signallar o'tkazish polosasini aniqlash.

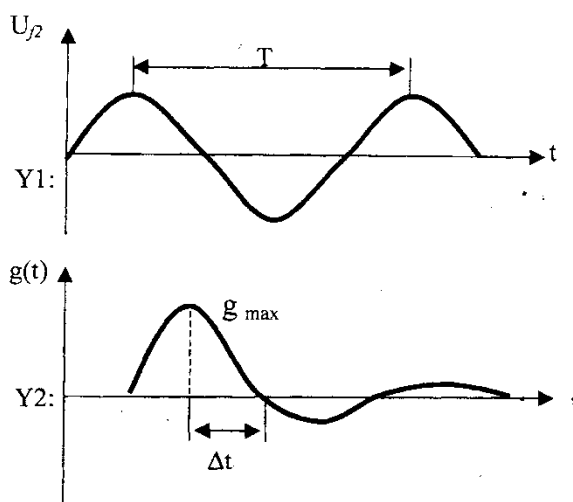
Uslubiy ko'rsatmalar

1. Impulsli uzatish tavsifi yordamida 1 PChF va 2 PChF larni signallar o'tkazish polosasini aniqlash.

1.1. Kompyuter xotirasiga dasturni kiriting. Ossillografni sozlang. Buning uchun signal kuchaytirish ikkala kanalda 0,8 V/1-katak va signal yoyishini 0,25 ms/1-katak qilib oʻrnatish.

1.2. Ossillograf ekranida murakkab signalni kuzating va uning ossillogrammasini chizib oling. Buning uchun "сточник сигналов" blokida joylashgan "Сложный сигнал" yonidagi "Вкл" tugmasini bosing. 1-kanalga 2-nazorat nuqtasini ulang. Hosil boʻlgan ossillogrammani chizib oling.

1.3. Impulsli uzatish tavsif yordamida 1 PChF va 2 PChF larni mintaqaviy oʻtkazish qobiliyatini baholash. Buning uchun "Источник сигналов" blokida joylashgan "Дельта импульс" va "Сигнал с частотой F2". yozuvlari yonidagi "Вкл" tugmasini bosing. 1-kanalga 1-nazorat nuqtani va 2-kanalga esa 6-nazorat nuqtalarini ulang. "Органы управления лабораторным макетом" blokida joylashgan "Подключить деталь к ФНЧ 2" yozuvlari yonidagi "Да" tugmasini bosing. Hosil boʻlgan ossillogrammalarni chizib oling. Hosil boʻlgan ossillogrammadan, masshtabda T davr va Δt oraliqni oʻlchang. Ikkala filtrlar uchun Δt oraliqni $T/2$ bilan taqqoslang va filtr oʻtkazish polosasi kengligi haqida xulosa qiling. Agar $\Delta t \leq T/2$ boʻlsa, u holda filtrning yuqori oʻtkazish chastotasi f_2 , chastotadan oshadi.



9.2. Rasm. 1 PChF (2 PChF) ni signal oʻtkazish polosasini baholash.

1.4 1-kanalga 7-nazorat nuqtasini ulang va 1.3. banddagidek 2-PChF ni signal oʻtkazish polosasini baholang.

Hisobot tarkibi

1. Laboratoriya ishining strukturaviy sxemasi.

2. Hamma bandlardagi tajriba natijasida hosil bo'lgan ossillogrammalar.
3. Olingan natijalar tahlili va xulosalar.

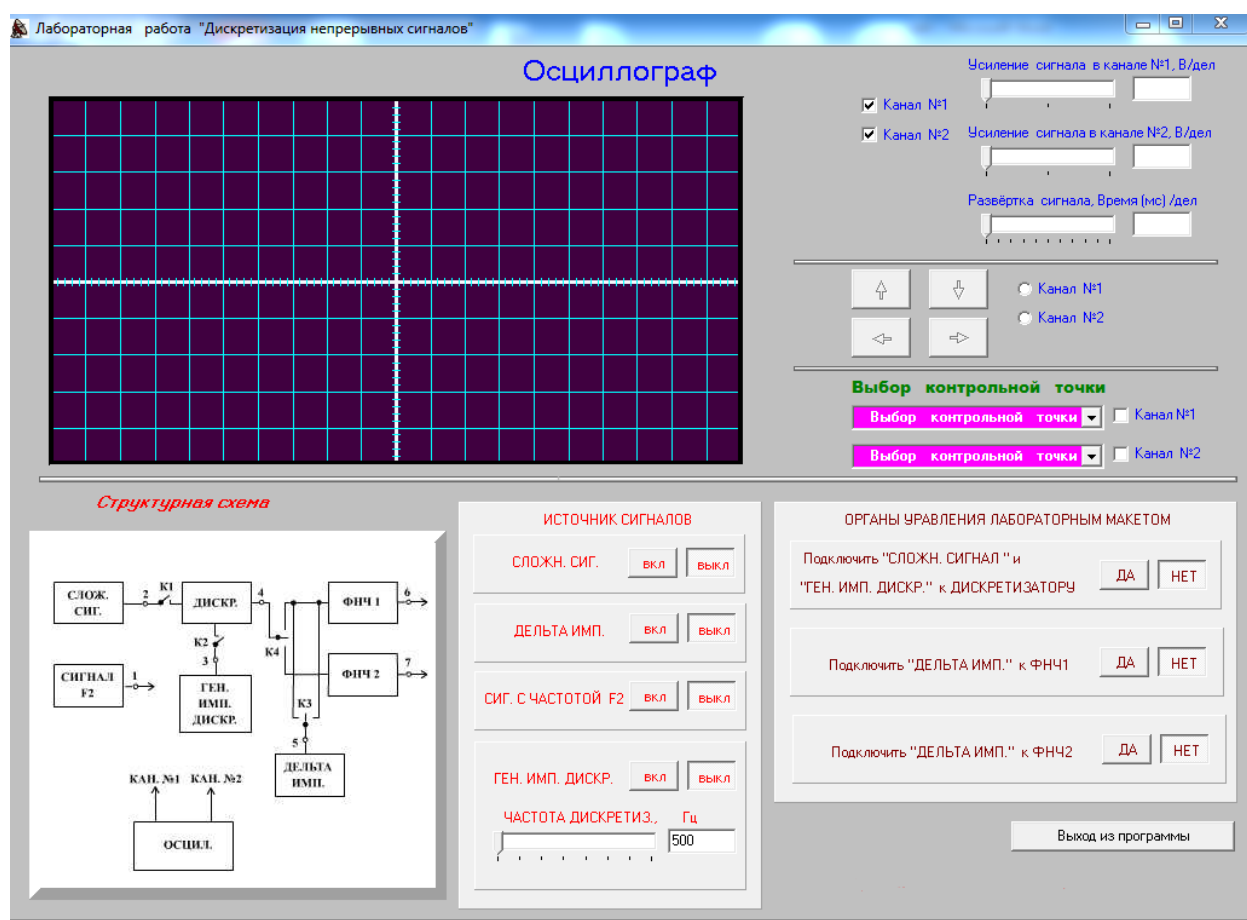
Nazorat savollari

1. Signallarni vaqt bo'yicha diskretlash jarayonini tushuntiring?
2. Aloqa texnikasida signallarni diskretlash ahamiyatini tushuntiring.
3. Real signallarni diskretlashda xatoliklar nima sababdan hosil bo'ladi?
4. Spektri cheklanmagan signalni diskretlash davrida, o'rtacha kvadartik xatoni qanday baholaysiz?
5. Diskretlangan signal qanday tiklanadi?
6. Ideal past chastotali filtr deb nimaga aytiladi?

10-LABORATORIYA ISHI. UZLUKSIZ SIGNALLARNI QAYTA TIKLASH JARAYONLARINI O'RGANISH.

Ishda uzluksiz signallarni qayta tiklash jarayonlarini o'rganish maqsad qilib olingan.

Laboratoriya ishini bajarish uchun uzluksiz signallarni qayta tiklash jarayonlarini o'rganish stendi ko'rsatilgan.



Laboratoriya ishini bajarish uchun vazifasi

1. Murakkab signalni diskretlash va uni diskretlash intervalini aniqlash.
2. Oniy qiymatlar yordamida signalni qayta tiklash.

Uslubiy ko'rsatmalar

1. Murakkab signalni diskretlash va uni diskretlash intervalini aniqlash.

1.1. 1-kanalga 1-nazorat nuqtani va 2 kanalga esa, 2-nazorat nuqtalarni ulang. "Источник сигналов" blokida joylashgan "Ген.имп.дискр." yozuvi yonidagi "Вкл" tugmani bosing. Diskretizatsiya chastotasini 4000 Gs ga oʻrnating. Hosil boʻlgan ossillogrammani chizib oling.

1.2. Diskretlangan signal ossillogrammasini kuzating va chizib oling. Buning uchun 1-kanalga 2-nazorat nuqtasini va 2-kanalga esa

4-nazorat nuqtalarni ulang. "Органы управления лабораторным макетом" blokida joylashgan "Подключить сложный сигнал" va "Ген. имп.диск." k "Дискретизатору" yozuvlari yonidagi "Да" tugmani bosing. Murakkab va diskretlangan signallarning ossillogrammalarini chizib oling.

2. Oniy qiymatlar yordamida signalni qayta tiklash.

2.1. 2-kanalga 6-nazorat nuqtani ulang. "Органы управления лабораторным макетом " blokida joylashgan "Подключить дельта-импульс к ФНЧ 1" va " Подключить дельта-импульс к ФНЧ 2" yozuvi yonidagi "Нет" tugmani bosing. Murakkab va qayta tiklangan signallar ossillogrammalarini chizib oling. (PChF 1).

2.2. 2-kanalga 7-nazorat nuqtasini ulang. Murakkab va qayta tiklangan signallarni ossillogrammalarini chizib oling. (PChF 2).

2.3. 1 PChF va 2 PChF lar yordamida qayta tiklangan signallar sifatini taqqoslang va signalni qayta tiklash uchun mos filtrni tanlang.

Hisobot tarkibi

1. Laboratoriya ishining strukturaviy sxemasi.
2. Hamma bandlardagi tajriba natijasida hosil boʻlgan ossillogrammalar.
3. Olingan natijalar tahlili va xulosalar.

Nazorat savollari

1. Radiotexnik qurilmalarni impulsli oʻtish tavsifi deb nimaga aytiladi?
2. Ideal PChF ni impuls tavsifi qanday koʻrinishga ega?
3. Ideal va real PChF larni impuls va chastota tavsiflari koʻrinishlari nima bilan bir-biridan farq qiladi?
4. Signalni qayta tiklash davrida sodir boʻladigan xatoliklar qanday sababdan hosil boʻladi?

5. Radiosignal qanday diskretlanadi?
6. Tasodifiy signallarni diskretlashda diskretlash qadami qanday tanlanadi?
7. Spektri f_1 va f_2 chastotalari oralig'ida joylashgan uzluksiz signal diskretlanganda diskretlash qadami qanday aniqlanadi?

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Abduazizov A.A., Davronbekov D.A. Radiouzatish va qabul qilish qurilmalari. O'quv qo'llanma.-T.:Fan va texnologiya, 2011.272 b.
- 2.Иванов М.Т., Сергиенко А.Б., Ушаков В.Н. Теоритические основы радиотехники М., Высшая школа, 2002.
- 3.Каганов В.И. Радиотехника+компьютер+MathCAD.-М: Горячая линия- Телеком, 2001.
4. Буга Н. Н. и др. Радиоприемные устройства: Учебник для вузов/Н. Н. Буга, А. И. Фалько, Н. И. Чистяков; Под ред. Н. И. Чистякова. -М.: Радио и связь, 2006. 320с.
5. Палшков В. В. Радиоприемные устройства: Учебное пособие. - М.: Радио и связь, 2004. 392с.
6. Головин О. В. Радиоприемные устройства: Учебник для техникумов. -М.: Высшая школа, 2007.440с.
7. [www. ξ ka. ru](http://www.ξka.ru)
8. www.bankreferatov.ru

Mundarija

Kirish.....	3
1-laboratoriya ishi. Tranzistorli tebranishlar oniy cheklagichini tadqiq qilish.....	4
2-laboratoriya ishi. Tranzistorli tebranishlarning amplitudaviy cheklagichini tadqiq qilish.....	7
3-laboratoriya ishi. AM signallar diodli detektorni ish sifatiga yuklama parametrlarining ta'sirini tadqiq qilish.....	10
4-laboratoriya ishi. AM signallarni diodli detektorlash qurilmasini tadqiq qilish.....	13
5-laboratoriya ishi. Chastota o'zgartirish tavsifini tadqiq qilish.....	15
6-laboratoriya ishi. Chastota o'zgartirish jarayonini kuzatish.....	18
7-laboratoriya ishi. Sinxron detektorning faza sezgirligini tadqiq qilish.....	20
8-laboratoriya ishi. Sinxron detektor sifat tavsiflarini tadqiq qilish..	23
9-laboratoriya ishi. Uzluksiz signallarni vaqt bo'yicha diskretlash..	25
10-laboratoriya ishi. Uzluksiz signallarni qayta tiklash jarayonlarini o'rganish.....	29
Adabiyotlar.....	32

Muharrir:

Sidikova K.A.

Musahhih:

Adilxo'djayeva Sh.