

ЎЗБЕКИСТОН АЛОҚА ВА АХБОРОТЛАШТИРИШ АГЕНТЛИГИ



ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ
УНИВЕРСИТЕТИ
ФАРҒОНА ФИЛИАЛИ

“Телекоммуникация” факультети

“Телекоммуникация” кафедраси

“Электр алоқа назарияси”

ФАНИДАН

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР

учун

услубий кўрсатма

1-қисм

“Электр алоқа назарияси” фанидан
амалий машғулотлар учун

Услубий кўрсатма

1-қисм

ТАТУ ФФ илмий -услубий
кенгашида тасдиқланган
Баён № 1 «28 » август 2010 й.

5522200 – “Телекоммуникация” соҳасининг
бакалаврлари учун

Кафедра услубий семинарида
тасдиқланган
Баён № 1 « 27 » август 2010 й.

Муаллифлар:

Жураев Н.М.

Искандаров У.У.

Такризчилар:

Фарғона Давлат Университети
профессори Отажонов С.М.

ТАТУ Фарғона филиали
доценти Абдуқодиров А.

СЎЗ БОШИ

Мазкур масалалар тўплами "Электр алоқа назарияси" фанидан қўшимча амалий машгулотлар ўтказишга мўлжалланган.

Ушбу масалалар тўплами ЭАН фани ўқув дастурига мос равишда тузилган бўлиб, масалалар тури унча кўп бўлмаган ҳолда кўп вариантли этиб тайёрланди. Бундай мақсадли йўл-йўриқ қўлланманинг ўзига хос хусусиятларини белгилайди: айтарли кам сонли масалаларнинг деярли ҳар бир масаладаги дастлабки маълумотлар вариантларнинг кўплиги бирикмаси, ўзига хос ва турлича қийинчиликдаги масалалар бирикмаси, бўлимларнинг ишчи дастур мазмунидаги амалий ва лаборатория машгулотлари мавзуларига айнан мос келиши ва хоказолар.

Тўпламдаги масалалар асосан кафедра ўқитувчилари томонидан тузилган. Тўплам охирида масалаларни ечишда, таҳлил этишда ва фанни чуқурроқ ўрганишда талабалар фойдаланишлари учун тавсия этилган дарсликлар ва ўқув қўлланмалари рўйхати келтирилган.

1- масала

Сигими C (мкф) ва индуктивлиги L (мГн) ва йукотиш қаршилиги R (Ом) бўлган контур берилган. Унинг эквивалент қаршилиги ва асслигини 1 - жадвал да кўрсатилган вариант асосида ҳисобланг ва муносабатлар графикларини чизинг.

Назарий қисм.

$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ - тебранишга созланган параллел контур қаршилиги модули

$$Z_{\omega} = \frac{R_{\omega}}{\sqrt{1 + Q^2 \varepsilon^2}} = \frac{R_{\omega}}{\sqrt{1 + \alpha^2}}, \quad (4.42)$$

бўлиб, бунда $R_{\omega} = \frac{L}{rC}$ - параллел контурнинг резонанс частотасидаги эквивалент

қаршилиги; $Q = \frac{\rho}{r}$ - контурнинг асслиги; $\rho = \sqrt{\frac{L}{C}}$ - контурнинг тўлқин

қаршилиги; $\varepsilon = \frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega}$ - контурнинг нисбий носозлиги ва α - контурнинг

умумлашган носозлиги. Резонанс частотасида $Z_{\omega} = R_{\omega e}$ бўлади ва контур орқали токнинг частотаси резонанс частотадан фарқига қараб аста-секин камайиб боради. Шунинг учун контур орқали турли частотали ток ўтганда, унда токнинг контур резонанс частотасига яқин, яъни ўтказиш полосасига мос келувчилари асосий унда асосий кучланиш ҳосил қиладилар. Частоталари контур резонанс частотасидан анча фарқ қилувчиларда унда сезиларли кучланиш ҳосил қилмайди. Параллел LC контурнинг Z_{ω} қаршилиги максимал қийматидан 0,7 сатҳга камайишига мос келувчи частоталар фарқи контурнинг ўтказиш полосаси кенглиги ҳисобланади

$$2\Delta\omega_{0,7} = \frac{f_0}{Q}. \quad (4.43)$$

Параллел уланган RC занжир паст частоталар фильтри ҳисобланади. Унинг эквивалент қаршилиги

$$Z_{RC} = \frac{R}{\sqrt{1 + \Omega^2 R^2 C^2}} \quad (4.44)$$

бўлиб, бунда агар $\Omega = 0$ бўлса $Z_{RC} = R$ бўлади, частота ошиши билан Z_{RC} қиймати камайиб боради, унда асосан токнинг доимий ташкил этувчиси ва паст частотали ташкил этувчилари кучланиш ҳосил қиладилар. Z_{ω} нинг частотага боғлиқ камайиш қиялиги RC занжир вақт доимийлигига боғлиқ.

Жадвал 1

Вар	1,9,17,	2,10,	3,11,	4,12,	5,13,21,29	6,14,22,30	7,15,23	8,16,24
-----	---------	-------	-------	-------	------------	------------	---------	---------

	25	18,26	19,27	20,28				
C, мкф	500	350	200	470	290	550	510	555
	522	35	290	475	890	650	410	525
	535	477	512	417	333	522	50	515
	502	352	207	477	397	120	100	155
L, мГн	200	300	220	130	170	80	110	100
	133	144	155	177	112	90	70	40
	180	185	165	108	105	44	88	154
	165	108	105	165	108	105	35	290
R, Ом	1	2	3	4	5	6	7	8
	4	5	6	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7
	0.2	0.3	0.5	0.7	0.22	0.13	0.15	0.75
	0.9	0.11	0.5	0.7	0.77	0.31	0.51	0.74
f, кГц	500	600	700	800	900	750	850	450

2- масала

2

Вольт ампер характеристикаси $I_{н.э} = 0.06 U_{н.э} + 0.001 U_{н.э}^2$ актив каршилиги 20 ом бўлган кетма кет зажир ўзгармас кучланиши 120 Вли таъмин блокига уланган. Занжир участкаларидаги ток ва кучланишлар аниқлансин.

2- жадвалдаги вариант асосида ҳисоблашлар ўтказинг ва керакли графикларини чизинг.

Ечиш.

$$U_1 + U_2 = U_0 \quad U_1 = I_{н.э} R \quad \text{ва} \quad U_2 = U_{н.э}$$

$$\text{Демак } I_{н.э} R + U_{н.э} =$$

$$= (0.06 U_{н.э} + 0.001 U_{н.э}^2) R + U_{н.э} = U_0 \quad \text{ёки} \quad (0.06 * 20 + 1) U_2 + 0.002 U_2^2 = 120,$$

$$U_2^2 + 110 U_2 - 6000 = 0$$

$$U_2(1,2) = -55 \pm \sqrt{3025 - 6000} = -55 \pm 95$$

$$U_2 = 40 \text{ в.} \quad \text{ВА} \quad U_2(2) = -150 \text{ В} \quad \text{иккинчи кучланиш реал эмас.}$$

2. Каршилиқдаги кучланиш.

$$U_1 = U_0 - U_2 = 120 - 40 = 80 \text{ в.}$$

3. Занжирдаги ток.

$$I = I_{н.э} = 0.06 * 40 + 0.001 * 40^2 = 2.4 + 1.6 = 4 \text{ А} \quad \text{бу эса } I = U/R = 80/20 = 4 \text{ А} \\ \text{билан хам мос келади.}$$

Жадвал 2

Вар	1,9,17,25	2,10,18,26	3,11,19,27	4,12,20,28	5,13,21,29	6,14,22,30	7,15,23	8,16,24
U	500	350	200	470	290	550	510	555
	522	35	290	475	890	650	410	525
	535	477	512	417	333	522	50	515
	502	352	207	477	397	120	100	155
R	20	30	22	13	17	8	11	10
	33	44	55	77	12	9	7	4
	18	15	16	108	10	4	8	14
	16	18	15	16	13	105	35	29

3- масала

2

Вольт ампер характеристикаси $I_{н.э} = 0.06 U_{н.э} + 0.001 U_{н.э}$ актив қаршилиги 20 ом булган кетма кет зажир узгармас кучланиши 120 В, уланган занжир берилган

Бу ночизикли элементнинг статик(тургунлашган режим учун) ва динамик (ихтиёрый режим учун) қаршиликлари аниклансин. (Жадвал 3 дан)вариант асосида хисобланг ва чизинг.

Услужий курсатма 1.

$$1. R_{st} = U_{н.э} / I_{н.э} = 40/4 = 10 \text{ ом}$$

$$2. R_d = dU_{н.э} / dI_{н.э} = 1 / dI / dI_{н.э} = 1/0.06 + 0.002U_{н.э} = 500/30 + U_{н.э} \text{ Ом.}$$

Жадвал 3

Вар	1,9,17,25	2,10,18,26	3,11,19,27	4,12,20,28	5,13,21,29	6,14,22,30	7,15,23	8,16,24
U _{нэ} В	500	350	200	470	290	550	510	555
	522	35	290	475	890	650	410	525
	535	477	512	417	333	522	50	515
	502	352	207	477	397	120	100	155
R _{нэ} Ом	20	30	22	13	17	8	11	10
	33	44	55	77	12	9	7	4
	18	15	16	108	10	4	8	14
	16	18	15	16	13	105	35	29

4- масала

Сигими C (мкф) ва индуктивлиги L (мГн) ва ёукотиш қаршилиги R (Ом) булган контур асслигини курсатилган Частота 30 процентга узгарганда (Жадвал 4) вариант асосида тула эквивалент қаршиликни ҳисобланг ва контурни 0.7 сатҳдаги топилган характеристикасини чизинг.

Назарий қисм.

$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ частотага созланган параллел контур қаршилиги модули

$$Z_{\omega} = \frac{R_{\omega}}{\sqrt{1+Q^2\varepsilon^2}} = \frac{R_{\omega}}{\sqrt{1+\alpha^2}}, \quad (4.42)$$

бўлиб, бунда $R_{\omega} = \frac{L}{rC}$ - параллел контурнинг резонанс частотасидаги эквивалент

қаршилиги; $Q = \frac{\rho}{r}$ - контурнинг асслиги; $\rho = \sqrt{\frac{L}{C}}$ - контурнинг тўлқин қаршилиги;

$\varepsilon = \frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega}$ - контурнинг нисбий носозлиги ва α - контурнинг умумлашган

носозлиги. Резонанс частотасида $Z_{\omega} = R_{\omega e}$ бўлади ва контур орқали токнинг частотаси резонанс частотадан фарқига қараб аста-секин камайиб боради. Шунинг учун контур орқали турли частотали ток ўтганда, унда токнинг контур резонанс частотасига яқин, яъни ўтказиш полосасига мос келувчилари асосий унда асосий кучланиш ҳосил қиладилар. Частоталари контур резонанс частотасидан анча фарқ қилувчиларда унда сезиларли кучланиш ҳосил қилмайди. Параллел LC контурнинг Z_{ω} қаршилиги максимал қийматидан 0,7 сатҳга камайишига мос келувчи частоталар фарқи контурнинг ўтказиш полосаси кенглиги ҳисобланади

$$2\Delta\omega_{0,7} = \frac{f_0}{Q}. \quad (4.43)$$

Параллел уланган RC занжир паст частоталар фильтри ҳисобланади. Унинг эквивалент қаршилиги

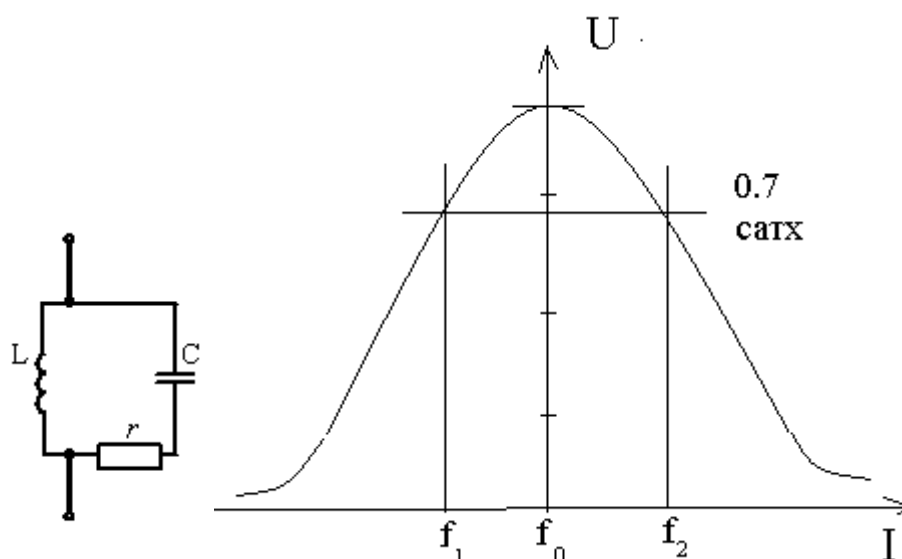
$$Z_{RC} = \frac{R}{\sqrt{1+\Omega^2 R^2 C^2}} \quad (4.44)$$

бўлиб, бунда агар $\Omega=0$ бўлса $Z_{RC}=R$ бўлади, частота ошиши билан Z_{RC} қиймати камайиб боради, унда асосан токнинг доимий ташкил этувчиси ва паст частотали ташкил этувчилари кучланиш ҳосил қиладилар. Z_{ω} нинг частотага боғлиқ камайиш қиялиги RC занжир вақт доимийлигига боғлиқ.

Жадвал 4

Вар	1,9,17,25	2,10,18,26	3,11,19,27	4,12,20,28	5,13,21,29	6,14,22,30	7,15,23	8,16,24
U н	500	350	200	470	290	550	510	555
	522	35	290	475	890	650	410	525
	535	477	512	417	333	522	50	515
	502	352	207	477	397	120	100	155
R н	20	30	22	13	17	8	11	10
	33	44	55	77	12	9	7	4
	18	15	16	108	10	4	8	14
	16	18	15	16	13	105	35	29
fo, кГц	10	20	30	40	50	60	70	80
	12	22	32	42	52	62	72	76
	15	25	35	32	42	52	54	56
	18	12	10	30	31	41	53	65

Ечиш:



$$2\pi f = 2f_0 / Q; \quad f = 2\pi f_0 / Q = 2 \cdot 3.14 \cdot 100 \text{ кГц} / 1 = 628 \text{ кГц}$$

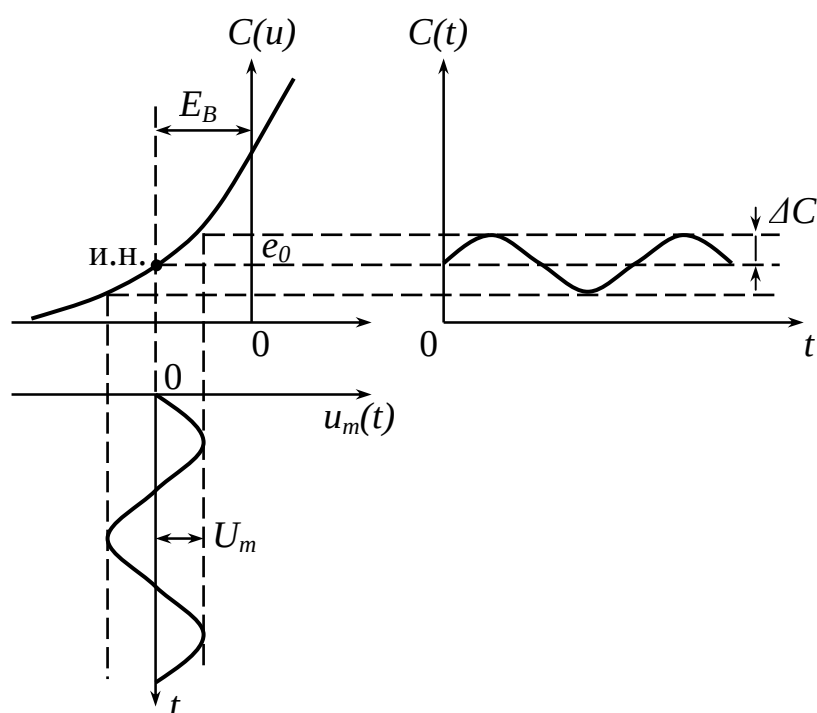
$$F_0 = 100 \text{ кГц}$$

$$F_1 = 312 \text{ кГц}$$

$$F_2 = 628 \text{ кГц}$$

5- масала

Контур сизгими C (мкф) ва индуктивлиги L (мГн) булганда, варрикап сизгими C_0 булган ЧМ сигналнинг бурчак частотасини варикап сизгими 2 баробар ошганда хисобланг ва контурни топилган характеристикасини чизинг. Параметрлар хар бир вариантга жадва 5 асосида берилган.



$X_6(t)$ модуляцияловчи кучланиш $U_m(t)$ орқали бошқарилади. Варикап р-п ўтиши сиғимини унга қўйилган кучланишга боғлиқлик характеристикаси $C=\Phi(U)$ 6.13-расмда келтирилган.

6.12-расмда пунктир чизикдан чап томони ω_0 частотали тебранишлар генератори, бўлиб унга варикап VD ажратувчи конденсатор C_A орқали уланган. Варикапнинг эквивалент қаршилиги ҳар бир онда, унинг доимий қисми C_0 ва ўзгарувчан қисми $\Delta C(t)$ дан иборат, яъни

$$C_d(t) = C_0 + \Delta C(t). \quad (3.40)$$

Варикап вольт-фарада характеристикаси (6.13-расм) да иш нуқтаси унга бериладиган силжиш кучланиши- E_B орқали ўрнатилади. Модуляцияловчи кучланиш $U_m(t)$ трансформатор TV ва дроссел $L_{др}$ орқали силжиш кучланиши- E_c билан бирга варикапга берилади. Бу кучланишлар таъсирида варикап сиғими бошқарилади. C_A – кичик сиғимли конденсатор ω частотали юқори частотали тебранишлар учун қаршилик кўрсатмайди, натижада варикап ва LC контур бир-бирига параллел уланади. Иккинчи томондан C_p конденсатори модуляцияловчи $U_m(t)$ ни параллел контурга ўтказмайди. Бундан ташқари C_p силжиш кучланиши манбаи E_B ни L-индуктивлик орқали ўтишига йўл қўймайди. Дроссел $L_{др}$ параллел LC-контурни юқори частотада трансформатор TV ва E_B -манба ички қаршилиги билан шунтланишини бартараф қилади.

Варикапга кичик сатҳли модуляцияловчи кучланиш $U_m(t)$ таъсирида унинг сиғими $C_d(t)$ модуляцияловчи кучланишга пропорционал ўзгаради (6.13-расм). Бунинг натижасида генерация частотаси ўзгаради, у қуйидаги ифода орқали аниқланади

$$\omega(t) = \frac{1}{\sqrt{L(C + C_D(t))}}, \quad (6.41)$$

ёки

$$\omega(t) = \frac{1}{\sqrt{L(C + C_0 + \Delta C(t))}}. \quad (6.42)$$

Варикап бошланғич сѳими C_0 ва параллел контур конденсатори C сѳими биргаликда ташувчиси частотасини ω_0 ни белгилайди. Демак $C'_0 = C + C_0$ деб олсак ташувчи частотаси $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC'}}$ бўлади ва (6.42) куйидаги кўринишни олади

$$\omega = \frac{\omega_0}{\sqrt{1 + \frac{\Delta C}{C'_0}}}. \quad (6.43)$$

Демак параллел контур сѳимининг ΔC га ўзгариши унинг частотасини $\Delta\omega$ ўзгаришига олиб келади, яъни

$$\omega(t) = \omega_0 + \Delta\omega(t) \quad (6.44)$$

бўлади. Частота ўзгариши $\Delta\omega$ сѳим ўзгариши ΔC га пропорционал бўлиши учун $\frac{\Delta C}{C'_0} \leq 0,1 \div 0,2$ бўлиши керак.

Бошқарувчи реактив элемент сѳатида реактив транзисторлардан ҳам фойдаланилади.

Частота модуляторининг статик модуляцион характеристикаси (СМХ) деб, частота ўзгариши $\Delta\omega$ ни силжиш кучланиши E_B га боғлиқлигига айтилади, яъни $\Delta\omega = \Phi(E_B)$. Бунда $U_m(t) = 0$ ва генератор электр манбалари кучланиши ўзгармас деб ҳисобланади. Ушбу СМХ орқали модуляторнинг иш ҳолати ва модуляциялаш сѳати аниқланади.

Жадвал 5

Вар	1,9, 17,25	2,10,18, 26	3,11,19,27	4,12, 20,28	5,13,21, 29	6,14, 22,30	7,15,23	8,16,24
L, мкГ	500	350	200	470	290	550	510	555
	522	35	290	475	890	650	410	525
	535	477	512	417	333	522	50	515
	502	352	207	477	397	120	100	155
C 0 пкф	20	30	22	13	17	8	11	10
	33	44	55	77	12	9	7	4
	18	15	16	108	10	4	8	14
	16	18	15	16	13	105	35	29
C, пкф	10	20	30	40	50	60	70	80
	12	22	32	42	52	62	72	76
	15	25	35	32	42	52	54	56

	18	12	10	30	31	41	53	65
--	----	----	----	----	----	----	----	----

6- масала

$\sin \frac{\pi}{6} = 0.5$ яъни 30 град. Бу натижани Бессель формуласига асосан текиширинг.

Параметрлар ҳар бир вариантга жадвал 6 асосида берилган.

Ечиш.

Бессель функцияси таникли Бессел тенгламасини ечишдан келиб чакади.

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + \frac{1}{x} \frac{dy}{dx} + \left(1 - \frac{p^2}{x^2}\right) y = 0$$

Бессель Формуласи куйидагича курунишга эга,

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots$$

$$\sin \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{6} - \frac{1}{3 \cdot 2} \left(\frac{\pi}{6}\right)^3 + \frac{1}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2} \left(\frac{\pi}{6}\right)^5 = 0.5228 - 0.02385 + 0.0032 = 0.5$$

Жадвал 6

Вар	1,9,17, 25	2,10,18, 26	3,11,19, ,27	4,12,20, ,28	5,13,21, 29	6,14,2, 2,30	7,15,23	8,16, 24
X, град	90	20	45	40	50	60	70	80
	120	130	180	0	90	110	35	135
	420	90	20	45	40	50	110	35
	15	25	55	65	75	85	10	24

7 - Масала

Жадвалда вариант буйича берилган (Бодо) кодни алоқа каналидан узата олиш имконияти кандай, топинг? Бу код берилган текст ва белгиларини тугридан тугри узата оладими?

Параметрлар ҳар бир вариантга жадвал 7 асосида берилган.

Намуна жавоб: Бодо коди ($m=2$) иккилик код, булиб у беш разряд ($n=5$) дан иборат яъни

$$M_0 = m^n$$

$$M_0 = 2^5 = 32$$

Ўзбек текстининг ҳарф ва белгилари 40дан ортиқ демак ($M_0 = 40$)

Шундай экан Бодо коди узбек ҳарфлари ва белгиларини тугридан тугри узата олмайди, чунки

Бунда

$$M_0 < M_A$$

Изох: Бирок Бодо коди куп йиллар беш разрядли Телеграф аппаратларида мувафакиятли ишлаб келмоқда.

Бунинг учун махсус регистрлар ишлатилган бўлиб айрим харф ва белгилар учун бир хил кодлар ҳам ишлатилган.

Масалан МТК-2 комбинациясида 011010 код , агар код 11011 дан кейин келса у 8 , 00000 дан кейин келса Й , Бирок бундай узатиш тизимли кодлар химояси заифдир шунинг учун ДКОИ (двоичный код обмена информацией) ва КОИ-8 (8 – элементный код обмена информацией) тизимли кодлар купрок ишлайди.

Жадвал 7

Вар	1,9,17, 25	2,10,18,26	3,11,19,27	4,12,20,28	5,13,21,29	6,14,22,30	7,15,23	8,16,24
	<i>Рус алфавити</i>	<i>Лотин алфавити</i>	<i>Грек алфавити</i>	<i>Узб лотин алфавити</i>	<i>Франц уз алфавити</i>	<i>Хинд алфавити</i>	<i>Япон алфавити</i>	<i>Хитой алфавити</i>

Масала 8.

Куйида берилган датчик чиқишидаги кучланишлар кийматларини иккилик кодлар билан кодланг 2 , 17 , 36 , 54 , 0 , 9. ва ЧМ сигнал қурилишида каналга узатинг.

Ва бу сигнални қабул қилиниш тамойилини тушунтиринг.

Параметрлар ҳар бир вариантга жадвал 8 асосида берилган.

Жавоб: Бунинг учун унлик кийматларни иккилик кийматларга айлантирилади..

Масалан $n=6$. $\rightarrow$ 00 0000

$2 \rightarrow$ 000010 $17 \rightarrow$ 010001 $54 \rightarrow$ 110110 $0 \rightarrow$ 000000

$9 \rightarrow$ 001001

Жадвал 8

1,9, 17,25	2....	3.....	4...	5.....	6.....	7.....	8....
500	350	200	470	290	550	510	555
522	35	290	475	890	650	410	525
535	477	512	417	333	522	50	515
502	352	207	477	397	120	100	155
20	30	22	13	17	8	11	10
33	44	55	77	12	9	7	4
18	15	16	108	10	4	8	14
16	18	15	16	13	105	35	29
10	20	30	40	50	60	70	80

12	22	32	42	52	62	72	76
15	25	35	32	42	52	54	56
18	12	10	30	31	41	53	65

Ечиш

512 = 0111 0011 бу код 512 сонининг иккилик кодидир.

Масала 9.

Куйида берилган датчик чиқишидаги кучланишлар кийматларини иккилик кодлар билан кодланг 2 , 17 , 36 , 54 , 0 , 9. ва ЧМ сигнал қуринишида каналга узатинг.

Ва бу сигнални қабул қилиниш тамойилини тушунтиринг.

Параметрлар ҳар бир вариантга жадвал 9 асосида берилган.

Жавоб: Бунинг учун унлик кийматларни иккилик кийматларга айлантирилади..

Масалан $n=6$. $\rightarrow$ 00 0000

$2 \rightarrow$ 000010 $17 \rightarrow$ 010001 $54 \rightarrow$ 110110 $0 \rightarrow$ 000000

$9 \rightarrow$ 001001

Жадвал 9

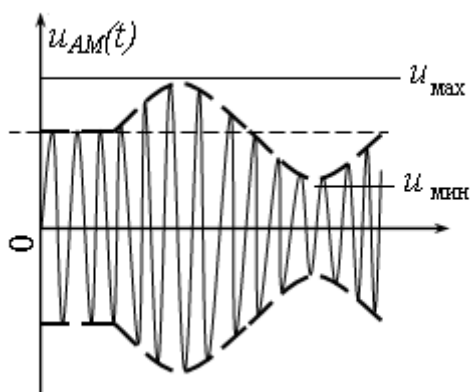
1,9,17, 25	2 , 7, 18...	3 ,8 ...	4 ,9...	5, 10.....	6 .11.....	7 .12 ..	8 .. .13
500	350	200	470	290	550	510	555
522	35	290	475	890	650	410	525
535	477	512	417	333	522	50	515
502	352	207	477	397	120	100	155
20	30	22	13	17	8	11	10
33	44	55	77	12	9	7	4
18	15	16	108	10	4	8	14
16	18	15	16	13	105	35	29
10	20	30	40	50	60	70	80
12	22	32	42	52	62	72	76
15	25	35	32	42	52	54	56
18	12	10	30	31	41	53	65

Масала 10

Қуйидаги (1- расм) тасвирда кўрсатилгандек АМ сигналнинг модуляция чуқурлигини ўз вариантнинг асосида ҳисобланг ва графигини чизинг ва тушунтириб беринг.

Вар	1,9,	2,10,	3,11,	4,12,	5,13,	6,14,	7,15	8,16
A, mx	90	20	45	40	50	60	70	80
A, min	120	130	180	0	90	110	35	135
Вар	17,25	18,26	19,27	20,28	21,29	22,30	23	24
A, max	420	90	20	45	40	50	110	35
A, min	15	25	55	65	75	85	10	24

Сигнал амплитудаси чизикли масштабда ажратилган.



1-расм

Масалани ечиш улубий курсатмаси.

$$M = \frac{A_{mx} - A_{mn}}{A_{mx} + A_{mn}} \cdot 100\%$$

Ечиш: Берилган вариантга асосан берилмаларни 10 жадвалдан ёзиб оламиз. ва уларни АМ сигналнинг модуляция чуқурлигини ифодаловчи формула асосида хисоблаб чиқамиз.

$$M = \frac{A_{mx} - A_{mn}}{A_{mx} + A_{mn}} \cdot 100\% = \frac{110 - 10}{110 + 10} \cdot 100\% = 83\%$$

АДАБИЁТЛАР

1. Абдуазизов А, Жураев Н.М., Искандаров У.У, Электр алоқа назарияси., Фаргона 2008
2. Гоноровский И.С Радиотехнические цепи и сигналы. – М.: Радио и связь, 1986.
3. Зюко А.Т., Кловский Д.Д., Финк Л.М. Теория передачи сигналов – М.:Радио и связь, 1986
4. Кловский Д.Д., Шилкин В.А. Теория передача сигналов в задачах и упражнениях. – М.: Радио и связь 1978.
5. Статистическая радиотехника, примеры и задачи (под ред. В И. Тихонова). – М.: Советское радио. 1980.
6. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. (Руководство по решению задач). – М.: Высшая школа, 1987.
7. Кловский Д.Д, Назаров В.М. Зюко А.Г. Теория электрической связи. – М.: Радио и связь, 1998.
9. Радиотехнические цепи сигналы. Задачи и задания. Под ред. проф. А.Н.Яковлева. – М.: Инфра – М. 2003.
10. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. – М.: Высшая школа, 1988.
11. Жураев Н.М, АВтоматик коммутация асослари 1 , 2 қисмлар, Фаргона 2007

Мундаража

Сўз боши.....	3
Масала № 1	4
Масала № 2	5
Масала № 3	6
Масала № 4	8
Масала № 5	10
Масала № 6	11
Масала № 7	11
Масала № 8	12
Масала № 9	13
Масала № 10.....	13
Адабиётлар.....	15
Мундаража.....	16