



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI
TOSHKENT AVTOMOBIL-YO'LLAR INSTITUTI
«Elektromexanika va avtomatika»
kafedrası

Bakalavriatning 5521300 «Elektrotexnika, elektromexanika va
elektrotexnologiya» yo'nalishiga taalluqli
«AVTOMATIK BOS HQARISH NAZARIYASI » fanidan
LABORATORIYA ISHLARI

TOSHKENT – 2010

“Elektrotexnika, elektromexanika va elektrotexnologiya” bakalavr yo’nalishi talabalari uchun laboratoriya mashg’ulotlarni bajarish uchun uslubiy ko’rsatma tayyorlangan. Uslubiy ko’rsatmani «Elektromexanika va avtomatika» kafedrasining 2010 yil _____ majlisida muhokama qilingan va ma’qullangan (majlis bayoni №____)

Kafedra mudiri v.b.

dots. Ahmedov A.P.

Uslubiy ko’rsatma ATF ilmiy-uslubiy Kengashining 2010 yil «___» _____ yig’ilishida (majlis bayoni № ____) muhokama qilingan va tasdiqlangan

ATF IUK Kengash raisi

dots. Zikrillayev H.F.

Tuzuvchilar:

ass. Eshmatov I.Yo.

ass. Xudoyberganov S.B.

Taqrizchi:

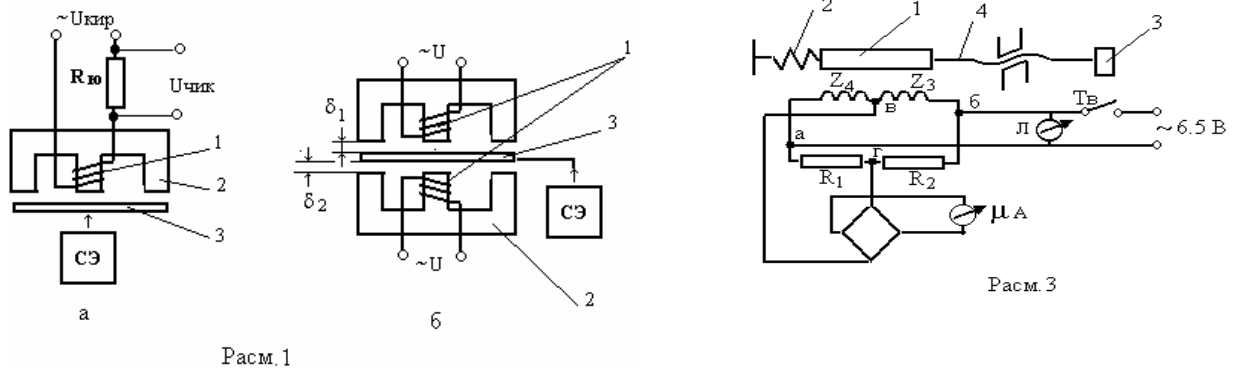
dots. Sh. Burxonov

LABORATORIYA ISHI № 1

Induktiv o'zgartgichni o'rganish.

I. Ishning maqsadi.

Induktiv o'zgartgichni tuzilishi, ishlashi va uning xususiyatlarini o'rganish



Ishni bajarish tartibi

1. UIP-1 ni 220 V li ta'minlash tarmog'iga ulanadi.
2. Stendagi tumbler TV ulanadi. Natijada signal lampasi L yonishi kerak.
3. Induktiv o'zgartgich yakorini neytral xolatidan 0-1 mm-ga surib mikroampermetr ko'rsatishi asosida o'zgartgichni ishlayotganini aniqlang.
4. $I = f(\delta)$ bog'lanishni o'lchash orqali aniqlash. O'chlash natijasini jadvalga kiritiladi. So'ngra bu jadval asosida induktiv o'zgartgichni statik xarakteristikasi quriladi va uning asosida kerakli xulosalar qilinadi.
5. Laboratoriya ishi bo'yicha hisobot yoziladi. Unda ishning maqsadi, oligan eksperimental xarakteristika va aniqlangan xulosalar keltiriladi.

Nazorat savollari

1. Induktiv o'zgartgich o'zgartgichlarning qaysi turiga kiradi.
2. Induktiv o'zgartgich tuzilishini tushintiring.
3. Oddiy induktiv o'zgartgichni tushintiring.
4. Differensial induktiv o'zgartgichni tushintiring.
5. Induktiv o'zgartgichni ishlash usulini tushintiring.
6. Induktiv o'zgartgich statik xarakteristikasiga o'lchov sxemasi qanday ta'sir ko'rsatadi.
7. Laboratoriya ishida qanday induktiv o'zgartgich o'rganilgan.

LABORATORIYA ISHI № 2

Avtomatik tizim o'tish xarakteristikasini EHM da modellash orqali o'rganish

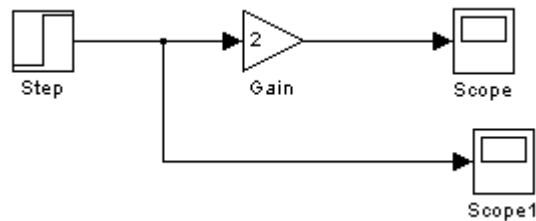
Ishning maqsadi:

Avtomatik tizim namunaviy zvenolarining o'tish xarakteristikalarini EHM da modellash orqali o'rganish.

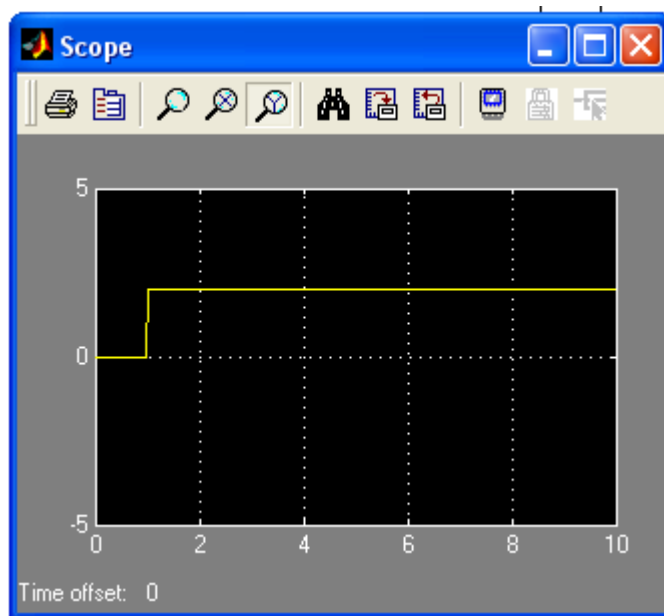
1.Ishning bajarish tartibi

1.Inersiyasiz kuchaytiruvchi zveno. Modelning blok-sxemasi (rasm.4,a) da keltirilgan. Bu sxemada inersiyasiz kuchaytiruvchi zveno Gain elementi asosida qurilgan. Birlik signali $1(t)$ ning parametrlari (rasm.4,v) da , inersiyasiz kuchaytiruvchi zvenoning o'tish xarakteristikasi (rasm.4,b) da keltirilgan.(Untitled 003)

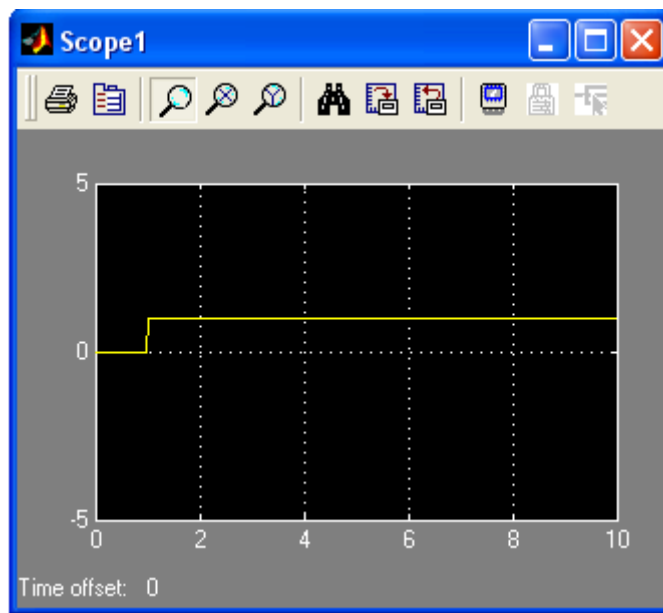
<C:\MATLAB6p5\work\Matlab6.06\untitled003.mdl>



a)



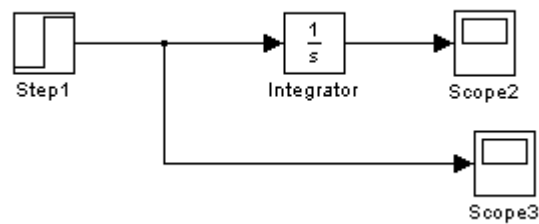
b)



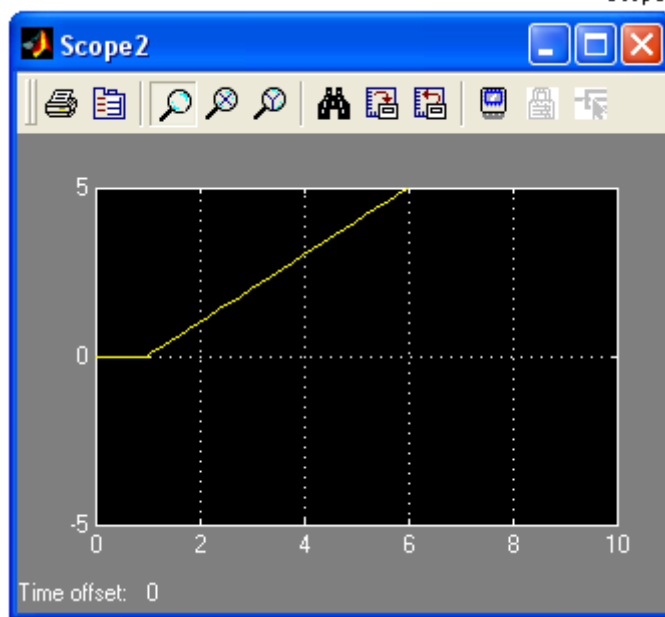
B)

Rasm.4

2.Ideal integrallovchi zveno. Modelning blok-sxemasi (rasm.5,a) da keltirilgan. Bu sxemada ideal integrallovchi zveno Integrator elementi asosida qurilgan. O'rganilayotgan zvenoning o'tish xarakteristikasi (rasm.5,b) da keltirilgan.[\(Untitled 103\)](#)



a)

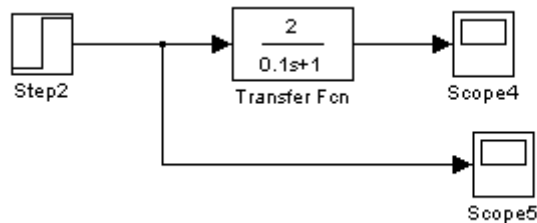


b)

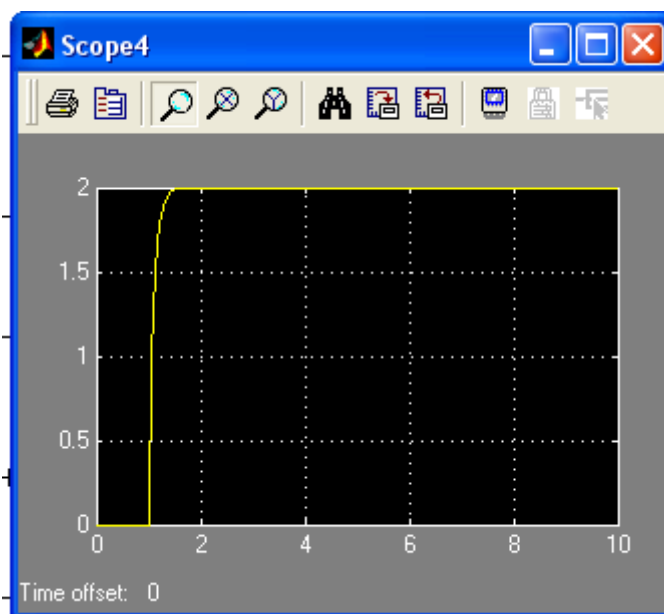
Rasm.5

3. **Birinchi tartibli aperiodik zveno.** Modelning blok-sxemasi (rasm.6,a) da keltirilgan. Bu sxemada birinchi tartibli aperiodik zveno Transfer Fcn elementi asosida qurilgan. O'rganilayotgan zvenoning o'tish xarakteristikasi (rasm.6,b) da keltirilgan. ([Untitled 203](#))

[UK-ABN.06.lab.doc](#)



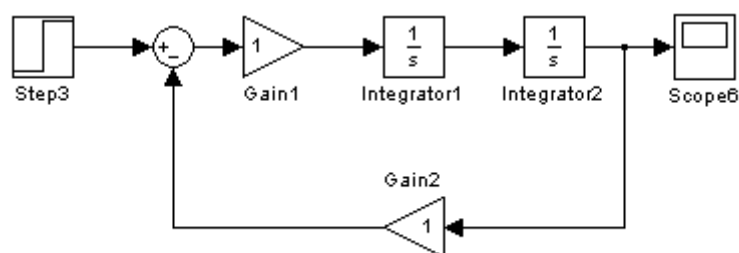
a)



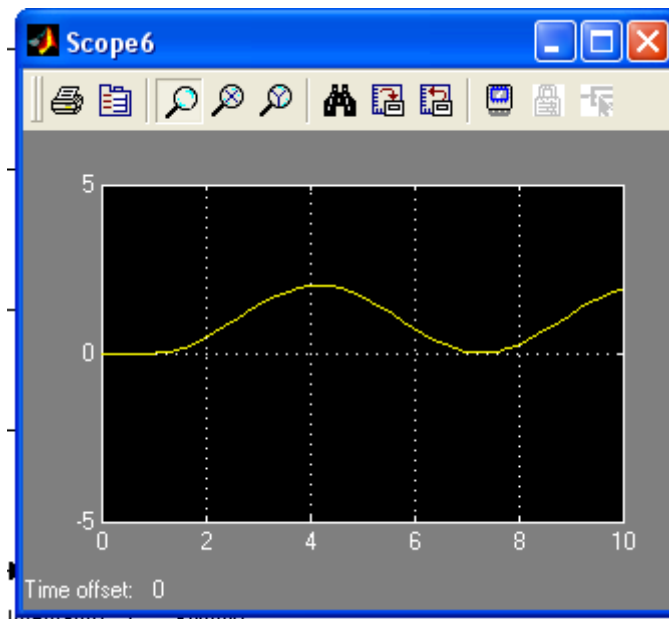
b)

Rasm.6

4. **Konservativnoye zveno.** Modelning blok-sxemasi (rasm.7,a) da keltirilgan. Sxemada konservativ zveno Gain va Integrator elementlari asosida tuzilgan. O'rganilayotgan zvenoning o'tish xarakteristikasi (rasm.7,b) keltirilgan. ([Untitled 303](#))



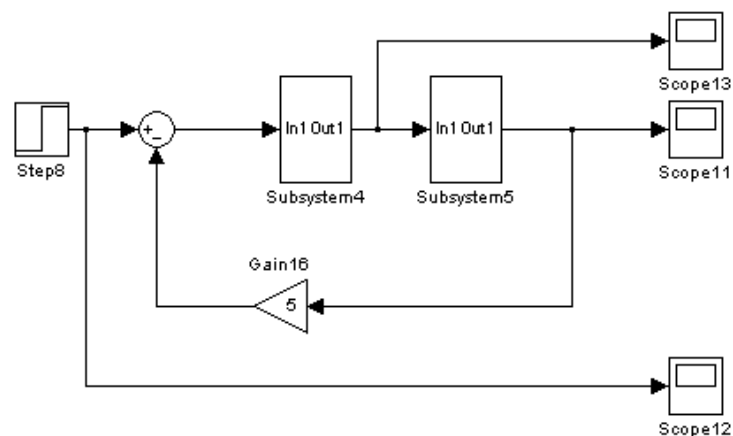
a)



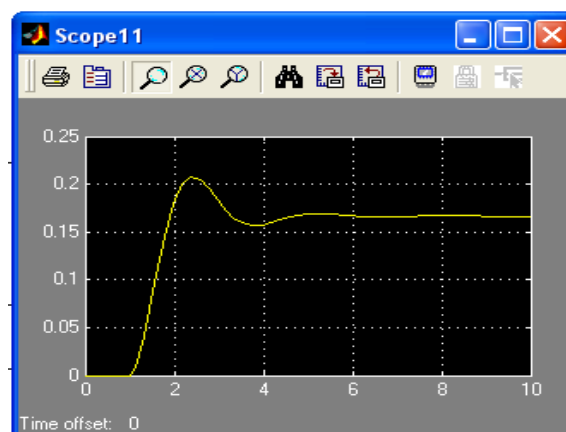
b)

Rasm.7

5. **Ikkinchi tartibli tebranuvchi zveno.** Modelning blok-sxemasi (rasm.8,a) da keltirilgan. Sxema ketma-ket ulangan 2 ta birinchi tartibli aperiodik zveno (Subsystem 4, Subsystem 5) atrofida qayta manfiy bog'lanish yaratish orqali tuzilgan. O'rganilayotgan zvenoning o'tish xarakteristikasi (rasm.8,b) keltirilgan.



a)



b)

Rasm.

2.Hisobot mazmuni

Hisobotda laboratoriya ishining maqsadi va ish qismlari bo'yicha natijalar keltiriladi.

Лаборатория иши № 3

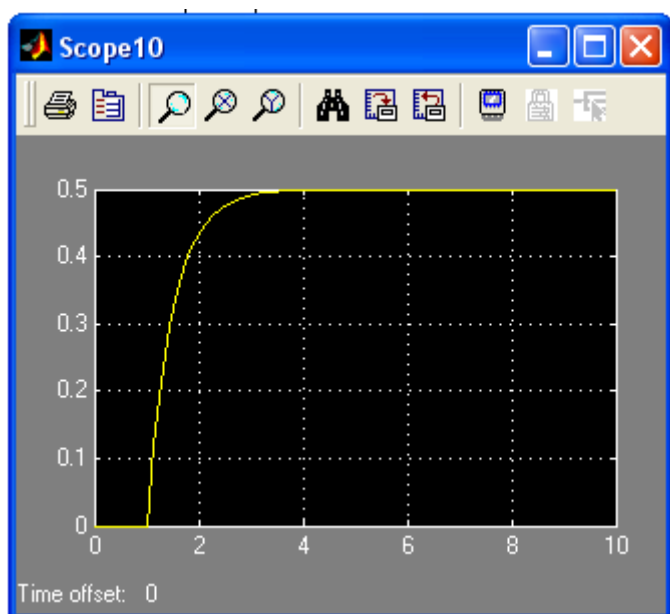
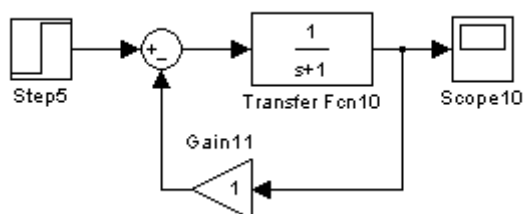
Автоматик тизим звенолари хусусиятини коррекциялашни ЭХМ да моделлаш орқали ўрганиш.

Ишнинг мақсади:

Автоматик тизим намунавий звеноларининг хусусиятини коррекциялашни ЭХМ да моделлаш орқали ўрганиш.

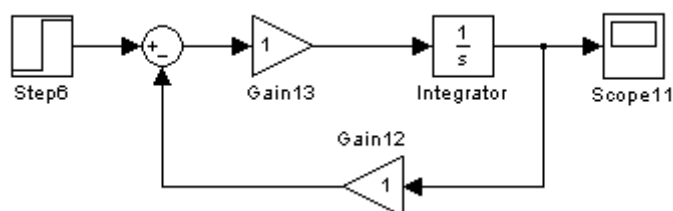
1. Ишнинг бажариш тартиби

1. Биринчи тартибли аperiодик звено атрофида қаттиқ қайта манфий боғланиш яратиш. Моделнинг блок-схемаси (расм.9,а) да, унинг ўтиш характеристикаси (расм.9,б) да келтирилган.

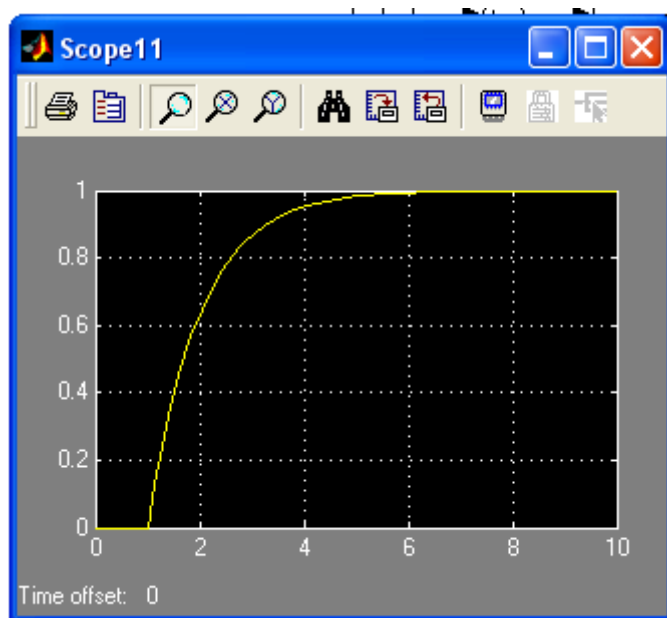


Расм..9

2. Кетма-кет уланган кучайтирувчи ва интегралловчи звенолар атрофида қайта манфий боғланиш яратиш. Моделнинг блок-схемаси (рис.10,а) ва унинг ўтиш характеристикаси (рис.10,б) да келтирилган.



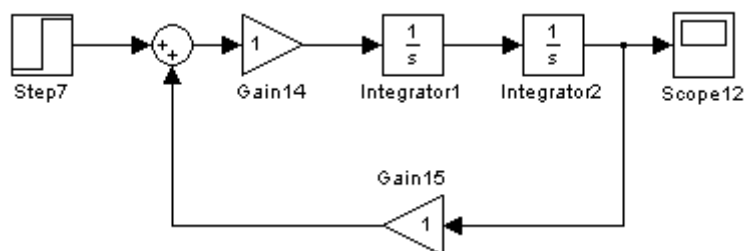
а)



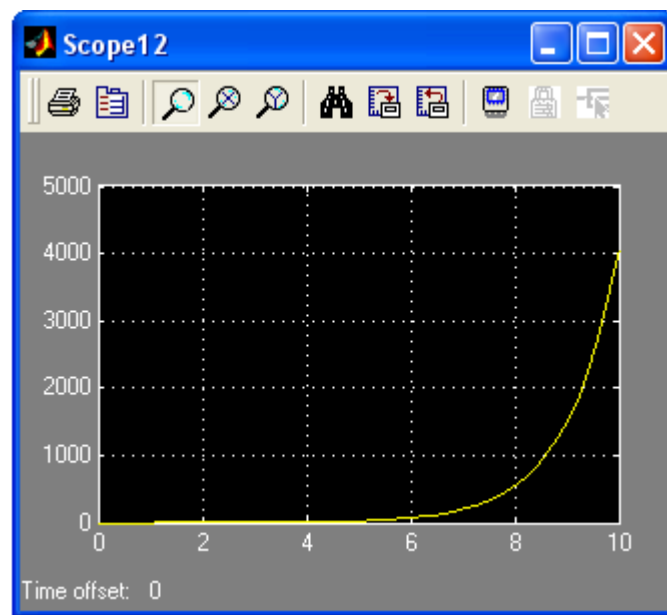
б)

Расм.10

3. Кетма-кет уланган кучайтирувчи ва 2 та интегралловчи звенолар атрофида қайта мусбат боғланиш яратиш. Моделнинг блок-схемаси (рис.11,а) да ва унинг ўтиш характеристикаси (рис.11,б) да келтирилган.



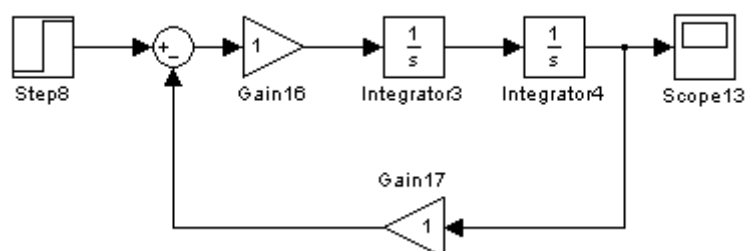
а)



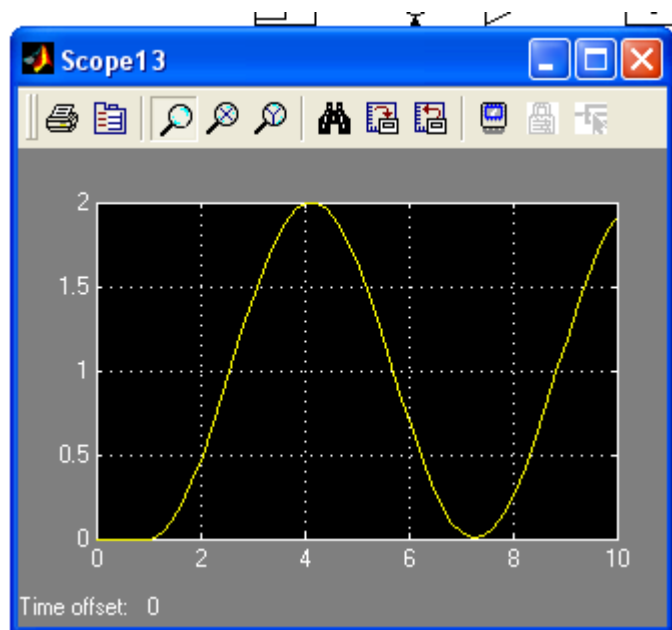
б)

Расм.11

4. Кетма-кет уланган кучайтирувчи ва 2 та интегралловчи звенолар атрофида қайта манфий боғланиш яратиш. Моделнинг блок-схемаси (рис.12,а) да ва унинг ўтиш характеристикаси (рис.12,б) да келтирилган .



а)



б)

Расм.12

2. Хисобот мазмуни

Хисоботда ишнинг мақсади ва иш қисмлари натижалари келтирилади .

Лаборатория иши № 4

Автоматик тизим частотали характеристикасини ЭХМ да моделлаш орқали ўрганиш

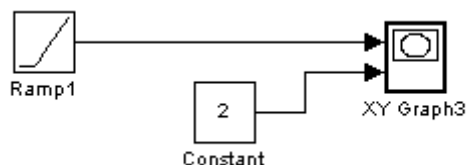
Ишнинг мақсади:

Автоматик тизим намунавий звеноларининг частотали характеристикаларини ЭХМ да моделлаш орқали ўрганиш.

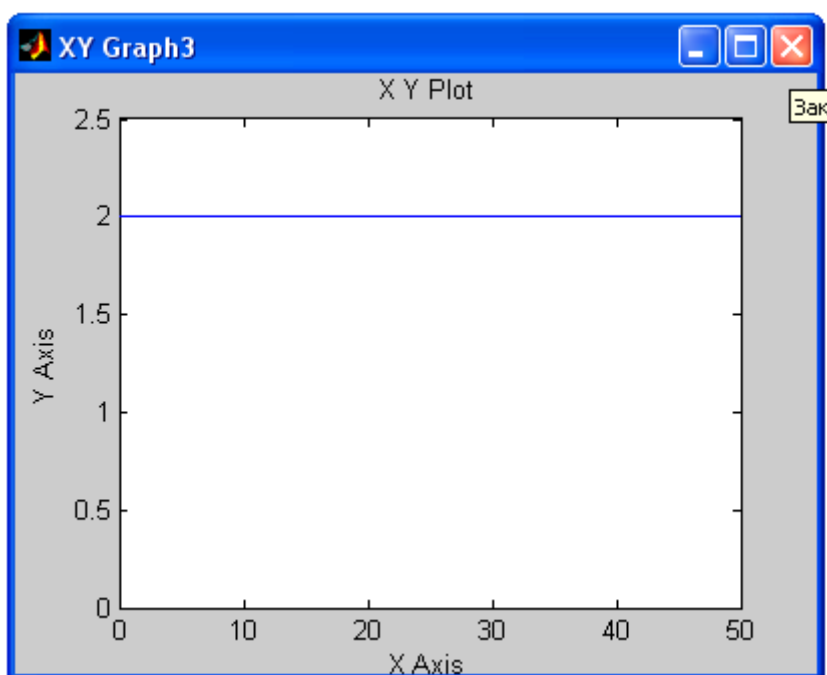
1.Ишни бажариш тартиби

1.Инерциясиз кучайтирувчи звено:

а) Звенонинг амплитуда-частотали характеристикаси $A(\omega)=K_0$ ифодаси билан аниқланади (мисол тариқасида $K_0=2$ деб оламиз) .Моделнинг блок-схемаси (расм.13,а) да келтирилган. Частота ω ни 0 дан ∞ ўзгариши чизиқли ўзгарувчи сигнал манбаъи Ramp1 орқали таъминланади. Амплитуда-частотали характеристикаси XY Graph3 кўрсатувчи қурилма ёрдамида чизилади. Моделлаш натижаси (расм.13,б) да келтирилган.



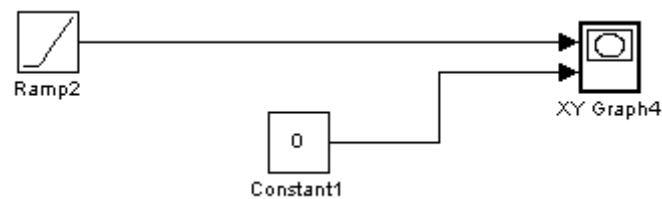
а)



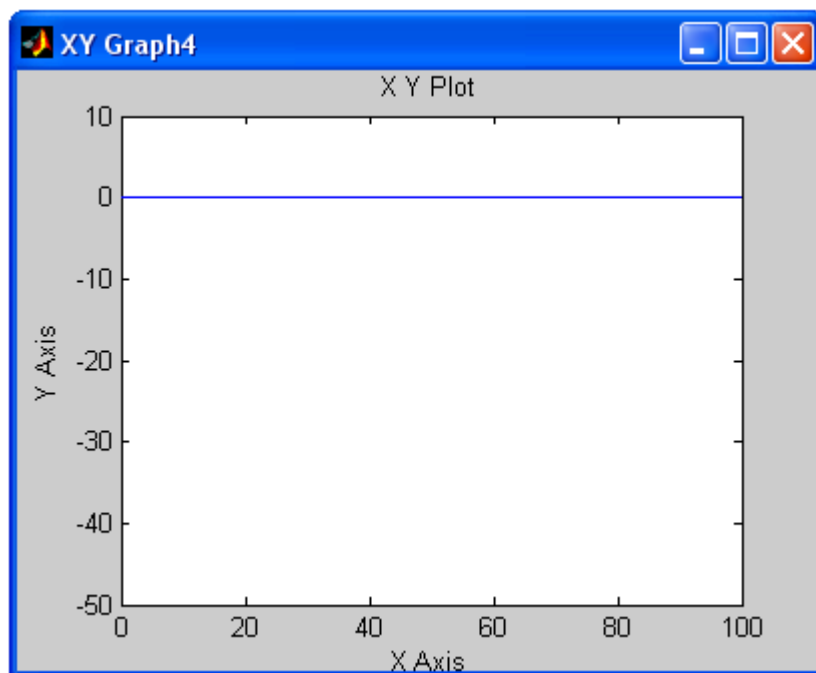
б)

Расм.13

б) Звенонинг фаза-частотали характеристикаси $\varphi(\omega) = \arctg 0$ ифодаси билан аниқланади. Фаза-частотали характеристиканинг ўрганиш моделини блок-схемаси (расм.14,а) да келтирилган. Моделлаш натижаси (расм.14,б) да келтирилган.



а)

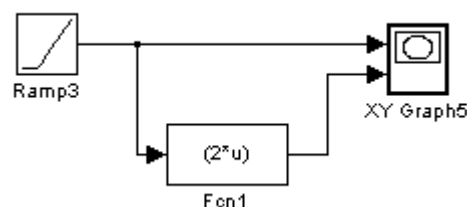


б)

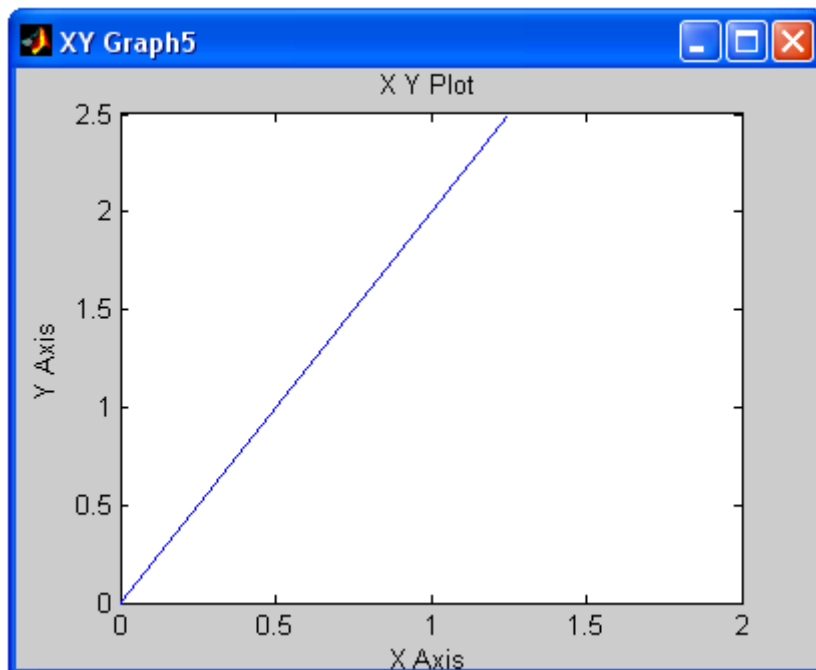
Расм.14

2. Идеал дифференциалловчи звено:

а) Звенонинг амплитуда-частотали характеристикаси $A(\omega) \propto K_0 \omega$ ифодаси билан аниқланади. Моделнинг блок-схемаси (расм.15,а) да келтирилган. Моделлаш натижаси (расм.15,б) да келтирилган.



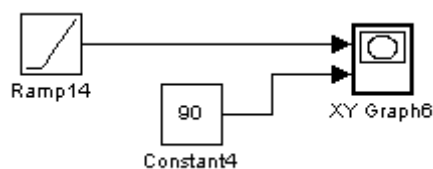
а)



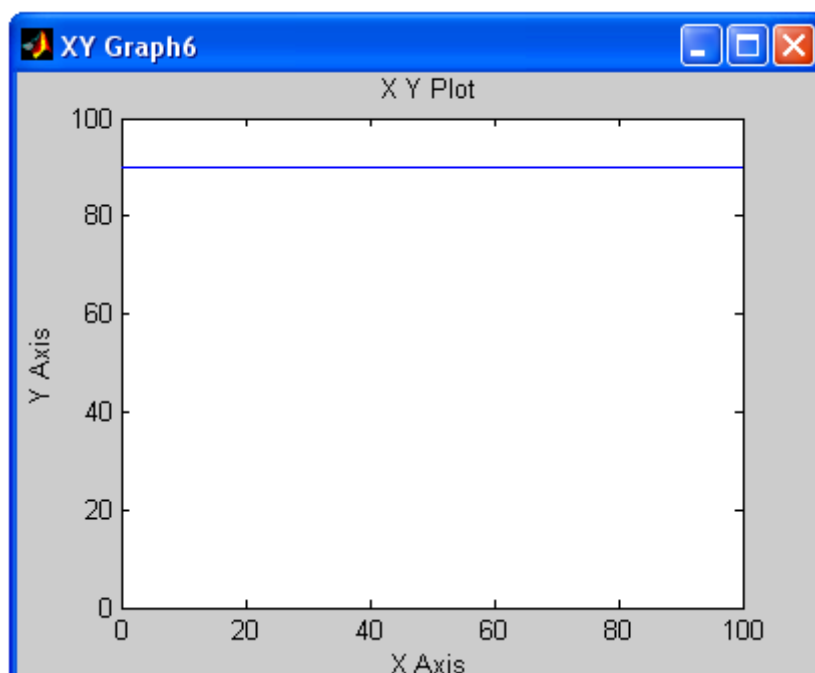
б)

Расм.15

б) Звенонинг фаза-частотали характеристикаси $\varphi(\omega)$ қ $\arctg \infty$ ифодаси билан аниқланади. Моделнинг блок-схемаси (расм.16,а) да, моделлаш натижаси (расм.16,б) да келтирилган.



а)

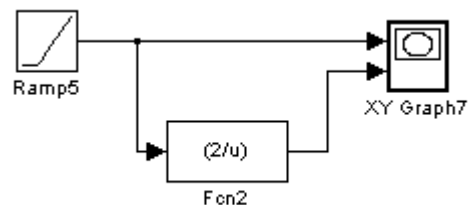


б)

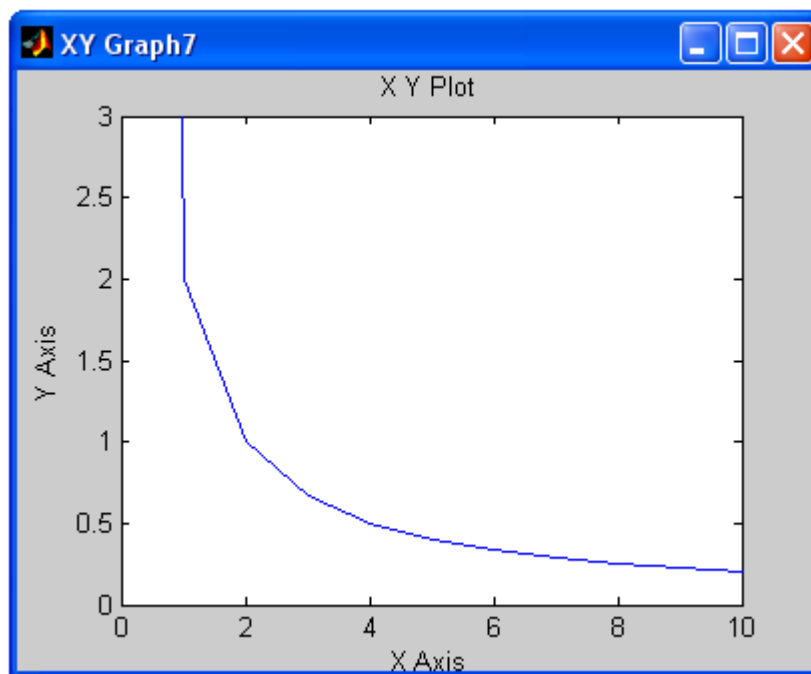
Расм.16

3. Идеал интегралловчи звено:

а) Звенонинг амплитуда-частотали характеристикаси $A(\omega)$ қ K/ω ифодаси билан аниқланади. Моделнинг блок-схемаси (расм.17,а) да, моделлаш натижаси (расм.17,б) да келтирилган.



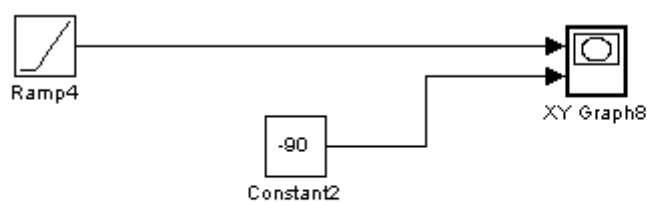
а)



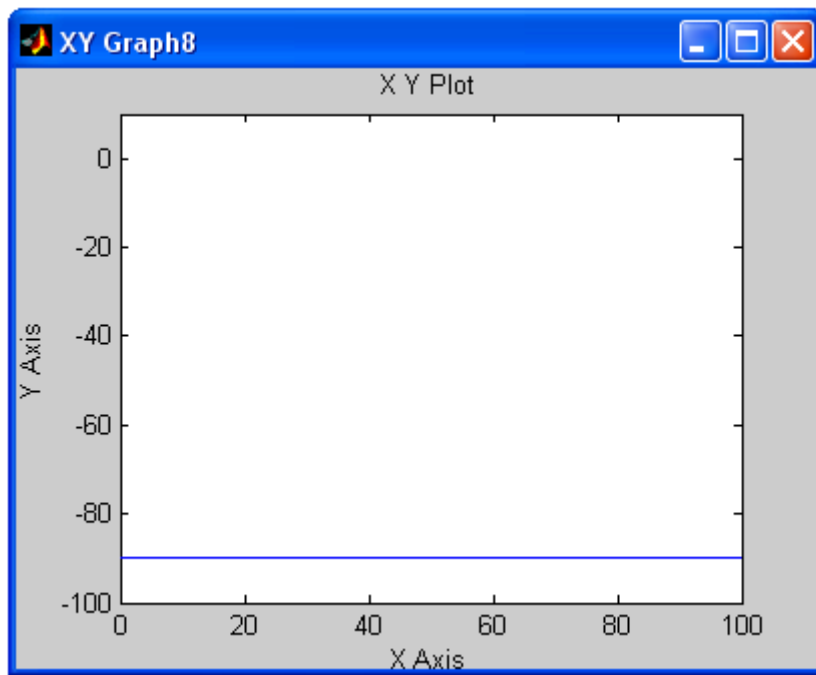
б)

Расм.17

б) Звенонинг фаза-частотали характеристикаси $\varphi(\omega)$ қ $-\arctg \infty$ ифодаси билан аниқланади. Моделнинг блок-схемаси (расм.18,а) да, моделлаш натижаси (расм.18,б) да келтирилган.



а)



б)

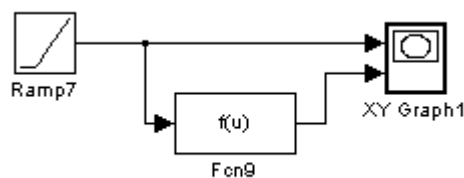
Расм.18

4. Биринчи тартибли аperiодик звено:

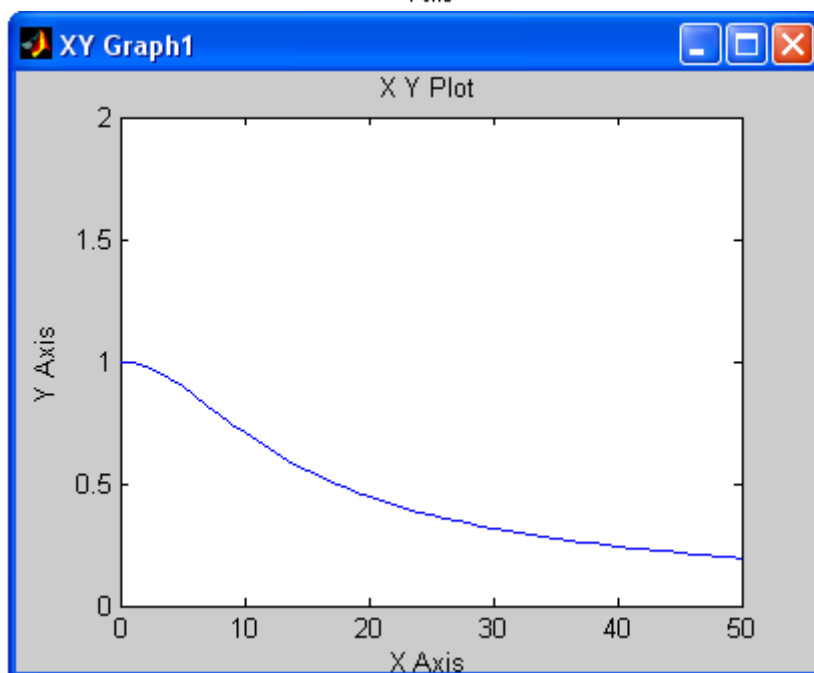
а) Звенонинг амплитуда-частотали характеристикаси $A(\omega) = \frac{K}{\sqrt{1+T^2\omega^2}}$

ифодаси билан аниқланади .Моделнинг блок-схемаси (расм.19,а) да, моделлаш натижаси (расм.19,б) да келтирилган.

Рис.10



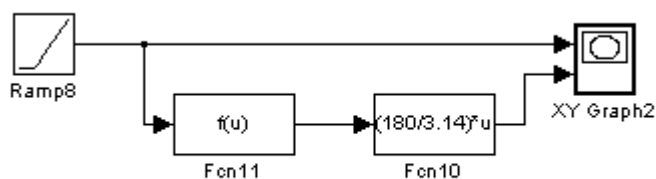
а)



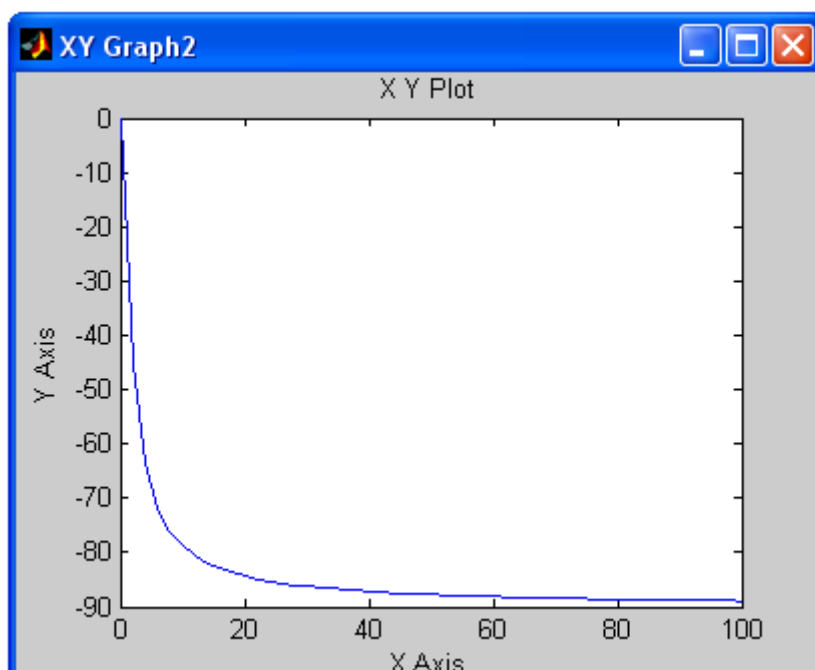
б)

Расм.19

б) Звонининг фаза-частотали характеристикаси $\varphi(\omega)$ қ -arctg $T\omega$ ифодаси билан аниқланади. Моделнинг блок-схемаси (расм.20,а) да, моделлаш натижаси (расм.20,б) да келтирилган.



а)



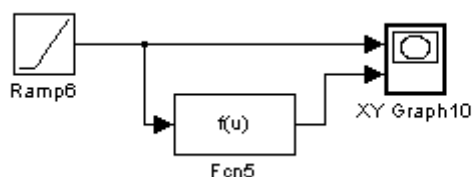
б)

Расм.20

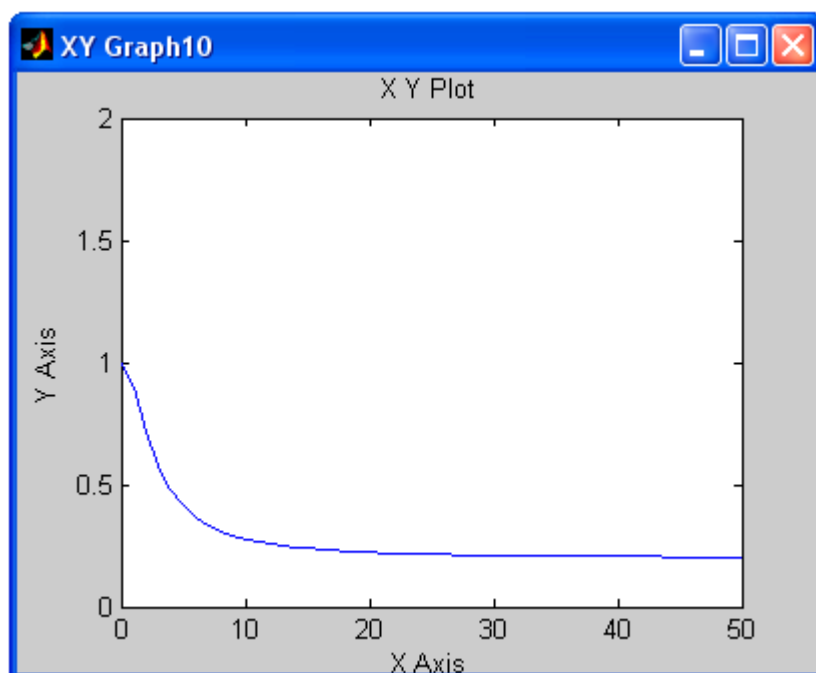
5. Иккинчи тартибли аperiодик звено:

а). Звонининг амплитуда-частотали характеристикаси

$$A(\omega) = \frac{K}{\sqrt{1+T_3^2\omega^2}\sqrt{1+T_4^2\omega^2}}$$
 ифодаси билан аниқланади. Моделнинг блок-схемаси (расм.21,а) да, моделлаш натижаси (расм.21,б) да келтирилган.



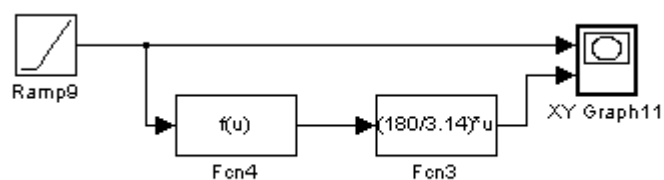
а)



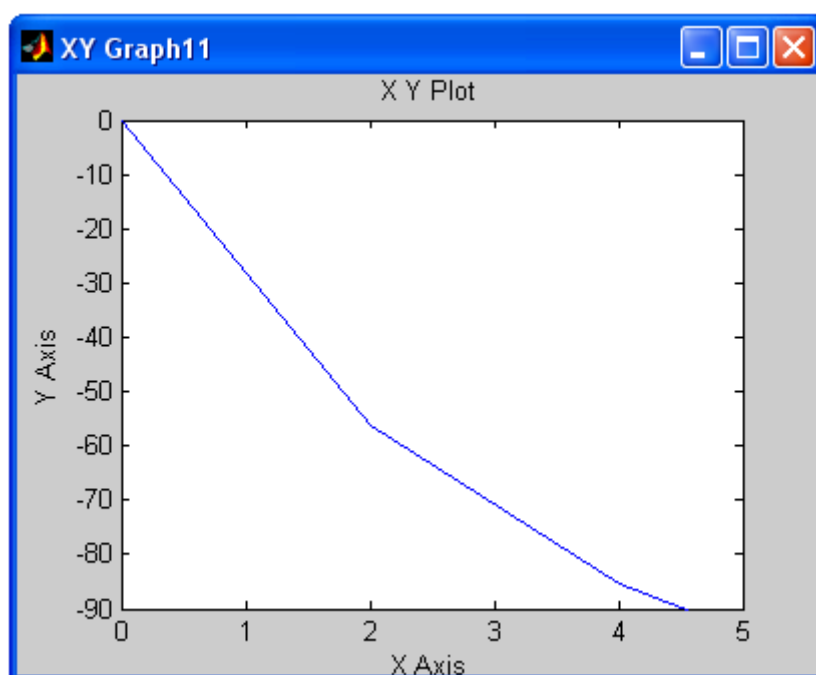
б)

Расм.21

б). Звенонинг фаза-частотали характеристикаси $\varphi(\omega) = -\arctg \omega T_3 - \arctg \omega T_4$ ифодаси билан аниқланади. Моделнинг блок-схемаси (расм.22,а) да, моделлаш натижаси (расм.22,б) да келтирилган.



а)



б)

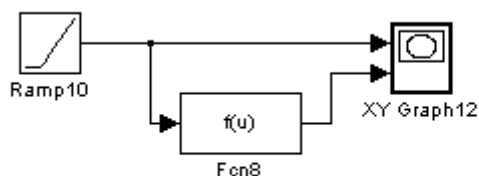
Расм.22

6. Иккинчи тартибли тебранувчи звено:

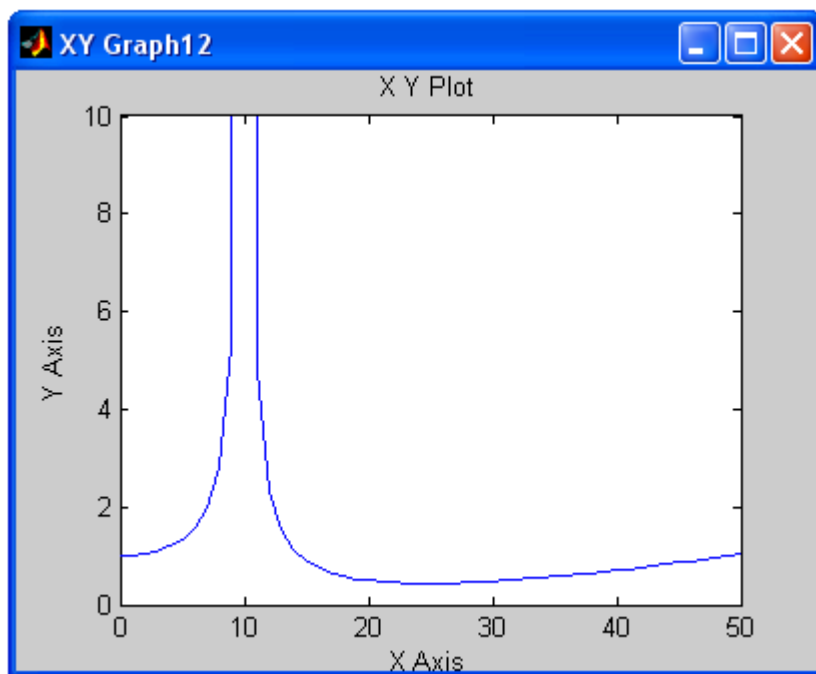
а). Звенонинг амплитуда-частотали характеристикаси

$A(\omega) = \frac{K}{\sqrt{(1 - \omega^2 T^2)^2 + 4\xi^2 \omega^2 T^2}}$ ифодаси билан аниқланади. Моделнинг

блок-схемаси (расм.23,а) да, моделлаш натижаси (расм.23,б) да келтирилган.



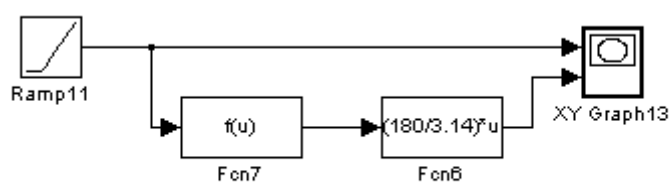
а)



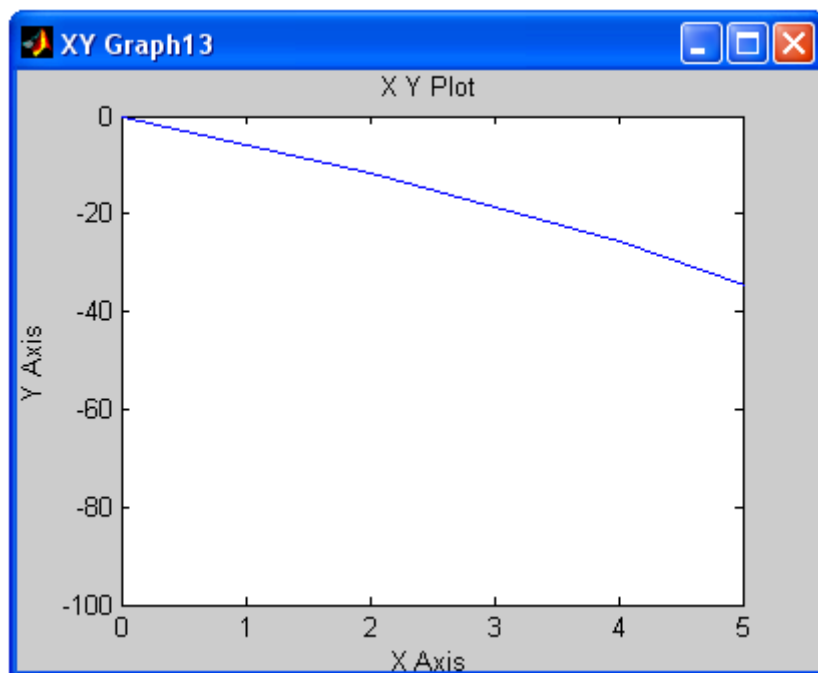
б)

Расм.23

б). Звенонинг фаза-частотали характеристикаси $\varphi(\omega) = -\arctg \frac{2\xi\omega T}{1 - \omega^2 T^2}$ ифодаси билан аниқланади. Моделнинг блок-схемаси (расм.24,а) да, моделлаш натижаси (расм.24,б) да келтирилган.



а)

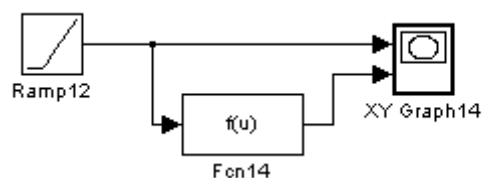


б)

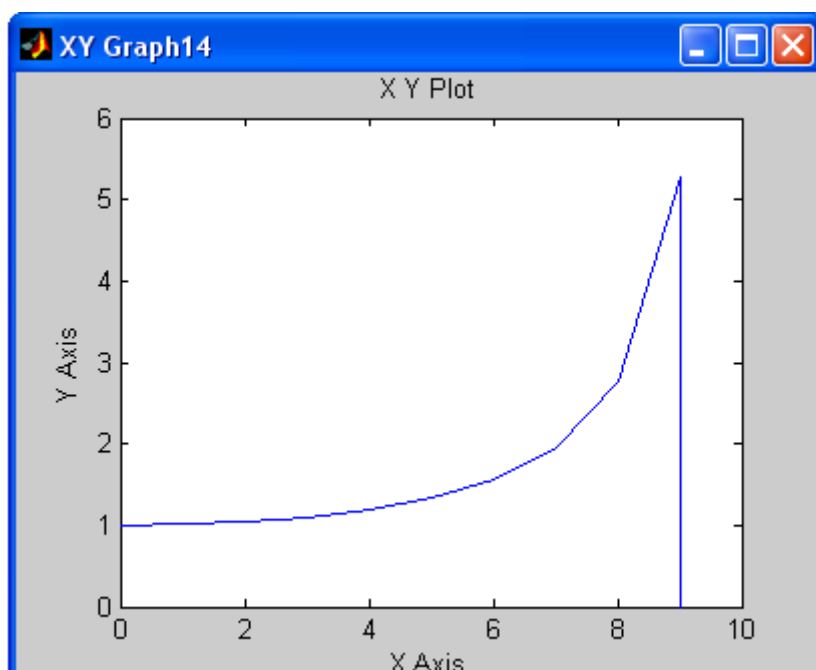
Расм.24

7. Иккинчи тартибли консерватив звено:

а). Звенонинг амплитуда-частотали характеристикаси $A(\omega) = \frac{K}{|1 - \omega^2 T^2|}$ ифодаси билан аниқланади. Моделнинг блок-схемаси (расм.25,а) да, моделлаш натижаси (расм.25,б) да келтирилган.



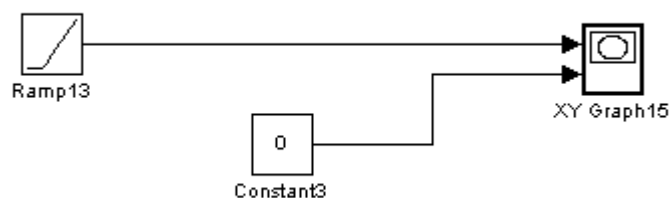
а)



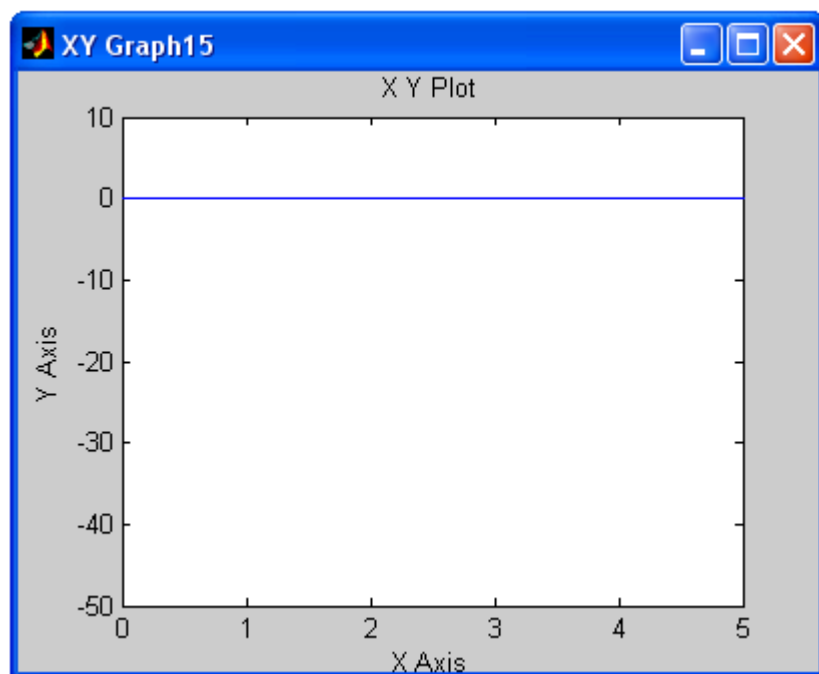
б)

Расм.25

б). Звенонинг фаза-частотали характеристикаси $\varphi = 0$, қачонки $-\omega < \omega < \omega$; $\varphi = -180$ қачонки $\omega > \omega$; $\varphi = +180$ қачонки $\omega < -\omega$; ифодаси билан аниқланади. Моделнинг блок-схемаси (расм.26,а) да, моделлаш натижаси (расм.26,б) да келтирилган.



а)



б)

Расм.26

2. Хисобот мазмуни

Хисоботда лаборатория ишининг мақсади, олинган натижалар келтирилади.

Лаборатория иши № 5

Автоматик тизим барқарорлигини ЭХМ да моделлаш орқали ўрганиш

Ишнинг мақсади:

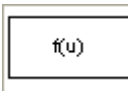
Автоматик тизим намунавий звеноларининг барқарорлигини Михайлов годографи асосида ЭХМ да моделлаш орқали ўрганиш

1. Ишни бажариш тартиби

Михайлов годографи асосида автоматик тизим барқарорлигини ўрганиш тизим частотали функцияси $D(j\omega)=U(\omega)+jV(\omega)$ нинг графигини анализ қилиш орқали бажарилади.

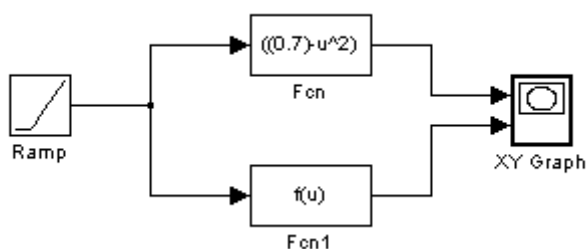
1.1. Учинчи тартибли автоматик тизим учун:

а). Тизим частотали функциясининг модели .

Частотали функция модели Матлаб дастурининг  User-Defined Functions Simulink бўлимини  $f(u)$ Fcn элементи асосида курилади (расм.27,а). Ўрганилаётган тизим учун $D(j\omega)$ функцияси ифода (2) да келтирилган. Бу ифодадаги $U(\omega)$ функцияси F_{cn} элементи ёрдамида, $V(\omega)$ функцияси эса F_{cn1} элементи ёрдамида шакллантирилган. Моделлаш натижаси (расм.27,б) да келтирилган.

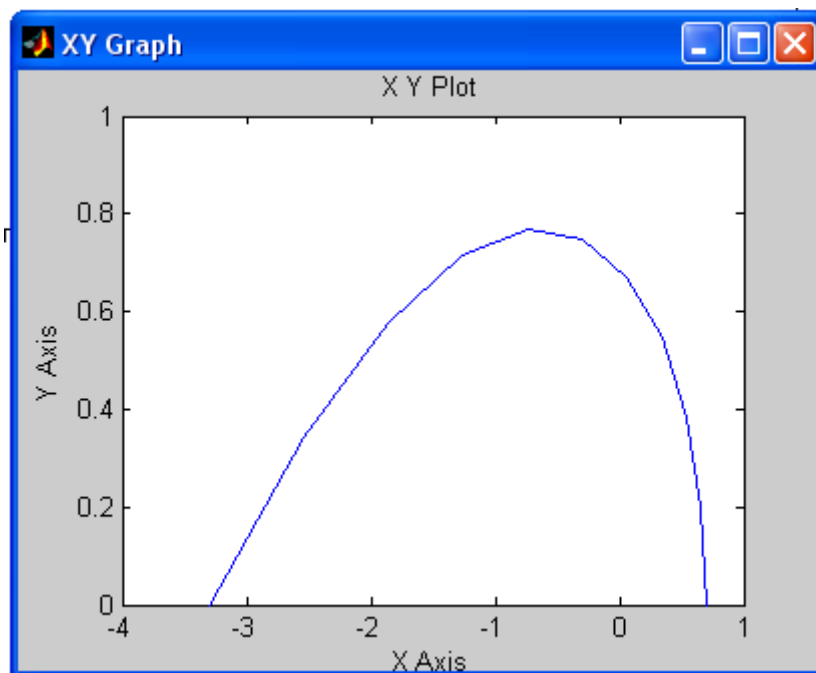
$$D(p) = T_y T_m p^3 + (T_y + T_m) p^2 + p + k = 0 \quad (1)$$

$$D(j\omega) = K + j\omega - \omega^2 (T_y + T_m) - j\omega^3 T_y T_m \quad (2)$$



а)

б). Ўрганилаётган тизимнинг Михайлов годографи.



б)

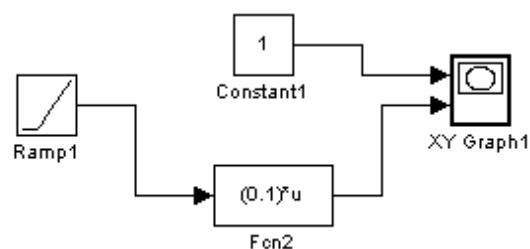
Расм.27

1. Биринчи тартибли аperiодик звено :

а). Михайловнинг частотали функциясини модели. Биринчи тартибли аperiодик звенонинг частотали функцияси $D(j\omega)$ ифода (4) да келтирилган. Бу ифода асосида тузилган моделнинг блок-схемаси (расм.28,а) да, моделлаш натижаси (расм.28,б) да келтирилган.

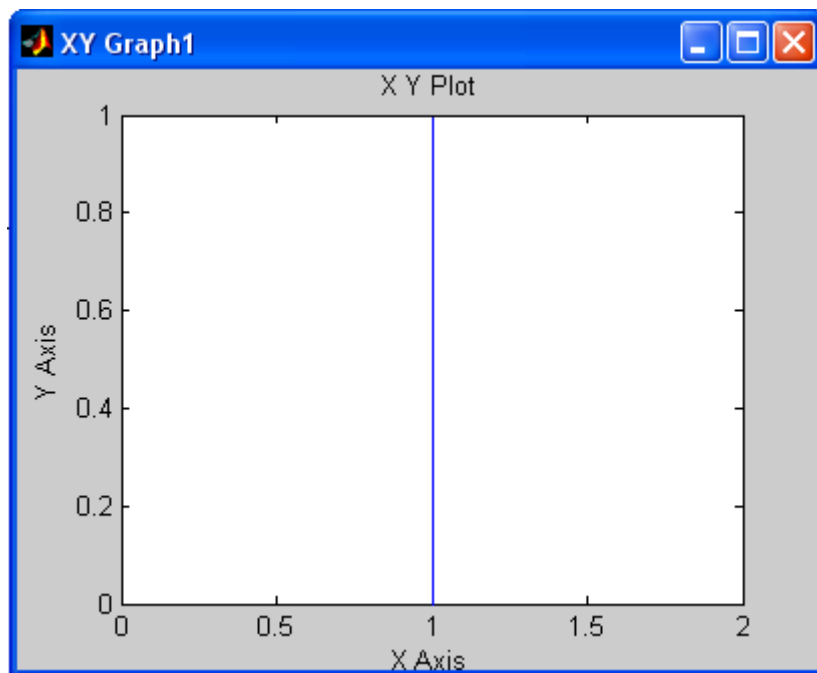
$$D(p) = Tp + 1 \quad (3)$$

$$D(j\omega) = 1 + jT\omega \quad (4)$$



а)

б). Ўрганилаётган звенонинг Михайлов годографи.



б)

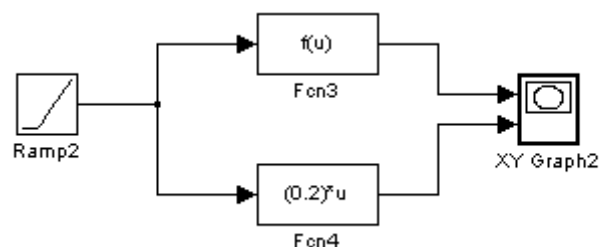
Расм.28

2. Иккинчи тартибли тебранувчи звено:

а). Михайловнинг частотали функциясини модели. Иккинчи тартибли тебранувчи звенонинг частотали функцияси $D(j\omega)$ ифода (6) да келтирилган. Бу ифода асосида тузилган моделнинг блок-схемаси (расм.29,а) да, моделлаш натижаси (расм.29,б) да келтирилган.

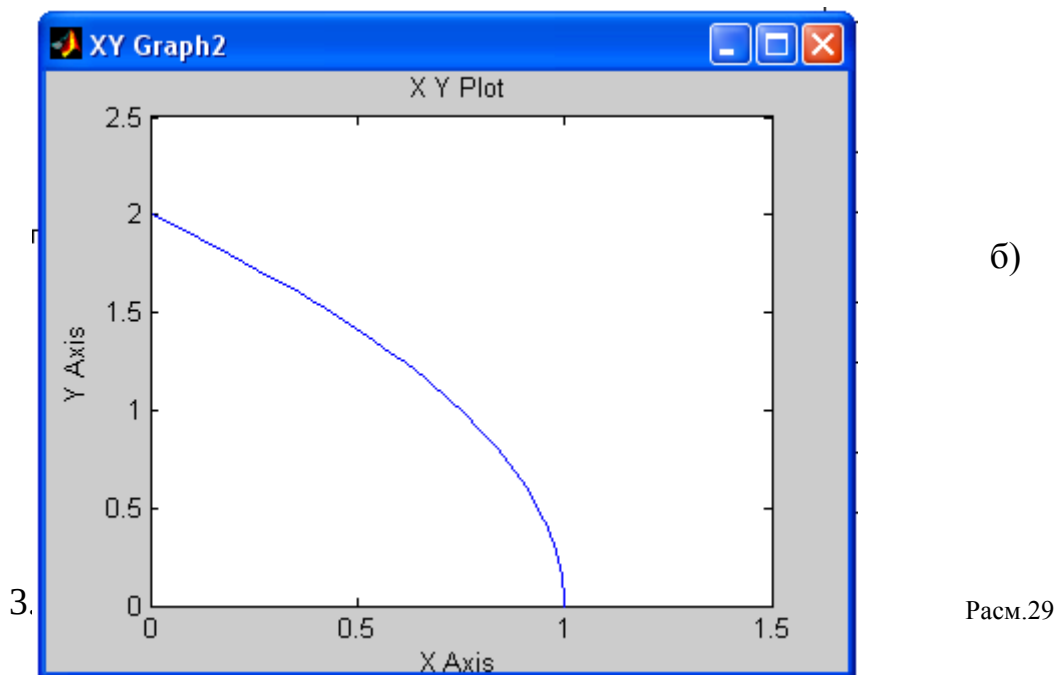
$$D(p) = T_1^2 p^2 + T_2 p + 1 \quad (5)$$

$$D(j\omega) = (1 - T_1^2 \omega^2) + jT_2 \omega \quad (6)$$



а)

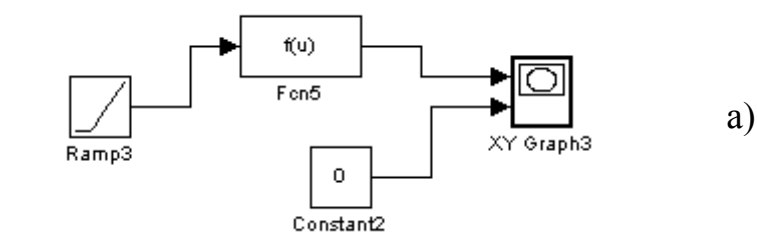
б). Ўрганилаётган звенонинг Михайлов годографи.



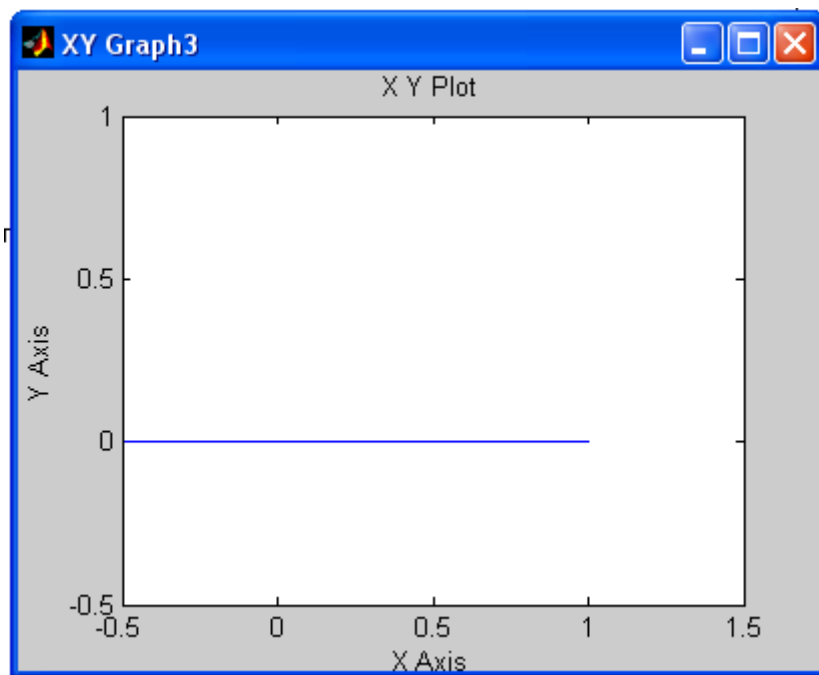
а). Михайловнинг частотали функциясини модели. Консерватив звенонинг частотали функцияси $D(j\omega)$ ифода (8) да келтирилган. Бу ифода асосида тузилган моделнинг блок-схемаси (расм.30,а) да, моделлаш натижаси (расм.30,б) да келтирилган.

$$D(p) = T^2 p^2 + 1 \quad (7)$$

$$D(j\omega) = 1 - T_1^2 \omega^2 \quad (8)$$



б). Ўрганилаётган звенонинг Михайлов годографи.



б)

Расм.30

2. Хисобот мазмуни

Хисоботда ишнинг мақсади ва иш қисмлари бўйича олинган натижалар келтирилади.

Мундарижа

1. Индуктив ўзгартиргични ўрганиш.....
2. Автоматик тизим ўтиш характеристикасини ЭҲМ да моделлаш орқали ўрганиш.....
3. Автоматик тизим звенолари хусусиятини коррекциялашни ЭҲМ да моделлаш орқали ўрганиш.....
4. Автоматик тизим частотали характеристикасини ЭҲМ да моделлаш орқали ўрганиш.....
5. Автоматик тизим барқарорлигини ЭҲМ да моделлаш орқали ўрганиш.....