



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI



FAN:

•Elektr energiyasi sifati va uni oshirish

MAVZU

•Elektr tarmoqlarida kuchlanish nosinusoidalligini va uni kamaytirish usullari. Yuqori garmonikalarni kompensatsiyalash



Turdibayev Abduvali
Abdujalolovich



Elektrotexnologiyalar va
elektr jihozlaridan
foydalanish kafedrası



Reja:

1.

- **Kuchlanish va tok nosinusoidalligini kelib chiqish sabablari**

2.

- **Yuqori garmonikaning asosiy manbalari.**

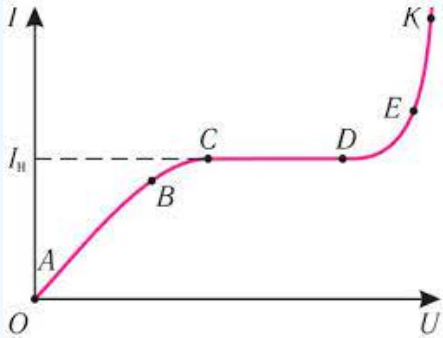
3.

- **Yuqori garmonikalarning iste'molchi elektr jihozlari ishiga ta'siri**

1

Kuchlanish va tok nosinusoidalligini kelib chiqish sabablari

Sanoat korxonalarini yuklamalarining volt-amper tavsiflari nochoziqli o'zgarishga ega.

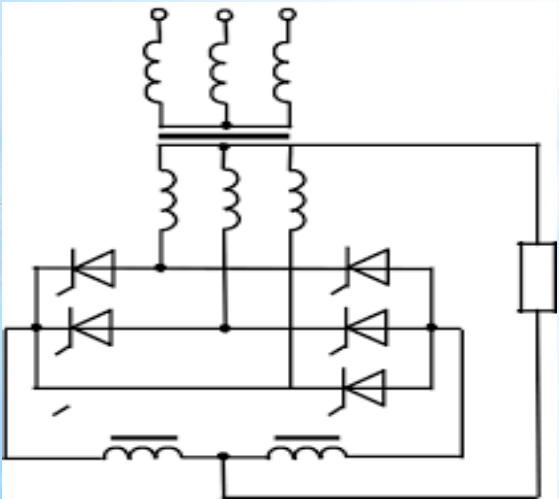


Ular qatoriga

Tiristorli o'zgartgichlar

yoyli va kontaktli payvandlagichlar

elektr yoyli po'lat eritgichlar



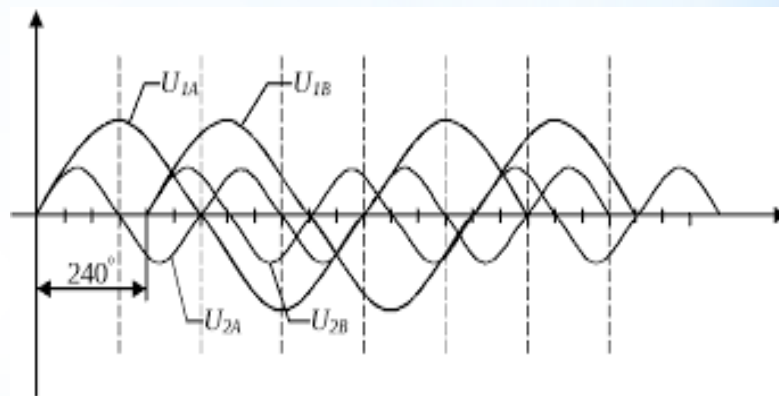
rudotermik pechlar



Bu yuklamalar tarmoqdan oladigan toklarining shakllari nosinusoidal bo'lib, tarmoq kuchlanishi shakliga noxiziqli tavsif kiritadi, ya'ni nosinusoidal kuchlanishlarni keltirib chiqaradi.



gaz razryadli lampalar



Nosinusoidallik tartibidagi ish kuchi elektr jihozlari, rele himoyasi, avtomatika, telemexanika va aloqa ishlarida ta'sir ko'rsatadi.

Natijada ularning energetik ko'rsatkichlarini yomonlashtiradi, ishlash ishonchliligini pasaytiradi, elektr jihozlar ishlash muddatini kamaytiradi.

Nosinusoidallik tufayli kelib chiqadigan muammolarni hal qilishlik

yuqori garmonika manbalarini yuklamalar bilan ishlay olish qobiliyatlarini baholash,

har xil nochiziqli yuklamalar keltirib chiqarayotgan yuqori garmonikalami son nuqtayi nazardan baholash

elektr tarmog'ida hosil bo'luvchi yuqori garmonikalami bilish

hosil bo'layotgan yuqori ishonchliligini darajasini pasaytirish.

Yuqori garmonika toklari elektr tarmog'i elementlaridan o'tib, shu elementlar qarshiliklarida kuchlanishni pasaytiradi. Natijada asosiy kuchlanishdagi sinusoidal shaklini o'zgarishiga sababchi bo'ladi.

2

Yuqori garmonikaning asosiy manbalari.

Ventilli o'zgartgichlar,

kimyo sanoati

yarim o'tkazgichli qurilmalar

metallurgiya zavodlari

o'zgarmas tok iste'molchilarga

rostlanuvchi elektr yuritma,

elektroliz qurilmalari

galvanik vannalar

elektrlashtirilgan temir yo'1 transprorti

magnitli separatorlar

Sanoat korxonalarida eng ko'p tarqalgan qurilma bu - uch fazali ko'priksimon sxemali o'zgartgichlar.

- ventil yuritgich asosida tristorli elektr yuritma;
- asinxron ventilli kaskad;
- kompensatsiyalangan ventilli elektr yuritma;
- chastotali boshqariladigan asinxron yuritgich.

3

Yuqori garmonikalarning iste'molchi elektr jihozlari ishiga ta'siri.

Elektr ta'minotida yuqori garmonikalarni bo'lishi

elektr yuritgich, transformatorlar va elektr tarmoqlarida qo'shimcha quvvat isrofini, kondensatorlar yordamida reaktiv quvvatni kompensatsiyalashni qiyinlashuvi, avtomatika, telemexanika va aloqa vositalarini ishlash darajasini pasayishiga olib keladi.

Asinxron yuritgichlar nosinusoidal kuchlanish bilan ta'minlanganda, ularning quvvat koeffitsiyentlari va valdagi aylantiruvchi moment qiymatlari pasayadi.

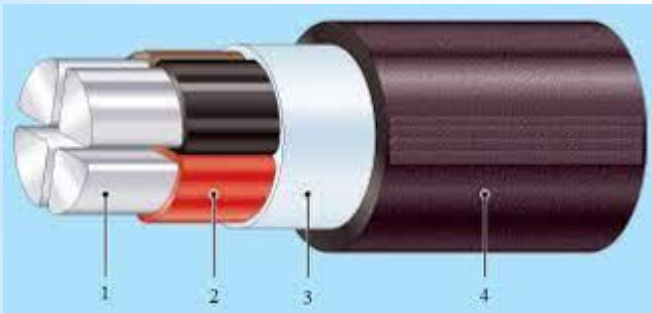


Kuchlanish shaklining buzilishi elektr yuritgich va transformatorlarda izolatsiyani eskirishini tezlashtiradi va dielektrik isroflami ko'payishiga olib keladi.

Kondensator batareyalarida yuqori garmonikalarni ta'siri sezilarli bo'ladi. Nosinusoidal kuchlanishda ishlayotgan kondensatorlar bo'rtib shishishi va portlashi natijasida tez ishdan chiqadi.



GOST bo'yicha kondensator batareyalari uzoq vaqtli yuqori garmonika toklari bilan 30% dan ortiq yuklanmasligi kerak.



Elektr tarmoq kuchlanishining nosinusoidalligi kabellar izolatsiyasining eskirishini tezlashtiradi.

Yuqori garmonikalar $6+8,5\%$ ni tashkil qilganda ham, siljish toki $2,5$ yildan so'ng o'rtacha hisobda 36% ga, $3,5$ yildan so'ng esa 43% ga ortadi.

Nosinusoidallik ventelli o'zgartgichlaming me'yoriy ishlashiga yomon ta'sir ko'rsatib, to'g'rilangan kuchlanish sifatini kamaytirdi.

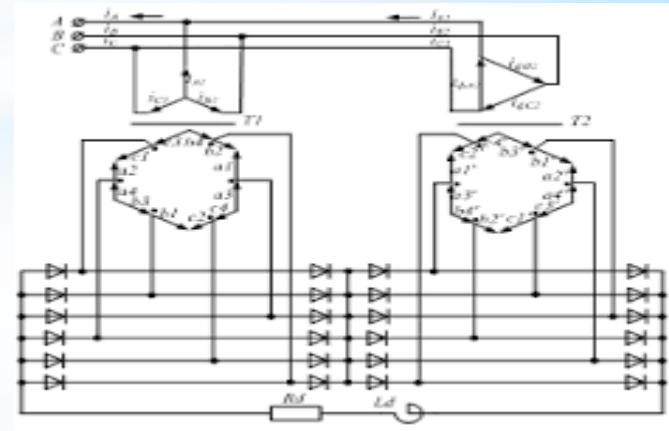
Kuchlanish egri chizig'ini ruxsatlangan nosinusoidal koeffitsiyenti

$$K_U = \frac{\sqrt{\sum_{v=2}^N U_1^2}}{U_{nom}} \cdot 100$$

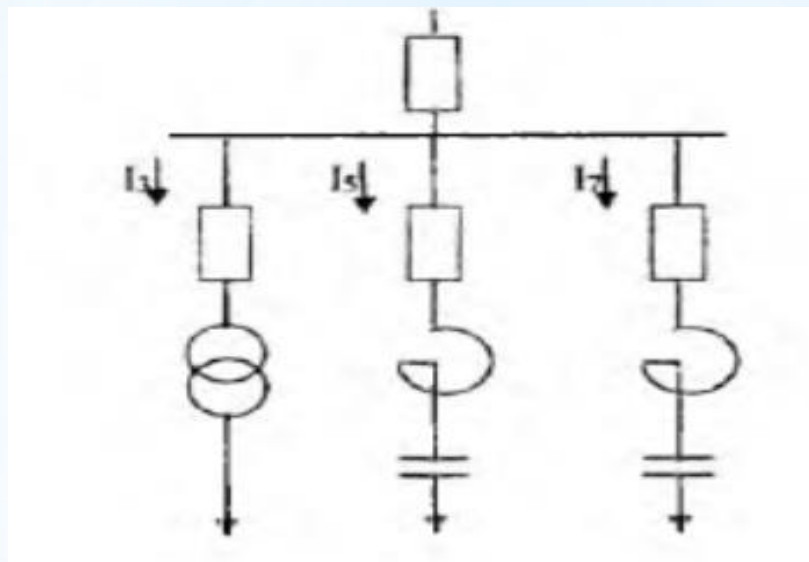
Elektr tarmoqlarida kuchlanish va tok nosinusoidalligini kamaytirish uchun to'g'rilagich fazalar sonini ko'paytirish, to'g'rilagich birlamchi tokini sinusoidaga yaqinlashtiradi va yuqori garmonikalarni kamaytiradi.

6 fazali to'g'irlagich ventil qurilmasida 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 25-garmonikalar bo'lsa, 12 fazali sxemada faqat 11, 13, 23, 25 - garmonikalar bo'ladi xolos.

Bunda kuchlanish nosinusoidalligi 1,4 marta kamayadi. Hozirgi vaqtda 12 fazali to'g'rilagichlar keng qo'llanilmoqda.



Yuqori garmonika filtirlari (1-rasm) o‘zaro ketma-ket ulangan induktiv va sig‘imdan iborat bo‘lib, ma’lum bir garmonika chastotasiga sozlangan.



Yuqori garmonika filtr qarshiligi quyidagicha aniqlanadi.

$$X_{fm} = X_{LV} - X_{CV}$$
$$X_{fm} = X_{LV} - \frac{X_C}{y}$$

Bunda, X_L, X_C - sanoat chastotasidagi induktiv va sig‘im qarshiliklari.

Chastota ortishi bilan reaktomi induktiv qarshiligi garmonika nomeriga mutanosib ravishda o'zgaradi



kondensator batareyasini qarshiligi esa shu yo'sinda kamayadi.



Rezonans garmonika tartib raqami quyidagi ifodadan aniqlanadi.

$$V_p = \sqrt{\frac{X_c}{X_L}}$$

Предельные значения отдельных напряжений с высшими гармониками в точке передачи до 25-ого порядка в процентном отношении к первой гармонике U1

Четные гармоники				Нечетные гармоники	
Не кратно 3		Кратно 3			
Порядок h	Относительная амплитуда напряжения U _h	Порядок h	Относительная амплитуда напряжения U _h	Порядок h	Относительная амплитуда напряжения U _h
5	6,0 %	3	5,0 %	2	2,0 %
7	5,0 %	9	1,5 %	4	1,0 %
11	3,5 %	15	0,5 %	от 6 до 24	0,5 %
13	3,0 %	21	0,5 %		
17	2,0 %				
19	1,5 %				
23	1,5 %				
25	1,5 %				

Filtrlar bir vaqtning o'zida reaktiv quvvat manbai ham hisoblandi va yuklama reaktiv quvvatini kompensatsiyalash uchun qo'laniladi.

Nazorat savollari:

1. Kuchlanish va tok nosinusoidaligini kelib chiqish sabablari nimalardan iborat.
2. Kuchlanish shaklini buzilishi elektr iste'molchilari ishiga qanday ta'sir ko'rsatadi?
3. Elektr tarmog'ida kuchlanish va tok nosinusoidaligini kamaytirish uchun qanday choralar ko'riadi?
4. Yuqori garmonika filtrlari qanday ishlaydi?

* MAVZUGA OID FOYDALANGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

- * 1. . Detlef Lucius. Planning of Electric Power Distribution. Technical Principles. Siemens AG. Germany. 2015.
- * 2. Williams T Armstrong 2000, 'EMC for Systems and Installations', Newnes ISBN 0-7506-4167-3
- * 3. Тошпўлатов Н.Т “Электр тизимларини лойихалаш” ўқув қўлланма- Т.: ТИМИ, 2013-й, 322б.
- * 4. А.Я.Змеев Проектирование систем электрификации: [учебное пособие для вузов по специальности "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства"]. СГАУ, 2010. 151
- * 5. В. М. Расторгуев Проектирование систем электрификации.учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 311400 - "Электрификация и автоматизация сел.хоз-ва" / В. М. Расторгуев М-во селхоз-ва Рос. Федерации, Департамент кадровой политики и образования, Рос. гос. аграр.заоч.ун-т. - М. Рос. гос. аграр.заоч.ун-т, 2004. – 128 с.
- * 6. Пособис к курсовому и дипломному проектированию для электроэнергетических специалистов. под ред. В.М. Блок. Москва Высшая школа 2002 г. 285 С.
- * 7. А. Раджабов, М. Ибрагимов, А.С. Бердишев. Энергия тежамкорлик асослари. Тошкент ТИМИ 2009 й. 152 бет.
- * 8. А. Раджабов, М. Ибрагимов. Қайта тикланувчи энергия манбалари ва фойдаланиш технологиялари. Тошкент. ТИҚХММИ 2019й. 407 бет



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI



E'TIBORINGIZ UCHUN RAHMAT!



Turdibayev Abduvali
Abdualolovich



Elektrotexnologiyalar va elektr
jihazlaridan foydalanish
kafedrası



+ 99899-521-35-83



turdiboev1983@mail.ru