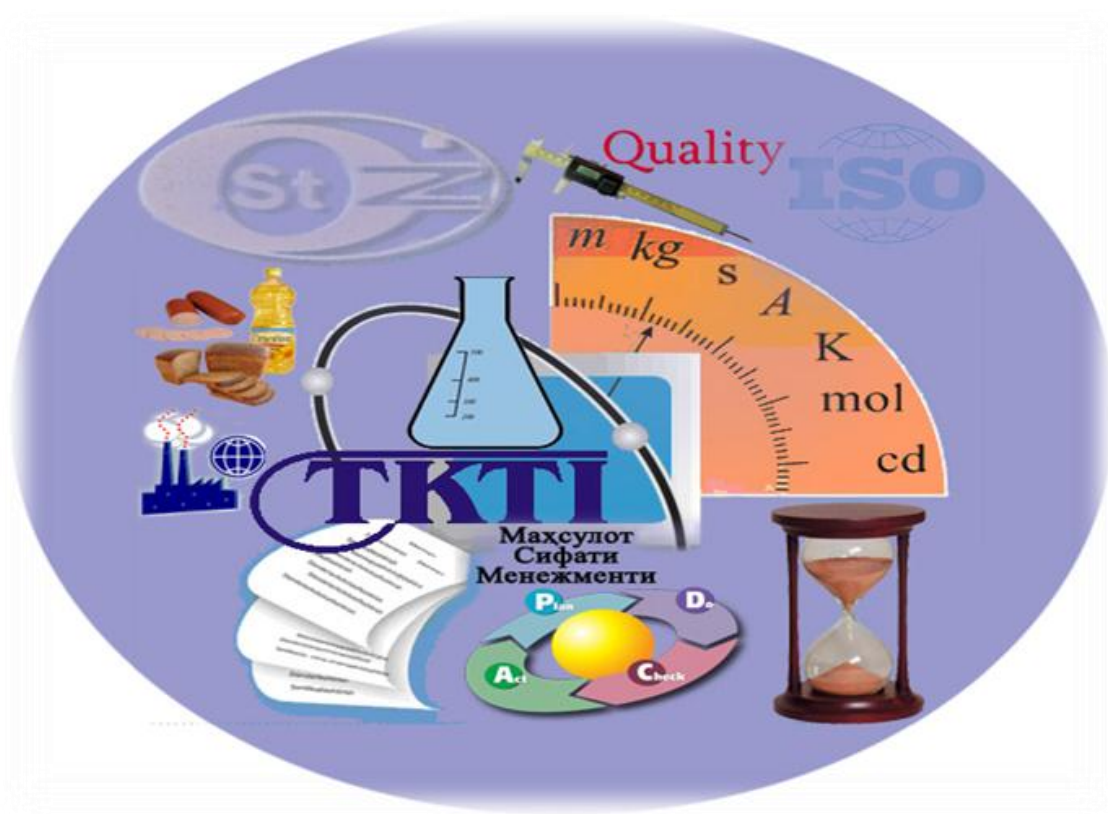


TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

“Mahsulot sifati menejmenti”
kafedrası

«Metrologiya va standartlashtirish»
faniga oid laboratoriya ishlarini bajarish bo‘yicha
USLUBIY KO‘RSATMALAR



Toshkent – 2018

Кирриш

Ushbu uslubiy ko'rsatmalardan o'quv jarayonida "Metrologiya va standartlashtirish" fani bo'yicha laboratoriya ishlarini bajarishda foydalaniladi.

Uslubiy ko'rsatmalarning maqsadi, talabalarda metrologiya asoslari bo'yicha zamonaviy texnik o'lchash vositalariga texnik xizmat ko'rsatish va ulardan to'g'ri foydalanishlari uchun zarur bo'lgan bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirishdan iborat.

Asosiy tushunchalar hamda ularga taa'luqli bo'lgan, talabalarning mustaqil ravishda tayyorlanishlari uchun kerakli nazariy ma'lumotlar, ushbu nazariy bilimlarni amalda mustaxkamlash uchun nazorat savollari har bir ish bo'yicha tushuntirish va ko'rsatmalar berilgan.

1-laboratoriya ishi, xalqaro birliklar tizimi "SI" ga kiritilgan 7 ta asosiy kattalik va ularning o'lchov birliklari, etalonlari, hosilaviy birliklar, tizimdan tashqari birliklar hamda kattaliklarning karrali va ulushli birliklarini mashqlar bajarish asosida o'rganishga bag'ishlangan.

2-laboratoriya ishi o'lchash vositalarining xatoliklariga doir nazariy ma'lumotlarni o'rganish va amaliy masalalarni echish shaklida bajariladi.

3-laboratoriya ishini bajarish jarayonida talabalar o'lchash natijalariga matematik ishlov berish, K.F.Gausning normal taqsimot qonuni asosida tasodifiy xatoliklarni baholash usulini nazariy va amaliy o'rganadilar.

4-laboratoriya ishi o'rgatuvchi kompyuter dasturi asosida o'lchash vositalari uchun xarakterli bo'lgan additiv va multiplikativ xatoliklarni korreksiyalash usullarini o'zlashtirishga asoslangan.

5-laboratoriya ishi "Elektron ossillografni o'rganish" bo'lib, kompyuter dasturiga asoslangan ishda dastlab, o'lchash vositasining ish tamoyiliga oid nazariy ma'lumotlar, dasturni amalga oshirish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar xususan, elektr kuchlanishning amplitudaviy va vaqt parametrlarini o'lchash metodikasi keltirilgan.

"Elektr o'lchash o'zgartgichlarini o'rganish" nomli 6-laboratoriya ishi Delfi-3 muhitida yaratilgan kompyuter dasturi asosida amalga oshiriladi.

Har bir laboratoriya ishi nazariy ma'lumotlar, amaliy tadqiqotlar dasturi, hisobot talablari, nazorat savollari va adabiyotlar ro'yxatini o'z ichiga olgan. Komp'yuter dasturlari bilan ishlanganda qator eksperimental tadqiqotlar bajarilishi va o'lchov axborotiga doir ishlov o'tkazilishi, ishning himoyasi uchun hisoblash ma'lumotlari, jadvallar, funktsional bog'lanishlarning grafiklari, natijalari, xulosalar shaklida keltiriladi.

1-LABORATORIYA ISHI.

Xalqaro “SI” o‘lchov birliklari tizimini o‘rganish

1. Ishning maqsadi

Talabalarning “SI” o‘lchashlar birligi tizimida turli o‘lchash ishlarida amaliy qo‘llash malakasini oshirishdan iborat.

2. Asosiy ma’lumotlar.

Muhandis texnik xodimlar o‘z ish faoliyatida turli xil o‘lchash ishlarini bajaradilar. Bunda olingan natijalarni xalqaro “SI” tizimi o‘lchash birligida fizik kattaliklarni to‘g‘ri ifodalash masalasi muhimdir. “SI” tizimi dunyoning ko‘pgina mamlakatlarida qabul qilingan va uning afzalligi universalligi, moslashuvchanligi va tizimning ochiqligidadir.

3. Materiallar va o‘lchash vositalari.

Tarozi, soat, ampermetr, voltmeter, termometr, metr va boshqa o‘lchash vositalari va o‘lchash natijalari bo‘yicha ma’lumotlar.

4. Ishni bajarish tartibi.

4.1 Xalqaro o‘lchashlar birligi tizimi “SI” bilan tanishish. O‘lchov vositalari parametrlari bo‘yicha tasnifini o‘rganish.

4.2 Berilgan kattaliklarning o‘lchov birligi bo‘yicha tahlili.

4.3 Berilgan kattaliklarni xalqaro o‘lchashlar birligi tizimi “SI” ga o‘tkazish. Hisoblash natijalari 1-jadvalda yoziladi.

5. Laboratoriya ishi natijalari

1-jadval.

	Kattalik nomi	Birilik			
		Nomlanishi (miqdor b-n)	Belgi- lanishi	“SI” tizimi bo‘yicha	Qo‘llanish sohasi
1	Uzunlik	35 santimetr	Cm		
		4 kilometr	Km		
		100 detsimetr	Dm		
2	Massa	1 sentner	Q		
		2 tonna	T		
		500 gramm	Gr		
		Atom og‘irlik birligi	U		
3	Vaqt	Minut	min		
		Soat	h		
		Sutka	d		
4	Xajm	Gektar	ha		
		Litr	l		
5	Energiya	Kilovatt-soat	kW · h		

6. Qisqacha hisobot

Talaba formulalar yordamida berilgan kattaliklarni “SI” birliklar tizimiga o‘tkazish bo‘yicha hisobotlarni keltiradi.

7. Xulosa

Talaba 1-jadvaldagi natijalarni tahlil qilib, qaysi birliklar bo‘yicha “SI” birliklar tizimiga o‘tkazish yoki o‘tkazmaslikni aniqlaydi.

8. Nazorat savollari

Quyidagi kattaliklarning “SI” tizimidagi o‘lchov birliklarini ko‘rsating.

1. Uzunlik
2. Bosim
3. Massa
4. Quvvat
5. Vaqt
6. Xajm
7. Yuza

9. ADABIYOTLAR

9.1. Abduvaliev A.A., Latipov V.B., va boshqalar. “Metrologiya, standartlashtirish, sertifikatlashtirish va sifat” T 2007

9.2. Akbarxo‘jaev Z.A., Ismoilov B.X. “Metrologiya va standartlashtirish” Ma‘ruzalar matni. TKTI 2017. 106 b.

9.3. Parpiyev M.P., Raxmonova G.S., To‘laganova Sh.A., Karimova G.X. "Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish" fanidan test savollari to‘plami. Uslubiy qo‘llanma. Toshkent 2014 - 42 b.

9.4. Parpiyev M.P., Raxmonova G.S., To‘laganova Sh.A., Karimova G.X. "Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish" fanidan masalalar to‘plami. Uslubiy qo‘llanma. Toshkent 2016 - 58 b.

9.5. Parpiyev M.P., “Metrologiya va standartlashtirish” fanidan ma‘ruzalar matni. T., TATU., 2014. 136 b.

9.6. Parpiyev M.P., Raxmonova G.S., Inogamova N.S., “O‘lchash xatoliklari” T.-2014, 125 b

INTERNET MA‘LUMOTLARI:

www.ziyo.net

www.standart.uz

www.orbita.uz

www.smsiti.uz

2-LABORATORIYA ISHI.

O'lchov vositasining mutlaq, nisbiy va keltirilgan xatoligini topish

1. Ishning maqsadi

Talabalarning o'lchash va ularning xatoliklari to'g'risida nazariy bilimlarini mustahkamlash va ularni amaliy qo'llash malakasini oshirishdan iborat.

2. Laboratoriya ishiga topshiriq.

Haroratni o'lchash o'lchash vositasii (yoki ixtiyoriy tanlangan o'lchash vositalari tarozi, ampermetr, voltmetr, termometr, potensiometr va boshq.) bilan tanishish haroratni o'lchash va mutlaq, nisbiy va keltirilgan xatolikni formula yordamida hisoblab taopish va xulosa yozish.

Xaroratni o'lchash vositasining ishlashi bo'yicha xulosa berish.

3. Qisqacha nazariy ma'lumotlar.

O'lchash vositasining ko'rsatishi va o'lchanayotgan kattalikning haqiqiy qiymati orasidagi farq **o'lchov vositasining xatoligi** deyiladi. Kattalikning asl qiymatini aniqlash mumkin bo'lmagani sababli, o'lchov texnikasida namuna o'lchash vositasining ko'rsatishi shu kattalikning haqiqiy qiymati deb qabul qilinadi.

Agar X_k bilan sanoq ko'rsatishidagi qiymatni, X_h bilan haqiqiy qiymatni belgilasak, quyidagi ifodadan ΔX mutlaq xatolikni topamiz:

$$\Delta X = X_k - X_x \quad (1.6)$$

O'lchash vositasining mutlaq xatoligi deb, shu o'lchash vositasining ko'rsatishi bilan o'lchanayotgan kattalikning haqiqiy qiymati orasidagi farqqa aytiladi. Bu yerda, xatoliklar plus yoki minus ishorasi bilan kattalikning birliklarida ifodalanadi. Mutlaq xatolik kattaligining haqiqiy qiymatiga nisbati **nisbiy xatolik** deb ataladi. Nisbiy xatolik orqali o'lchashning aniqlik darajasini ifodalash juda qulay.

$$b = \pm \frac{\Delta X}{X_x} \cdot 100\% = \pm \frac{X_k - X_x}{X_x} \cdot 100\% \quad (1.7)$$

Odatda, haqiqiy qiymat — X_q va topilgan qiymatlar X_k ga nisbatan ΔX juda kichik bo'ladi, ya'ni

$$\Delta X \leq X_x \quad \text{va} \quad \Delta X \leq X_k$$

Shuning uchun, quyidagi ifodani yozish mumkin:

$$b = \pm \frac{\Delta X}{X_x} \cdot 100\% \approx \pm \frac{\Delta X}{X_k} \cdot 100\% \quad (1.8)$$

Shunday qilib, nisbiy xatolikni hisoblashda mutlaq xatolikning o'lchash vositasining ko'rsatishiga nisbatini olish mumkin. Nisbiy xatolik % larda ifodalanadi.

Kattalikning haqiqiy qiymatini aniqlash uchun o'lchov o'lchash vositasinnng ko'rsatishiga tuzatish kiritiladi. Uning son qiymati teskari ishora bilan olingan mutlaq qiymatga teng:

$$T = X_h - X_k \quad \text{yoki} \quad T = -\Delta X \quad (1.9)$$

bu yerda, T-tuzatma.

O'lchash vositasining xatoligi shkala diapazonining foizlarida ifodalanadi. Bunday xatoliklar keltirilgan xatolik deyiladi va mutlaq xatolikning o'lchash vositasi o'lchash chegarasiga nisbatiga teng, ya'ni

$$j = \frac{\Delta X}{N} \cdot 100\% \quad (1.10)$$

bu yerda, N — o'lchash vositasining o'lchash chegarasi.¹

4. Ishni bajarish tartibi.

4.1 O'lchash vositalari bilan tanishish. O'lchov vositalari parametrlari bo'yicha tasnifini o'rganish.

4.2 O'lchash vositasida o'lchash amalini bajarish va natijalarni tahlil qilish.

4.3 O'lchash vositasining mutlaq, nistiy va keltirilgan xatoligini aniqlash va natijani yozish.

5. Nazorat savollar

5.1. O'lchash xatoligiga ta'rif bering.

5.2. O'lchash vositalari qanday xatoliklarga ega bo'ladi.

5.3. O'lchash vositasining o'lchash chegarasi deganda nimani tushunasiz.

5.4. Sistematik xatoliklar qanday bartaraf etiladi.

5.5. Xatoliklarni sonli ifodalanishiga ko'ra klassifikasiyalanishi.

6. ADABIYOTLAR

6.1. Abduvaliev A.A., Latipov V.B., va boshqalar. "Metrologiya, standartlashtirish, sertifikatlashtirish va sifat" T 2007

6.2. Akbarxo'jaev Z.A., Ismoilov B.X. "Metrologiya va standartlashtirish" Ma'ruzalar matni. TKTI 2017. 106 b.

6.3. Parpiyev M.P., Raxmonova G.S., To'laganova Sh.A., Karimova G.X. "Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish" fanidan test savollari to'plami. Uslubiy qo'llanma. Toshkent 2014 - 42 b.

6.4. Parpiyev M.P., Raxmonova G.S., To'laganova Sh.A., Karimova G.X. "Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish" fanidan masalalar to'plami. Uslubiy qo'llanma. Toshkent 2016 - 58 b.

6.5. Parpiyev M.P., "Metrologiya va standartlashtirish" fanidan ma'ruzalar matni. T., TATU., 2014. 136 b.

6.6. Parpiyev M.P., Raxmonova G.S., Inogamova N.S., "O'lchash xatoliklari" T.-2014, 125 b

INTERNET MA'LUMOTLARI.

www.ziyo.net

www.standart.uz

www.smsiti.uz

3 - LABORATORIYA ISHI.

O'LCHASH NATIJALARINI QAYTA ISHLASH

1. Ishning maqsadi

Ishning maqsadi, asosan, o'lchash natijalarini qayta ishlash usullarini o'rganish, o'lchash natijasini o'lchanadigan kattalikning haqiqiy qiymatiga qanchalik yaqin ekanligini aniqlash yoki uning o'zgarish ehtimolini topish, o'lchashda hosil bo'ladigan xatolikning xarakterini aniqlash va tekshirishdan iborat.

2. Nazariy qism

Agar o'lchashda sodir bo'ladigan xatolik (Gauss qonuni) normal qonun bo'yicha taqsimlanadi yoki o'zgaradi desak, u holda uni matematik tarzda quyidagicha yozishimiz mumkin:

$$y(\delta) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{\Delta X_i^2}{2\sigma^2}},$$

bu yerda: $u(\delta)$ -tasodifiy xatolikning o'zgarish ehtimolligi (taqsimlanishi);

σ -o'rtacha kvadratik xatolik; ΔX_i -tuzatma, yoki $\Delta X_i = \bar{x}_i - x_i$ bo'lib; X_i - alohida o'lchashlar natijasi, $\bar{x}$ - esa o'lchanadigan kattalikning ehtimollik qiymati yoki uning o'rtacha arifmetik qiymatidir.

O'lchanadigan kattalikning o'rtacha arifmetik qiymati quyidagicha hisoblab topiladi

$$\bar{x} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

bu yerda $X_1, X_2, \dots, X_n$ lar alohida o'lchashlar natijasi; n -o'lchashlar soni. O'rtacha kvadratik xatolik quyidagi ifoda bo'yicha topiladi

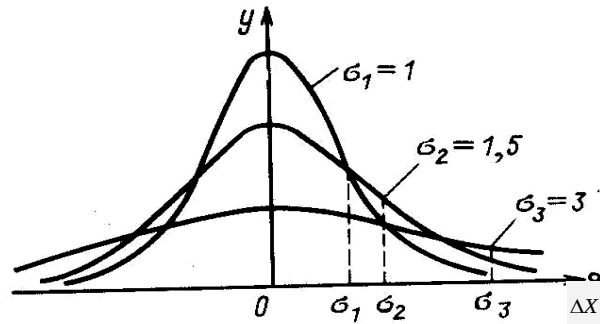
$$\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta X_i^2}{n-1}}$$

Bu yerda $ye = 2,72$ -natural logarifm asosidir.

2.1-chizmada o'rtacha kvadratik xatolikning har xil qiymatlarida tasodifiy xatolikning o'zgarish egri chiziqlari ko'rsatilgan. Grafikdan ko'rinib turibdiki, o'rtacha kvadratik xatolik qanchalik kichik bo'lsa, xatolikning kichik qiymatlari shunchalik ko'p uchraydi; demak, o'lchash shunchalik yuqori aniqlikda olib borilgan hisoblanadi.

O'lchash natijalarini qayta ishlashdan maqsad, o'lchanadigan kattalikning haqiqiy qiymatini topish va uni o'lchanadigan kattalikning asli qiymatiga yaqinlashish darajasini aniqlashdir. Bu esa ehtimollar nazariyasi tushunchalariga asoslanib baxolanadi; ya'ni, ishonchli interval va uni xarakterlovchi ishonchli ehtimollik qabul qilinadi. Odatda ishonchli interval ham, ishonchli ehtimollik ham konkret o'lchash sharoitiga qarab tanlab olinadi. Masalan, o'rtacha kvadratik xatolik bo'lgan tasodifiy xatolikning normal qonun bo'yicha taqsimlanishida (o'zgarishida) ishonchli interval $+3\sigma \div -3\sigma$ gacha, ishonchli ehtimollik esa 0,9973 qiymatda qabul qilinadi. Bu degan so'z, 370 tasodifiy xatolikdan bittasi, o'zining absolyut qiymati bo'yicha 3σ dan katta bo'ladi. Shuning uchun 3σ eng yukori tasodifiy xatolik deb yuritiladi va 3σ dan kichik

bo'lgan xatolikni o'tkinchi xatolik deb hisoblab, o'lchash natijalarini qayta ishlashda hisobga olinmaydi.



2.1-rasm

O'lchash natijasining aniqligini baholashda ko'pincha ehtimollik xatolikdan foydalaniladi. Ehtimollik xatolik esa shunday xatolikka, unga nisbatan qandaydir kattalikni takror o'lchagandagi tasodifiy xatolikning bir qismi ehtimoliy xatolikdan ko'p, ikkinchi qismi esa mutlaq qiymati bo'yicha undan kam bo'ladi. Bundan chiqadiki, ehtimoliy xatolik ishonchli intervalga teng bo'lib, bunda ishonchli ehtimollik $P=0,5$ ga teng bo'ladi.

Tasodifiy xatolik normal qonun bo'yicha taqsimlanganda, ehtimoliy xatolik quyidagicha topilishi mumkin.

$$\varepsilon = \frac{2}{3} \sigma_n = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{X}_i - X_i)^2}{n(n-1)}},$$

bu yerda $\sigma_{n_{x_i}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ - o'rtacha arifmetik qiymat bo'yicha o'rtacha kvadratik xatolikdir.

Ehtimollik xatolik bu usulda ko'pincha, o'lchashni bir necha o'n, hattoki yuz marotaba takrorlash imkoniyati bo'lgandagina aniqlanadi.

Amalda o'lchashni juda ko'p marotaba takrorlash imkoniyati bo'lmaydi, bunday holda ehtimollik xatolik Styudent koeffitsiyenti yordamida aniqlanadi. Bu holda o'lchanadigan kattalikning haqiqiy qiymati quyidagi formula bo'yicha hisoblab topiladi

$$X = \bar{X}_i \pm t_n \sigma_n,$$

bu yerda t_n Styudent koeffitsiyenti bo'lib, uni maxsus jadvaldan (I-jadval) o'lchashlar soni va qabul qilingan ishonchli ehtimollik qiymatlariga qarab olinadi.

Shunday qilib:

I. O'rtacha kvadratik xatolik o'lchanadigan kattalikning haqiqiy qiymatini istalgan uning o'rtacha arifmetik qiymati atrofida bo'lishi ehtimolligini topishga imkon beradi.

2. $n \rightarrow \infty$ bo'lganida $\sigma_n \rightarrow 0$ yoki o'lchash sonini oshirish bilan $\sigma_n \rightarrow 0$ ga intilib boradi. Bu esa o'z navbatida o'lchash aniqligini istagancha oshirish (ko'tarish) mumkin degan xulosaga kelmaslik kerak; chunki o'lchash aniqligi tasodifiy xatolik sistematik xatolikka tenglashguncha oshadi. Shuning uchun ham tanlab olingan ishonchli interval va ishonchli ehtimollik qiymatlari bo'yicha kerakli o'lchashlar sonini aniqlash mumkinki, bu esa tasodifiy xatolikning o'lchash natijasiga ham ta'sir ko'rsatishini ta'minlasin. Buning uchun 2-jadvaldan foydalanish mumkin bo'lib, bunda intervallar

oʻrtacha kvadratik xatolikning ulushlarida berilgan va oʻlchash natijalarining nisbiy xatoligi quyidagicha hisoblanadi:

$$\varepsilon = \frac{\Delta X}{X} \cdot 100\% ,$$

bu yerda:

$$\Delta X = t_n \sigma_n$$

3. Ishning tartibi

1. Oʻlchash natijalarini qayta ishlash usullari bilan tanishish.
2. Tasodifiy va sistematik xatoliklar, ularning hosil boʻlishi, yoʻqotish usullari bilan tanishish.
3. Oʻrtacha arifmetik, oʻrtacha kvadratik xatolik, ishonchli interval, ishonchli ehtimollik tushunchalari bilan tanishish.
4. Ishga oid oʻlchash vositasilar, impulsar generatori (IG), raqamli chastotomerlarning tuzilishi, ishlash prinsipi va ularning texnik maʼlumotlari bilan tanishish.
5. Oʻlchash natijalarini Gauss qonuni boʻyicha qayta ishlash.
6. Xatolikning Gauss qonuni boʻyicha oʻzgarish egri chizigʻini chizing.

4. Ish boʻyicha koʻrsatmalar

1. X_i - ni aniqlash uchun impulsar generatorida maʼlum chastota beriladi va shu chastota maʼlum vaqt oraligʻida (masalan I_s yoki $0, I_c$) 100 marotabagacha oʻlchanadi.
2. Oʻlchash natijalarini yuqorida, ishning nazariy qismida, berilgan usuli yordamida qayta ishlanadi.
3. Normal qonun boʻyicha tasodifiy xatolikning oʻzgarish egri chizigʻini qurish uchun X oʻqiga ΔX_i , yaʼni oʻlchanadigan kattalikni uning oʻrtacha qiymatidan qanchaga farq qilishini; u oʻqiga esa $u(?)$ qoʻyiladi.

1-jadval. Styudent koeffitsiyentlari

n	P						
	0,6	0,7	0,8	0,9	0,95	0,98	0,99
2	1,38	2,0	3,1	8,3	17,7	31,8	63,7
5	0,94	1,2	1,5	2,1	2,8	3,7	4,8
10	0,88	1,2	1,4	1,8	2,3	2,8	3,3
20	0,86	1,1	1,3	1,7	2,1	2,5	2,9
40	0,85	1,2	1,3	1,7	2,0	2,4	2,7
60	0,85	1,0	1,3	1,7	2,0	2,4	2,7
120	0,85	1,0	1,3	1,7	2,0	2,4	2,6

2-jadval

E	R			
	0,7	0,9	0,95	0,99
1.0	3	5	7	11
0.5	6	13	18	31
0.4	8	19	27	46

0.3	13	32	46	76
0.2	29	70	99	171
0.1	169	223	397	169

3-jadval. O'lchash natijalarining tahlili

x_i	$\bar{x}_i$	$\Delta x = \bar{x} - x_i$	Δx_i^2	$\Sigma(\bar{x} - x_i)^2$	σ_n	$\sigma_n(\bar{x})$	X	$y = \frac{1}{\sigma_n \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{\Delta x_i^2}{2\sigma_n^2}}$

5. Nazorat savollar

- 5.1. O'lchash natijalarining matematik ishlovi nima?
- 5.2. Uch sigma qoydasini izohlong.
- 5.3. Taqsimot qonunlariga misollar keltiring.
- 5.4. K.F. Gaussning normal taqsimot qonuniga izoh bering.
- 5.5. Ishonch extimolliiyati va ishonch intervali nima?

6. ADABIYOTLAR

- 6.1. Abduvaliev A.A., Latipov V.B., va boshqalar. "Metrologiya, standartlashtirish, sertifikatlashtirish va sifat" T 2007
- 6.2. Akbarxo'jaev Z.A., Ismoilov B.X. "Metrologiya va standartlashtirish" Ma'ruzalar matni. TKTI 2017. 106 b.
- 6.3. Parpiyev M.P., Raxmonova G.S., To'laganova Sh.A., Karimova G.X. "Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish" fanidan test savollari to'plami. Uslubiy qo'llanma. Toshkent 2014 - 42 b.
- 6.4. Parpiyev M.P., Raxmonova G.S., To'laganova Sh.A., Karimova G.X. "Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish" fanidan masalalar to'plami. Uslubiy qo'llanma. Toshkent 2016 - 58 b.
- 6.5. Parpiyev M.P., "Metrologiya va standartlashtirish" fanidan ma'ruzalar matni. T., TATU., 2014. 136 b.
- 6.6. Parpiyev M.P., Raxmonova G.S., Inogamova N.S., "O'lchash xatoliklari" T.-2014, 125 b

INTERNET MA'LUMOTLARI:

www.ziyo.net
www.standart.uz
www.orbita.uz
www.smsiti.uz

4-LABORATORIYA ISHI

O'LGHASH XATOLIKLARINI KORREKSIYALASH USULLARINI O'RGANISH

Laboratoriya ishi kunduzgi shakildagi talabalar uchun mo'ljallangan bo'lib, "Metrologiya va standartlashtirish" va "Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish" fanlarining laboratoriya mashg'ulotlarida foydalanish uchun mo'ljallangan.

Ushbu qo'llanma dasturiy ta'minot ko'rinishida bajarilgan bo'lib, EHM asosida real o'lchash kompleksi bilan ishlashga asoslangan, uning yordamida elektr signallarning parametrlarini baholash uchun o'lchash vositasilarini qurishda matematik modellash amalga oshiriladi. Qo'llanma zaruriy nazariy ma'lumotlarga, qiyoslash ishlarini va elektron voltmetrni unga aniqlik klassini berish bilan metrologik shahodatlash uchun amaliy tadqiqotlar dasturiga ega. Xatoliklarni tuzatish usullarini o'rganish uchun test o'zgartirishlarini amalga oshirishda kompyuter dasturi matematik ta'minotga ega bo'lib, uning yordamida muntazam va instrumental tashkil etuvchilarni hamda nisbatan sekin o'zgaradigan omillarni tashkil etuvchi xatoliklarni bartaraf qilish uchun o'lchash natajalariga ishlov berish mumkin.

1. ISHNING MAQSADI

1.1. O'lchash vositalariga aniqlik klassini berish maqsadida qiyoslashlarni bajarish tamoyilini o'rganish.

1.2. Test o'zgartirishlari asosida o'lchash xatoliklarini tuzatish usullarini tadqiqot qilish.

2. QISQA NAZARIY MA'LUMOTLAR

Ma'lumki, o'lchash qurilmasining statik tavsifi tenglama bilan beriladi:

$$y = F(x) \quad (1)$$

bu yerda y va x , mos holda, kirish va chiqish fizik kattaligi.

Umumiy holda funksional bog'lanish **(1)** nochiziqli hisoblanadi va tenglama ko'rinishidagi to'g'riining kesmalari bilan almashtiriladi.

$$y = bx + c \quad (2)$$

bu yerda:

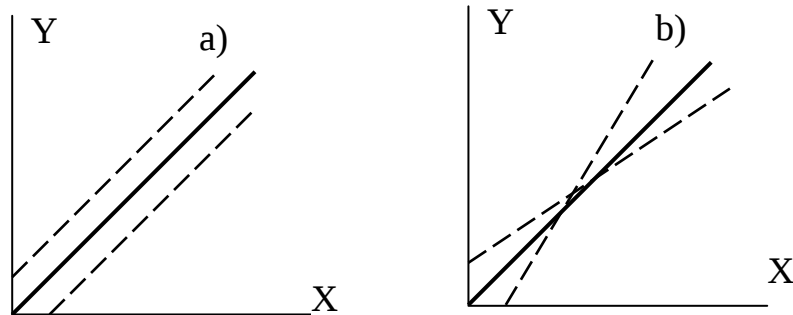
b va c koeffitsientlar, o'lchash vositasidan foydalanish jarayonida ular doimiy bo'lib qolmaydi.

b – koeffitsient qiymatining o'zgarishi xatolikning multiplikativ tashkil etuvchisini xarakterlab, u vaqt o'tishi bilan qator sabablarga ko'ra o'zgaradi. Xususan, ta'minlovchi kuchlanishning nobarqarorligi, pribordan foydalanish sharoitining o'zgarishi, elektron sxemalar ish tartibining o'zgarishi, "radiokomponentlar"ning "qarishi", o'lchash vositasi alohida qismlarining noaniq tayyorlanishi va boshqa sabablarga ko'ra.

c – koefitsient “0”ning o‘rgatish xatoligini tavsiflaydi. 1-rasmda xatolik namoyon bo‘lishining ikki turi ko‘rsatilgan.

Birinchi holda (1.a-rasm) $y=bx$ o‘zgartirish o‘zgarmas absolyut xatolik bilan amalga oshiriladi, uning maksimal kattaligi uzlukli chiziqlar bilan chegaralangan. Bu additiv tashkil etuvchisi “0”ning xatoligidir. Ikkinchi holda (1.b-rasm) absolyut xatolik kattaligi o‘lchanayotgan kattalikning joriy qiymatlariga proporsionaldir.

Xatolikning bunday namoyon bo‘lish xarakteri sezgirligi yoki multiplikativ xatolik deyiladi.



1-rasm. O‘lchash vositalarining sezgirlik (shkala tenglamasi) tavsifi.

Tajriba shuni ko‘rsatadiki, ko‘rsatkich hisobi ko‘plab o‘lchash vositalarda $y=bx$ o‘zgartirish additiv xatolik bilan amalga oshiriladi. Bu xatolik asosan elektromexanik o‘lchash o‘zgartkichning tayanchlaridagi quruq ishqalanish hisobiga yuzaga keladi. Ushbu holda o‘lchash vositalarining xatoliklari γ_{kelt} - keltirilgan xatolik yordamida me‘yorlanadi.

$$\gamma_{kelt} = (\Delta x / x_{max}) \cdot 100 \quad (3)$$

bu yerda Δx – o‘lchash vositasi shkalasini to‘liq chegarasidagi absolyut xatolikning maksimal kattaligi.

x_{max} – o‘lchash chegarasi (shkala chegarasi)

γ_{kelt} – keltirilgan xatolikning qiymatiga ko‘ra A_S – aniqlik sinfi beriladi.

Masalan, GOST 417-81 ga muvofiq voltmeter va ampermetrlar uchun bu qator koefitsientlar bilan keltirilgan:

$(1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 4,0; 5,0; 6,0) \cdot 10^n$, bunda $n=(0; -1; -2)$. Shunga ko‘ra, agar, masalan, keltirilgan xatolik γ_{kelt} 6% dan ortiq bo‘lsa, o‘lchash vositasi metrologik shahodatlashga tortiladi.

Qolgan hollarda aniqlik sinfi shunday holda beriladiki, bunda, keltirilgan xatolik moduli shartini qanoatlantirishi uchun

$$A_S > |\gamma_{kelt}| \quad (4)$$

bo‘lishi kerak.

Agar qiyoslash natijasida $|\gamma_{kelt}| = 0,22\%$ bulsa, (4) asosan yuqorida keltirilgan qatorda qiymat bo‘yicha eng yaqini bo‘lib 0,25 son hisoblanadi. Shunga ko‘ra ishchi aniqlik sinfi $A_S = 0,25$.

Yuqoridagilarga asosan, aniqlik sinfi maksimal absolyut xatolikni aniqlaydi va ushbu o'lchash vositasi bilan shkalaning tanlangan chegarasida bu xatolik o'rinli bo'ladi, ya'ni o'lchangan kattalik uchun noaniqlik zonasini tavsiflaydi.

Masalan, voltmetr bilan o'lchash natijasi 20 V ga teng, shkala chegarasi (0....30) Volt, o'lchash vositasining aniqlik sinfi $A_s=2,5$.

Keltirilgan xatolik ifodasidan absolyut xatolikni topamiz

$$\Delta V = (2,5 \cdot 30) / 100 = 0,75 \text{ V.}$$

Shunga ko'ra, o'lchash natijasi: $(20 \pm 0,25)$ Volt.

Metrologik tavsiflarni nazorat qilish uchun namunaviy o'lchash vositalari bo'yicha ishchi vositalarning davriy qiyoslanishi rasmiy tasdiqlangan hujjatlar asosida o'tkaziladi. Ushbu hujjatlarda tadbirlar va qiyoslash bo'yicha texnik vositalar majmuasi qonuniy tarzda o'rgatiladi.

Hozirgi vaqtda o'lchash texnikasiga mikroprotsessorlar tizimi tatbiq etilmoqda. Ular nafaqat o'lchash vositalarini avtomatlashtirish, balki aniqlikni oshirish maqsadida o'lchash natijalariga ishlov berish imkonini beradi. Ushbu kompyuter dasturida test usuli amalga oshirilgan, ya'ni, o'lchanayotgan fizik kattalikka berilgan o'lchamdagi alohida namunaviy qiymat qo'shilmaydi. Bu holda birgina emas balki, bir nechta o'lchashlar o'tkaziladi, olingan natijalar asosida matematik ishlov o'tkaziladi, bunda xatoliklarning muntazam tashkil etuvchilari butunlay bartaraf etiladi. Variantlardan biri quyidagicha amalga oshiriladi:

O'lchash vositasining kirishiga ketma-ket vazn koeffitsientiga ega bo'lgan fizik kattaliklar ulanadi

$$X; kX; \text{ va } X+A$$

Tenglama (1) hisobga olingan holda o'lchash vositasi chiqishida o'lchanayotgan kattalikning uchta chiqish qiymati yozib olinadi:

$$Y_1 = (bx + c)$$

$$Y_2 = (bkx + c)$$

(5)

$$Y_3 = b(x + A) + c$$

Bu yerda Y_1, Y_2, Y_3 – uchta o'lchov (taktlar) natijalari;

X – izlanayotgan kattalik;

k – namunaviy doimiy ko'paytuvchi.

A – ma'lum namunaviy kattalik bo'lib uning o'lchamliligi X – o'lchanuvchanga teng.

Olingan natijalar tenglamalar sistemasi ko'rinishida yoziladi va izlanayotgan kattalikka nisbatan yechiladi

$$X = (Y_2 - Y_1) / (Y - Y_1) \cdot A / (1 - k) \quad (6)$$

Agar uch taktli o'lchash sikli yetarlicha tezlik bilan amalga oshirilsa, unda b va c koeffitsientlar o'zgarishsiz qoladi va shunga ko'ra X natija o'lchash vositasining statik

xarakteristikasiga bog'liq bo'lmaydi. Shunga ko'ra muntazam xatolik va sekin o'zgaruvchan omillar xatoligi butunlay yo'qotiladi. Buni osonlik bilan, ya'ni (6) ifodaga (5) ifodani qo'yib tekshirish mumkin.

Talabaga birinchi qadam sifatida bayoni keltirilgan algoritmi bo'yicha hisoblashlarni bajarish so'raladi.

Laboratoriya qurilmasini tashkil qilish uchun elektron voltmeter, o'lchanayotgan kuchlanish manbai (noma'lum) va namuna kuchlanish manbai. Testlarni amalga oshirish uchun uchta holat uchun almashlab ulagich va potentsiometr zarur bo'ladi. Potentsiometr yordamida Kning o'rnatiladigan qiymati o'rnatiladi. Voltmetrning statik xarakteristikasi ko'rsatkichning dastlabki holati "0" nisbatan chapga va o'ngga siljitib o'zgartiriladi. Voltmetrning parametrlarini o'zgartirish (sezgirligi, ya'ni b ning qiymatlari) qo'shimcha tashqi kuchlanish bo'lgichi bilan modellashtiriladi, shkalaning bo'lim qiymati o'zgartiriladi. Tashqi kuchlanish bo'lgichining sezgirligi 0÷100% chegarada o'rnatiladi. Shunga ko'ra, laboratoriya qurilmasida real o'lchashlarni amalga oshirishda statik xarakteristika xarakterini keng chegarada o'zgartirish mumkin. Amaliy o'lchashlar yakunlangach eksperimental tadqiqotlar natijalari qo'shimcha ravishda o'qituvchi bergan dastlabki ma'lumotlar asosida tasodifiy xatoliklarni yo'qotish uchun statistik ishlovga tortiladi.

Kompyuter dasturi real o'lchash majmuasini modellashtiradi va nafaqat o'quv sharoitini o'tkazishda, balki ilmiy tadqiqotlar uchun ayrim tadbirlarni bajarish imkonini beradi.

Dastur ochilganda ekranda turli ma'lumot maydonlari va tadqiqot tartiblarini boshqarish uchun hamda konkret harakatlarni bajarish va mo'ljallash uchun ko'rsatmalar shakllanadi.

Ekranning yuqori qismida "Xarakteristika lineynaya", "Xarakteristika nelineynaya" deb nomlangan ikkita tugma joylashgan. Tugmalar ostida jadval bo'lib, unga o'lchash natijalari hamda absolyut va nisbiy xatolik qiymatlari yoziladi. Bu berilganlar EHMda avtomatik baholanadi. Yuqoridagi tugmalar ulanganda (1) va (2) funksional bog'lanish shakllanib, voltmeter shkalasi bo'yicha xatoliklarni baholash imkonini beradi. Axborot qiymatlari voltmeter shkalasi raqamlashtirilgan nuqtalarining o'ng quyi qismida grafik ravishda akslanadi. Bu axborot tahlil qilingandan so'ng o'lchash vositasiga aniqlik sinfi berilib, u oddiy tartibda va test o'zgartirishlari tartibida ishlaganda eksperimental ma'lumotlarni qiyosiy tahlil qilishda asosiy mezon bo'lib hisoblanadi. Mos topshiriqlar berilganda ma'lumotlarga ishlov berish tartibi avtomatik ravishda bajariladi.

Bitta sikl uchta taktdan tashkil topgan, ya'ni natijaga erishish uchun o'lchashni uch marotaba bajarish kerak:

- birinchi o'lchash voltmeter kirishiga U_x – o'lchanayotgan kuchlanish berilganda bajariladi;
 - ikkinchi o'lchash U_x va U_0 yig'indi natijasidir.
 - uchinchi o'lchash U_x (kU_x) ulushli qismi ta'sirining natijasidir.
- Shunga ko'ra, yuqorida (3) umumiy ko'rinishda ifodalangan tenglamalar sistemasi olinadi

$$U_1 = B(U_x) + C$$

$$U_2 = B(U_x + U_0) + C \quad (7)$$

$$U_3 = Bk (U_x) + C$$

K va U_0 – namuna kattaliklarining ma’lum qiymatlari bo’yicha o’lchanayotgan kuchlanish hisobi amalga oshiriladi:

$$U_{\text{yuz}} = \frac{(U_1 - U_3)U_0}{(U_2 - U_1)(K - 1)}. \quad (8)$$

U_0 va K – namunaviy kattaliklar dastur xotirasida saqlanadi

$$U_0 = 4,5 \text{ B} \quad K = 0,35$$

Grafikda bevosita o’lchashlar va test o’zgartirishlarining natijalari aks etadi.

Sezgirlik xarakteristikalarini tadqiq qilish, foydalanish jarayonida voltmeter funksional qismlari ish qobiliyatining buzilishi uchun o’rinli bo’lgan muntazam tashkil etuvchisi (“0”ni o’rnatish xatoligi) va instrumental xatolikning tashkil etuvchisi mavjud bo’lganda o’tkaziladi. Xatolikning instrumental tashkil etuvchisi shkala bo’lim qiymatining buzilishi va o’lchash chegarasining cheklanishiga ko’ra model-lashtiriladi, nolning xatoligi esa operator orqali kiritiladi. Voltmetr parametrlarini boshqarish organlari ekranning chap quyi qismidagi panelda joylashtirilgan.

4. EKSPERIMENTAL TADQIQOTLAR. QIYOSLASH, XATOLIKLARNI TUZATISH VA ANIQLIK SINFINI ANIQLASH

Dastur ulanganda displey ekranida laboratoriya ishining titul varag’i paydo bo’ladi. “Zapusk programmi” tugmasi bosilgandan so’ng ekranda laboratoriya tadqiqotlarini o’tkazish uchun ishchi panel ko’rinadi.

4.1. Dasturni ulang va “Xarakteristika lineynaya” tugmasini bosing. Ekranda parametrlarni kiritish uchun ma’lumotlar derazasi ochiladi. “Sbros” tugmasini bosing, keyin ish daftariga jadval o’lchamini va sezgirlik xarakteristikasi grafigini qurish uchun koordinata o’qlarini kiriting.

4.2. “Vkl” tugmasi yordamida “Regulyator” tugmasini faollashtiring. “Regulyator” tugmasi yordamida ta’minlash manbaidan voltmeter kirishiga o’rnatish odimi 10 voltga teng bo’lgan o’lchanadigan kuchlanish rostlanadi. “Regulyator” tugmasini ketma-ket ulab butun shkala chegarasi bo’yicha grafik to’liq qurilguncha o’lchashlar seriyasini o’tkazing. “Matematicheskaya obrabotka” sektorida “Test 1” va “Test 2” tugmalarini bosing. Grafikda voltmeter shkalasi tenglamasining uchta tavsifi keltiriladi. Ko’k, qizil va yashil ranglarda bevosita o’lchashlar va test o’zgartirishlari asosidagi o’lchashlar natijasi sifatida voltmeter sezgirligining tavsifi shakllanadi. Ishchi stolining barcha ko’rsatishlarini, shu jumladan voltmeterning parametrlarini va ta’minlash manbasi kuchlanishini barcha ko’rsatishlarini yozib oling.

4.3. “Sbros” tugmasini bosing va voltmeter sezgirligini “75%” belgisiga o’rnating. Keyin, “Vkl” va “Regulyator” tugmalaridan foydalanib 4.2-banddagi tadbirlarni takrorlang. Yangi ma’lumotlarni ishchi daftarigizga kiritib qo’ying.

4.4. Voltmeter sezgirligining “50%” va “25%” belgilarida 4.3-bandidagi tadqiqotlarni bajaring va olingan ma’lumotlarni ish daftariga kiriting.

4.5. “Sbros” tugmasini bosing va “100%” sezgirlikda sektordagi “Smeshenie nulya” rostlagichini -3V belgisiga oʻrnatib. Voltmetr shkala tenglamasini eksperimental tadqiqot qiling va natijalarni ish daftariga yozing.

4.6. “Nol”ni -5, +3, +5 belgilari boʻyicha surib, 4.5-punktdagi eksperimentni takrorlang.

4.7. Voltmetrning “75%”, “50%” va “25%” sezgirlikda 4.5 va 4.6 punktlarining eksperimentlarini takrorlang.

4.8. Aniqlik sinfini berish maqsadida oʻlchash natijalariga ishlov berish. 4.2 ... 4.7 punktlarining eksperimental maʼlumotlari boʻyicha maksimal absolyut xatolikni aniqlang. Ikkinchi boʻlimdagi nazariy maʼlumotlardan foydalanib matematik ishlovni amalga oshiring va barcha qiyoslash ishlari seriyasi uchun aniqlik sinflarini bering.

5. HISOBOT MAZMUNI

5.1. Eksperimental tadqiqotlarning natijalari.

5.2. Qiyoslash ishlarining natijalari.

5.3. Eksperimental tadqiqotlarning maʼlumotlarining va metrologik shahodatlash boʻyicha olingan maʼlumotlarning tahlili.

6. NAZORAT SAVOLLARI

6.1. Fizik kattaliklarni oʻlchash xatoligi nima va qaysi belgilari boʻyicha tasniflanadi?

6.2. Muntazam va tasodifiy xatoliklar nima ekanligini tushuntiring

6.3. Xatoliklarni sonli, paydo boʻlish xarakteri va paydo boʻlish oʻrniga koʻra tasnifini keltiring.

6.4. Instrumental, uslubiy va subyektiv xatoliklarga taʼrif bering.

6.5. Oʻlchash vositalariga qaysi birgalikdagi tadbirlar natijasida aniqlik sinfi beriladi?

6.6. Real oʻlchashlarni bajarishda aniqlik sinfi qanday tartibda foydalanishini tushuntiring.

6.7. Test oʻzgartirishlari amalga oshirilganda xatoliklarning qaysi turlari samaraliroq bartaraf etilishini tushuntirib bering.

7. ADABIYOTLAR

7.1. Zamelman M.A. Avtomaticheskaya korrektsiya pogreshnostey izmeritelnykh ustroystv. M., Sov. Radio, 1982 g.

7.2. Vernik S.M. va boshq. Povishenie tochnosti izmereniy v tekhnike svyazi. M., Radio i svyaz, 1981, 123 str.

7.3. Metrologiya, standartizatsiya i izmereniya v tekhnike svyazi. M., Radio i svyaz. B.P. Xromoy tahriri ostida. 1986.

7.4. Parpiyev M.P., Raxmonova G.S., Toʻlaganova Sh.A., Karimova G.X. "Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish" fanidan test savollari toʻplami. Uslubiy qoʻllanma. Toshkent 2014 - 42 b.

7.5. Parpiyev M.P., Raxmonova G.S., Toʻlaganova Sh.A., Karimova G.X. "Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish" fanidan masalalar toʻplami. Uslubiy qoʻllanma. Toshkent 2016 - 58 b.

7.6. Parpiyev M.P., “Metrologiya va standartlashtirish” fanidan maʼruzalar matni. T., TATU., 2014. 136 b.

7.7. Parpiyev M.P., Raxmonova G..S., Inogamova N.S,. “O’lchash xatoliklari” T.-2014, 125 b

7.8. Akbarxo’jaev Z.A., Ismoilov B.X. “Metrologiya va standartlashtirish” Ma’ruzalar matni. TKTI 2017. 106 b.

INTERNET MA’LUMOTLARI:

[www ziyo.net](http://www.ziyo.net)

[www standart.uz](http://www.standart.uz)

[www orbita.uz](http://www.orbita.uz)

[www smsiti.uz](http://www.smsiti.uz)

5 – LABORATORIYA ISHI

ELEKTRON OSSILLOGRAFLARNI O'RGANISH

1.ISH MAZMUNI

Ossillografiik qurilmalar qurish prinsipini o'rganish.

Elektron ossillografni struktur-funksional sxemasini.

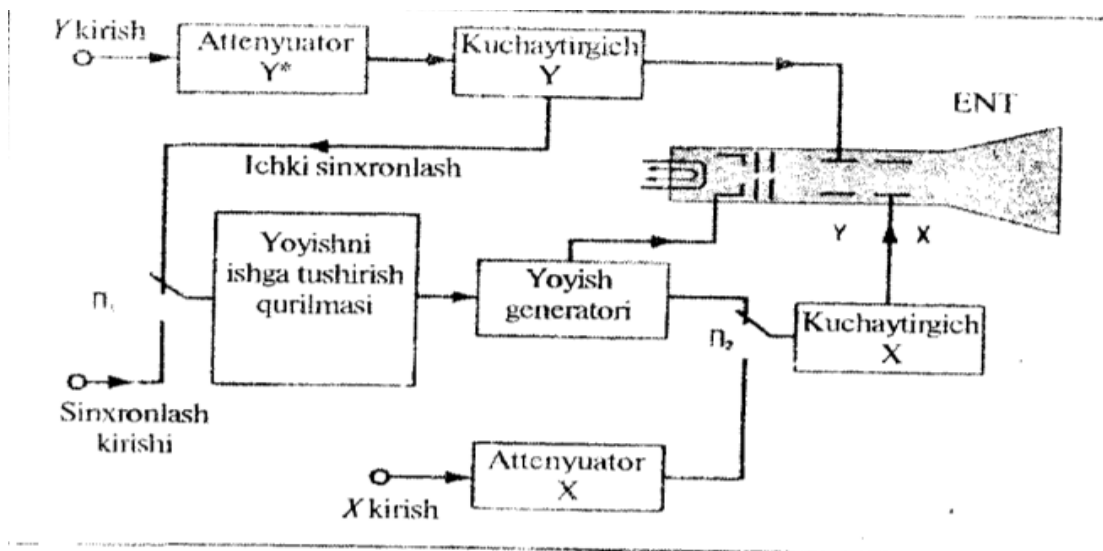
Elektrik signallar vaqt va amplituda parametrlarini o'lchash ossillografik usullarini o'rganish.

Bilvosita o'lchash xatoliklarini aniqlash maqsadida o'lchash ma'lumotiga ishlov berish prinsipini o'rganish.

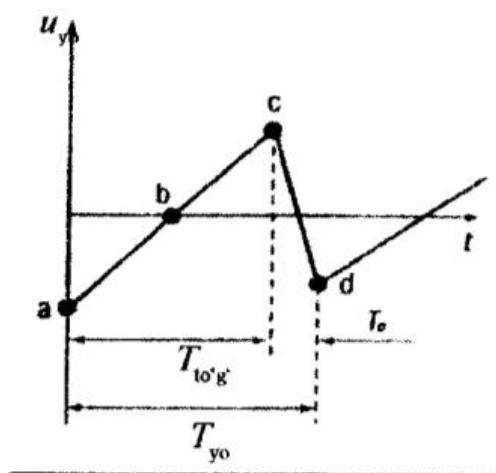
2. NAZARIY MA'LUMOTLAR

Ossillografning strukturaviy sxemasi

Ossillografning soddalashtirilgan strukturaviy sxemasi 2.1- rasmda berilgan. Tadqiq qilinayotgan signal kuchaytirgich Y kirishiga atlenyuator orqali beriladi. Signal kuchaytirgich chiqishidan ENT ning nurni vertikal og'dirishi plastinalariga beriladi. Attenyuator katta amplitudalariga ega bo'lgan signallar bilan ishlashda zarurdir. Nurning gorizantal yo'nalishida ko'chishi uchun Yoyish generatori xizmat qiladi, undan kuchlanish kuchaytirgich X orqali gorizantal og'dirish plastinasiga keladi.



2.1- rasm. Ossillografning strukturaviy sxemasi.



2.2- rasm. Yoyma generator kuchlanish shakli.

Yoyish generatorini boshqarish uchun yoyishni ishga tushurish qurilmasi qurilmasi ko'zda tutilgan. yoyish generatorini, ganda, uzish va P_2 pereklyuchatelni pastki umsignalni Xning kirishi orqali gorizantal og'dirish plastinalariga berish mumkin. Tadqiq qilinayotgan signalning ossillogrammasini hosil qilish uchun ENT ekranidagi yorug' dog'ning gorizantal va vertikal yo'nalishlardagi harakatini boshqarish lozim. Dog'ning vertikal yo'nalishda ko'chishi signal bilan, gorizantal yo'nalishda ko'chishi esa yoyish

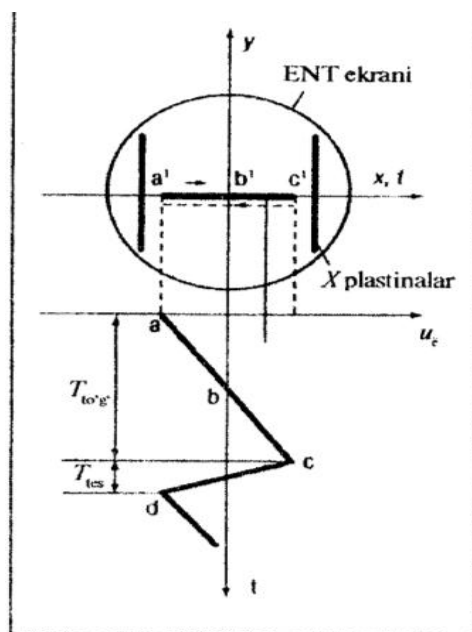
$$h = \frac{IU_{og'ish}}{2dU_{an}}$$

kuchlanishi bilan amalga oshiriladi. Yoyish generatori arrasimon shakldagi

tebranishlar ishlab chiqaradi (2.2- rasm) Grafikning a—c uchastkasida yoyish kuchlanishi chiziqli o'sadi. uyo minimal qiymatidan maksimal qiymatigacha o'zgarishiga ketadigan vaqt $T_{to'g'}$ yoyishning to'g'ri yo'li vaqti deb ataladi. Ttes vaqt davom etadigan c-d uchastka yoyishning teskari yo'liga mos keladi. $T_{to'g'}$ va Ttes vaqtlar yoyish vaqti T_{yo} ni tashkil etadi. Agin ni, signalni vertikal og'dirish plastinalaridan uzib, gorizantal og'diruvchi plastinalaiga berilsa, ENT ning elektron dastasi faqat gorizantal tekislikda og'adi. Bunda ekrandagi yorug'ianuvcln dog' ushbu ketma-ketlikda ko'chadi. Maksimal manfiy kuchlanisli da (2.3-rasmdagi a nuqta) yorug'lanuvchi dog' ekranda eng chetki chap vaziyatni (a' nuqta) egallaydi. u_{yo} chiziqli oshib borganidu dog' sekin-asta b' nuqtaga ko'chadi va u_{yo} ning qutbi o'zgarganligidan so'ng c' nuqtaga ko'chadi. a'—c' uchastkada dog'ning harakat tezligi o'zgarmas bo'ladi, chunki u chiziqli qonun bo'yicha o'sadi va asosan dog'ning ekranda ko'chishi va plastinkalaga qo'yilgan kuchlanish orasida chiziqli og'lanish mavjud. c' nuqtaga yetganidan so'ng, dog' teskari yo'nalishda ko'cha boshlaydi.

Teskari yurish $T_{tes} > T_{to'g'}$ vaqtda amalga oshadi, shu sababli dog'ning teskari yo'nalishda harakat tezligi jiddiy kattadir. Dog'ning teskari yurish vaqtidagi harakat trayekto-riyasi 2.1-rasmda shartli ra- vishda biroz pastga ko'chirilgan shtrixli chiziq bilan ko'rsatil- gan. Aslida nur teskari tomonga o'sha yo'nalishda harakatlanadi. Ossillogrammani hosil qilish uchun u_p ning to'g'ri yurish uchast kasida (a—c) chiziqliligi muhim ahamiyatga ega, teskari yurish yo'li (c-d)da u_r ning shakii prinsipial ahamiyatga ega emas. Muhimi, teskari yurish yo'li vaqtini iloji boricha minimallashtirish kerak.

Shunday qilib, ni gorizantal plastinalarga berilishida x o'qi bir vaqtda vaqt o'qi t ham bo'ladi, shu bilan birga yorug'lanuvchi, dog'ning harakat tezligi a' — c' uchastkada o'zgarmas bo'lganida to'qi bo'yicha masshtab o'zgarmas bo'ladi. shaklining to'g'ri yurish intervalida buzilishi



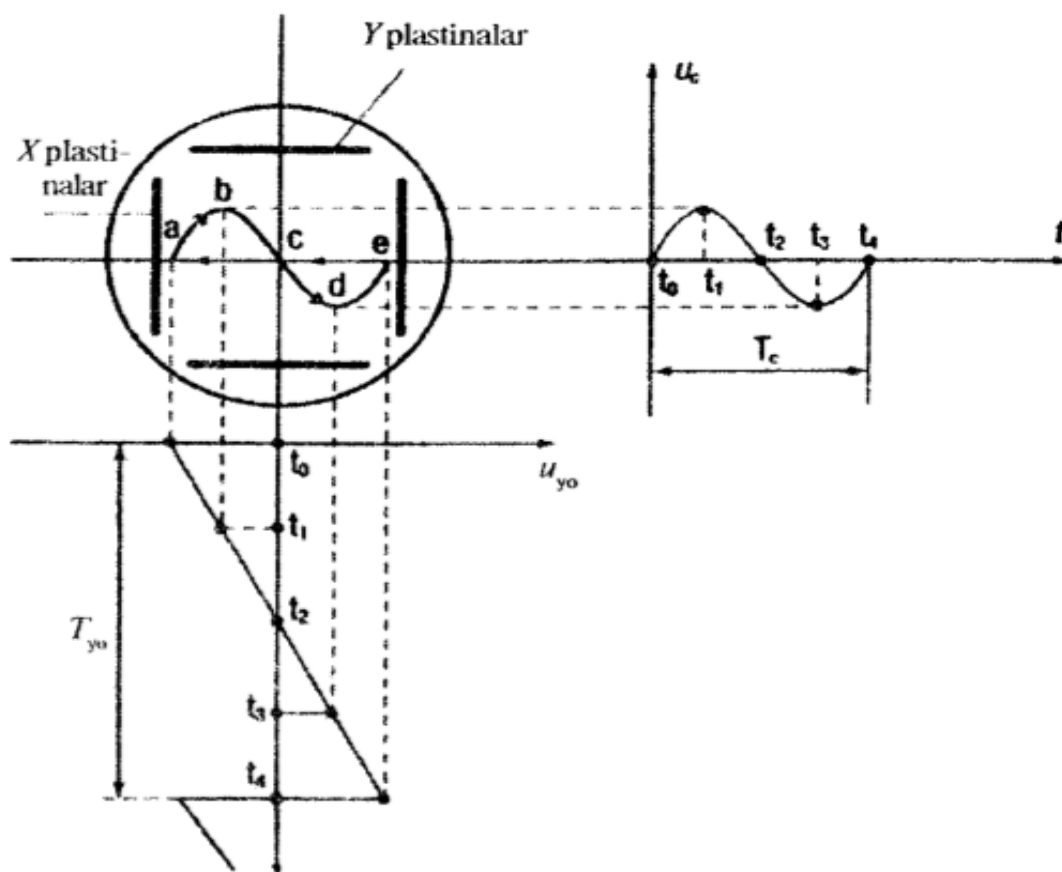
2.3- rasm. Yoyma chizig'ining hosil bo'lishi.

yoyilishining noxizirligini yuzaga keltiradi, bu esa dog'ning ekran bo'ylab notekis harakat tezligida va ossilloqrammaning buzilishida namoyon bo'ladi. Harakatning notekisligi x o'qi bo'yicha masshtabning notekisligini yuzaga keltiradi, bu esa signal parametrlarini baholashni qiyinlashtiradi.

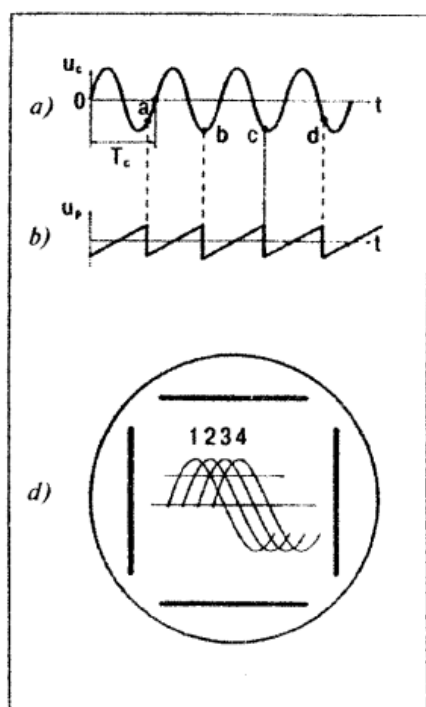
Ikkita yoyish kuchlanishi (u_{yo}) va signalning (u_{yo}) mos ravishda x va y plastinalarda ta'siri ostida ENT ekranida tasvirning hosil bo'lishi 2.4-rasmda ko'rsatilgan. Ossilloqrammani yasashda arrasimon yoyish kuchlanishining davri signal davriga teng. Teskari yo'l davri esa nolga teng bo'ladi, deb qabul qilingan. Yoyish davri chegaralari 2.4-rasmda t_0 , t_1 , t_2 , t_3 va t_4 bilan belgilangan to'rtta teng intervalga bo'lingan. t_0 momentda $u_s = 0$, nyo maksimal manfiy qiymatga ega va yorug' a nuqtada joylahgan signal kuchlanishi maksimal musbat qiymatlarga ega kuchlanish qulochining $1/4$ ga teng va dog' ENTekranida c , d va e nuqtalarning vaiyatlarini yo'l bilan topish mumkin.

Yoyish tugallanganidan so'ng, yorug'lanuvchi dog' e -a chiziq bo'yicha oniy ravishda boshlang'ich holatiga qayta (2.4-rasmda T_{es} nolga teng deb qabul qilingan). Dog'ning to'g'ri va teskari yo'llari vaqtidagi harakati strelkalar bilan ko'rsatilgan. Yoyishning navbatdagi sikllarida ossitlogrammaning hosil bo'lgan yana shunday bo'ladi, shu bilan birga ossiliogrammaning barcha nuqtalari 4-rasmdagi ossiliogrammaning mos nuqtalari bilan ustma ust tushadi. Shunday qilib, kuzatuvchi ekranning bir xil joylangan qo'yilgan ossilloqrammalar seriyasini ko'radi. Ko'rish obrazida qayd qilingan bunday birlamchi ossilloqrammalar soni yoyish davriga lyuminoforming so'ng yorug'lanish uzunligiga (davomiyiligiga) va odamning ko'rish xotirasiga bog'liq.

Ayrim ossilloqrammalarning ustma-ust qo'yilishi va qo'zg'almas tasvirning hosil bo'lishi 2.4-rasmni tuzishda qayd qilingan shartga, chunonchi $T_s = T_{yo}$ bo'lishiga bog'liq. Bu holda istalgan davriy signal vaqt bo'yicha intervallarga bo'linadi va ularning chegaralarida signal «kesmalari» to'la bir xil (identikdli) va ossilloqrammalar bir-biriga yotqizilganida yagona qo'zg'almas tasviri hosil bo'ladi. $T_{yo} = nT_s$ bo'lganda ham ossiliogrammaning tasvm shunga o'xshash hosil bo'ladi. Agar n — butun son bo'lsa, u holda yoyishning bitta davrida signalning rosa n ta davri joylashadi Ossilloqramma 2.4-rasmda tasvirlangan ossilloqrammadan signalning x o'qi bo'ylab qo'yilgan davrlari soni (2, 3 va undan ko'p) bilan farq qiladi. $T_{yo} = nT_s$ sharti yoyilish davri T_{yo} ni signalning karr.ih davriga teng qilib tanlash zarurligini bildiradi.



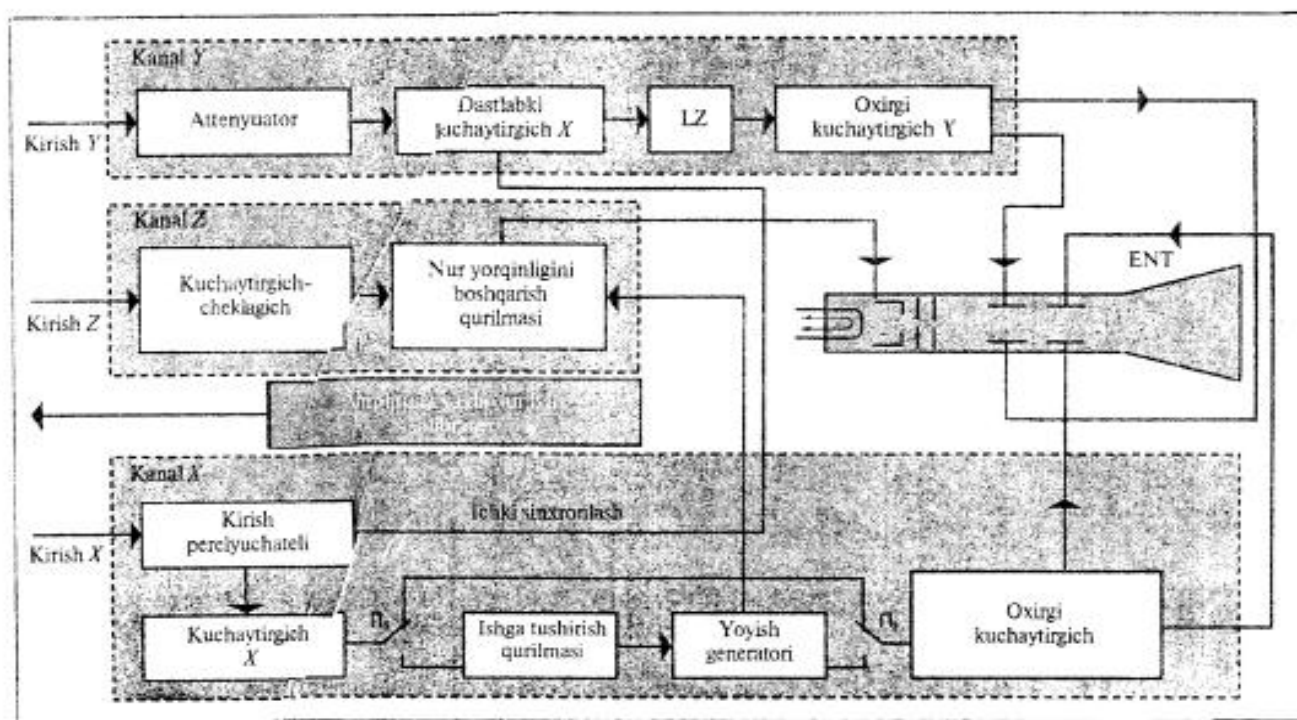
2.4- rasm. ENT ekranida tasvirning shakllanishi.



2.5- rasm. Yoyma chastotasining karraligi buzilganda tasvirning shakllanishi.

Yoyish va signal chastotalarining karraligi buzilganida ossillograf il ekranida tasvirning shakllanishi 2.5-rasmda ko'rsatilgan. Siisiionl.il shakldagi tebranishdan iborat signal davri (2.5- a rasm) $T_s > T_{yo}$. Yoyishning birinchi siklida (2.5-b rasm) ekranda ossillografning sinusoidaning oa nuqtalar orasidagi kesmasi, ikkinchi siklida kesma bilan, uchinchisida bc kesma bilan va h.k. tasvirlanadi. 1, 2, 3, 4 ossilogrammalarining ketma-ket paydo bo'lishi 2.5-rasmda strelka bilan ko'rsatilgan yo'nalishida tasvirning xarakatlanish tasavurini beradi. Yoyish davri signal davridan qancha katta bo'lsa ossilogrammalarining xarakat tezligi shuncha kattadir. $T_s < T_{yo}$ bo'lganda ossilogramma qarama qarshi yo'nalishda, ya'ni o'ngdan chapga tomon xarakatlanishini ko'rsatish mumkin. Shunday qilib qo'zg'almas ossilogrammani xosil qilish uchun yoyish davrini (chastotani) signal davriga (chastotasiga)

karrali qilib olish zarur. Ossillograf konstruksiyasida bunday imkoniyat nazarda tutilgan. Biroq yoyish chastotasini oddiy tanlash yetarli emas. Signal va yoyish kuchlanishlari turli manbalardan kelishi sababli va generatorlarning noturg'unligi tufayli biror vaqtdan so'nh o'rnatilgan davrlar tengligi buziladi. Bunday masala ossillograf yoyish generatorini tadqiq qilinayotgan signal chastotasi bilan yoki chastotasi tadqiq qiliyotgan signal chastotasiga (karrali) teng bo'lgan maxsus signal bilan sinxronlash signalining uzatilishi ko'rsatilgan, bunda sinxronlash signali yoyishni ishga tushirish qurilmasiga kuchaytirgich Y dan keladi, bu tashqi sinxronlash rejimidir. 2.1-rasmda yoyisli generatorini ENT modulatori bilan ulovchi zanjir ko'rsa tilgan. Bu zanjir yoyilmaning teskari yo'li e- c-a da elektron dastani yopish (berkitish) uchun xizmat qiladi. Teskan yo'l chizig'i ekranda xalaqitm yuzaga keltiradi. $T_{tes} = 0$ bo'lgan ideal holatda nur e nuqtadan a nuqtaga bir omla ko'chadi va teskari yurish chizig'i yorqinligi nolga teng bo'lishi kerak. Amaliyotda teskari yo'l vaqti uzunligi nolga teng bo'lishi mumkin emas, elektron nur teskari yo'l vaqtida chekli tezlik bilan ko'chadi va aniq ko'rinadigan teskari yurish yo'lini yuzaga keltiradi Shu sababli ossillograflarda elektron nurni teskari yo'l vaqtida majburiy yopish (o'chirish) qo'llaniladi, buning uchun yopish generatoridan trubka modulatoriga maxsus so'ndiruvchi impulslai beriladi. Turli tipdagi ossillograflarning strukturaviy sxemalari bir biridan ba'zi jihatlari bilan farqlanishi mumkin, biroq ular 2.6-rasmda tasvirlangan umumlashgan sxemaga asosan mos keladi Ossillograf uchta kanal X, Y va Zga ega. Y kanal vertikal og'ishni boshqaradi va attenuuator, dastlabki va oxirgi kuchaytirgichlar, sekinlatish liniyasiga ega. Sekinlatish liniyasi signalni sekinlashtirish uchun xizmat qiladi, bu esa ba'zan impulsli signallarni kuzatishda zarurligi keyinroq ko'rsatiladi.



2.6- rasm. Ossillograflarni umumlashtirilgan sxemasi.

X kanal kirish pereklyuchateliga (ulab-uzgich). kuchaytirgich X, ishga tushirish qurilmasi, yoyish generaton va oxirgi kuchaytirgich Y ga ega. Kirish pereklyuchateli yo sinxronlash signalini dastlabki kuchaytirgich Y dan ulanishini, yoki signal chiqish qisqichi X dan berilishini ta'minlaydi. X ning kirishiga yo tashqi sinxronlash signali, yoki tadqiq qilinayotgan signal berilishi mumkin. Ossillograf yoyish generatori bilan ishlayotganda P_1 va P_2 pereklyuchatellar pastki holatiga o'rnatiladi, sinxronlash signali yoyishni ishga tushirish qurilmasiga keladi. oxirgi kuchaytirgichdan arrasimon kuchlanish ENT ning x plastinalariga keladi. P_1 va P_2 , ni yuqori holatiga o'rnatilganida yoyish uziladi. Bu holda signal chiqish X dan kirish pereklyuchatellari va kuchaytirgichlar kaskadi orqali ENT ga keladi.

Kanal Z ENT nurining yorqinligini boshqarish uchun xizmai qiladi. U kuchaytixgich-chekladigich va nur yorqinligini boshqarish qurilmasini o'z ichiga oladi. Signal uning chiqishidan ENT modulyatoriga keladi. Signal parametrlarini oichashlar aniqligini oshirish uchun ossillograf tarkibiga amplituda va davoinivlik kalibratori kiritiladi. Kalibrator signali, odatda, ossillografning old paneliga chiqarilgan bo'ladi va ulash kabeli yordarnida kanal Y kirishiga berilishi mumkin.

3. ELEKTRON OSSILLOGRAFLARNI O'RGANISH.

Elektr signallarning chastota, vaqt va amplituda parametrlarini o'lchash radiotexnika va aloqa sohasidagi turli texnik o'lchash vositasilarning sifatli xarakteristikalarini baholash uchun muhim faktor hisob lanadi.

Ossillografik o'lchovlar klassifikatsiyasi bo'yicha o'lcham bilan solishtirish usuliga tegishli bo'lib, unda o'lchashlarning namunaviv vositasi qo'llaniladi. Shakli bo'yicha har xil bo'lgan signallar amplitudalarining joriy qiymatini o'lchash uchun sezgirlik koefitsienti K_u normalashgan ko'paytirgich ko'rinishida berilgan «Y» kanalidan foydalaniladi. K_u koefliisiyenti amplitudaning ko'lamligi koordinata tekisligini vertikal o'qining birlik bo'linishiga nisbatini ko'rsatadi ya'ni

$K_u = \text{volt} / \text{bo'linish}$.

Bo'linishlar soni va K_u koefitsiyenti orqali amplituda ko'lamliligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$I_m = K_u * h_u \quad (2.1)$$

Chastota-vaqt parametrlarini o'lchashni tashkil qilishda turli ossillografik usullar qo'llaniladi. Chiziqli yoyilma usuli alohida namunaviy barqarorligi yuqori bo'lgan generatoridan foydalanish printsiptiga asoslangan. Ba'zi hollarda namunaviy generator sifatida bevosita ossillografiii o'zining yoyilma generatori qo'llaniladi, lekin bunda uning chastota-vaqt xarakteristikalari qat'iy normal- iashtiriladi. Yoyilma chizig'ining o'lchamlik koefitsiyenti K_x vaqt birligida X o'qi masshtab to'rining bo'linish birligiga darajalangan, ya'ni

$$K_x = \text{vaqt} / \text{bo'linish} \quad (2.2)$$

Yoyilma tezligini ulagichi K_x birliklarida raqamlashtirilgan belgilarga ega va aniqlik sinfi bo'yicha normallashtiriladi. O'lchanayotgan signalning kuchlanishi

«Y» kanalning kirishiga ulanadi, yoyilma ko'effitsiyenti esa shunday o'rnatiladiki, ekranda davrlar butun sonning ostsillogrammasi shakllanishi kerak. Bu holda namunaviy va tadqiq qilinayotgan generatorlar chastotalari o'rtasida kavrall munosabat o'rinli. Xatoliklar manbayi bo'lib operatorning sub'yektiv xatoligi, amplituda va davomiylik kalibratorlarini uskunaviy xatoliklari hisoblanadi. Xatoliklarning qo'shimcha manbalari tfelectron nurning ruxsat etish qobiliyati (apertura) bilan, shuningdek, vertikal va gorizantal og'ish kanallari elektron kuchaytiigichlarining istibsh rejimlarining beqarorligi bilan aniqlanadi.

Agar ossillografning bir davrini egallovchi shkalani bo'linishlar soni L_x , «X» o'qi bo'yicha og'ish ko'effitsiyenti κ , ga teng bo'lsa, o'lchanayotgan davr

$$T_x = K_x * L_x \quad (2.3)$$

ga teng bo'ladi.

Zaruriy hollarda chastota T_x davrga teskari qiymat qilib aniqlanadi.

Agar sinusoidal yoyilma usuli qo'llanayotgan bo'lsa, unda ekranda solishirilayotgan chastotalar o'rtasidagi karrall ko'effitsiyent xarakteri bo'yicha

aniqlanadigan Lissaju figuralari shakllanadi. Usul yetarli darajada aniq, biroq faqatgina nisbatan past chastotalarda qo'llanilishi mumkin. chunki chastota o'sishi bilan Lissaju figuralari har xil manbalardan shakllanayotgan signaller o'rtasida sinxronlash yo'qligi hisobiga beqaror bo'lib qoladi.

Lissaju figuralarining shakllanishida yoyilma generatori o'chiriladi, bunda ikki: namunaviy va o'lchanayoigan chastota generatorlarining signallari «X» va «Y» kanallariga ulanadi. Lissaju figuralari fikran koordinata tekisligi o'qlari yo'nalishida maksimal bo'lgan kesishmalar miqdori bo'yicha kesishadi. Kesishmalar soni mos holda « A_x » va « A_y » deb belgilanadi, shunda hisob quyidagi formula bo'yicha olib boriladi:

$$f_x A_x = f_y A_y$$

Masalan «X» kanal kirishida chastota $f_x = f_0$, «Y» kirishidagi chastota esa $f_y = f_{o'ich}$ bo'lsin, unda

$$f_{o'ich} = f_0 A_x / A_y$$

bo'ladi.

Elektron nur yoyilmasi trayektoriyasining xarakteri nalaqal karralligi bilan, balki chastotalar orasidagi fazoviy munosaaball.u bilan ham aniqlanadi, shuning uchun bu usulning qo'llanilishn apparatura bilan ishlashning ma'lum bir amaliy ko'nikmalaimi talab qiladi. Aylanmali yoyilma usuli «X», «Y» va «Z» kanallan tomonidan yo'lga qo'yiladi, bunda «Z» kanal — ENT (elcklmn nur trubkasi)ning elektron nur yorqinligini avtomat tai/d.i boshqarish kanali. Bir xil signal bevosita va faza siljish zanim orqali vertikal va gorizantal og'ish kanallariga uzatiladi. Ekranda ellipsni tashkil etuvchisi shakllanadi, u yorqinlik bo'yicha laiq qiluvchi bir qator kesmalarga bo'lingan. Bunday kesmalar juftlikining miqdoriga qarab chastota orasidagi karrallilik ko'effitsiyeni aniqlanadi.

O'lchanayotgan chastota ikki chastotaiaming karralilik koofitsiyenti orqali oson aniqlanadi. Karralilik koefitsientining qiymal ko'rish organining ruxsat etish qobiliyati bilan chegaralanadi. Chunki qora va yorug' oraliqlarning ko'p miqdorda bo'lishda kesmalar ekranda bir liniyaga qo'shilib ketadi.

Aylanma yoyilma usulini modifikatsiyasi — bu spiral yoyilmagan o'tish, bunda ekranda hiri ikkinchisiga qo'shilib ketgan aylanalar qatori yuzaga keladi. Bu bilan elektron nur traektoriyasini uzunlik oshishi hisobiga kanali koefitsientini anchagina oshirish mumkin bo'ladi.

Keyingi usul ossillografta yoyilma chizig'ida chastotaviy belgilarini shakllantiruvchi bir qator yuqori barqaror generatorlarni ulashga asoslangan. Bu holda yoyilma chizig'i uzluksiz emas, balki qora va yorug' oraliqlardan iborat punktir chiziq bo'lib shakllanadi. Shunday qilib, oq-qora oraliqlar juftliklari o'rnatilgan gene- ratorlarning namunaviy davrga vaqt bo'yicha normallashtiriladi. Ostsillograf yoyilmani oddiy rejimida ishlaydi, lekin tadqiq qilinayotgan signalning ossillogrammasi diskret oq-qora kesma- lardan iborat bo'ladi. Ossiliogrammaning bir davrga to'g'ri keluvchi oq-qora oraliqlar juftlarining miqdori namunaviy va o'lchanayotgan davrlarning karrali koefitsientini aniqlaydi.

3.1. Boshqaruv panelining tavsifi

Dasturni ishga tushirishda laboratoriya qurilmasining sarhad varag'i ochiladi. «Dasturni boshlash» tugmasi aktivlashtirilgandan so'ng displey ekranida atnaliy tadqiqotlarni o'tkazish uchun ish rejimlarini boshqarish paneli paydo bo'ladi.

Ekranning chap qismi uch paneldan iborat. Yuqori qismida turli shakldagi elektr signalni shakllantiruvchi generator blokining boshqaruv paneli joylashgan. Keyin ossillograf amplitudasi va vaqt kalibratorini boshqarish paneli joylashgan. Pastki qismida «X» kanal uchun elektron nurning statik sozlash elementlariga ega panel o'rin olgan. «Fez» va «Sekin» boshqarish tugmalari yordamida elektron nur koordinita tekisligiga nisbatan gorizontal bo'yicha o'ngga va chapga yuradi.

Ossillograf ekrani vaqt diagrammalarining qulay vizual tahlili uchun boshqaruv panelining katta qismini egallagan. Ostsillograf ekranining tagida generator blokining parametrlarini boshqarish organlari joylashgan. Sozlash parametrlari bo'lib elektr signallar- ning amplitudasi, davri va skvajnosti hisoblanadi. Shu yerning o'zida ostsillogrammalarni veitikal o'q bo'yicha markazlashtirish uchun sozlagich joylashgan. Qurilmani o'chirish qizil sektorda joylashgan tugma bilan amalga oshiriladi.

Ishlash qulay bo'lishi uchun generator ish rejimini o'zgartirish tugmalari nomerlangan hamda signal shaklini shartli belgilashdagi farqli belgilarga ega:

№1 tugma — sinusoidal shakldagi signal;

№2 tugma — arrasimon impuls;

M»3 tugma — trapctsiyasimon impuls;

№4 tugma — uchburchak shakldagi impuls;

№5 tugma — to'g'riburchakli impulslai.

Generator panelida, shuningdek, ossilloj'ialiinig yoyilma generatorining sinxronizatsiyasini ulagichi mavjud.

Kvadrat oynadagi bayroq ossillograf ekranida vaqt dingramma- larini shakllanishining harakatsizligini vabarqarorligim la mml ivdi.

3.2. Tajriba tadqiqotlarini bajarish uslubi

3.2.1. Elektr signallarning amplitudasini ossillografik o'lchovlari

U_{gen} generator signalining amplitudasini 1 Volt va T takrorlash davrini 1 ms ga teng qilib o'rnatiladi. №1 tugma bosiladi va sinusoidal shakldagi signalni «Y» kanalga yoqiladi.

Statik sozlash qismidan foydalanib, vizual tahlil yanada qulay bo'lishi uchun ostsillogramma koordanitali to'r maydoniga o'rnatiladi. Ulushli qiymati hisobi bilan by ostsillogrammaning balandligi aniqlanadi. Qiymati amplituda kalibratori sektorida aks etgan chetlanish koeffitsienti qo'llanib, signalning amplitudasi quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$U_{o'ich} = K_y h_y \quad (1)$$

Absolut xatolik hisobi quyidagi formula orqali topiladi:

$$\Delta = [U_{gen} - U_{o'ich}]$$

3.1-jadval.

Signal shakli trapetsiyasimon. $K_y = 1,32353$ (V/bo'l)

U_{gen} [v]	1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	15
$U_{o'ich}$ [v]											
Δ [v]											
[%]											
h_y											

№4 tugma yoqiladi, yuqoridagi usul bo'yicha hamma tajriba o'tkaziladi va 3.2 – jadval to'ldiriladi.

3.2-jadval.

Signal shakli uchburchakli. $K_y = 1,32353$ (V/bo'l)

U_{gen} [v]	1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	15
$U_{o'ich}$ [v]											
Δ [v]											
[%]											
h_y											

№5 tugma yoqiladi, yuqoridagi usul bo'yicha hamma tajriba o'tkaziladi va 3.3-jadval to'ldiriladi.

3.3-jadval.

Signal shakli to'g'riburchakli. $K_v = 1,32353$ (V/bo'l)											
U_{gen} [v]	1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	15
$U_{o'lch}$ [v]											
Δ [v]											
[%]											
h_v											

Funksional bog'lanish grafiklaridan va 3.1...3.3- jadvallardan foydalanib, Δ_{mak} maksimal absolut xatolik topiladi. Δ_{mak} qiymati va $U_{gen} = 15$ [V] maksimal qiymati bo'yicha keltirilgan xatolik quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\Delta_{maks} = (\Delta_{maks} * 100) / U_{gen} = (\Delta_{maks} * 100) / 15$$

Keltirilgan aniqlik bo'yicha elektr signallarning amplituda qiymatini o'lchov vositasi sifatida ossillolografga K_y ishga sinf aniqligi o'zlashtiriladi. Sinf aniqligini aniqlash paytida o'quv adabiyotidan qo'laniladi.

3.2.2, Elektr signallarning vaqt parametrlarini o'lchash

U_{gen} generator amplitudasining qiymati 10 V va T_{gen} davri 3,5 ms ga teng qilib o'rnatiladi. Signal shakli sinusoidal.

Ossillografning vaqt kalibratoridan foydalanib, $T_{o'lch}$ davri (3.3) formula orqali aniqlanadi, absolut va nisbiy xatolik quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\Delta = [T_{gen} - T_{o'lch}] ,$$

$$\Delta_{maks} = (\Delta_{maks} * 100) / T_{gen} , (\%)$$

$\gamma (\%) = F(T_{gen})$ funksional bog'lanish grafigi yasaladi.

3.4- jadvalda ko'rsatilgan T_{gen} davr qiymatlaridagi o'lchovlar takrorlanadi. Hamma ma'lumotlar 3.4- jadvalga kiritiladi.

3.4- jadval

Signal shakli sinusoidal. $K_x = 0,2394$ (ms/bo'l).						
T_{gen} [ms]	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0
$T_{o'lch}$ [ms]						
Δ [ms]						
[%]						
L_x						

Yuqoridagi usul bo'yicha 3.5...3.8- jadvallarda ko'rsatilgan boshqa signallar shakli uchun ham hamma operatsiyalar bajariladi.

3.5-jadval.

Signal shakli arasimon. $K_x = 0,2394$ (ms/bo'l).

T_{gen} [ms]	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0
$T_{o'lch}$ [ms]						
Δ [ms]						
[%]						
L_x						

3.6-jadval.

Signal shakli trapetsiyasimon. $K_x = 0,2394$ (ms/bo'l).

T_{gen} [ms]	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0
$T_{o'lch}$ [ms]						
Δ [ms]						
[%]						
L_x						

3.7-jadval.

Signal shakli uchburchakli. $K_x = 0,2394$ (ms/bo'l).

T_{gen} [ms]	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0
$T_{o'lch}$ [ms]						
Δ [ms]						
[%]						
L_x						

3.8- jadval.

Signal shakli to'g'riburchakli. $K_x = 0,2394$ (ms/bo'l).

T_{gen} [ms]	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0
$T_{o'lch}$ [ms]						
Δ [ms]						
[%]						
L_x						

Funksional bog'lanish grafiklaridan va 3.4...3.8-jadvallarning ma'lumotlaridan foydalanib, Δ_{maks} maksimal absolyut xatolik topiladi. Δ_{maks} qiymatidan va — 3,5 [ms] maksimal qiymatidan keltirilgan xatolik quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\epsilon_{maks} = (\Delta_{maks} * 100) / T_{gen} = (\Delta_{maks} * 100) / 3.5$$

Keltirilgan xatolik bo'yicha ossillografga elektr signallarning vaqt parametrlarini o'lchov vositasi sifatida K_i ishchi sinf aniqligi o'zlashtiriladi.

3.2.3. Impulslarning skvajnosti orqali to'g'riburchakli signal shaklini o'rtacha qiymatini o'lchash

Amplituda $I_{gen} = 8 \text{ V}$, davr $T_{gen} = 1 \text{ ms}$ ga teng qilib o'rnatiladi. 3.9- jadvalda ko'rsatilgan $Q = T_{gen} / T_{imp}$ impulsar skvajnosti qiymati orqali $I_{o'rt}$ o'rtacha qiymatining o'lchovi bajariladi. Tajriba ma'lumotlari 3.9- jadvalga kiritiladi.

3.9- jadval.

Signal shakli to'g'riburchakli. 1,32353 (V/6o'l)

Q	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$U_{o'rt} [\text{V}]$									
$U_{o'rt.hisob} [\text{V}]$									
$\Delta [\text{V}]$									
[%]									

$U_{o'rt.hisob}$ qiymat $U_{o'rt.hisob} = U_{gen} / Q$ formula bo'yicha aniqlanadi..

Absolyut va nisbiy birliklarni o'rtacha qiymatlarida o'lchov hatoliklar quyidagi formulalar bo'yicha topiladi:

$$\Delta = [U_{o'rt.a} - U_{o'rt.hisob}]$$

$$m_{aks} = (\Delta * 100) / U_{o'rt.hisob}$$

Funksional bog'lanishlar bitta grafikda yasaladi:

$$= F(Q), U_{o'rt} = A(Q), U_{o'rt.hisob} = F(Q)$$

va olingan natijalar tahlil qilinadi. Xulosalar ish daftariga yozib qo'yiladi.

4. NAZORAT SAVOLLARI

1. Ossillografik qurilmaning asosiy vazifasi.
2. Elektr signallarning parametrlarini asosiy ossillografik o'lchov usullari.
3. Ossillografik qurilmalarining ish rejimlari.
4. Ossillografik o'lchash vositasilarni ishga tushirishda xatoliklarning asosiy manbayi.
5. Ossillografik qurilmalarni qo'llashda xatoliklarni kamaytirishning asosiy usullari.
6. «X», «Y» va «Zo elektron kanallarning amaliy tuzilishlarining xususiyatlari.

5. ADABIYOTLAR

5.1. Abduvaliev A.A., Latipov V.B., va boshqalar. "Metrologiya, standartlashtirish, sertifikatlashtirish va sifat" T 2007

5.2. Akbarxo'jaev Z.A., Ismoilov B.X. "Metrologiya va standartlashtirish" Ma'ruzalar matni. TKTI 2017. 106 b.

5.3. Ismatullaev F.R., Qodirova D. "Metrologiya asoslari" T 2012

5.4. Parpiyev M.P., Raxmonova G.S., To'laganova Sh.A., Karimova G.X. "Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish" fanidan test savollari to'plami. Uslubiy qo'llanma. Toshkent 2014 - 42 b.

5.6. Parpiyev M.P., Raxmonova G.S., To'laganova Sh.A., Karimova G.X. "Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish" fanidan masalalar to'plami. Uslubiy qo'llanma. Toshkent 2016 - 58 b.

5.7. Parpiyev M.P., "Metrologiya va standartlashtirish" fanidan ma'ruzalar matni. T., TATU., 2014. 136 b.

5.8. Parpiyev M.P., Raxmonova G.S., Inogamova N.S., "O'lchash xatoliklari" T.-2014, 125 b

INTERNET MA'LUMOTLARI:

www.ziyo.net
www.standart.uz
www.orbita.uz
www.smsiti.uz

6-LABORATORIYA ISHI

ELEKTR O'LCHOV O'ZGARTGICHLARINI O'RGANISH

1. UMUMIY MA'LUMOTLAR

Kompyuter dasturi Delphi 3 integrallovchi rnuhit negizida amalga oshirilgan. Dasturda amaliyotda oichov vositalarini qurish uchun foydalaniJadigan fizik jarayonlarning turli xil elektr o'lchash o'zgartirgichlari (detektorlari)ning matematik modeli ko'rsatilgan.

Dastur ta'minoti voltmetr va ampermetrlarni qurish uchun qo'llaniladigan chiziqli, amplituda va kvadratik detektorlar ishlarini o'rganishga imkon beradi. EHM negizida to'rtla modul ishga tushirilgan. Asosiy modul boshqaruv qisnilari ish panelida o'rna- tsigan va tajriba tadqiqotiarining natijalari tasvirini ko'rsatadigan o'lchagichb hisobJanadi. Displey ekranida ma'lumotlarni uzatish tele-kommunikatsiya i izimlari tez-tez ishlatiladigan signallami shakl- lartiruvchi generator bloki ko'rsatilgan. Shu yerda tekshirilayotgan signdlar parametrlarini o'rnatadigan boshqaruv qismlari ham bor.

Tajriba tadqiqotlari natijalari maxsus axborot sektorlarida aks euiriladi. Tekshirilayotgan tugunning prinsipial chizmalarini ekranga olib chiqadigan va ochishga imkon beradigan o'lchagichlari bor. Sinov signallar va detektor chiqishidagi signallar shakllarining vizual tahlili uchun o'rnatilgan ossillografik blok ishlatiladi. Boshka uch medullar yuqorida ko'rsatilgan detektorlarning ishini ifcdalovchi jarayonlarni qayta ishlab chiqaradi.

EHM ekranida har bir modul uchun detektordagi kirish va chiqish ma'lumotlarini harnda volt-amper tavsiflarini tasvirlash uchun ossillografik ekran siiakllanqdi.

Detektorlar tavsifi prinsipial chizmalar pa^metr elementlarining o'zgarishi hisobidan shakllanadi.

Asosiy nazariy ma'lurnotlar qo'shimcha modullar ko'rinishida beriladi, ularni ochish uchun kompyuter dasturining sarvaraqqa ilova varag'ida joylashgan maxsus kiavishalar ishlatiladi. Dastur yana faqat o'qituvchi uchun tushunarli va tajriba tadqiqotlari o'tkazilishining turli variantlarini shakllantirish uchun mo'ljal- langan qo'shimcha boshqaruv elemenrlarini o'z ichiga oladi.

Yuqorida qayd etilganidek, asosiy nazariy ma'lurnotlar kompyuter dasturining sarhad varag'idan modullari boshqaruv tugmasi yordamida ochiladigan matn rejimida ekranda tasvirlaaadi.

2. NAZARIY MA'LUMOTLAR

2.1. Elektron voltmterlarning strukturaviy sxemalari va ishlash prinsiplari

Strelkali elektron voltmetrning strukturaviy sxemasi eng umumiy ko'rinishda kirish qurilmasi, o'lchash o'zgartgichi, elektr o'lchash o'lchash vositasii va tok ta'minotidan iboratdir.

Kirish qurilmasi, odatda, kuchlanish bo'lgichlaridan - attenyuatorlardan iborat bo'lib, ular yordamida o'lchash chegara- larini va o'lchash vositasining

yuqori kirish kattaligini yaratish uchun xizmat qiladigan emitterli (istokli) takrorlashni (dastlabki kuchaytirishli o'lchash vositalarda) o'zgartiriladi.

Voltmetrning o'zgaras kuchlanishni o'lchash uchun **o'lchash** o'zgartgichi bo'lib o'zgaras tok kuchaytirgichi xizmat qiladi. Mazkur holda signalni o'zgartirish uning masshtabini o'zgartirishdan iborat bo'ladi. O'zgaruvchan kuchlanishni o'lchash uchun o'zgaruvchan kuchlanishni o'zgaras kuchlanishga o'zgartkich zarur bo'ladi. Ba'zan bunday o'zgartkichni detektor deb moslashadi, lekin bu unchalik muvaffaqiyatli emas, chunki uning vazifasi radiopriyomnikdagi kabi signalni detektorlash (tovush signalini eltuvchi signaldan ajratish) emas, balki o'zgaruvchan kuchlanishni cho'qqi, o'rtacha to'g'rilangan va o'rtacha kvadratik to'g'rilangan qiymatlarga muvofiq ravishda o'zgaras kuchlanishga o'zgartirishdir. O'zgartkich odatda kuchaytirgich bilan birgalikda ishlatiladi, bunda kuchaytirgich yo undan oldin, yoki keyin ulanadi. Birinchi holda bu o'zgaruvchan kuchlanish kuchaytirgichi, ikkinchi holda o'zgaras kuchlanish kuchaytirgichidir.

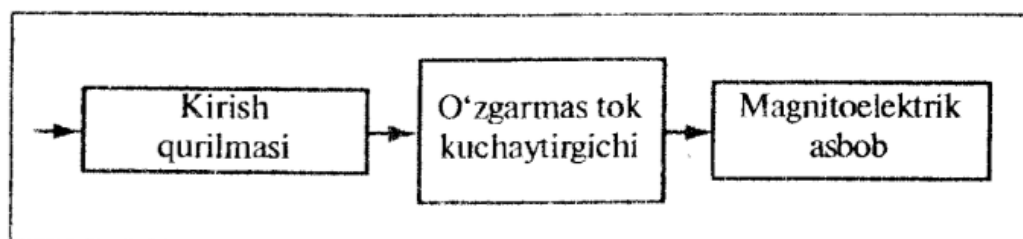
Kuchaytirgichlar tadqiq qilinayotgan signalning quvvatini strelkali o'lchash vositasi ko'rsatkichining ancha katta og'ishini hosil qilish uchun yetarli bo'ladigan darajagacha oshirish uchun xizmat qiladi.

Elektr o'lchash vositalari ko'pchilik hollarda strelkali magnitoelektrik mikroampermetrlardir. Magnitoelektrik o'lchash vositasi laming o'lchash mexanizmlari nisbatan katta inersiya momentiga ega ekanligi hamda faqat o'zgaras kuchlanishlar va toklarni o'lchash uchun ishlatilishini eslatib o'tamiz.

Agar strelkali magnitoelektrik o'lchash vositasi kirishiga yuqori chastotali garmonik tebranish berilsa, strelka qo'zg'almasdan qoladi.

O'zgaras va yuqori chastotali o'zgaruvchan tashkiliy etuvchilardan iborat pulslanuvchi kuchlanish ulanganida strelka o'zgaras tashkiliy etuvchi kuchlanish asosida og'adi. O'lchash vositasining ko'rsatishi ba'zi bir boshqa murakkab shaklli kuchlanishlarda ham o'zgaras tashkiliy etuvchiga mos bo'ladi, chunki magnitoelektrik o'lchash vositasi uning kirishiga berilgan murakkab shaklli kuchlanishning o'rtacha qiymatini topadi va strelkaning og'ishi kuchlanishning o'rtacha qiymatiga mos bo'ladi. Biroq, agar o'lchanayotgan kuchlanish tarkibida past chastotali tashkiliy etuvchilar bo'lsa, u holda strelka o'rtacha qiymat atrofida tebranadi.

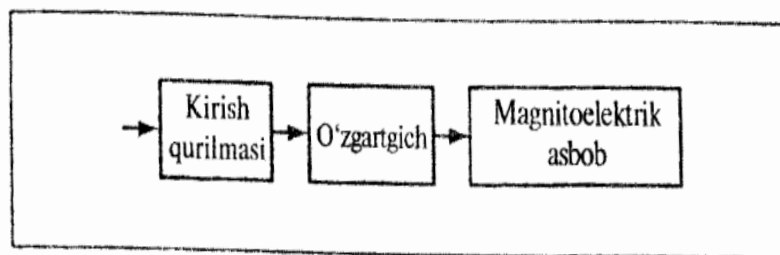
Doimiy kuchlanishni o'lchash uchun mo'ljallangan strelkali elektron voltmetrning strukturaviy sxemasi 2.1 - rasmda keltirilgan.



2.1- rasm. Elektron voltmetr tuzilish sxemasi.

Kirish qurilmasi yordamida, odatda, signal kattaligi pog'onali rostlanadi, va'ni o'lchash chegaralari o'zgaradi. Kuchaytirgich magnitoelektrik o'lchash vositasi ramkasi orqali o'tadigan tokning strelkaning og'ishi uchun yetarlicha katta bo'lishini ta'minlaydi.

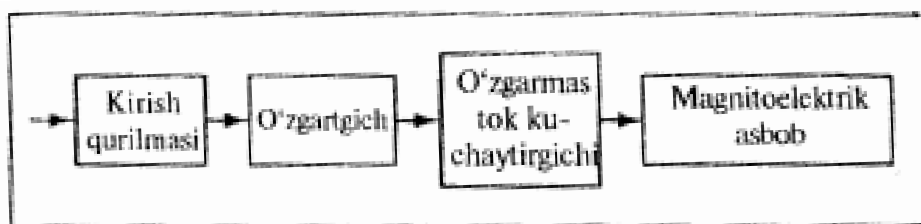
O'zgaruvchan kuchlanishni o'lchaydigan o'lchash vositasilar uchun strukturaviy sxemaning uchta varianti xosdir. Konkret variantni tanlash o'lchanayotgan signalning kattaligiga, uning chastotasiga, talab qilinayotgan kirish qarshiligiga, va shuningdek, me'yorlanayotgan metrologik xarakteristikalariga bog'liq.



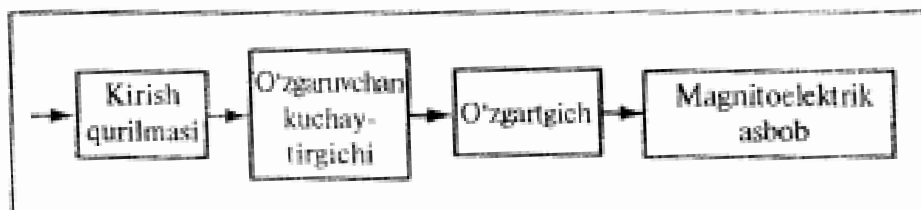
2- rasm. Voltmetr tuzilishi sxemasi.

Birinchi variant 2.2-rasmda keltirilgan. Bunday voltmetrning ish prinsipi o'zgaruvchan kuchlanishni elektr o'lchash vositasii tomonidan o'lchanadigan o'zgarinas kuchlanishshchga o'zgartirishdan iboratdir. Bu sxema bo'yicha yasalgan o'lchash vositasilar katta darajali kuchlanishlarni o'lchash uchungina yaroqli. Ular past chastotali va yuqori chastotali o'lchash generatorlarida, uzatuvchi qurilmalarning quvvatli generatorlari modulatorlarida kuchlanishlarni nazorat qilishda foydalaniladi.

Kichik kuchlanishlarni o'lchashda bu sxemaning sezgirligi etarli emas. Shu sababli bu kabi hollarda tarkibiga kuchaytirgich kirgan voltmetrlardan foydalaniladi. Bunday ikkita voltmetrning strukturaviy sxemalari 2.3 va 2.4-rasmlarda keltirilgan. Bir qarashda ularning farqi muhim emasdek ko'rinadi. 2.3-rasmdagi sxemada kuchaytirgich o'zgartgichdan keyin, 2.4-rasmda esa oldin ulangan. Biroq bu voltmetrlarning texnik va metrologik xarakteristikalari jiddiy farq qiladi.



2.3-rasm. Kichik kuchlanishlar o'lchagichi sxemasi.



2.4- rasm. Kichik kuchlanishlar o'lchagichi sxemasi.

2.3-rasmdagi sxema bo'yicha yig'ilgan voltmeter katta chastota diapazoni bilan, 2.4-rasmdagi voltmeter katta sezgirligi bilan ajralib turadi. Bu o'zgaras va o'zgaruvchan toklar kuchaytirgichlarining yasash imkoniyatlari bilan tushimtiriladi. O'zgaruvchan tok kuchaytirgichi ancha katta kuchaytirish koeffitsiyenti bilan yasalishi

mumkin, biroq, afsuski, uning keng polosaliligini, ayniqsa, chastotaviy xarakteristikaning tekisligiga yuqori talablar qo'yilganda, ta'minlash ancha qiyindir. So'nggi talab muhim, chunki chastotaviy xarakteristikasining notekisligi o'lchash vositasining ko'rsatishlari turli chastotalarda o'zgarishiga olib keladi.

2.3- rasmdagi sxema bo'yicha yig'ilgan voltmeter esa, aksincha, keng polosali o'lchash vositasidir. Kirish qurilmasi va o'zgartgich yuqori chastotali detallardan tayyorlanishi mumkin, o'zgartgichdan keyin esa hech qanday chastotani chegaralashlar mavjud bo'lmaydi, chunki faqat o'zgaras tok kuchaytiriladi. Biroq kuchaytirish koeffitsiyenti katta bo'lgan o'zgaras tok kuchaytirgichini yasash qiyin. Gap shundaki, o'zgaras tok kuchaytirgichida kuchaytirish kas-kadrlari orasida ajratish kondensatorlari bo'lmaydi. Temperatura o'zgarganida kuchaytirish elementlari orqali oquvchi toklar o'zgaradi. Birinchi kaskad ishchi nuqtasining dreyfi navbatdagi kaskad kirishida kuchlanishning o'zgarishiga olib keladi, bu kaskad uni kuchaytiradi va h.k. Bu hodisa o'lchash vositasi kuchaytirishlarining nostabil bo'lishiga olib keladi. Shuning uchun uncha katta bo'lmagan kuchaytirish koeffitsiyenti bilan cheklanishga to'g'ri keladi.

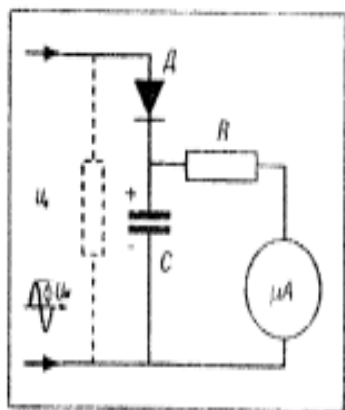
2.5- rasmda universal voltmeter sxemasi tasvirlangan. P (pere- klyuchatel) yordamida voltmeter rejimini almashtirish va o'zgaras kuchlanishni ham, o'zgaruvchan kuchlanishlarni ham o'lchash mumkin. Bunday voltmترلar namnulari B7-53 va B7-65 dir.

2.2. O'zgaruvchan kuchlanishni o'zgaras kuchlanishga o'zgartgichlar

O'zgaruvchan kuchlanishni o'zgaras kuchlanishga o'zgartgich voltmترلarning asosiy qismidir. O'zgartgichlar kirish kuchlanishi parametri

bo'yicha farqlanadi, bu parametrغا iming chiqish zanjiridagi tok yoki kuchlanish: cho'qqi, o'rtacha kvadratik yoki o'rtacha to'g'rilangan qiymatlar mos keladi.

Kuchlanishning cho'qqi qiymatlari o'zgartgichi sxemasi 2.6-rasmda ko'rsatilgan. Kuchlanishning cho'qqi qiymatini «xotirlab qola- digan» element bu kondensatordir. Sinusoidal signalning musbat yarim to'liqini diod orqali tok uyg'otadi. So'ngra tok ikki yo'nahshga — kondensator orqali harnda rezistor R va magnitoelektrik tizimli strelkali o'lchash vositasi orqali tarmoqlanadi. Keyingi tok kichikdir, chunki R rezistor katta qarshilikli qilib tanlanadi (50 MQ tartibida). Kondensator orqali tok esa, aksincha, ulkandir, chunki kondensator zaryadlanmagan, kirish kuchlanishi to'liq diodga qo'yilgan va uning qarshiligi minimaldir, C kondensatorning sig'imi esa, odatda, bir necha o'n ming pikofaradani tashkil etadi. Musbat yarim to'liqin kondensatorda biror miqdordagi zaryadni qoldiradi va undagi kuchlanish rasmda ko'rsatilgan qutblikka ega bo'ladi. manfiy yarim- to'liqinda diod yopiladi va kondensator rezistor R va strelkali o'lchash vositasi orqali razryadtanadi. Zaryadlanish va razryadlanish eksponensial qonun bo'yicha sodir bo'ladi. Bu jarayonning tezliklari zaryad va

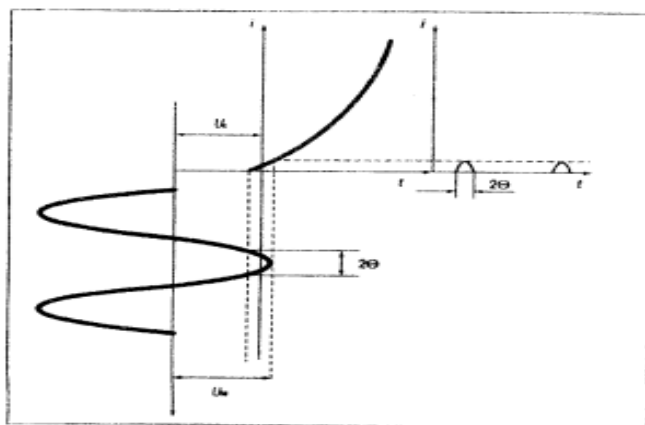


2.6- rasm. Kuchlanishning cho'qqi qiymatlari o'zgartgichi sxemasi.

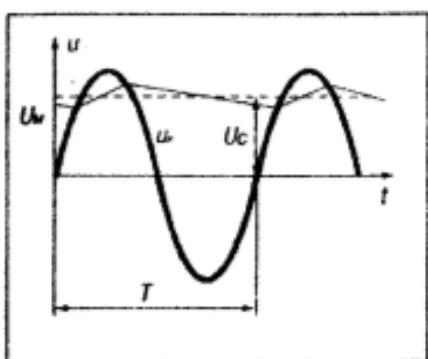
razryad vaqt doimiylari bilan aniqlanadi. Zaryadlanish doimiysi $\tau_{zar} = CR_d$ bu yerda R_d diodning o'tkazish yo'nalishidagi qarshiligi. Razryadlanish doimiysi $\tau_{zar} = CR$. $R_d \ll R$ bo'lganligi uchun $\tau_{zar} \ll \tau_{raz}$ ga ega bo'lamiz. Shunday qilib, kondensatorning zaryadlanish tez, razryadlanishi esa sekin ro'y beradi. Sinusoidaning birinchi davrida kondensatorda zaryad to'planadi. Bu zaryad oniy boradi va biror sondagi davrlardan keyin kondensator qoplamalarida amalda kirish kuchlanishining amplituda (cho'qqi) qiymatiga teng bo'lgan o'zgarmas kuchlanish qarortopadi. 2.6-rasmda punktir chiziq bilan ko'rsatilgan qarshilik signal manbasi qarshiligiga ekvivalent qarshilikdan iborat.

Kondensatorda kuchlanishning oshib borishi bilan diodning anodi va katodi orasidagi potentsiallar farqi kamayadi. 6-rasmdan ko'rinib turganidek, diodning anodi va katodi orasidagi kuchlanishning oniy qiymati o'zgaruvchan kirish kuchlanishi va kondensator orasidagi kuchlanish ayirmasiga teng. Kirish kuchlanishi amplitudasi ortganida bir necha davr davomida kondensatordagi kuchlanish ortadi, kuchlanish kamayganida diod yopiladi, chunki kondensatordagi kuchlanish diodga yopish yo'nalishida qo'yilgan bo'lib, kelayotgan signal amplitudasidan katta. Biror vaqtdan keyin diod orqali tok tiklanadi.

2.7-rasmda diodning volt-amper xarakteristikasi, ya'ni $i=f(x)$ bog'lanish va sxema kirishiga kelayotgan sinusoidal kuchlanish ko'rsatilgan.



2.7- rasm. Diodning VAXi.



2.8- rasm. Vaqt diagrammasi.

2.7-rasmdan ko'rinib turibdiki, tok diod orqali konden- sator zaryadini to'ldiruvchi qisqa impuls- lar ko'rinishida o'tadi. Diod orqali tok davrning kesish burchagi 9 bilan tavsiflanadigan kichik qismi davomidagina o'tadi. Shunday qilib, qaralayotgan o'z- gartgich avtomatik siljishli sxema- dan iborat bo'lib, uning kat- taligi amalda keluvchi signal amplitudasiga teng. O'zgartirish xatoligi kondensator razryadi bilan aniqlanadi, buning natijasida U_c kondensatordagi kuchlanish (2.8- rasm- dagi punktir chiziq) signalning cho'qqi qiymatidan biroz kichik. R qarshilik qancha katta bo'lsa, bu xatoik shuncha kichik bo'ladi, biroq R ni ortiqcha oshirilishi kattaroq sezgirlikli strelkali o'lchash vositasidan foydalanish zaruratiga olib keladi (zanjir orqali tokning kamayishi hisobiga) va, bundan tashqari, o'zgartgich kattaroq inersiyali bo'ladi.

Kirish kuchlanishini kamaytirilganda, o'lchash vositasining ko'rsatishlari sezilarli vaqt oralig'idan so'ng o'matiladi, chunki konden- satorning razryadlanishi sekin ro'y beradi. Jarayonni tezlashtirish uchun ba'zan voltmترلarda tugma o'matiladi va uning yordamida kondensator qisqa vaqtga tutashtiriladi va zaryadi olinadi.

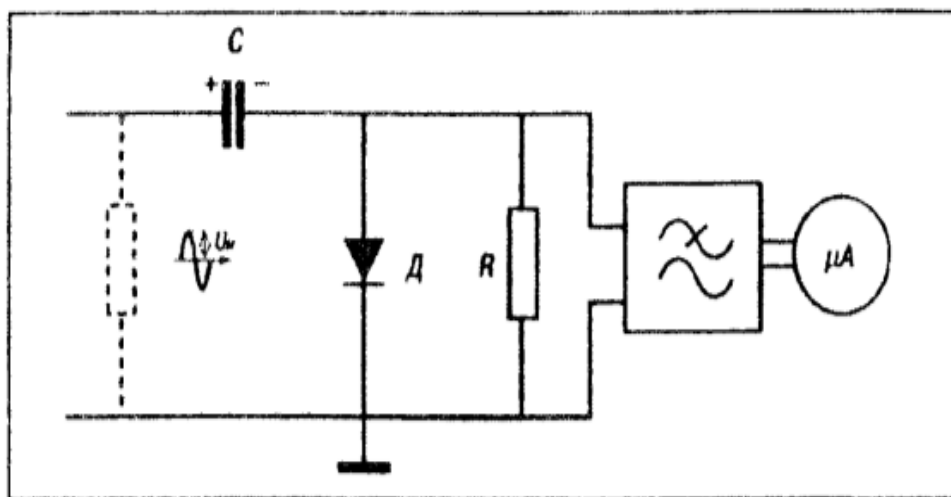
Shu vaqtga qadar sinusoidal shakldagi kuchlanishni o'lchash holi tadqiq etildi. Agar qaralayotgan sxemaning kirishiga garmonik kuchlanish emas, balki tarkibida o'zgar- mas va o'zgaruvchan tashkii etuvchilar bor bo'lgan kuchlanish berilsa, u holda o'lchash vositasi o'lchaydigan kuchlanishning qiymati faqat U_m amplitudagagina emas, balki o'zgar- mas tashkii etuvchining o'lchami U_0 ga ham bog'liq bo'ladi, chunki detektorning kirishi ochiqdir. Quyidagi sababga ko'ra kirish ochiq deyiladi. Kirishga o'zgar- mas kuchlanish berilganida tok diod orqali, R rezistor orqali va strelkali o'lchash vositasi orqali oqadi. O'zgar- mas va o'zgaruvchan kuchlanishlarni birgalikda, ya'ni $u_x = U_0 + U_m \sin \omega t$ berilganida (agar, masalan, voltmetr tranzistorning kollektor zanjiriga ulanganida shunday bo'ladi, chunki u yerda signalning o'zgaruvchan kuchlanishi ham, ta'minot kuchlanishi ham ta'sir qiladi), ochiq kirishli o'zgartgichning kondensatori C kuchlanishning o'zgar- mas va o'zgaruvchan tashkii etuvchilarining birgalikdagi

(jami) ta'siri bilan aniqlanadigan kuchlanishgacha, ya'ni cho'qqi qiymat $U_0 + U_m$ gacha zaryadlanadi.

Faqat o'zgaruvchan tashkil etuvchini o'lchashni amalga oshirish zarar bo'lgan holda, 2.7-rasmda ko'rsatilganidek, yopiq kirishga ega bo'lgan o'zgartgichli voltmetr qo'llaniladi. Mazkur o'zgartgichning ishlash prinsipi amalda ilgari qaralgan ochiq kirishli o'zgart- kichnikidan farq qilmaydi. Biroq, agar 2.6-rasmdagi sxemada kuchlanish kondensatordan olingan va Filtr vazifasini bajargan bo'lsa, 2.9-rasmdagi sxemada kuchlanish rezistordan olinadi va u pulslanuvchan bo'lganligi sababli, uni bevosita magnitoelektrik o'lchash vositasi bilan o'lchash qiyinroqdir (past chastotalarda strelka sezilarli tebranadi). Shu sababli R rezistor va strelkali voltmetr orasiga pulslanuvchi kuchlanishning faqat o'zgarmas tashkil etuvchisini o'tkazadigan past chastotalar filtri ulanadi.

O'zgarmas tashkil etuvchilarni o'z ichiga olmagan kuchlanishlarni o'lchagichda ochiq yoki yopiq kirishli o'zgartgichlar bir xil natija beradi. Ikkala holda ham kondensatorlardagi kuchlanishlar U_m ga juda yaqin va ikkala voltmetrning ko'rsatishlari o'lchanayotgan kuchlanish amplitudasiga proporsional.

Ochiq kirishli o'zgartgich kirishiga pulslanuvchi kuchlanish berilgan holda u faqat o'zgaruvchan tashkil etuvchining (o'zgarmas tashkil etuvchidan ortiq kuchlanishning) amplitudasini sezadi va voltmetrning ko'rsatishlari unga proporsional bo'ladi. Bunga ishonch hosil qilish qiyin emas. Agar U_x kuchlanish U_0 tashkii etuvchiga ega bo'lsa ($u_x = U_0 + U_m \sin \omega t$), u holda kondensator qo'shimcha zaryadlanadi va uning qoplamalaridagi kuchlanish U_0 ga ortadi, ya'ni $U_s = U_m + U_0$ bo'ladi. Biroq kondensatordagi kuchlanish qo'shimcha o'zgarmas tashkii etuvchisining qutbi ($-U_0$) detektor kirishida ta'sir qilayotgan U_0 o'zgannas tashkii



2.9- rasm. Yopiq kirishga ega pik voltmetr sxemasi.

etuvchining qutbiga qarama-qarshi. Bu ikki kuchlanishning algebraik yig'indisi yuklama rezistor R da nolga teng bo'ladi va voltmetr o'zgarmas tashkii etuvchini (U_0 kirish kuchlanishini) payqamaydi. Shunday qilib, yopiq kirishli o'zgartgichga ega bo'lgan voltmetr kuchlanishning o'zgarmas tashkii etuvchisiz cho'qqi qiymatini, ya'ni o'zgarmas tashkii etuvchidan oshig'ining cho'qqi qiymatini o'lchaydi.

Ochiq va yopiq kirishli detektorlarning kirish qarshiliklari bir xil emas. Ochiq kirishli diodli o'zgartgichning kirishdagi aktiv qarshiligi $R_{\text{kir.ochiq}} = R/2$ formula bilan, yopiq kirishli o'zgartgichning kirish qarshiligi esa $R_{\text{kir.ochiq}} = R/3$ munosabat bilan aniqlanadi. Sxema detektordan boshlanganida esa uning qarshiligi butun o'lchash vositasining kirish qarshiligi R_{kir} ni aniqlaydi.

Detektor kirishidagi kuchlanish bir vaqtning bir necha o'ndan bir ulushlaridan ortiq bo'lganida, ya'ni ish diod volt-amper xarakteristikasining chiziqli uchastkasida sodir bo'layotganida ko'rib chiqilgan diodli detektorlar cho'qqili bo'ladi, kichik darajali signallarda xarakteristikaning egriligi oqibatida detektor kvadratik detektor bo'lib keladi.

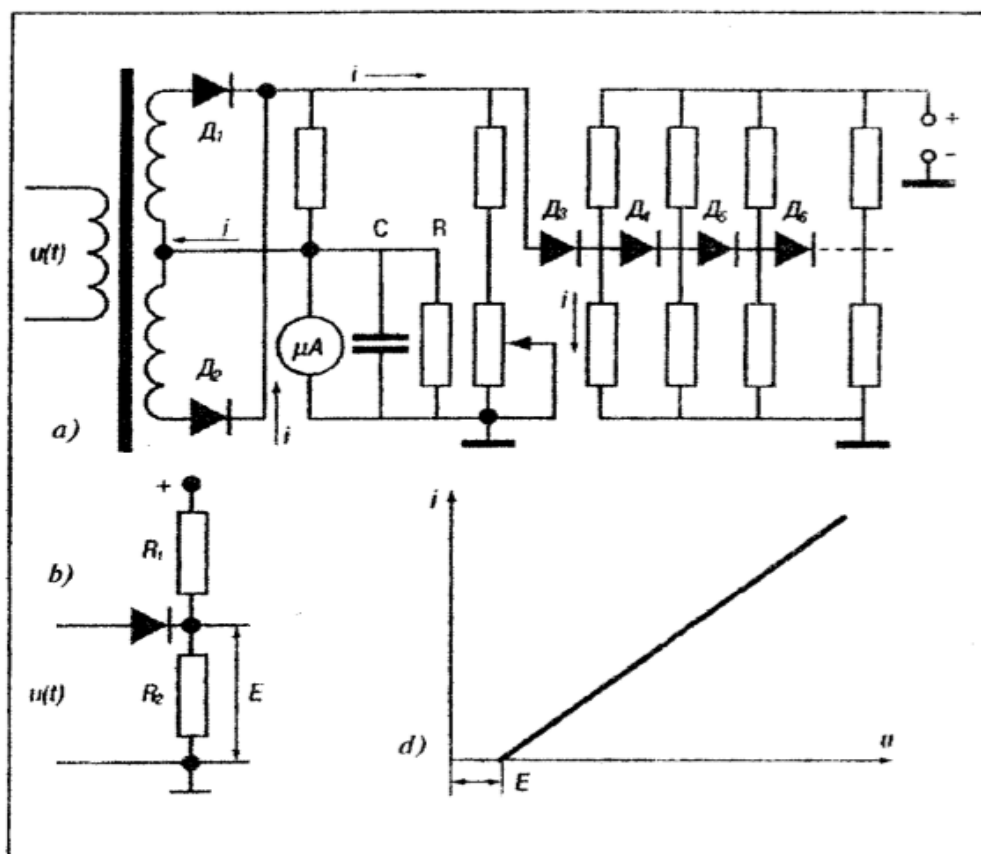
2.6 va 2.9-rasmlarda tasvirlangan sxemalar musbat qutbli kuchlanishning cho'qqi qiymatlarini o'zgartiradi. Manfiy qutbli kuchlanishlarni o'lchash uchun shularga o'xshash, ammo quyida- gisi bilan farq qiladigan sxemalardan foydalaniladi: diodlarni qarama-qarshi tarzda ulanadi, ya'ni anod va katodning o'rinlari almash- tiriladi. Cho'qqi qiymatli o'zgartgichlar B3-12, B7-14 va boshqa voltmetrlarda qo'llanilgan.

O'rtacha kvadratik qiymatni o'zgartgich — bu o'zgaruvchan kuchlanishni o'lchanayotgan kuchlanishning o'rtacha kvadratik qiymatiga proporsional bo'lgan o'zgarmas tokka o'zgartiruvchi o'zgartgichdir. Kuchlanishning o'rtacha kvadratik qiymatini o'lchash ushbu uchta operatsiyani bajarish bilan bog'liqdir: kvadratlash (kuchlanishni kvadratga ko'tarish), o'rtachalash (o'rtacha qiymatni topish) va o'rtachalash natijasidan kvadrat ildiz chiqarish (oxirgi operatsiya esa voltmetr shkalasini darajalashda qo'llaniladi). Demak, o'rtacha kvadratik qiymatni o'zgartgich kvadratik volt-amper xarakteristikaga ega bo'lishi lozim. Bunday o'zgartgichlar **kvadratik o'zgartgich**lar deb ataladi.

Agar kvadratik detektorning chiqish zanjiriga magnitoelektrik strelkali o'lchash o'lchash vositasii (mikroampermetr) va past chastotalar flitri ulanadigan bo'lsa, u holda o'lchash vositasi o'zgartgich tokining o'lchanayotgan kuchlanishning o'rtacha kvadratik qiymatiga proporsional bo'ladigan o'zgarmas tashkii etuvchisini (o'rtacha qiymatini) o'lchaydi.

Kvadratiklash uchun yarimo'tkazgichli diod volt-amper xarakteristikasining boshlang'ich uchastkasidan (qismini) foydalanish mumkin. Biroq hozirgi vaqtda bu yechimdan deyarli foydalanilmaydi. Bu diod xarakteristikasi kvadratik uchastkasining qisqaligi va uni almashtirishda darajalash xarakteristikasining parametrlari jiddiy og'ishi natijasida buzilishi bilan tushuntiriladi.

Hozirgi zamon kvadratik voltmetrlarda diodli zanjircha sxemasi bo'yicha ishlangan o'zgartgichlar keng tarqalgan. Bunday zanjircha analogli hisoblash mashinalarining bir o'zgaruvchili nochiziqli funksiyasining diodli blokiga o'xshashdir. U parabolik egri chiziqni bo'lakli-silliqli approksimatsiyalash natijasida kvadratik xarakteristikani olish imkonini beradi. Diodli zanjircha ko'p diodli elementlarni o'z ichiga oladi (2.10-a rasmning o'ng qismi), Har bir element diod va ikki rezistordagi kuchlanish bo'lgichdan iborat (2.10-b rasm). Diodning to'g'ri qarshiligi $R_{\text{to'g'}} = 0$, teksari qarshiligi esa $R_{\text{tes}} = \infty$ deb faraz qilib, hisoblash mumkinki, diodga keltirilayotgan signal kuchlanishi siljish kuchlanishi E dan kichik bo'lganida diod orqali tok o'tmaydi (2.10-d rasm).



2.10- rasm. Kvadratik voltmetr sxemasi.

Diodli elementlar ketma-ket ulanadi. Bu yerda diodlarga ulanadigan kuchlanish bo'lgichlari rezistorlarining qarshiliklari shunday hisoblanganki, bunda har bir keyingi diodga otdingi diodga qaraganda kattaroq miqdordagi siljish uzatiladi. Kirish kuchlanish transformatorning birlamchi chulg'amiga berilganida (2.10-d rasm), signal oniy qiymatining qutbiga bog'liq ravishda tok yo D_1 orqali, yoki D_2 orqali o'tadi.

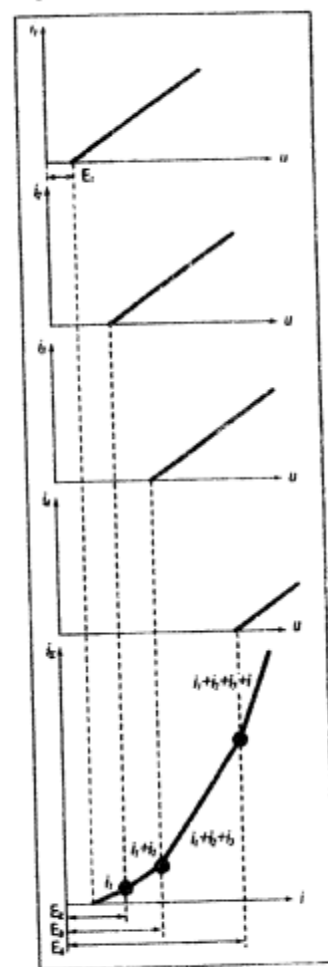
QaraJayotgan shu momentda diod D_1 ochiq deb faraz qilaylik. U holda tok transformator ikkiiamchi chulg'amining yuqori qisqichidan D_1 , diod orqali, keyin o'zgamvchi rezistor, strelkali o'lchash vositasidan iborat zaujir orqali transformator ikkiiamchi chulg'amining o'rta nuqtasiga keladi. Strelkali o'lchash vositasi tokning o'zgaruvchan tashkil etuvchisini ushlab qoluvchi filtr hosil qiladigan rezistor R va kondensator C bilan shuntlangan.

Kirish kuchlanishi kichik bo'lganida diod A , yopiq bo'ladi, chunki uning katodida musbat siljish kuchlanish ishlaydi. 2.10-6 rasmda ayrim diodli yacheykaning ishlash prinsipi tushuntirilgan. Kirish signali berilganida, diod tokni faqat signal diod katodida ishlayotgan musbat siljish kuchlanishi E_d an ortiq bo'lganidagina o'tkazadi.

Agar kirishga (diod anodiga) sekin-asta ortib boruvchi musbat qutbli kuchlanish berilsa, u holda diod orqali tokning kuchlanishga 2.10-v rasmda ko'rsatilgan bog'liqligini olish mumkin. Rasmdan ko'rinib tuiganidek, kirishdagi kuchlanish siljish kuchlanish E dan ortganida diod toki boshlanadi.

Siljish kuchlanishini bo'lgich qarshiliklarini tanlash bilan o'zgartirib, kesish nuqtasi holatini (vaziyatini) siljitish mumkin. To'rtta diodli zanjirdan iborat o'zgartgichning parabolik shakldagi volt-amper xarakteristikasining shakllanishi 2.11-rasmda ko'rsatilgan.

Siljish kuchlanishlari $E_1...E_4$ ni tanlash bilan to'rtta diod kesish nuqtalarining zaruriy vaziyatlari tanlanadi. Agar kvadrator kirishidagi kuchlanish E_1 dan ortiq bo'lsa, diod D_3 (2.10-a rasm) ochiladi, tok diod, bo'lgichning pastki rezistori orqali, keyin korpusga boradi va o'lchash o'lchash vositasii orqali transformatorning o'rta nuqtasiga oqadi. Kuchlanishning keyingi ortishida diod D_4 ochiladi va navbatdagi diodli zanjir o'tkazuvchi bo'ladi va h.k. Barcha diodli zanjirlarning toklari qo'shiladi va o'lchash o'lchash vositasii orqali o'tadi. Diodli zanjirlarning ketma-ket ulanishi yig'indi (jami) tokning kirish kuchlanishiga bog'liqligini shakllantirish imkonini beradi, bu 2.11-rasmda ko'rsatilgan.



2.11- rasm. O'zgartgich VAX i.

Kirishdagi kuchlanishning manfiy qutbga ega bo'lgan navbatdagi yarim to'liqini diod D_2 ni ochadi (2.10-a rasm). Bunda hosil bo'ladigan toklar yuqorida qaralgani kabi oqib o'tadi.

Kuchlanishning o'rtacha to'g'rilangan qiymatini o'zgartgich. O'rtacha to'g'rilangan qiymatni o'zgartgich — bu o'zgarmas kuchlanishni o'lchanayotgan kuchlanishning o'rtacha to'g'rilangan qiymatiga proporsional tokka o'zgartgichdir. Ko'pincha, bunday o'zgartgich magnitoelektrik o'lchash vositasi bilan biriktirilgan ikki yarim davrli to'g'rilagich bo'lib, u bir vaqtda ikki vazifani bajaradi — o'lchanayotgan kattalikni ko'rsatishlarga o'zgartiradi va o'rtacha to'g'riiangan kuchlanish ta'rifi

$$U_{\text{yp.r.}} = \int_0^T |u(t)| dt$$

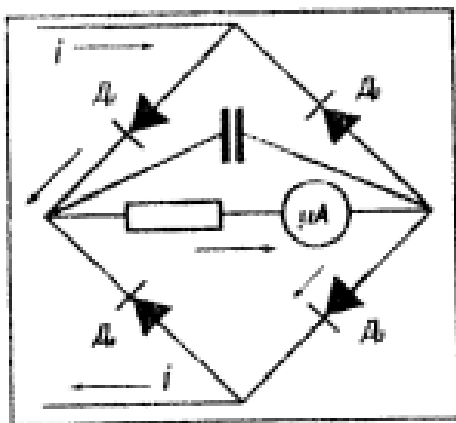
ga muvofiq ravishda o'rtachalash operatsiyasini bajaradi. Ko'prikli sxema eng ko'p tarqalgan (2.12-rasm). Kirishdagi o'zgaruvchan kuchlanishning musbat yarim davrida tok D_1 , diod orqali, ko'priknining rezistor va magnitoelektrik tizimli strelkali o'lchash vositasini o'z ichiga olgan diagonali orqali, keyin D_3 diod orqali oqadi. Manfiy yarimto'liqida D_1 va D_2 , diodlar yopiladi va tok pastki kirish qisqichidan

diod D_4 , ko'priki diagonali (o'sha yo'nalishda), diod D_2 yuqori kirish qisqichi orqali oqadi. Shunday qilib, o'zgaruvchan kuchlanishni o'zgarmas pulslanuvchi kuchlanishga o'zgartirish amalga oshiriladi. O'rtalashtirish operatsiyasi magnitoelektrik tizimli o'lchash vositasining inersion xossalari hisobiga amalga oshiriladi, bu o'lchash vositasining uning ramkasi orqali oqayotgaa okning o'rtacha qiymatini pavqashi ko'rib o'tilgan edi.

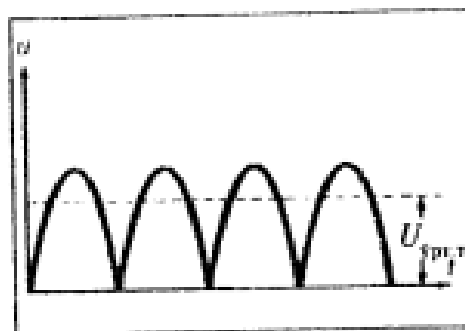
2.13-rasmda kirishga garmonik signal berilganida to'g'rilangan kuchlanish va uning o'rtacha to'g'rilangan qiymati ko'rsatilgan.

Shuni qayd etish kcrakki, mikroampermetr shkalasining og'ishi o'zgartgichga kcladigan kuchlanishning o'rtacha to'g'rilangan qiymatiga, faqat diodlar xarakteristikasining chiziqli uchastkalaridan foydalanilgandagina proporsionaldir. 2.10- va 2.11-rasmlarcla tasvirlangan grafiklar ideallashtirilgandir. Aslida esa diod volt-amper xarakteristikasiningtikasining boshlang'ich uchastkasi chiziqli emas va birinchi yaqinlashishda parabola bilan aproksimatsiyalanishi mumkin. Biroq kirish kuchlanishi yetarlicha katta bo'lganida (ayniqsa, agar kremniyli dioddan foydalanilayotgan bo'lsa), boshlang'ich uchastka egriligini hisobga olmaslik va voltamper xarakteristikani siniq to'g'ri chiziq bilan aproksimatsiyalash mumkin. Bu aylilgan fikrlardan kelib chiqadigan xulosa shuki, agar voltmeter kichik signallarni o'lchash uchun loyihalalanayotgan bo'lsa, u holda o'zgartgich oldida albatta kuchaytirgich turishi shart. Bu shart bajarilganida kirish kuchlanishi va o'rtacha to'g'rilangan qiymat orasidagi chiziqli bog'lanish o'zgarmas kuchlanish har qanday shaklda bo'lganida ham o'rinli bo'ladi.

O'rtacha to'g'rilangan qiymatni o'zgartgichli voltmetrlarga misol sifatida B3-10A, B3-28,B3-44 o'lchash vositalarini va Г3-33 past chastotali generatorli voltmetrni va boshqalarni ko'rsatish mumkin.



2.12- rasm. Ko'priki sxema.



2.13- rasm. To'g'rilangan kuchlanish ko'rinishi.

3. AMALIY TADQIQOTLAR DASTURI

3.1. Voltmetrning sezgirlik tavsiflarini o'rganish

3.1.1. Sinusoidal shakldagi signal yoqiladigan va generator chiqishidagi kuchlanish o'matiladi. Chiqish darajasini kvadratik, chiziqli va amplitudaviy

voltmetr bilan o'lchash bajariladi. Barcha olingan qiymatlarni keyingi qayta ishlov uchun tajriba ma'lumotlari jadvaliga kiritiladi.

Voltmetrlar sezgirlik tavsiflarini o'rganish

3.1-jadval

U_{gen} V	U_{chiz} V	U_{kvadr} V	U_{ampl} V
1			
2			
4			
6			
8			
10			
12			
14			
16			
18			
20			

3.1.2. So'ng generator chiqishida to'g'ri burchak, arrasimon, uchburchak va trapetsiyasimon shakldagi signallar o'rnatilib, yuqoridagiga muvofiq o'lchovlar qaytariladi.

3.1.3. O'tkazilgan tajribalar tahlil qilinadi.

Generator chiqishida turli shakldagi (5 xil) namunaviy signallar va har biriga bir xil tekshirishlar olib borilganligi sababli, barcha ma'lumotlarni birinchi shakldagidek jadvallarda ko'rsatish lozim. So'ng 5 ta jadvalning har biriga

$$U_{chiz} = P(U_{gen}); U_{kvadr} = P(U_{gen}); U_{ampl} = P(U_{gen});$$

funksional bog'lanishlarni chizish kerak:

Bu funksional bog'lanishlarning har biri jadval uchun bitta grafikda ko'rsatilishi lozim. Aharniyat berish kerakki, barcha voltmetrlar tegishli xilda o'rnatilgan o'lchov o'zgartirishlariga ega, biroq hisoblagich kurilma sifatida magnitoelektrik tizim ishlatiladi.

Olingan tajriba ma'lumotlari voltmetr sezgirligi tavisfidir. qiyosiy tahlil va olingan xulosalar ish hujjatiga (hisobotga) kiritiladi.

3.2. Shakl va amplituda koeffitsientlarning bahosi

Yuqoridagi jadvallarda berilgan tajriba ma'lumotlari asosida o'lchov axborotlarining qo'shimcha qayta ishlovi o'tkaziladi. qiymatlar tanlanadi va 3.2-jadval toidiriladi.

3.2- jadval

Kuchlanishlar qiymatlari

U_{gen} V	U_{chiz} V	U_{kvadr} V	U_{ampl} V	Signal shakli.
1 10 20				Sinusoidal
1 10 20				To'g'riburchak
1 10 20				Arrasimon
1 10 20				Uchburchak
1 10 20				Trapetsiyasimon

$$K_a = U_{ampl} / U_{kvadr}; \quad K_f = U_{kvadr} / U_{chiz}$$

Tenglamalaridan foydalanib, hisob bajariladi va 3.3-jadval ko'ri- nishida beriladi. Hisoblash uchun ish stolining «Boshlash» tugmasi orqali mikrokalkulator dasturi chaqiriladi.

3.3-jadval

Amplitude! va shakl ko'effitsiyentlarini hisoblash

K3	Kf	Signal
		Sinusoidal
		To'g'riburchak
		Arrasimon
		Uchburchak
		Trapetsiyasimon

2.3. Skvajnostga bog'liq to'rtburchakli va trapetsiyasimon impuls- lar uchun shakl va amplitudalar ko'effitsiyenti tekshiriladi.

2.3.1. To'rtburchakli signal o'ratiladi va chiqish kuchlanishi $U_{gen} * 10$ V ga teng bo'lganligida, 3.4-jadvaldagi skvajnostga muvofiq U_{chiz} , U_{kv} , U_{ampl} qiymatlari hisoblanadi.

3.4-jadval

Amplituda va shakl ko'effitsiyentlarini aniqlash

Q	U_{chiz}	U_{ampl}	U_{kv}	K_f	K_a
3					
4					

5					
6					
7					
8					
9					
10					

Yuqoridagi ish trapetsiyasimon shakldagi signal uchun xam bajariladi va 3.4-jadvalga kiritiladi.

Ikkita signal uchun K_f K_a hisobi bajariladi va $K_f * F(Q)$ va $K_a * F(Q)$ bog'lanish grafiklari chiziladi, tahlil o'tkaziladi va xulosalar hisobotga kiritiladi.

Hisobotga tadqiqot o'tkazilayotgan fan to'g'risida qisqacha nazariy ma'lumot, olingan tajriba va hisoblash ma'lumotlari, funksional bog'lanish grafiklari, natija va xulosalar keltiriladi.

3. HISOBOT

- 3.1. O'zgaruvchan kuchlanishni o'zgarmas kuchlanishga aylantirgich. O'lchash o'zgartirgichlarining prinsipial tarxi.
- 3.2. Chiziqli va kvadratli detektorlarning volt-ampertavsifning grafiklari va o'lchashlar jadvali.
- 3.3. Turli shakldagi kuchlanishlar uchun K_a va K_T hisobot- larining natijalari.

4. NAZORAT SAVOLLARI

- 4.1. Davriy jarayonlarni xarakterlovchi qaysi parametrlarni bilasiz? Fizikaviy mohiyatini tushuntiring.
- 4.2. Elektron voltmترلarning barcha turlarini sanab bering va ular kuchlanishlarning qaysi qiymatlarini o'lchaydi?
- 4.3. Maksimal ta'sir etuvchi va o'rtacha to'g'rilangan qiymat o'zgartirgichlarining ta'sir etish tamoyillarini tushuntiring.
- 4.4. Pik detektorida xotira elementi sifatida nimadan foydalaniladi?
- 4.5. Sinusoidal jarayon uchun amplituda va shakl koeffitsiyent- lari nimaga teng?

5. ADABIYOTLAR

5.1. Abduvaliev A.A., Latipov V.B., va boshqalar. "Metrologiya, standartlashtirish, sertifikatlashtirish va sifat" T 2007

5.2. Akbarxo'jaev Z.A., Ismoilov B.X. "Metrologiya va standartlashtirish" Ma'ruzalar matni. TKTI 2017. 106 b.

5.3. Ismatullaev F.R., Qodirova D. "Metrologiya asoslari" T 2012

5.4. Parpiyev M.P., Raxmonova G.S., To'laganova Sh.A., Karimova G.X. "Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish" fanidan test savollari to'plami. Uslubiy qo'llanma. Toshkent 2014 - 42 b.

5.6. Parpiyev M.P., Raxmonova G.S., To'laganova Sh.A., Karimova G.X. "Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish" fanidan masalalar to'plami. Uslubiy qo'llanma. Toshkent 2016 - 58 b.

5.7. Parpiyev M.P., “Metrologiya va standartlashtirish” fanidan ma’ruzalar matni. T., TATU., 2014. 136 b.

5.8. Parpiyev M.P., Raxmonova G..S., Inogamova N.S., “O’lchash xatoliklari” T.-2014, 125 b

INTERNET MA’LUMOTLARI.

[www ziyo.net](http://www.ziyo.net)

[www standart.uz](http://www.standart.uz)

[www orbita.uz](http://www.orbita.uz)

[www smsiti.uz](http://www.smsiti.uz)

7-LABORATORIYA ISHI.

Shtrix kodlarni o'rganish va xisoblash

1. Ishning maqsadi

Talablarga shtrix kodlarni o'rgatish va xisoblash usullarini o'rgatishdan iborat.

2. Asosiy ma'lumotlar.

Shtrix-kod ketma-ket almashinib keluvchi qora (shtrix) va oq (probel) rangli, turli qalinlikdagi chiziqlardan iborat bo'lib, bu chiziqlarning o'lchamlari standartlashtirilgan. Shtrix-kodlar maxsus optik qurilmalar - skanerlar yordamida o'qishga mo'ljallangan. Uning vositasida, mikroprotessorlar orqali shtrixlar raqamlarga dekodeqlanib, mahsulot haqidagi ma'lumotlar kompyuterga uzatiladi.

EAN assotsiatsiyasi turli davlatlar uchun kodlar ishlab chiqqan bo'lib, ushbu kodlardan foydalanish uchun markazlashgan tarzda litsenziyalar tavsiya etadi. Masalan, Fransiya uchun davlat kodi sifatida 30-37, Italiya uchun 80-87 oraliqlari tavsiya etilgan. Ba'zi davlatlarning kodlari uch xonali sondan iborat. Masalan, Gretsiya -520, Rossiya - 460, Braziliya - 789.

Vazirlar Mahkamasining qaroriga binoan davlatimizda O'zbekiston Respublikasida ishlab chiqarilayotgan tovarlarni shtrixli kodlash kiritilmoqda. "GS1 International" (YEAN Uzbekistan) (Belgiya, Bryussel) xalqaro assotsiatsiyasi tomonidan bizning mamlakatimizga 478 raqamli identifikatlashtirish kodi berildi.

U bo'yicha bu tovar qayerda ishlab chiqarilganligini aniqlash mumkin. Mamlakat kodidan keyingi raqamlar tovarni ishlab chiqarayotgan yoki realizatsiya qilayotgan korxonani belgilaydi. Keyingi beshta raqamlar bilan mahsulotning iste'molchilik xossalari o'lchami, massasi, tarkibi, shakli, o'raining ko'rinishi va boshqa ma'lumotlar shifrlab qo'yilgan.

Bu raqamlar qatoriga muvofiq kompyuter yordamida shtrixli kod shakllantiriladi. Oxirgi 13-raqam tekshirish uchun va barcha kiritilgan axborotning shtrixli kodini skaner bilan o'qilishi to'g'riligini tekshirish uchun ishlatiladi. Shtrixli kodga o'zgarib turuvchi, masalan, sifati va bahosi haqidagi ko'rsatkichlar kiritilmaydi.

Asosan EAN ning ikki kodidan ko'proq foydalaniladi: 13 razryadli va 8 razryadli raqamli kodlar. Bunda eng ingichka shtrix birlik sifatida olinadi. Har bir raqam (yoki razryad) ikki shtrix va ikki probeldan iborat bo'ladi (1 va 2- rasmlar). 13 razryadli kodning tarkibida quyidagi kodlar ko'rsatiladi:

- davlat kodi ("davlat bayrog'i");
- korxona (firma) - tayyorlovchi kodi;
- mahsulotning kodi;
- nazorat soni.

Tayyorlovchi korxonaning kodi har bir davlatda tegishli organlar tomonidan tuziladi. Odatda, bu kod beshta raqamdan iborat bo'lib, davlat kodidan keyin keladi.

Mahsulot kodi tayyorlovchi tomonidan tuziladi va u ham beshta raqamdan iborat bo'ladi. Bu kodning rasshifrovkasi standart emas, u mahsulotga taalluqli bo'lgan muayyan xususiyatlarni (belgilarni) yoki faqat tayyorlovchining o'zigagina ma'lum bo'lgan va shu mahsulotning qayd etish tartib raqamini ifodalashi ham mumkin.

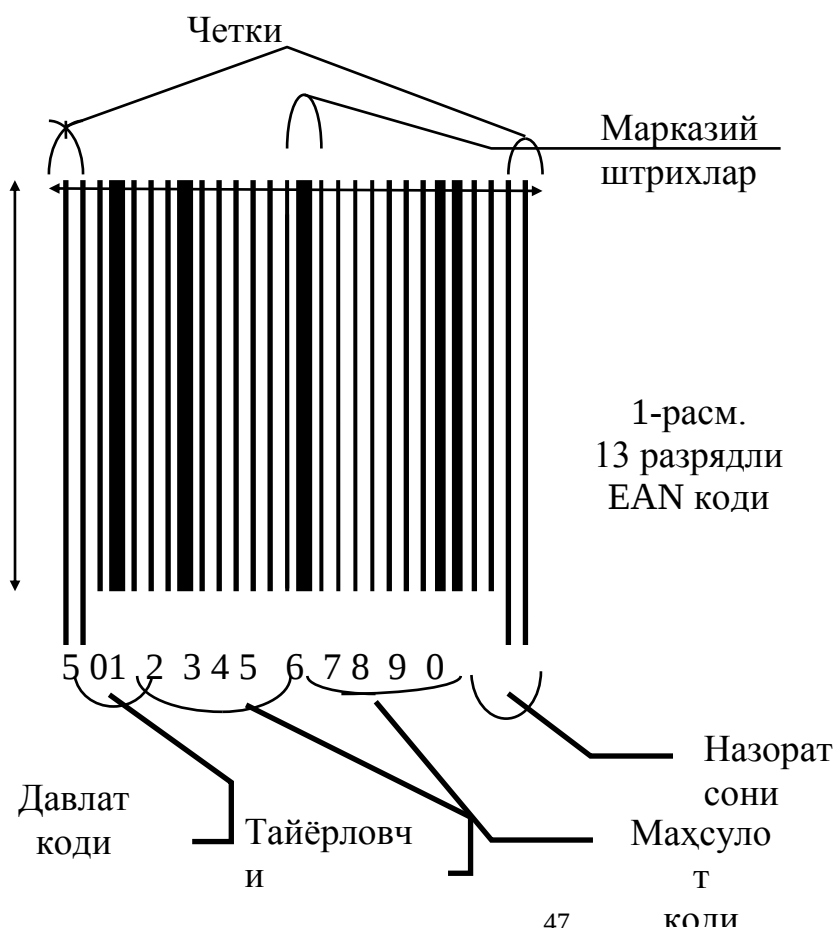
EAN-8 kodi uzun kodlarni belgilab bo'lmaydigan kichik o'ramlar (upakovkalar) uchun mo'ljallangan. EAN-8 kodi quyidagi kodlar tartibidan iborat:

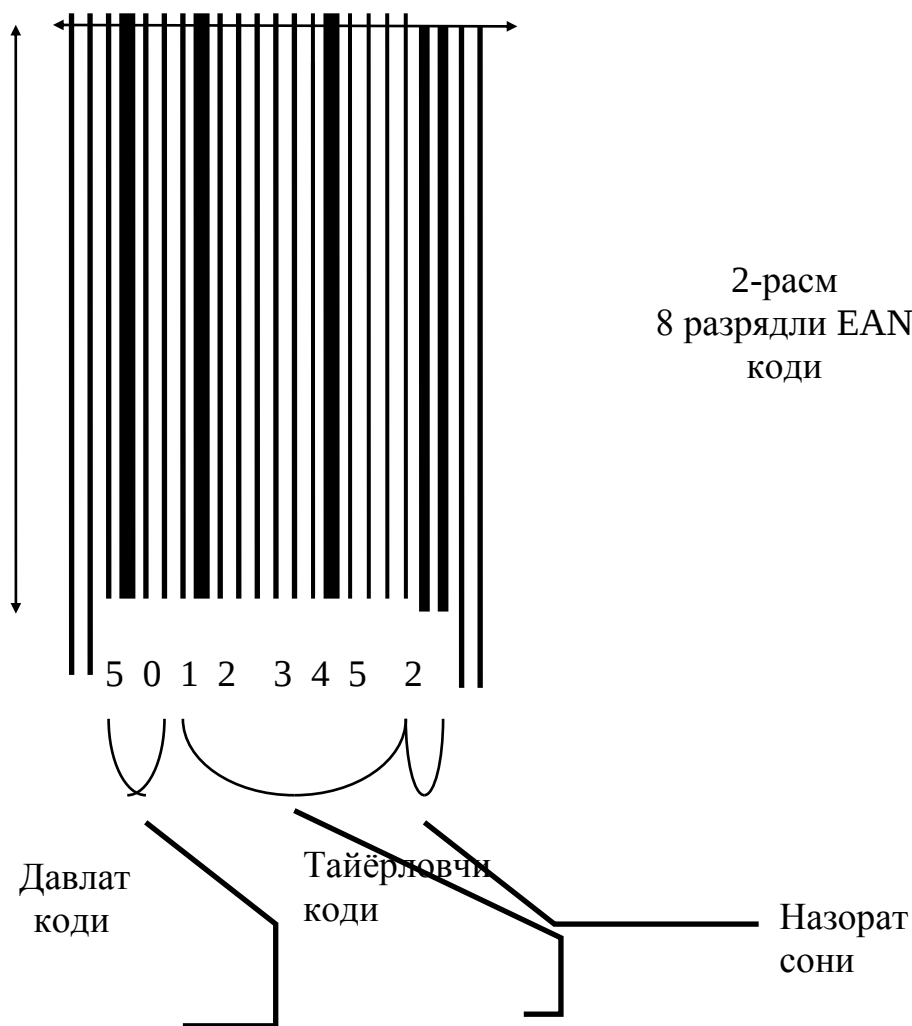
- davlat kodi ("davlat bayrog'i");
- korxona (firma) - tayyorlovchi kodi;
- nazorat soni.

Ba'zan, tayyorlovchi korxona kodining o'rniga mahsulotning qayd etish tartib raqami keltirilishi ham mumkin.

Raqamlar qatori skaner uchun emas, balki xaridorlar uchun mo'ljallangan. Talabgor (xaridor) uchun ma'lumot faqat mahsulot tayyorlangan davlatni bildirish bilan chegaralanadi, chunki davlat kodi maxsus nashrlarda va ma'lumotnomalarda keltirilib turadi yoki ma'lumot bazalarida va banklarida saqlanishi mumkin. To'liq shtrixli kod tashqi savdo tashkilotlariga yoki savdo obyektlariga mahsulotning aniq kelib chiqish rekvizitlarini bilish va kerak bo'lsa mahsulotning kontrakt (shartnoma) talablariga mos kelmaydigan parametrlari va ko'rsatkichlari borasida aniq manzilga raddiya yoki norozilik bildirish imkoniyatini yaratadi.

Nazorat soni EAN algoritmi bo'yicha kodni skaner vositasida to'g'ri o'qilganligini tekshirish uchun xizmat qiladi.





3. Materiallar.

Ixtiyoriy tanlangan mahsulotlarni shtrix kod belgi raqamlari bo'yicha ma'lumotlar.

4. Ishni bajarish tartibi.

4.1 Shtrix kodning nazorat raqami quyidagi xisoblab chiqiladi (aniqlanadi):

1. Shtrix-kodda joylashgan raqamlarning juftlari qo'shib chiqiladi:
 $X+X+X+X+X+X=X$
2. Olingan natija uchga ko'paytiriladi: $X*3=X$
3. Shtrix-kodda joylashgan raqamlarning toqlari qo'shib chiqiladi (Nazorat son (X)dan tashqari): $X+X+X+X+X+X=X$
4. 2 va 3 bandlardagi olingan natijalar qo'shiladi: $X+X=X$
5. O'nlik son olib tashlanadi: $X-X=X$
6. 5 banddagi olingan natija 10 sonidan ayriladi: $10-X=X$

7. Olingan natija nazorat son bilan solishtiriladi.

5. Laboratoriya ishi natijalari bo'yicha qisqacha hisobot

Talaba mahsulotning shtrix kod nazorat sonini algaritm orqali xisoblab olingan natijalar bo'yicha hisobotlarni keltiradi.

6. Nazorat savollar

1. Shtrix kodlar nima uchun qo'llaniladi?
2. Shtrix kodlarni qo'llashning afzalligi va kamchiliklari haqida nimalarni bilasiz?
3. Hozirgi kunda shtrix kodlashning EAN tizimidan tashqari yana qanday tizimlar mavjud?

7. ADABIYOTLAR

7.1. Abduvaliev A.A., Latipov V.B., va boshqalar. "Metrologiya, standartlashtirish, sertifikatlashtirish va sifat" T 2007

7.2. Akbarxo'jaev Z.A., Ismoilov B.X. "Metrologiya va standartlashtirish" Ma'ruzalar matni. TKTi 2017. 106 b.

7.3. Ismatullaev F.R., Qodirova D. "Metrologiya asoslari" T 2012

7.4. Parpiyev M.P., Raxmonova G.S., To'laganova Sh.A., Karimova G.X. "Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish" fanidan test savollari to'plami. Uslubiy qo'llanma. Toshkent 2014 - 42 b.

7.6. Parpiyev M.P., Raxmonova G.S., To'laganova Sh.A., Karimova G.X. "Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish" fanidan masalalar to'plami. Uslubiy qo'llanma. Toshkent 2016 - 58 b.

7.7. Parpiyev M.P., "Metrologiya va standartlashtirish" fanidan ma'ruzalar matni. T., TATU., 2014. 136 b.

7.8. Parpiyev M.P., Raxmonova G.S., Inogamova N.S., "O'lchash xatoliklari" T.-2014, 125 b

INTERNET MA'LUMOTLARI.

www.ziyo.net

www.standart.uz

www.orbita.uz

www.smsiti.uz

MUNDARIJA

Kirish	2
1-LABORATORIYA ISHI. Xalqaro “SI” o‘lchash tizimi birligini qo‘llash	3
2-LABORATORIYA ISHI. O‘lchov vositasining mutlaq, nisbiy va keltirilgan xatoligini topish	5
3-LABORATORIYA ISHI. O‘Lchash natijalarini qayta ishlash.....	8
4-LABORATORIYA ISHI. O‘lchash xatoliklarini korrektsiyalash usullarini o‘rganish.....	13
5-LABORATORIYA ISHI. Elektron ossillograflarni o'rganish.....	20
6-LABORATORIYA ISHI. Elektr o'lchov o'zgartgichlarini o'rganish.....	32
7-LABORATORIYA ISHI. Shtrix kodlarni o‘rganish va xisoblash.....	46

Tuzuvchilar:

dots. Parpiev M.P.

kat.o'q. Ismoilov B.X.

ass. Abduraxmonov O.X.

ass. Annamuratov S.J.

Mas'ul muxarrir:

dots. Alimbaev S.A

«Metrologiya va standartlashtirish» faniga oid laboratoriya ishlarini bajarish
bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar

*Ushbu o'quv-uslubiy ko'rsatmalar "Metrologiya va standartlashtirish" fani
bo'yicha bakalavriyatning barcha ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun
mo'ljallangan.*

Ushbu o'quv-uslubiy qo'llanma "Menejment va kasb ta'limi" fakulteti Ilmiy-
uslubiy Kengashining 2018 yil " " – № -sonli majlisining bayonnomasiga
asosan o'quv jarayoniga tadbiq etish va nashrdan chiqarishga tavsiya etilgan.

