

MATLAB DASTURINIG SIMULINK PAKITIDAN FOYDALANIB KONTUR TOKINI IMITATSION MODELLASHTIRISH VA OPTIMALLASHTIRISH

O.N. Norboyev

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti
“Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv”
kafedrası katta o‘qituvchisi

S.M. Jovliyev

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti
“Fizika va elektronika”
kafedrası assistenti

Agar elektr zanjirlarida tok va kuchlanishning taqsimlanishini hisoblashda Kirxgof qonunlarining faqat bittasidan foydalanilsa, ya’ni tenglamalar faqat tugunlar uchun KTQ yoki faqat konturlar uchun KKQ tuzilsa, u holda umumiy tenglamalar soni kamayishi mumkin.

Tenglamalar shunday tuzilishi lozimki, unda boshqa qonunlar bajarilishi ta’minlansin. Bunday tenglamalarni tuzishning ikki usuli **Maksvell tomonidan taklif etilgan**: ulardan biri kontur toklar usuli bo‘lsa, ikkinchisi-tugun potentsiallari usuli deb nomlangan.

Elektr zanjirining ixtiyoriy shoxobchasidagi tokni, har biri o‘zining berk konturida oquvchi, shu shoxobcha bo‘ylab o‘zgarmaydigan bir necha toklar yig‘indisi deb qarash mumkin. Haqiqiy toklarning bunday tashkil etuvchilari kontur toklari deb ataladi. Faqat bir konturga taalluqli ixtiyoriy shoxobchaning toki kontur toki bilan mos bo‘ladi. Ikki yoki bir necha konturlarga taalluqli shoxobchalardagi toklar, mazkur kontur toklarining algebraik yig‘indisiga teng. Kontur toklari tugunlardan o‘tganda uzluksiz bo‘ladilar: demak, toklarni shunday ta’riflaganda, KTQ so‘zsiz bajariladi.

Shoxobcha toklarini kontur toklariga ajratish zanjirning tahlilidan kelib chiqadi. Kontur toklarini shoxobcha-vatar toklariga o‘xshatish mumkin, bunday vaziyatda mustaqil kontur toklari tenglamalarining soni:

$$K = S + 1 - T \quad (1)$$

noma’lumlar soni bilan teng bo‘ladi, barcha boshqa shoxobchalarning toklari kontur toklari orqali ifodalangan bo‘ladi.

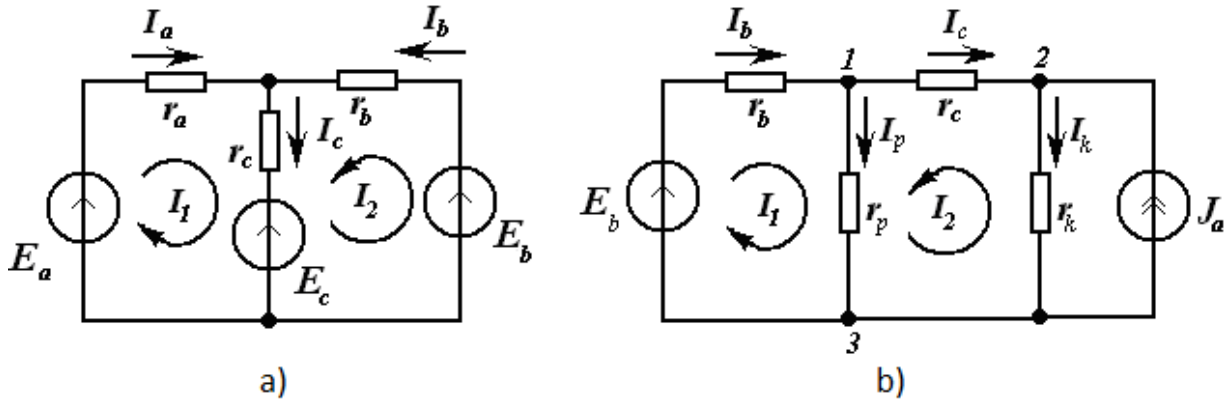
3.3.1a-rasmda ikki kontur toklari I_1 va I_2 bo‘lgan oddiy elektr zanjiri keltirilgan. Zanjirning a va b shaxobchalaridagi toklar kontur toklariga teng:

$$I_a = I_1; I_b = I_2.$$

Zanjirning c shahobchasidagi tok ikki boshqa shoxobchalar toklarining algebraik yig'indisiga teng, u ikkala kontur uchun umumiy bo'lgan shu shoxobchadan oqib o'tayotgan kontur toklarning ham yig'indisiga teng:

$$I_c = I_1 + I_2.$$

$$I_c = I_1 + I_2.$$



1-rasm.

Kirxgofning ikkinchi qonuniga binoan zanjirning birinchi konturi uchun (3.3.1a-rasm):

$$r_a I_a + r_c I_c = E_a - E_c$$

yoki

$$(r_a + r_c) I_1 + r_c I_2 = E_a - E_c \quad (2)$$

yangi belgilashlar qabul qilinsa:

$$r_{11} \cdot I_1 + r_{12} I_2 = E_1,$$

bunda $r_{11} = r_a + r_c$ - birinchi kontur tarkibiga kirgan barcha shoxobchalar qarshiliklarining yig'indisi: $r_{12} = r_c$ - birinchi va ikkinchi konturlar uchun umumiy bo'lgan shoxobcha qarshiligi: $E_1 = E_a - E_c$ - birinchi kontur tarkibiga kirgan barcha EYuK lar algebraik yig'indisi: musbat ishora bilan yo'nalishi kontur toki yo'nalishiga mos bo'lgan EYuK belgilangan.

Shunga o'xshash, ikkinchi konturda (1a-rasm):

$$r_{21} \cdot I_1 + r_{22} I_2 = E_2$$

bunda $r_{21} = r_c$; $r_{22} = r_b + r_c$; $E_2 = E_b - E_c$.

Shunday qilib berilgan zanjir uchun ushbu tenglamalar sistemasiga ega bo'lamiz.

$$r_{11} \cdot I_1 + r_{12} I_2 = E_1,$$

$$r_{21} \cdot I_1 + r_{22} I_2 = E_2$$

Buni yachib I_1 va I_2 toklarni topamiz.

Ta'riflanishiga ko'ra, ikki kontur uchun umumiy bo'lgan shoxobchanning qarshiligi $r_{12} = r_{21}$.

Yuqorida ko'rilganlarni ixtiyoriy konturlar soni uchun umumlashtirsak, tarkibida tok manbasi bo'lmagan zanjir uchun kontur toklari tenglamalari tizimi quyidagicha yoziladi:

$$\left. \begin{aligned} r_{11} \cdot I_1 + r_{12} \cdot I_2 + r_{13} \cdot I_3 + \dots &= E_1 ; \\ r_{21} \cdot I_1 + r_{22} \cdot I_2 + r_{23} \cdot I_3 + \dots &= E_2 ; \end{aligned} \right\} \quad (3a)$$

Ushbu tenglamalar tizimini matritsa shaklida qisqartirib yozish ham mumkin:

$$r_{ln} I_n = E_l . \quad (3b)$$

Kontur toklar tenglamalar tizimidagi bir xil indeksli qarshiliklar r_{ln} , L-konturdagi barcha shoxobchalar qarshiliklari yig'indisiga teng: har qanday har xil indeksli ($l \neq n$) r_{ln} qarshilik ikkala qo'shni l va n konturlar uchun umumiy bo'lgan shoxobcha qarshiligiga teng: agar l va n konturlarning umumiy shoxobchasidagi toklar musbat ishoralari har xil yo'nalgan bo'lsa, u holda r_{ln} qarshiligi oldida minus ishorasi quyiladi.

Ta'rif bo'yicha

$$r_{ln} = r_{nl} \quad (4)$$

Tenglamalar tizimi (3.3.4) ning kontur toklariga nisbatan yechimini ham matritsa shaklida yozish qulayliklarga olib keladi:

$$I_n = G_{nl} E_l \quad (5)$$

O'tkazuvchanlik G_{nl} ning matritsasi barcha elementlari bu ifodada Kramerning D determinanti va mazkur qarshilik matritsasi r_{ln} ning algebraik qo'shimchasi A_{ln} orqali keltirilgan:

$$G_{nl} = A_{nl} / D. \quad (6)$$

Keyingi tenglik berilgan $r_{ln} = r_{nl}$ qarshilik tizimi matritsasining simmetrik bo'lganidagina haqiqiydir.

Qarshilik matritsasi ($r_{ln} = r_{nl}$) simmetriyaligidan algebraik qo'shimchalarning ($A_{nl} = A_{ln}$) simmetriyaligi kelib chiqadi. Demak, o'tkazuvchanlik elementlari matritsasi ham simmetrik bo'lishi zarur:

$$G_{nl} = G_{ln}. \quad (7)$$

bunda G_{nl} koeffitsiyentlar, umumiy holda kontur o'tkazuvchanliklari deb ataladi.

Ixtiyoriy ikki tugunga ulangan tok J_a manbasining zanjirda mavjudligi, kontur toklari usulini qo'llashga to'sqin bo'la olmaydi.

Shunday qilib, (3.3.3b) tenglamalar tizimining chap tomonida $r_{la} J_a$ hadi qo'shiladi, ya'ni

$$r_{ln} I_n + r_{la} J_a = E_l. \quad (8)$$

Bunda, tenglamalar soni ℓ ga tengligicha qoladi, chunki no‘malum kontur toklar soni ortgani yo‘q.

Qo‘shimcha hadni tenglamalarning o‘ng tomoniga o‘tkazib, (8) tenglamalar tizimini quyidagi shaklga keltiramiz:

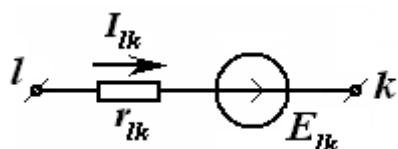
$$r_{ln} I_n = E_l - r_{la} J_a = Z_l. \quad (9).$$

Z_l qiymatni e konturning keltirilgan EYuK deb nomlash mumkin.

Tugun potentsiallar usuli. Ushbu usulning nomidan kelib chiqilsa, toklar tenglamalarini tugunlar uchun tuzish kifoyadir.

Faraz qilaylik, l va k tugunlari (2-rasm) birorta shoxobcha bilan bog‘langan bo‘lsin: $I_{\ell k}$ - tugun l dan k tugunga yo‘nalgan shu shoxobcha toki; $E_{\ell k}$ - tugun l dan k tugun tomon yo‘nalgan shu shoxobcha EYuKi; $r_{\ell k}$ -ushbu shoxobchaning qarshiligi. Unda l va k tugunlar orasidagi potentsiallar farqi quyidagicha yoziladi:

$$\varphi_l - \varphi_k = u_{\ell k} = -E_{\ell k} + r_{\ell k} I_{\ell k} \quad (14).$$



2-rasm

KKQ-berk konturning barcha shoxobchalari uchun shunga o‘xshash tenglamalarni qo‘llash va so‘ngra ularning algebrik yig‘indisi hosil qilish natijasidir. Shuning uchun shoxobchalardagi toklar aynan (14) tenglama bo‘yicha yozilsa:

$$I_{\ell k} = (\varphi_l - \varphi_k + E_{\ell k}) g_{\ell k} \quad (15)$$

Kirxgofning ikkinchi qonuni o‘z-o‘zidan bajariladi. Bunda $g_{\ell k} = 1/r_{\ell k}$ ushbu (3.3.14) tenglikni Omning umumlashtirilgan qonuni ifodasi deb qarash mumkin.

Ushbu belgilashlarda $I_{\ell k} = -I_{k\ell}$, $\mathcal{E}_{\ell k} = -\mathcal{E}_{k\ell}$;

Biroq

$$g_{\ell k} = g_{k\ell} \quad (15)$$

Zanjirning $T = n + 1$ tuguni bo‘lgan barcha shoxobchalarining qarshiliklari (yoki o‘tkazuvchanliklari), kuchlanish manbalarining EYuK $E_{\ell m}$ lari va tok manbalarining tok $I_{\ell k}$ lari berilgan deb faraz qilib, tugun tenglamalarini tuzishga o‘tamiz.

Agar l -tugunga tashqaridan (tok manbasidan) J_1 toki oqib kelayotgan bo‘lsa, u holda Kirxgof qonuniga muvofiq l -tugun uchun toklar tenglamasi quyidagicha bo‘ladi:

$$I_{12} + I_{13} + \dots + I_{1, n+1} = J_1;$$

ikkinchi tugun uchun $I_{21} + I_{23} + \dots + I_{2,n+1} = I_2$
 ixtiyoriy k tugun uchun $I_{k1} + I_{k2} + \dots + I_{k, n+1} = J_k.$

Har bir tok ifodalarini (3.3.14) ga ko‘ra yoyib chiqsak, k-tugun uchun quyidagini hosil qilamiz:

$$\begin{aligned} & (\varphi_k - \varphi_1 + E_{k1})g_{k1} + \dots + (\varphi_k - \varphi_n + E_{kn})g_{kn} + \dots \\ & \dots + (\varphi_k - \varphi_{n+1} + E_{k,n+1})g_{k,n+1} = J_k. \end{aligned} \tag{16}$$

No‘malum potentsiallar oldidagi ko‘paytuvchilarni guruhlab, oxirgi tugunning potentsialini nolga teng deb ($\varphi_{n+1} = 0$) faraz qilib, barcha ma’lum qiymatlarni tenglik aloqatining o‘ng tomoniga o‘tkazib, k-tugun uchun tenglamani quyidagi ko‘rinishga keltiramiz:

$$-g_{k1}\varphi_1 - g_{k2}\varphi_2 - \dots + g_{kk}\varphi_k - \dots - g_{kn}\varphi_n = \bar{J}_k. \tag{17}$$

Ushbu bog‘lanishdagi yozuvlarni qisqartirish uchun quyidagi belgilashlar kiritildi:

$$g_{kk} = g_{k1} + g_{k2} + \dots + g_{kn} + g_{k,n+1}; \tag{18}$$

bu k tugunga ulanuvchi barcha shoxobchalarning o‘tkazuvchanliklari yig‘indisidir:

$$\bar{J}_k = J_k + g_{1k}E_{1k} + g_{2k}E_{2k} + \dots + g_{nk}E_{nk} + g_{n+1,k}E_{n+1,k}. \tag{19}$$

Bu belgilashlardagi qatnashayotgan qiymatlarning ikki indeks belgilangan tartibi o‘zgarishi bilan EYuKlar oldidagi ishoralar o‘zgartirildi. E’tibor bersak, qo‘shiluvchi hadlar orasida $g_{kk}E_{kk}$ keltirilmagan. (11) yig‘indining mazmunini oddiy talqin qilish mumkin: J_k - bu barcha haqiqiy va ekvivalent manbalardan k tugunga keluvchi to‘la tokdir. Uning qiymatini tugun tokining \bar{J}_k keltirilgan qiymati deb atash mumkin.

(17) ga o‘lshash tenglamalarni oxirgisidan tashqari barcha tugunlar uchun tizish mumkin. Oxirgi tugun uchun esa tugun tenglamasi barcha qolgan tenglamalardan kelib chiqadi. ‘‘Oxirgi’’ tugun sifatida, albatta, tugunlarning ichidan bittasini ixtiyoriy tanlab olinishi mumkin. Uni ba’zan tayanch tugun deb ham qabul qilish mumkin, chunki

uning potentsiali $\varphi_{n+1} = 0$.

Tarkibida n mustaqil tenglamasi (n=1 tugunlarning to‘la soni) va shuncha no‘malum potentsiallari bo‘lgan tenglamalar tizimini tuzish mumkin:

$$g_{11}\varphi_1 - \dots - g_{1k}\varphi_k - \dots - g_{1n}\varphi_n = \bar{J}_1;$$

.....

}

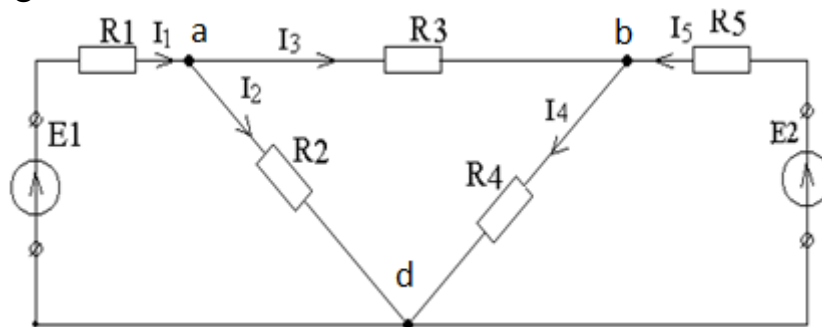
$$-g_{k1}\varphi_1 - \dots + g_{kk}\varphi_k - \dots - g_{kn}\varphi_n = \bar{J}_k; \quad (20 a)$$

$$-g_{n1}\varphi_1 - \dots - g_{nk}\varphi_k - \dots + g_{nn}\varphi_n = \bar{J}_n.$$

Tenglamalar tizimi (3.3.20) ning potentsiallarga nisbatan yechimi aniqlangandan so‘ng Om qonuniga binoan shoxobchalar toklari va elementlar kuchlanishlari hisoblanadi.

Kontur toklar usulida tahlil qilish. Bu usulda tenglamalar faqat Kirxgofning ikkinchi qonuniga binoan tuziladi. Buning uchun konturlarning kerakli soni tanlanadi. Har bir konturda kontur toki mavjudligi ko‘zda tutiladi, tokning musbat yo‘nalishi ixtiyoriy ko‘rsatib qo‘yiladi. Ustama prinsipidan kelib chiqib hisoblanadiki, har bir konturda kontur toklari oqadi va ulardan tarmoq toklari hosil bo‘ladi. Tenglamalar har bir kontur uchun tuziladi. Konturni o‘zini kontur toki yo‘nalishida aylaniladi va har bir kontur tokdan hosil bo‘lgan kuchlanish tushuvi hisobga olinadi. Bunda mazkur tok konturni aylanish yo‘nalishi bilan to‘g‘ri kelsa, qo‘shiladigan qiymatlarni musbat hisoblanadi va yo‘nalishlar teskari bo‘lsa, manfiy hisoblanadi.

Mazkur konturning qarshiliklari yig‘indisini konturning o‘zini qarshiligi deyiladi. Ikkita kontur tarkibiga kiradigan qarshiliklarni yig‘indisi o‘zaro qarshilik deyiladi. Qaysidir konturda harakatlanayotgan barcha EYuK larni algebraik yig‘indisi kontur EYuK si deyiladi. Tuzilgan tenglamalarni har qaysi kontur toki I_K ga nisbatan yechib, uning qiymati topiladi. Har bir rezistordagi tok kuchi kontur toklarning algebraik yig‘indisiga teng.



3-rasm.

1-rasmda berilgan zanjir uchun I, II va III konturlardan faqat kontur toklar II, III va III o‘tayotgin va bu toklar qarshiliklarda kuchlanishlar tushuvini hosil qilayotgan bo‘lsa, u holda tarmoqdagi haqiqiy toklar bilan kontur toklar quyidagicha bog‘langin bo‘ladi: $I_1=I_I$, $I_2=I_I-I_{II}$, $I_3=I_{II}$, $I_4=I_{II}+I_{III}$, $I_5=I_{III}$.

Berilgan zanjir uchun Kirxgofning ikkinchi qonuniga binoan tenglamalar tuzish mumkin, ya‘ni:

$$\left\{ \begin{array}{l} I_I R_{12} - I_{II} R_2 = E_1 \\ -I_I R_2 + I_{II} R_{234} + I_{III} R_4 = 0 \end{array} \right.$$

Bu tenglamalar kontur toklar tenglamalari deb ataladi.

Umumiy holda n ta kontur va m ta tugunga ega bo'lgan zanjir uchun kontur toklar tenglamalarini quyidagicha yozish mumkin:

Bu yerda: R_{nn} - n chi konturning xususiy qarshiligi bo'lib, miqdor jihatidan shu

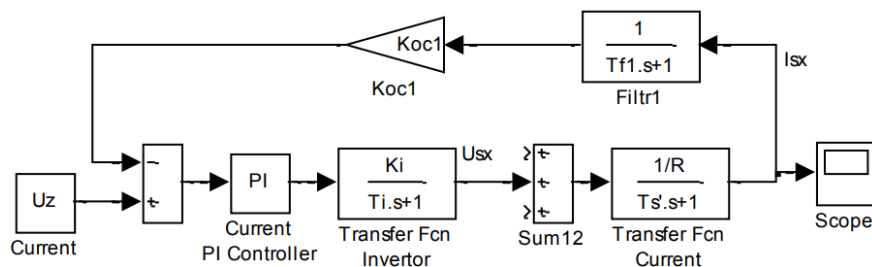
$$\left\{ \begin{array}{l} I_I R_{11} + I_{II} R_{12} + I_{III} R_{13} \dots \dots + I_n R_{1n} = E_{11} \\ I_I R_{21} + I_{II} R_{22} + I_{III} R_{23} \dots \dots + I_n R_{2n} = E_{22} \\ I_I R_{31} + I_{II} R_{32} + I_{III} R_{33} \dots \dots + I_n R_{3n} = E_{33} \end{array} \right.$$

konturga kiruvchi barcha qarshiliklarning algebraik yig'indisiga teng, E_{nn} - n chi konturning xususiy EYuK si bo'lib, miqdor jihatidan konturdagi barcha EYuK larning algebraik yig'indisiga teng, bunda kontur tokining yo'nalishini hisobga olish kerak.

Yuqoridagi tenglamalar sistemasiga aniqlovchilar va minorlarni tatbiq qilib, kontur toklarni topish mumkin.

Ideal tok manbai bilan tok regulyatorining parametrlarini hisoblash

Quyidagi keltirilgan 4-rasmda kontur tokini struktura sxemasi ko'rsatilgan. Ushbu struktura sxemani Simulink paketidan foydanib yig'amiz.



4-Rasm. Kontur tokini struktura sxemasi

Kontur tarkibidagi ideal invertor bilan kontur tokini struktura sxemasini uzatish funksiyasi quyidagicha bo'ladi:

$$W_{TFI}(s) = \frac{K_I}{T_I * s + 1}$$

Bu yerda

$$K_I = \frac{U_{FT}}{U_{y \max}} = \frac{220 * \sqrt{2}}{10} = 31,11 \text{ -invertorni kuchaytirish koeffisienti;}$$

$$U_S = U_F * \sqrt{2} \text{ - stotor kuchlanishi fazoviy vektor moduli;}$$

$$U_{y \max} = 10V \text{ - invertorning maksimal kuchlanishini boshqarish;}$$

$$T_I = 0,5 \frac{1}{f_i} = 0,5 \frac{1}{2500} = 0,0002 \text{ s} - \text{invertorni doimiy vaqti};$$

$f_i = 2500 \text{ Gs}$ – invertorning chastotasi (o‘zgarishi).

Invertor chastotasini uzatish funksiyasi quyidagiga teng

$$W_{TFI}(s) = \frac{K_I}{T_I * s + 1} = \frac{31,11}{0,0002s + 1} \quad (\dots 21 \dots)$$

Invertorning qarshiligi stator cho‘lga‘mi qarshigiligiga ekvevalint sifatida quyidagiga teng $R = 5,503 \text{ Om}$ va ekivalent doimiy vaqti

$$T'_s = 0,0123 \text{ s}:$$

Yuklamni uzatish funksiyasi (stator cho‘lg‘ami):

$$W_{TFC}(s) = \frac{1/R}{T'_s * s + 1} = \frac{1/5,503}{0,0123s + 1} \quad (\dots 22 \dots)$$

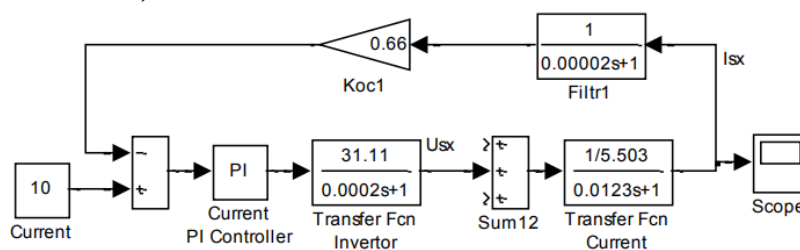
Filterning uzatish funksiyasi Filter1:

$$W_{F1}(s) = \frac{1}{T_{f1} * s + 1} = \frac{1}{0,00002 * s + 1} \quad (\dots 23 \dots)$$

Bu yerda $T_{f1} = 0,00002 \text{ s}$ – filterni doimiy vaqti, bu 40 mks lik haqiqiy ma’lumot davriga to‘g‘ri keladi.

Teskari aloqa koeffisinti va tok kuchi avval hisoblab chiqilgan va quyidagiga teng (24) uning Matlabdagi strukturaviy modeli quyidagicha bo‘ladi (5-rasm)

$$K_{0C1} = 0,66 \quad (\dots 24 \dots)$$



5-Rasm. Kontur toki model sxemasi

Regulyatorning parametrlarini hisoblash optimallashtirilgan modelga (5-rasm) asosan amalga oshiriladi. Bitta katta vaqt doimiysi bilan, modelni uzatish funksiyasidan kelib chiqib proporsional-integral kontrollerdan foydalanish tavsiya etiladi:

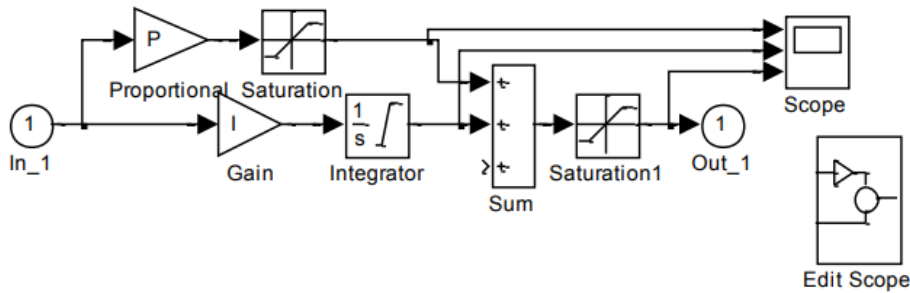
$$W_{reg}(s) = K_{reg} = \frac{T_{iz} * s + 1}{T_{iz} * s} = 7,492 \frac{0,0123 * s + 1}{0,0123 * s} \quad (\dots 25 \dots)$$

Bu yerda

$$K_{reg} = \frac{T'_s * R}{T_{\mu 1} * a_k * K_I * a_{K_{os1}}} = \frac{0,0123 * 5,503}{0,00022 * 2 * 31,11 * 0,66} = 7,492$$

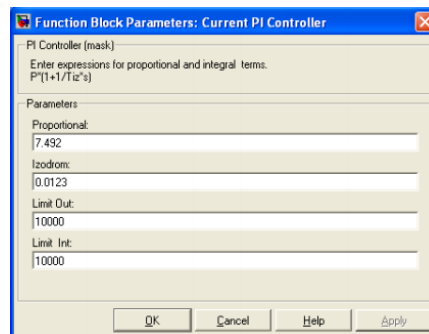
$T_s T_{iz}=0,0123s$ – izodromni tug'irlashni eng katta vaqt doimiysi, T_{iz} ;
 $T_{\mu 1} = T_I * T_f = 0,0002 + 0,00002 = 0,00022s$ –kichik kontur tokini
 ekvivalent vaqt doimiysi;
 $a_k = 2$ –optimallashtirish koeffesinti.

Shunday qilib, barcha parametrlarini (21...25) hisoblab, biz Matlab dasturining Simulink kutubxonasi elementlarida amalga oshiriladi, uning modelini Look Under Mask buyrug'i bilan ochiladi va 6-rasmda ko'rsatilgan.

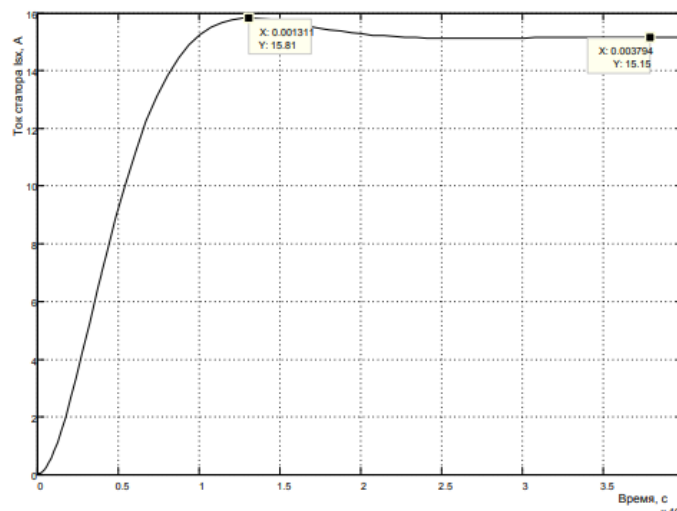


6-Rasm.PI rostlagichini model sxemasi.

Rostlagichning parametrlari tekshirgich tasviriga dialog oynasi orqali kiritiladi (7-rasm).



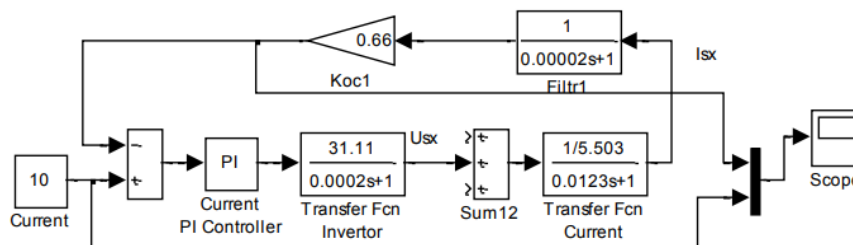
7-Rasm.PI-Rostlagichining parameterini kiritish oynasi Simulyatsiya 10 V o'rnatish signali bilan amalga oshiriladi (8-rasm).



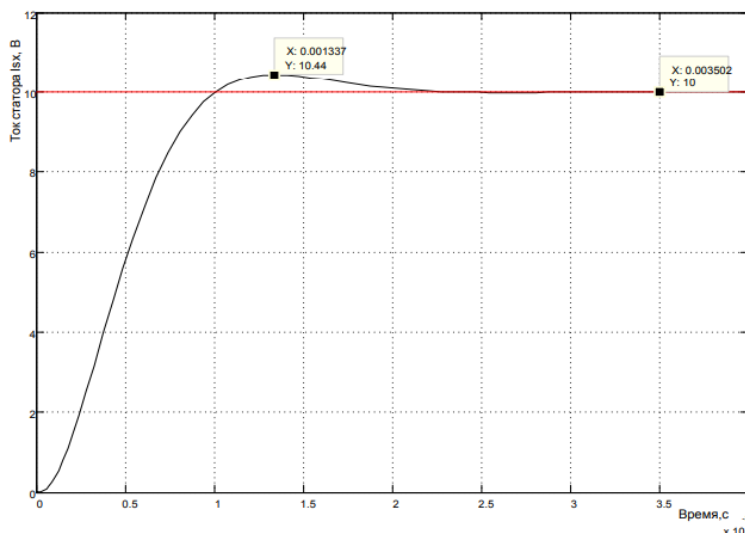
8-Rasm.Kontur tokida optimallashtirilgan o'tish jarayoni

Olingan simulyatsiya natijalarini qayta ishlash tartibini soddalashtirish uchun vaqtinchalik jarayonni mashina birliklarida (votlarda) ifodalash mumkin.

Kontur toki sxemasini o'zgartirib Keyingi tajriba amalga oshirib, quyidagi ko'rinishga keltiramiz (9-rasm).



9-Rasm. Kontur toki o'zgartirilgan simulatsiya sxemasini
O'zgartirilgan simulatsiyadan biz quyidagi natijaga ega bo'lamiz.



10-Rasm. Mashina birliklarida simulyatsiya natijalari ko'rsatilgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI: (REFERENCES)

1. Uljayev, E., Ubaydullaev, U. M., Narzullayev, S. N., & Norboyev, O. N. (2021). Application of expert systems for measuring the humidity of bulk materials. *International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics*, (9), 131-137.
2. Ulzhaev, E., Narzullaev, S. N., & Norboev, O. N. (2021, January). Substantiation of application of artificial neural networks for creation of humidity measuring devices. In *Euro-Asia Conferences* (Vol. 1, No. 1, pp. 86-91).
3. Norboev, O. N., Farxodov, S. U., Eshonqulov, M. N., & Ibragimov, B. S. (2021). Mathematical model of a high-frequency moisture mete forcotton seeds based on substitution schemes. *Web of Scientist: International Scientific Research Journal*, 2(05), 674-686.

4. Ulzhaev, E., Narzullaev, S. N., Norboev, O. N., & Abdikhalilov, O. U. (2021, March). MOISTURE METER FOR POWDER BULK MATERIALS. In Euro-Asia Conferences (Vol. 3, No. 1, pp. 115-117).
5. Narzullayev, S. (2022). NECESSITY OF GRADUATION AND CALIBRATION OF MOISTURE METERS. Open Access Repository, 8(2), 5-8.
6. Коржавов М. Ж. Проблемы классической физики конца XIX века. Возникновение квантовой теории // " ENGLAND" MODERN PSYCHOLOGY AND PEDAGOGY: PROBLEMS AND SOLUTION. – 2023. – Т. 10. – №. 1.
7. Korjavov M. J. KVANT FIZIKASIDA DETERMINIZM TAMOILINI RAD ETISH //Results of National Scientific Research International Journal. – 2022. – Т. 1. – №. 8. – С. 220-229.
8. Sh T. Q., Eshmirzayeva M. A., Qorjavov M. Questions of the Methodology of Knowledge in Text books Physics of the New Generation //International Journal of Latest Research in Humanities and Social Science (IJLRHSS). – 2021. – Т. 3. – С. 18-22.
9. Jovlievich K. M. Some Methodological Methods Of Solving Issues From Quantum Physics //Texas Journal of Multidisciplinary Studies. – 2022. – Т. 5. – С. 188-192.
10. Jovliyev Sarvar Mustafo o'g'li. (2022). MAHSULOT SIFATINI BOSHQARISH VA TAXLIL QILISH STATISTIK USULLARINING YETTI INSTRUMENT USULLARI // EURASIAN JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH, 2(6), 41–45.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.6616058>
<https://www.in-academy.uz/index.php/ejar>
11. Jovliyev Sarvar Mustafo o'g'li. (2022). TEXNIKA OLIY O'QUV YURTLARI TA'LIMIDA KEYS TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANISH // EURASIAN JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH, 2(5), 791–794
<https://doi.org/10.5281/zenodo.6590349>
12. Тураев З.Б., Юсупов Р.Э., Эшонкулов М.Н., Жовлиев С.М., Алмарданов Х.А., Хатамов И.А.
Применение солнечных концентраторов для приема альтернативного топлива через устройство гелиопиролиза //UNIVERSUM: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ. – 2021, Март. –№. 3(84). С. 8-11.
<https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11381>
13. Zhovliev S.M.
Specialty of technological processes and production automation – profession of the XXI century //ResearchJet Journal of Analysis and Inventions. –2021, May. –Т.2. №.05. –С. 15-19.
14. Raximov A.X., Jovliyev S.M. Xolbutayeva X.E.

Radio monitoring and recognition of radio emissions radio electronic equipment
//International Journal For Innovative Engineering and Management Research. –2021,
April. –T.10. №.4. –C. 506-507.

<https://ijiemr.org/downloads/Volume-10/Issue-4>

15. Mallayev A.R., Sharipov G.Q., Sodikov A.R., Zhovliev S.M. Mathematical modeling of dynamics formation of hydrates at pipeline natural gas transport
//International Journal For Innovative Engineering and Management Research. –2021,
April. –T.10. №.4. –C. 31-35.

<https://ijiemr.org/downloads/Volume-10/Issue-4>