

MATLAB-SIMULINK DASTURI BILAN PASAYTIRUVCHI PODSTANSIYANI RELE HIMOYASINI MODELLASHTIRISH

To‘ychiyev Furqat Numonovich

TDTU dots. PhD

tuychievfn@gmail.com

Abduxalilov Abdumannop G‘ayratjon o‘g‘li

TDTU Olmaliq filiali 5M-23 KIEA guruh magistri

abdumannonabduxalilov50@gmail.com

ANNOTATSIYA

Qisqa tutashuvni modellashtirish natijalari 110/10 kVli pasaytiruvchi podstantsiya misolida keltirilgan. Matlab - Simulink tizimidan foydalangan holda qisqa tutashuvni aniq hisoblash va EHM da imitatsion modellashtirishga asoslangan tadqiqot o‘tkazilgan.

Kalit so‘zlar: *Qisqa tutashuv, Matlab – Simulink, imitatsion, modellashtirish.*

MODELING OF RELAY PROTECTION OF STEP-DOWN SUBSTATION USING MATLAB-SIMULINK SOFTWARE.

ABSTRACT

The results of short-circuit modeling are presented on the example of a 110/10 kV step-down substation. A research based on accurate calculation of short circuit and simulation modeling in ICT was conducted using Matlab - Simulink system.

Keywords: *Short circuit, Matlab - Simulink, simulation, modeling.*

KIRISH (ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION)

Elektr ta'minoti tizimining (ETT) turg'un ishlashini ta'minlash uchun normal va o'tkinchi rejimlarda uning murakkabligi va xarakterli xususiyatlarini hisobga olish kerak. Shuning uchun loyihani ishlab chiqishga qo'shimcha talablar qo'yish, energiya isroflarini kamaytirish va yuqori ishonchli uskunalarni joriy etish zarur [1].

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA (ЛИТЕРАТУРА И МЕТОДОЛОГИЯ / METHODS)

Elektr ta'minoti tizimi uchun yagona ratsional sxemaning qurish, kuch va kommutatsion uskunalarni tanlash, rele himoyasi va avtomatika qurilmalari (RH va A) bilan tavsiflanadi [2, 3].

Rele himoyasi va avtomatika qurilmalarini sifati ortib borayotganligi uchun, u butun elektr ta'minoti tizimining ishonchligi, barqarorligi va sifatiga ta'sir qiladi.

Rele himoyasi va avtomatika qurilmasi - bu avariya vaziyatlarga o'z vaqtida javob berishi, elektr ta'minoti tizimlarining shikastlangan elementlarini o'chirish va shikastlanish joyini aniqlash imkonini beradigan alohida qurilmalar tizimidir. Avariya qiymatlarni o'z vaqtida qayd etish uchun har bir mikroprosessor qurilmasida "o'rnatmalar" ni hisoblash usuli qo'llaniladi [1].

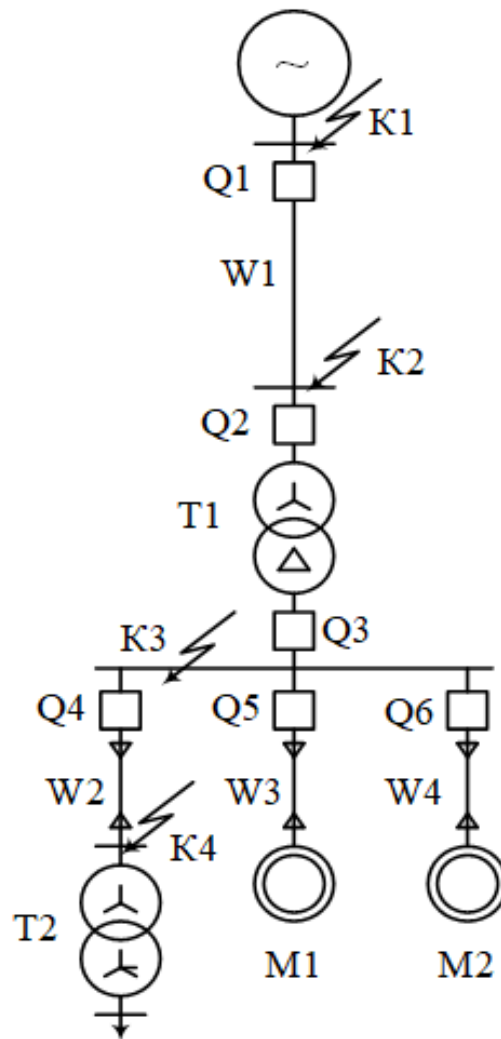
NATIJALAR (РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS)

Ushbu maqoladagi tadqiqotlar Matlab - Simulink tizimidan foydalangan holda qisqa tutashuv tokni aniq hisoblash va EHM da modellashtirish asosida amalga oshirildi.

1-rasmda keltirilgan tizimning quvvatini, transformatorlar, motorlar, liniyalar uzunligi va mikroprosessorli himoyaning turlarini (1-2-jadvallar) bilgan holda, quyidagilarni tanlaymiz [4]:

- chiquvchi liniyalar;

1-rasmda ko'rsatilgan nuqtalardagi qisqa tutashuv toklari.



1-rasm. Elektr ta'minoti tizimining oddiy taqsimlash tarmog'i

Tizim quvvati $S_{GN} = 1900$ MVA. Quyidagi formulalar bo'yicha asosiy elektr jihozlarini tanlab, K1-K4 nuqtalarida aniq hisoblashlar yordamida maksimal uch fazali qisqa tutashuv toklari olingan (3-jadval).

$$I_{qt.max}^{(3)} = \frac{E_{sis} U}{\sqrt{3} Z_{max}} \quad (1)$$

Tanlangan liniyalarni pasport ma'lumotlari

1-jadval

№	Linya turi	r_0 , Om/km	x_0 , Om/km	Linya uzunligi, km
W1	AC-70/11	0,0753	0,109	30
W2	ААШВ-10– 3x70	0,155	0,0415	0,4
W3, W4	ААШВ-10– 3x95	0,468	0,0396	0,5

Tanlangan transformatorlar va motorlar

2-jadval

№	Turi
T1	ТДН-16000/110/10
T2	ТСЗ-400
M1, M2	АН-15–41–6

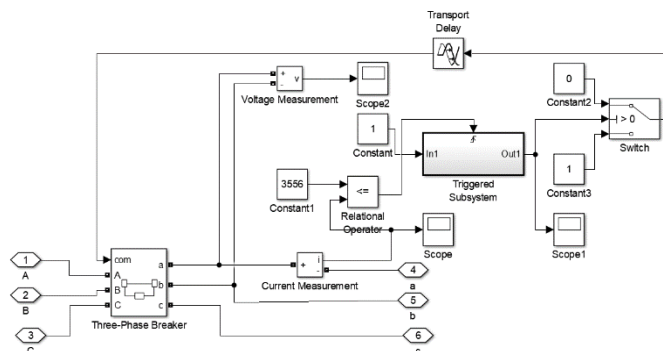
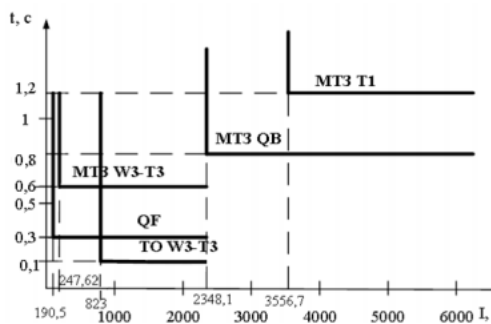
Yuqori kuchlanish tomonda qisqa tutashuv toklari

3-jadval

QT toki	K-1	K-2	K-3	K-4
$I_{\max}^{(3)}$, kA	9,538	3,028	7,636	0,663

МУХОКАМА (ОБСУЖДЕНИЕ / DISCUSSION)

Mikroprotessor himoyalarning hisoblash metodlari bo'yicha [5] ishlash toklarining qiymatlari, ya'ni tokli kesim (sabr vaqtli va sabr vaqtsiz), maksimal tokli himoya olingan. Olingan toklar yordamida modellashtirilayotgan sxemaning tanlovchanlik xaritasi tuzildi.

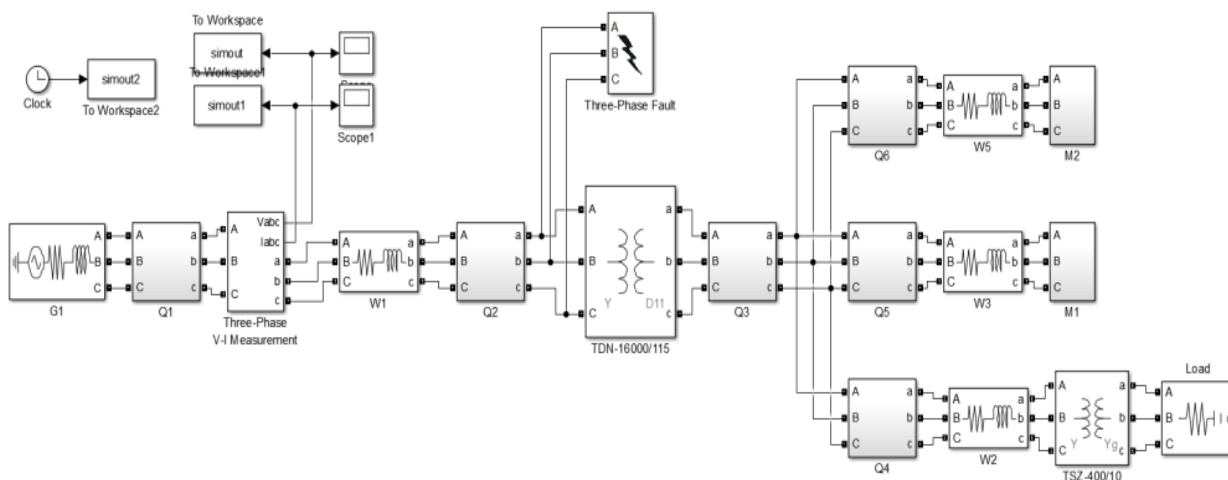


2-rasm. Tokli himoyaning tanlovchanlik

3-rasm. Matlab dasturida uzgichni modeli xaritasi

Uzgich alohida elementlar ko‘rinishida amalga oshiriladi va uzgichning modeli 3-rasmda ko‘rsatilgan. Vaqt bo‘yicha o‘rnatma «Transport Delay» bloki bo‘yicha amalga oshirilgan va tok bo‘yicha o‘rnatma esa konstanta ko‘rinishida bo‘lib, «Switch» bloki ishga tushiradi va tarmoq elementini o‘chiradi.

1-rasmda 110/10,5 kV kuchlanishli pasaytiruvchi podstansiya tizimining imitatsion modelini ko‘rib chiqilgan (Matlab, Simulink dasturiy paketida). K-1 nuqtasida qisqa tutashuvni ko‘rib chiqamiz. Tok va kuchlanishning vaqt bo‘yicha o‘zgarish

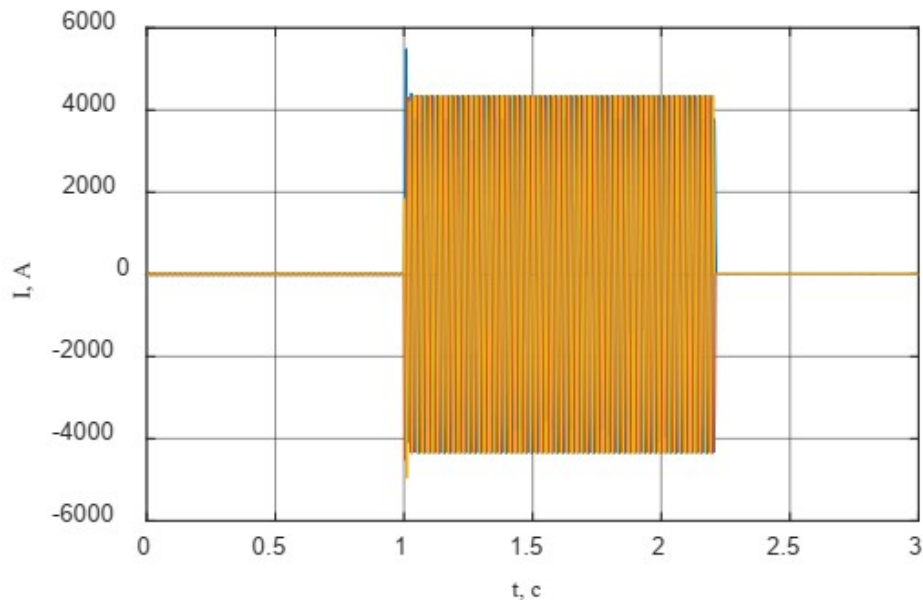


diagrammalarini olingan (5-10-rasm).

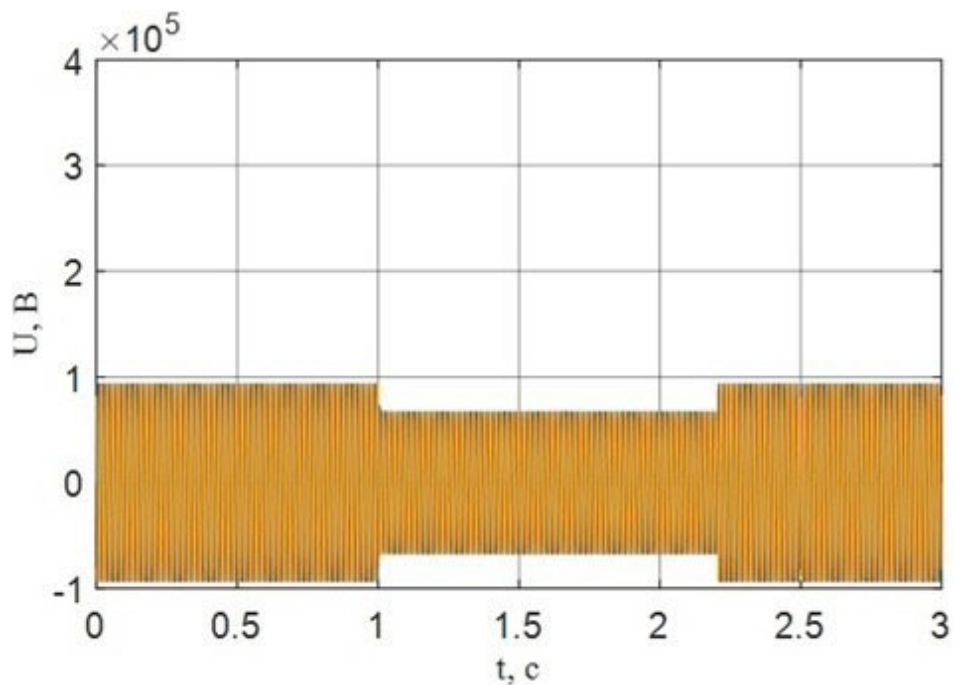
4-rasm. 110/10,5 kV pasaytiruvchi podstansiyaning imitatsion modeli.

Vaqt bo‘yicha diagrammadan ko‘rinib turibdiki, qisqa tutashuv momentida (7-rasm) tok 3556,7 A dan ortiq bo‘lib, tizim ishlagandan so‘ng kuchlanishning

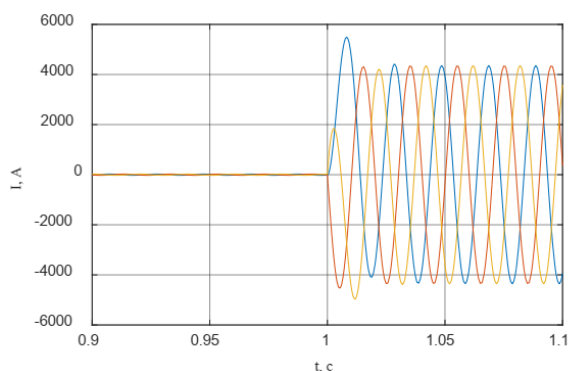
"pasayishi" bir soniyadan so'ng sodir bo'ladi (8-rasm). Q1 uzgich vaqt bo'yicha sabr vaqt asosida 1,2 soniyadan so'ng ishga tushadi, «Transrort Delay» blokida o'rnatiladi. Q1 uzgich tanlovchanlik xaritasiga muvofiq ishlaydi (2-rasm). Olingan ma'lumotlar hisobiy qiymatlarga mos keladi.



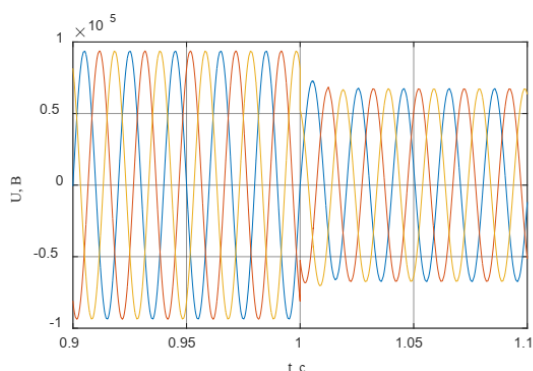
5-rasm. Tokning vaqt bo'yicha o'zgarishi



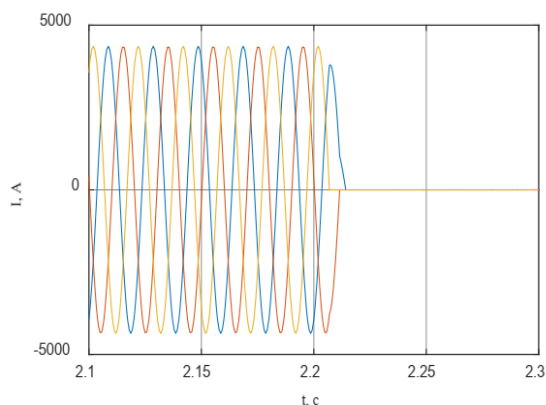
6-rasm. Kuchlanishning vaqt bo'yicha o'zgarishi.



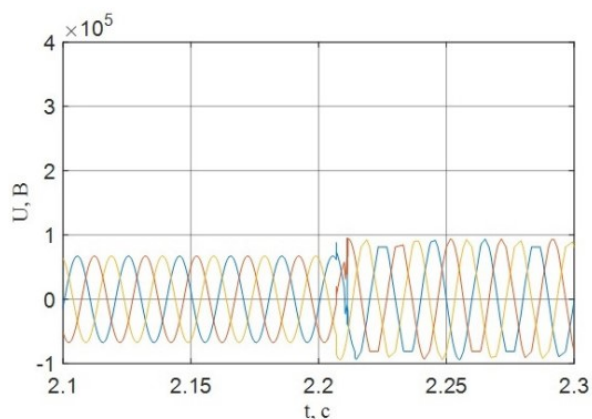
7-rasm. Qisqa tutashuv momentida tokning vaqt bo'yicha o'zgarishi.



8-rasm. Qisqa tutashuv momentida kuchlanishning vaqt bo'yicha o'zgarishi.



9-rasm. Q1 uzgichni o'chirish momentidagi tokning o'zgarishi.



10-rasm. Q1 uzgichni o'chirish momentidagi kuchlanishning o'zgarishi.

XULOSA (ЗАКЛЮЧЕНИЕ / CONCLUSION)

Qisqa tutashuvni modellashtirishning tavsiya etilgan varianti ishlab chiqarishda va o'quv jarayonidagi hisoblashlarni ko'rsatish va tekshirish uchun mo'ljallangan.

**ADABIYOTLAR RO‘YXATI (ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА /
REFERENCES)**

1. Передача и распределение электрической энергии: Учебное пособие / А. А. Герасименко, В. Т. Федин. - Ростов-н/Д.: Феникс; Красноярск: Издательские проекты, 2006. - 720 с.
2. Захаров, О. Г. Цифровые устройства релейной защиты электродвигателей. Алгоритмы и уставки (Часть 1). - М.: НТФ «Энергопрогресс», 2012. - 82 с.
3. Захаров, О. Г. Цифровые устройства релейной защиты электродвигателей. Алгоритмы и уставки (Часть 2). - М.: НТФ «Энергопрогресс», 2012. - 82 с.
4. «Справочник по проектированию электрических сетей» / под ред. Д. Л. Файбисовича. - 4-е издание, перераб. и доп. - М.: Энас, 2012. - 376 с.: ил.
5. ЗАО «Радиус Автоматика». Микропроцессорное устройство защиты трансформатора «Сириус-Т». Руководство по эксплуатации, паспорт. - М., 2013.