

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**«TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ HOJALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI»
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI**

«Elektrotexnologiya va elektr uskunalar ekspluatatsiyasi» kafedrası



«ELEKTR YORITISH VA NURLATISH»

fanidan tajriba ishlarini bajarish bo‘yicha

USLUBIY KO‘RSATMA

T O S H K E N T 2025

Ushbu uslubiy ko'rsatma universitet ilmiy-uslubiy kengashining 2025 yil «25» martda bo'lib o'tgan 3 - sonli majlisida ko'rib chiqildi va chop etishga tavsiya etildi.

Ushbu uslubiy ko'rsatma «Elektr yoritish va nurlatish» fanidan Laboratoriya ishlarini o'rganishni o'z ichiga olgan bo'lib unda Laboratoriya ishlari Yoritish va nurlatish qurilmalari, past bosimli lyuminesssent lampalarini ishga tushirish, himoyalash va boshqarish qurilmalarining ishlashini o'rganish, hamda ularning ulanish sxemalari bilan tanishiladi.

Uslubiy ko'rsatma 60710500- Elektr muhandisligi, 60810500-Qishloq va suv xo'jaligida energiya ta'minoti, bakalavr yo'nalishlari bo'yicha ta'lim olayotgan talabalarga mo'ljallangan.

Tuzuvchilar:	T.M. Bayzakov A.A. Turdibaev	dotsent, dotsent.
Taqrizchilar:	S.F. Amirov R. Baratov	Toshkent Temir yo'l va muxan- dislar instito'ti «Temir yo'llar elektr ta'minoti» kafedrası Proffesori, t.f.d. “Elektrotexnika va mexatronika” –kafedrası mudiri, dotsenti, t.f.n

TALABALARNING LABORATORIYA ISHLARINI BAJARISH QOIDALARI

«Elektr yoritish va nurlatish» fanidan Laboratoriya ishlarini bajarish jarayonida texnika xavfsizligiga rioya qilish qoidalarini.

Laboratoriya ishlarini bajarish jarayonida texnika xavfsizligiga rioya qilishga javobgar shaxslar:

- dars o‘tuvchi o‘qituvchi;
- kafedra laboratoriyasi mudiri;
- Laboratoriya ishlarini bajaruvchi talabalar.

Dars o‘tuvchi shaxs Laboratoriya ishi jarayonida nimalarga e’tibor berishini, ish hajmini hamda texnika xavfsizligiga aloqador barcha kishilarning unga rioya qilishlarini kuzatib borish uchun javobgardir.

Darsga kelgan talabalar Laboratoriya ishlarini bajarish vaqtida quyidagilarga rioya qilishlari shart:

- texnika xavfsizligi qoidalarini bilan tanishish hamda shu haqida daftarga o‘z imzosini qo‘yish;
- Laboratoriyadagi elektr jihozlar bilan tanishishi, ularning elektr tokidan ajratishni bilish;
- elektr anjomlari, elektr Yoritish va nurlatish qurilmalarini ishga tushiruvchi uskunalarga ruxsatsiz tegmaslik;
- rahbarning ruxsatisiz elektr jihozlarini tuzatishni bajarmaslik;
- elektr anjomlari va jihozlarida kamchiliklarni sezganda darhol rahbarga yoki laboratoriya mudiriga murojaat qilish;
- Laboratoriya ishlarini bajarayotganda navbatchi talaba elektr jihozlarini tarmoqqa ulash yoki ajratishdan oldin sheriklarini ogohlantirishi kerak;
- Laboratoriya ishlarini bajarib bo‘lganligi haqida o‘qituvchiga ma’lumot berish kerak.

Ushbu ko‘rsatilgan texnika xavfsizligi qoidalarini bajarmagan shaxslar
javobgarlikka tortiladilar !

1- Laboratoriya ishi

YORITISH VA NURLATISH QURILMALARI BILAN TANISHISH

Ishning maqsadi: Yoritish va nurlatish qurilmalarini tuzilishi, asosiy tasniflarini o'rganish; Yoritgich va nurlatgichlarning har xil konstruksiyasi va asosiy elementlarining vazifalari bilan tanishish.

Ish dasturi

1. Yoritgich va nurlatgichlarni tuzilishi, asosiy funksiyalarini o'rganish.
2. Yoritgich va nurlatgichlarni asosiy elementlarini vazifalari bilan tanishish.
3. Yoritgich va nurlatgichlarning tasniflarini o'rganish.
4. Yoritgich va nurlatgichlarni ishlatilish soxalari bilan tanishish.

Umumiy ma'lumotlar

Yoritish qurilmalari deb Yoritish manbai va uni o'rnatish, elektr tarmoG'iga ulash, yorug'lik oqimini tarqatish, ko'zni kuchli yorug'lik nuridan, tashqi muxit ta'siridan saqlash kabi vazifalarni bajaruvchi uskunalar yig'indisidan iborat qurilmaga aytiladi.

Masofasi 30m dan oshiq bo'lmagan obyektlarni Yoritish uchun mo'ljallangan Yoritish qurilmalari Yoritgichlar deb ataladi, agarda 30 m dan oshiq bo'lsa u holda projektorlar deyiladi.

Yorug'lik manbasi sifatida cho'g'lanma va lyuminessent lampalar xizmat qiladi.

Har bir Yoritgichning o'zining shifri mavjud. Ular quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

	1	2	3	4	X	5	6	7	8
bu yerda	1 – raqam; yorug'lik manbasini bildiradi:								
	N - cho'G'lanma lampa;								
	R - DRL tipidagi simobli lampalar;								
	L – LL to'g'ri trubkasimon lampalar;								
	G – DRI tipidagi simobli lampalar;								
	X – natriyli lampalar;								
	K – ksenon lampalar.								
2 – raqam;	Yoritgichni o'rnatish usulini bildiradi:								
	S – osma; P – shishaga o'rnatilgan;								
	B – devorga o'rnatilgan;								
	V – stol ustida turadigan va boshqalar.								
3 – raqam;	Yoritgichning asosiy belgilanishini bildiradi:								
	P – ishlab chiqarish korxonalari uchun;								
	O – jamoat binolari uchun;								
	U – tashqi atrofni Yoritish uchun;								
	R – rudnik va shaxtalar uchun;								
	B – xo'jalik binolari uchun;								

- 4 – (01-99) ikki raqamli son, seriya nomerini bildiradi;
- 5 - raqam, lampalar miqdorini anglatadi;
- 6 – raqam, lampalar quvvatini (Vt) bildiradi;
- 7 – uch raqamli son, modifikatsiya nomerini bildiradi;
- 8 – raqam, muxitda bajarishini bildiradi.

Muxitda bajarilishi harflar bilan ko'rsatiladi:

U - o'rtacha muxitli;

T – tropik muxitli rayonlar uchun.

Ekspluatatsiya vaqtida Yoritgichlarni joylashtirish joyi va kategoriyasi quyidagidan aniqlanadi:

- 1 – ochiq xavoda; 2 – to'sin tagida;
- 3 – yopiq isitilmaydigan binolarda;
- 4 – yopiq isitiladigan binolarda;
- 5 – zax binolarda.

Yoritgichlar quyidagi belgilarga qarab klassifikatsiyalanadi:

- 1) qaerda ishlatilishiga qarab;
- 2) tuzilishi bo'yicha;
- 3) o'rnatilishiga qarab;
- 4) yorug'lik tarqatishi bo'yicha.

Yoritgichlar qaerda ishlatilishiga qarab quyidagi turlarga bo'linadi:

- 1) ichki xonalar uchun;
- 2) tashqi atrofni Yoritish uchun;
- 3) temir yo'l transporti uchun;
- 4) avtomobillar uchun;
- 5) kemalar uchun;
- 6) suv ostida ishlash uchun va boshqalar.

Yoritgichlar tuzilishi bo'yicha quyidagilarga bo'linadi:

- 1) changdan saqlangan;
- 2) changdan saqlanmagan;
- 3) nam o'tkazmaydigan;
- 4) portlashdan saqlovchi va boshqalar.

Yoritgichlarning asosiy harakteristikalariga quyidagilar kiradi:

- 1) yorug'lik tarqalishi;
- 2) saqlash burchagi;
- 3) foydali ish ko'effitsienti;

Ishni bajarish tartibi

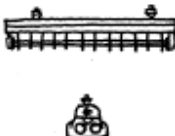
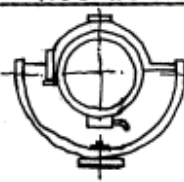
1. Laboratoriya stendiga o'rnatilgan Yoritish qurilmalari bilan umumiy tanishiladi va ularning asosiy tasniflari aniqlanadi.

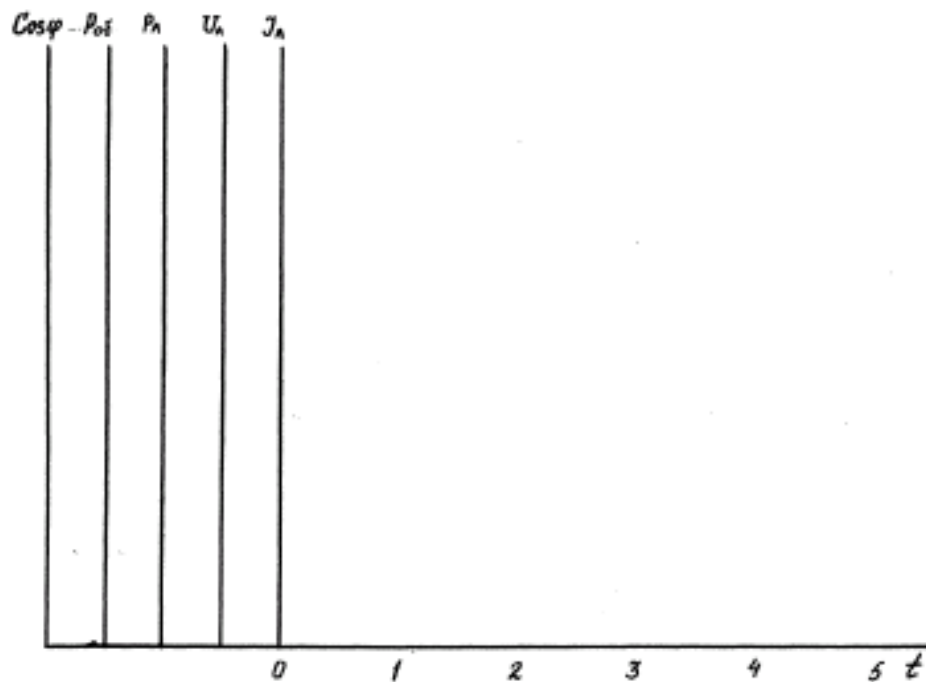
2. Yoritgichlarning elementlarini ishlash vazifalari o'rganiladi va ularga qisqacha tavsiflar beriladi.

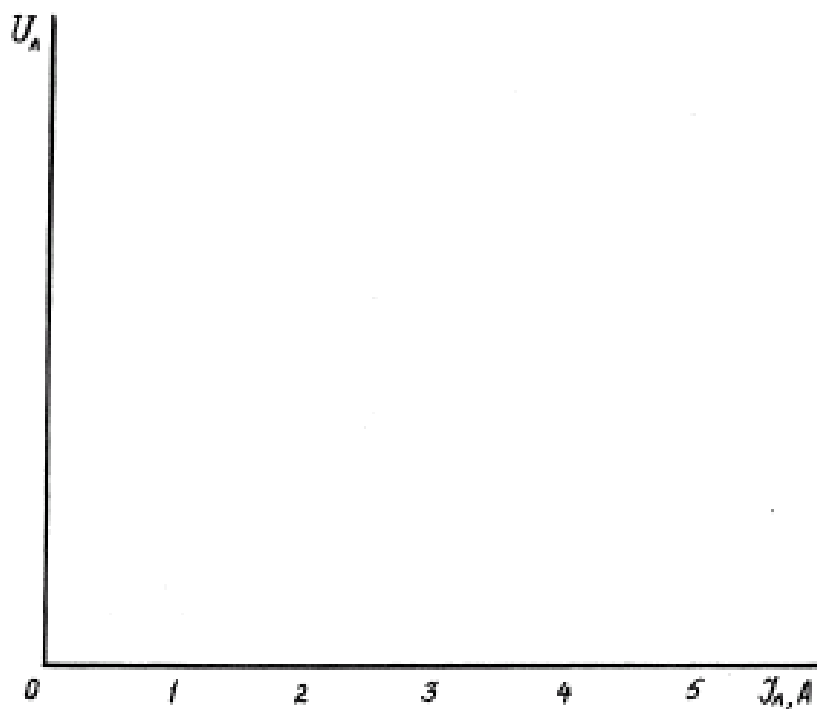
3. O'qituvchining topshiriG'iga binoan Yoritgichlar eskizi chiziladi va ularning qo'llanilish soxalari ko'rsatiladi.

4. Ish natijalari jadvalga yoziladi.

Yoritish qurilmalari turlari

Номи	Ўритгичлар			Прожектор
	НСПО1 „Астра“, НСП21	ВЗГ-100 А	ПВАМ-2х40;-2х80	ПЗС-25
Шартли белгиланиши Эскиз схемаси				
Лампа тури	БК230-240-100; Г220-230-200	Б220-230-100	ЛБ-40; ЛБ-80	Г-220-200
Лампа қуввати, Вт	100; 200	100	40; 80	200
Класс	П	П	Н	—
Ўруғлик кучи эгри чизиги тури	Д-2	Д-1	Д-2	—
Ф.И.К.	71%	45%	70%	27%
Ҳимоя бурчати, градус				16
Минимал осилиш саланглиги, м.	2,7	2,5	2,7	7,5;
Ҳимояланиш даражаси	5'3	Портишдан хавфсиз	5'0	
Қўланиш соҳалари				





Tekshirish uchun savollar

1. YORITGICHLarning shartli belgilanish strukturasiga izoh bering.
2. Yoritgichning foydali ish koeffitsienti nima?
3. Qanday belgilar bilan Yoritgichlar harakterlanadi?
4. Himoya burchagi (γ) ning vazifasi nimadan iborat?
5. YOrug'lik manbaining qanday turlari mavjud?

2- Laboratoriya ishi

YORITGICHLARNING YORUG‘LIK TARQATISH EGRI CHIZIQLARINI TUZISH

Ishning maqsadi: Yoritgichlar va Yoritish manbalarining yorug‘lik tarqatish egri chiziqlarini Laboratoriyada olinish qoidalari bilan tanishish va ularning tasniflari.

Ishni bajarish tartibi

1. Yoritgichlar va Yoritish manbalarining yorug‘lik tarqatish egri chiziqlarini Laboratoriyada olinish qoidasini o‘rganish.
2. Yorug‘lik tarqatish egri chiziqlarini olish uskunasi bilan tanishish va uning elektr sxemasini tuzish.
3. Yoritgichning yoki Yoritish manbaining yorug‘lik tarqatish egri chiziqlarini tuzish va qiymatlarini Laboratoriyada olish.
4. Laboratoriyada Yoritgich va Yoritish manbaining yorug‘lik oqimini, tokini, quvvatini hamda yorug‘lik berishini ta‘minlayotgan kuchlanishga bog‘liqligini olish.

Umumiy ma‘lumotlar

Fazoda nurlanish manbalarida yorug‘lik oqimini tarqalish tavsifnomalarini olish uchun yorug‘lik va yoritilganlik kuchlarini tarqalish egri chiziqlaridan foydalaniladi. Yorug‘lik manbasini yorug‘lik kuchi yoki yoritgichlarni fazoda har xil yo‘nalishlarda tarqalishi odatda jadval yoki grafiklar ko‘rinishida ko‘rsatiladi. Ba‘zi bir hollardagina yorug‘lik kuchini tarqalishi matematik tenglamalar kurinishida tasvirlanishi mumkin. Nurlanish manbalarini yorug‘lik kuchini tarqalish egri chiziqlari polyar koordinata sistemasida kuriladi. Bunda yorug‘lik kuchini miqdori radius-vektori bilan yo‘nalishi esa α burchak bilan o‘lchanadi. Yorug‘lik kuchini kattaligi ma‘lum masshtabda har 10^0 da o‘lchanib chiziladi va nuktalar bir tekisda egri chiziq bilan ulanadi.

Yorug‘lik manbalari simmetrik va nosimmetrik bo‘ladi. Simmetrik yorug‘lik manbalarida yorug‘lik oqimi va kuchi simmetriya o‘qiga nisbatan har taraflama teng miqdorda tarqaladi. Nosimmetrik yorug‘lik manbalarida esa yorug‘lik kuchi simmetriya o‘qiga nisbatan har xil tarqalgan, shuning uchun bunday manbalar uchun ko‘p egri chiziqlarning oilasi yasaladi. Oldin simmetriya chizig‘idan o‘tgan biron bir tekislikda birinchi egri chiziq ($\varphi_1=0$) yasaladi. Undan so‘ng tekislikni $\varphi_2=30^0$ yoki $40, 50^0$ larga burib ikkilamchi egri chiziqlar yasaladi, burchak φ_2 ning qiymati qanchalik yorug‘lik kuchini fazoda notekis tarqalganiga bog‘liq. Shu tartibda tekislikni 380^0 gacha burib ko‘p egri chiziqlarning oilasi yasaladi.

Agar yorug‘lik oqimi kichik radian burchaklarda (projektor, signal asboblari) tarqalgan bo‘lsa, unda egri chiziqlarni to‘g‘ri burchakli koordinatalarda chizgan ma‘quldir.

Ishni bajarish uchun ko'rsatmalar

Yorug'lik kuchini taksimlash egri chiziqlarini Laboratoriyada laboratoriya ko'rgazmasida olish, 2.2-rasmda ko'rsatilgan va 2.1-rasmdagi sxemadagidek elektr tarmogiga ulangan laboratoriya ko'rgazmasida bajariladi. Yoritgich 1, kronshteyn 2 da o'rnatilgan, uning simetriya o'ki bo'ylab richag 3 da lyuksmetrning fotoelementi 4 o'rnatilgan. Fotoelement 4 tekislikda yorug'lik kuchiga perpendikulyar yo'nalishda Yoritgichning yordamchi markazidan ℓ masofada o'rnatilgan bo'lishi kerak.

Fotoelementli richag 3 ni 0° dan 180° ga aylantirib yoritilganlikning fazodagi taqsimlanishini o'lchaymiz:

$$E = \frac{I\alpha \cos \beta}{l^2},$$

bunda β - yorug'lik oqimi tushayotgan tekislik normalining va yorug'lik kuchining yo'nalishi orasidagi burchak;

$I\alpha$ - Yoritgichdagi optik o'kdagi α burchak ostidagi yorug'lik kuchi;

l - Yoritgichning yorug'lik markazidan, yoritilganlik aniqlangan nuqtagacha bo'lgan masofa, m.

Yoritilganlik E va masofa l bo'lgan holda yorug'lik kuchi I ni topamiz.

$$I\alpha = \frac{El^2}{\cos \beta},$$

Yorug'lik kuchining yo'nalishi fotoelement tekisligiga perpendikulyar yo'nalgani uchun $\cos \beta = 1$ ga teng, unda:

$$I\alpha = El^2,$$

Laboratoriya natijalari 2.1-jadvalga yoziladi.

Ish tartibidagi 4 bandni bajarish uchun chiroqqa LATR yordamida berilayotgan kuchlanishni $1,2 \text{ Un} \dots 0,8 \text{ Un}$ atrofida o'zgartiramiz.

Lekin bunda $l = \text{cost}$ fotoelement tekisligiga perpendikulyardir. Yorug'lik oqimi hamda yorug'lik uzatishni anik o'zgarishini o'rganish uchun maxsus uskunalar kerak, ammo bu laboratoriyada mavjud emas. Bu kattaliklarni taqriban aniqlash mumkin, bunda fotoelement yoritilganligi bilan chiroqning yorug'lik oqimi orasidagi masofa o'zgarish bo'lganida to'g'ri bog'liq bo'ladi:

$$F_{\text{H}} = F_{\Phi},$$

Shunda yorug'lik oqimi va yorug'lik uzatish kuchlanishini belgilangan qiymatidan o'zgarganida quyidagicha aniqlashimiz mumkin:

$$F_X = F_H \frac{E_X}{E_H},$$

unda, F_X - kuchlanish o'zgargandagi yorug'lik oqimi, lm;

F_H - tekshirilayotgan chirokning belgilangan yorug'lik oqimi (katalog bo'yicha), lm;

E_X - aniq kuchlanishdagi lyuksmetr yordamida o'lchangan yoritilganlik, lk;

E_H - belgilangan kuchlanishda lyuksmetr yordamida o'lchangan yoritilganlik, lk.

$$H_X = \frac{F_X}{P_X} = F_H \frac{E_X}{E_H} \cdot \frac{1}{P_X},$$

bunda, H_x - belgilangan kuchlanishda yorug'likni uzatilishi, lm/Vt.

P_N - chirokning nominal quvvati, Vt.

P_x - berilgan kuchlanishdagi quvvat, Vt.

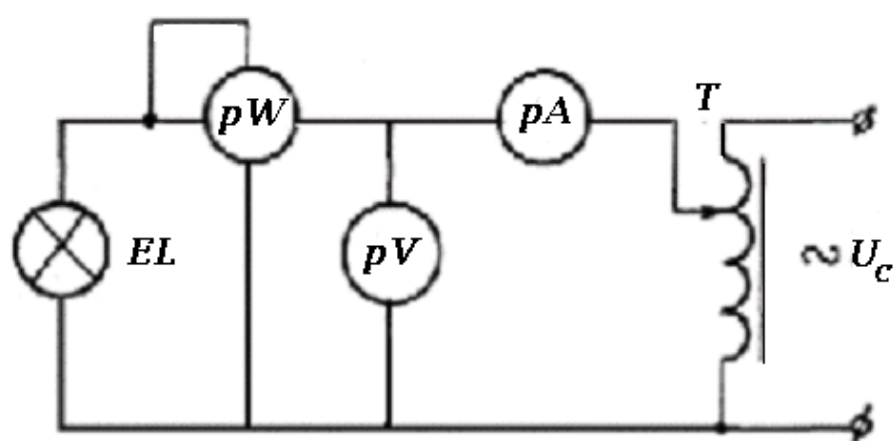
Olingan qiymatlarni 2.2-jadvalga yozing va $I_L, P_L, F_L, H_L = f(U_x)$ bog'liqliklar grafigini chizing.

2.1-jadval

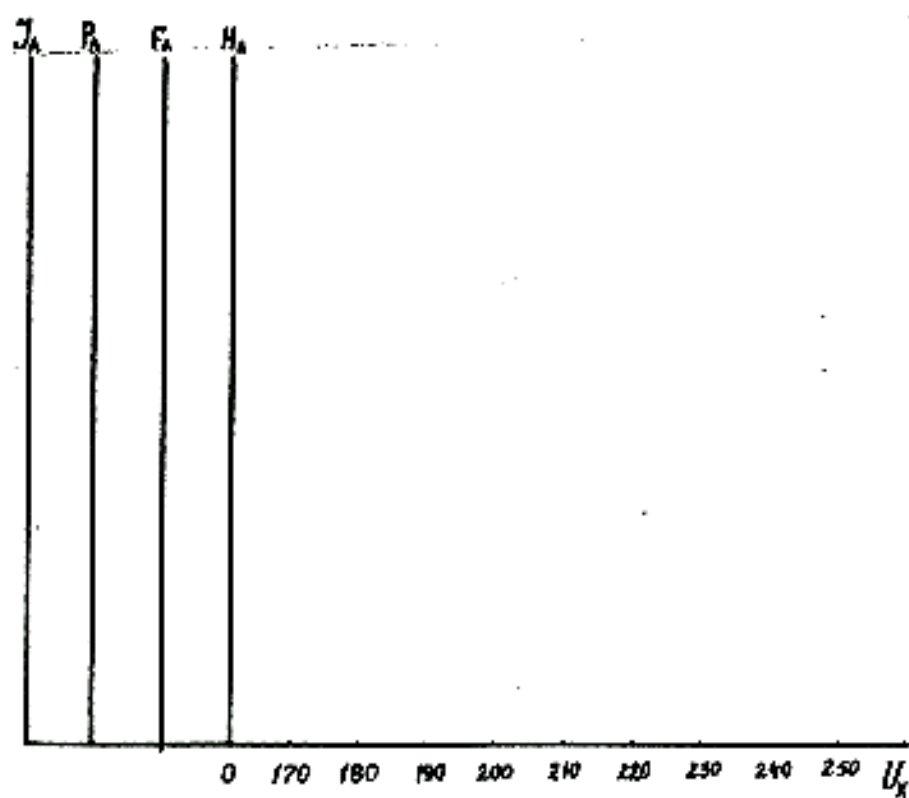
Lampa yoki Yoritgich turi	α	E_x	$I\alpha$	P_x	$\frac{F_x}{U_N}$ bo'lganda	$I\alpha^\circ$ jadvaldagi
	gradus	lk	Kd	Vt	lm	Kd
VZG - 100	0					
PPD - 100	15					
B 215-225-100	30					
G215-225-200	45					
	60					
	70					
	90					
	...					

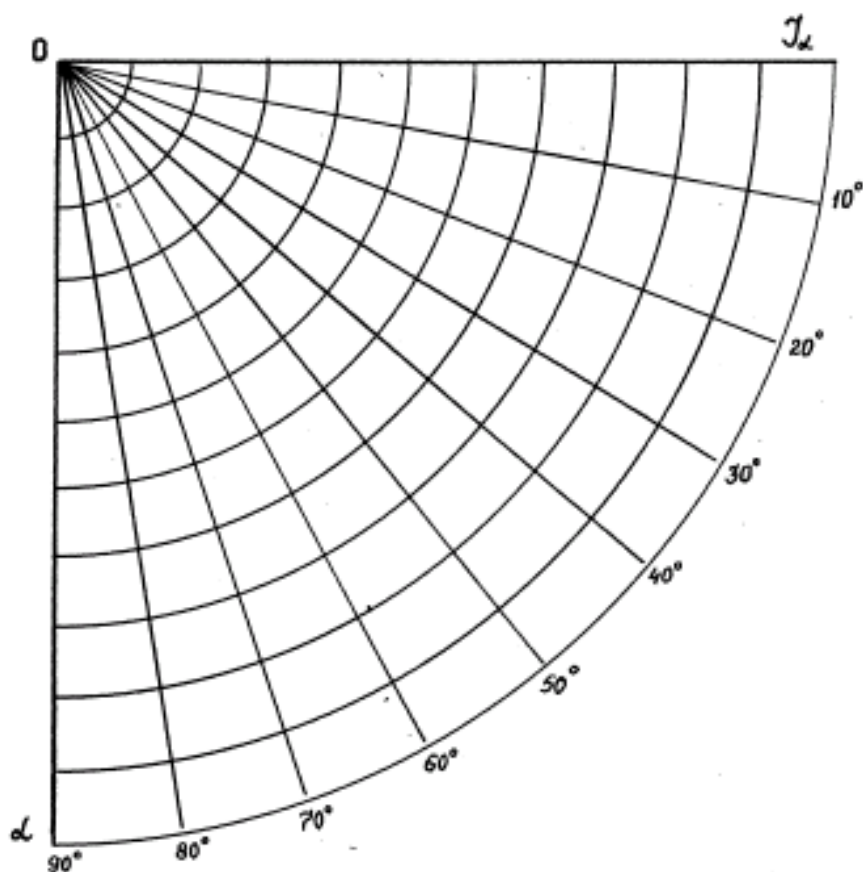
2.2-jadval

U_x	I_L	P_x	F_x	H_x	ko'shimcha ma'lumot
V	A	Vt	Lm	lm/Vt	
170					
180					
190					
200					
210					
220					
230					
240					
250					



2.1-rasm.





2.2-rasm.

Tekshirish uchun savollar

1. Yorug'lik manbalarining tarqatish egri chiziqlari qaysi kordinatalarda ko`riladi?
2. Hisoblash yo'li bilan F_L kanday aniqlanadi?
3. Berilayotgan kuchlanishda cho'g'lanma lampaning tokini, yorug'lik uzatishini, yorug'lik oqimi bog'liqliklarining to'g'ri chiziqli emasligini qanday tushuntirsa bo'ladi?
4. Yorug'lik manbaining to'liq hamda foydali ishlash davri qanday?
5. Nima uchun lyuminescent va cho'g'lanma lampalarning FIK past?

3 - Laboratoriya ishi

PAST BOSIMLI LYUMINESSENT LAMPALARNING ISHLASHINI O'RGANISH

Ishning maqsadi: Past bosimli lyuminescent lampalarning tuzilishi, ishlash prinsipi va asosiy tavsiflari bilan tanishish.

Ish dasturi

1. Lyuminescent lampalarning tuzilishi va ishlash prinsipi o'rganiladi.
2. Lyuminescent lampaning ulanish elektr sxemasi va asosiy elementlari bilan tanishiladi.
3. Lampa yoqilib o'lchov asboblarning quyidagi rejimlarida ko'rsatgichlar olinadi.
 - a) elektrodning qizish rejimlarida;
 - b) ishchi rejimi ($U_T = 100\%$) da.Sxemaning quvvat koefitsienti (**sosφ**) topiladi.
Sig'imning qiymati hisoblanadi. Hisob natijalari eksperimental tekshiriladi.
4. Tarmoq kuchlanishi o'zgarishining (**0,8 U_N dan 1,1 U_N gacha**) lampadagi tokka (**I_L**), sxema elementlaridagi quvvat va kuchlanishlarga, quvvat koefitsientiga, yorug'lik oqimiga, lampa va qurilmaning yorug'lik tarqatishiga ta'siri tekshiriladi.
 $U_C = f(I_L, R_T, R_{DT}, U_L, F_L, N_L, N_T)$ bog'lanishlar grafiklari chiziladi.

Umumiy ma'lumotlar

Lyuminescent lampa havosi so'rib olingan silindrik shaklidagi shisha kolbadan iborat bo'lib, uning ichiga inert gaz argon va simob bug'lari (30...80mg) kiritilgan.

Shisha kolbaning ichki tarafi ma'lum ximik tarkibga ega bo'lgan kristal qorishma-lyuminofofor bilan qoplangan. Argon gazi elektrodlar changlanishini pasaytiradi va razryad hosil bo'lishini engillashtiradi. Razryad vaqtida faqat simob atomlari qo'zg'algan holatga kelib nur tarqatadilar.

Lampa elektr razryadi hisobiga juda kichik (5...7%) miqdorda yorug'lik beradi, qolgan hamma qismini lyuminofofor beradi.

Lyuminofoforni ximik tarkibini o'zgartirish yo'li bilan xoxlagan spektrdagi nurlanishni olish mumkin.

Hozirgi davrda quyidagi standart rangdagi lyuminescent lampalar ishlab chiqarilmoqda: D—dnevnyaya, absolyut qora jismni 6500K haroratda beradigan nurlanish rangidan iborat; B—belaya 4200K; XB—holodno belaya 4800K; TB—teplo belaya 2800K; DS—s uluchshennoy svetoperedachey; E—estestvennaya; BE—belaya estestvennaya; XE—holodnaya estestvennaya.

Lyuminescent lampa starter orqali elektr tarmog'iga ulanadi. Lampani yoqishni boshqaruvchi apparatlarga drossel, starter va kondensatorlar (S_1, S_2) kiradi. Drossel elektr razryadini stabillash va tokni chegaralash uchun ishlatiladi. Starter lampani avtomatik ravishda yoqadi.

Quvvat ko'effitsientini ko'tarish uchun S_1 -kondensator, radio shov-shuvlarni yo'qotish uchun esa S_2 -kondensatorlar xizmat qiladi.

Ishni bajarish tartibi

1. Lyuminessent lampaning ulanish sxemasi (3.1-chizma) yig'iladi va nominal nurlanishda ishga tushiriladi. 5-7 sekund oralig'ida elektrodning qizish rejimida barcha o'lchov asboblarning ko'rsatgichlari yozib olinadi va 3.1-jadvalga kiritiladi.

Nominal rejimdagi ($U_T=220V$) ko'rsatgichlar esa 3.3-jadvalga yoziladi. Quvvat ko'effitsientining (**sos φ**) qiymati S_1 kondensator qo'shilgan va qo'shilmagan holatlar uchun quyidagidan topiladi:

$$\cos \varphi = \frac{P_T}{U_T * I} ,$$

bu yerda R_T - qurilmaning to'la quvvati, Vt.

U_T - tarmoqdagi kuchlanish, V

I - tarmoqdagi tok kuchi, A

Yoritilganlik **lyuksmetr** yordamida o'lchanadi. Yorug'lik oqimining har xil kuchlanishlardagi qiymati quyidagicha aniqlanishi mumkin:

$$F_X = F_H \frac{E_X}{E_H} ,$$

bu yerda F_H - tekshirilayotgan lampaning nominal kuchlanishdagi yorug'lik oqimi, lm.

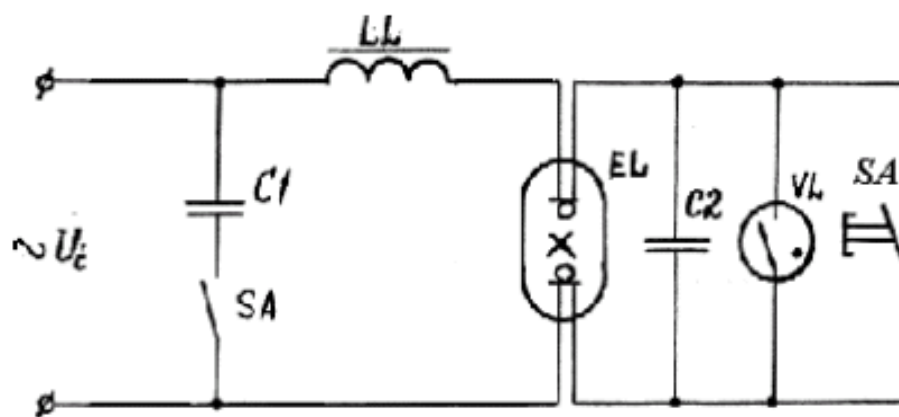
E_X - o'lchanayotgan kuchlanishdagi yoritilganlik, lk.

E_N - lampaning nominal kuchlanishdagi ($U_N=220V$) yoritilganligi, lk.

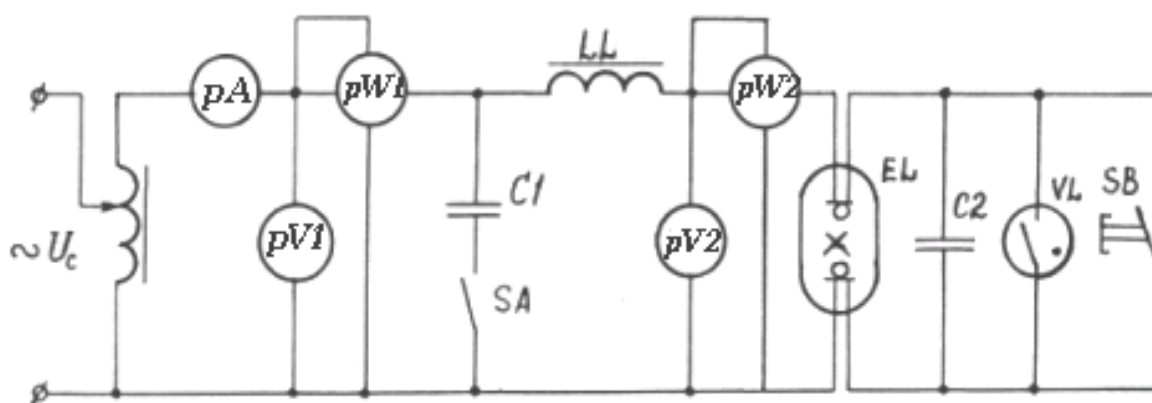
Lampa va qurilmaning yorug'lik tarqatishi (N_L, N_T) quyidagi tenglamadan topiladi:

$$H_L = \frac{F_X}{P_L} = \frac{F_X}{I * U_L} ; H_T = \frac{F_X}{P_T} = \frac{F_X}{U_T * I} ,$$

Tarmoq kuchlanishini o'zgarishi va lampaning harakteristikalariga ta'sirini tekshirish uchun lampa yoqiladi va LATR orqali kuchlanishning $1,1U_N$ qiymatida barcha o'lchov asboblarning ko'rsatishi yozib olinadi. Kuchlanish $1,1U_N$ dan $0,8U_N$ gacha $20 V$ farq bilan kamaytirilib, yuqoridagi ko'rsatgichlar yozib olinadi va 3.3-jadvalga yoziladi. Hisob natijalari bo'yicha $U_T = f(I_L, P_T, R_{DR}, U_L, F, U_{DR}, N)$ bog'lanishlar grafiklari chiziladi.



3.1-rasm. Lyuminessent lampani starter orqali ulanish sxemasi.

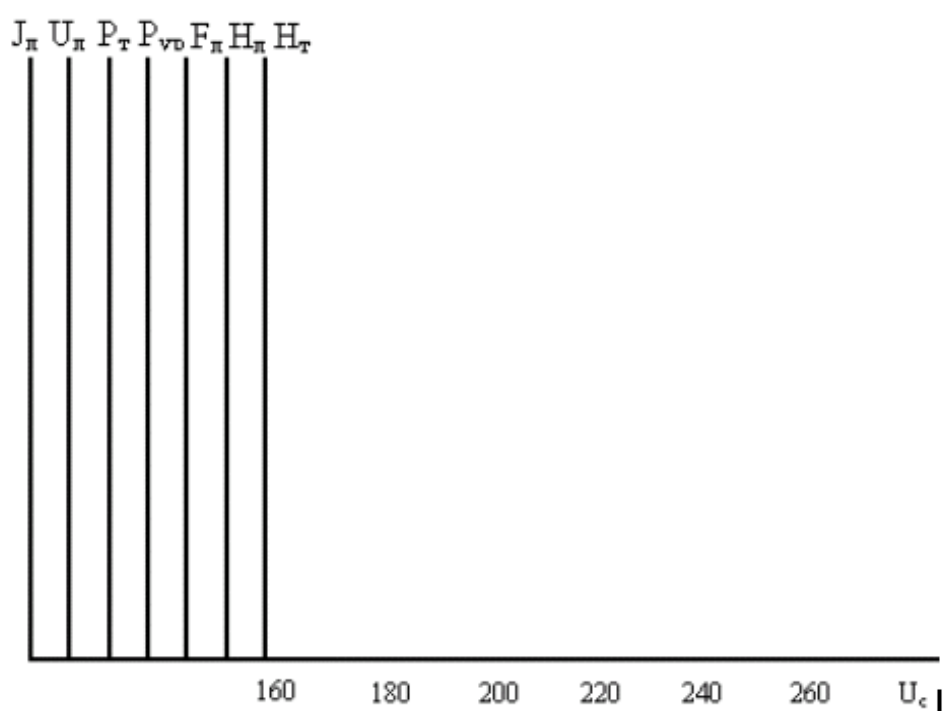


3.2-rasm. Lyuminessent lampani o'lchash asboblari bilan ulash sxemasi

3.1-jadval

N_0	U_t V	I A	U_l V	U_t V	R_t Vt	R_l Vt	$\cos \phi$ -	E_x lk	F_x lm	N_x lm\vt	N_t lm\vt
1	220										
k	punktu 2										
2	250										
3	210										
4	200										
5	190										
6	180										
7	170										

I	U_S	U_{DR}	U_{EL}	R_{URN}	R_{DR}	R_L
A	V	V	V	Vt	Vt	Vt
1						
$\dots$						
5						



Tekshirish uchun savollar

1. Lyuminessent lampalarning afzaliklari va kamchiliklari nimadan iborat?
2. Tarmoqdagi kuchlanishning o'zgarishi lampa va drossel kuchlanishlariga ta'sirini izohlab bering.
3. Startersiz lyuminessent lampalarni ishga tushirish mumkinmi?
4. Drosselning asosiy vazifasi nimalardan iborat?
5. Quvvat ko'effitsientini oshirish usullarini aytib bering.

4 - Laboratoriya ishi

PAST BOSIMLI GAZ - RAZRYADLI LAMPALARNING HAR XIL BALLAST QARSHILIKLARDA ISHLASHINI O'RGANISH

Ishning maqsadi: Past bosimli gaz-razryadli lampalarni ishlashini har xil qarshiliklarga ulab tekshirish orqali ularning tasniflarini o'rganish.

Ishni bajarish tartibi

1. 4.1 - rasmdagi sxemani tuzing va Laboratoriyada har xil ballast qarshiliklarda gaz-razryad lampaning hamda uskunaning asosiy harakteristikalarini oling: uskuna va lampaning quvvatini, lampa va ballastdagi kuchlanishni, tokni, hamda uskunaning $\cos\phi$ ni, lampaning yorug'lik oqimini va yorug'lik uzatishini, siljish koeffitsienti K_R .

2. Ossilograf ekranida dinamik harakteristikalarini va ish holatidagi har xil ballastlarida lampa toki va kuchlanishining egri chiziqlarini chizing.

3. Har xil ballast qarshilikda lampa yaxshi yonishini ta'minlayotgan kichik kuchlanishni aniqlang.

Umumiy ma'lumotlar

Elektrodlar orasida o'zgaruvchan jarayonni stabillashtirish va tokni chegaralash uchun lampalarga ketma-ket qilib ballast qarshiliklar ulanadi. Ballast qarshiliklar aktiv, induktiv va sig'imli bo'lishi mumkin.

O'zgaruvchan tokda razryadni stabillash aktiv qarshilik yordamida oddiy va arzon amalga oshiriladi, lekin bir necha kamchiliklari ulardan foydalanishni cheklaydi. Ya'ni razryadni qayta yoqishda har bir yarim davrda tokni boshi va oxirgi to'xtalishi kuzatiladi (ϕ_b va ϕ_o). Umumiy to'xtalish $\phi_b + \phi_o$ 1/3 davrga etishi mumkin. Razryad tokida to'xtalishlar mavjudligi lampa ko'rsatgichlarini ahamiyatli darajada yomonlashtiradi, hamda nurlanish oqimi va stroboskopik effektini pulsatsiyasi paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Tokni egri chiziqlari juda tez o'zgarishi natijasida sinusoidal formasi yo'qoladi.

Emission xususiyatlarini kamayishi va oksid qatlamini changlanishini tezlashishi natijasida elektrodlarni ishlash muddati pasayadi. Asosiy kamchiligi, elektr energiya iste'moli katta.

Induktiv qarshilik yordamida razryadni stabilizatsiyalash, aktiv qarshilikga qaraganda qator afzalliklarga ega, hamda keng ko'lamda qo'llaniladi.

Razryadni har bir yarim davrda qayta yoqish jarayonida manba kuchlanishi orasida fazalar bo'yicha siljishi tufayli engillashadi. SHu sababli razryadni qayta yoqilishi sezilmaydigan to'xtalishlarsiz yuz beradi. Egri chiziqning formasi sinusoidaga yaqinlashadi. Elektrodlarning ishlash rejimi engillashadi.

Aktiv qarshilikga qaraganda induktiv ballast qarshiligida quvvat isrofi ahamiyatli darajada past va nurlanish manbai quvvatini 10...25% ni tashkil qiladi.

Induktiv ballast qarshiligining asosiy kamchiliklariga quyidagilar kiradi: metal harajati katta, quvvat koeffitsienti past, narxi qimmat.

Razryadni sig‘im yordamida stabillash juda kam hollarda qo‘llaniladi. Elektrodning ishlash muddati tez pasayadi. Ko‘p to‘xtalishlar lampa ishlayotganida yorug‘lik texnik ko‘rsatgichlarini pasayishiga olib keladi.

Lampani quvvat koefitsienti ballast qarshilik turiga, kattaligiga bog‘liq va berilgan lampa uchun doimiy ko‘rinishda bo‘lmaydi. Odatda gazrazryad lampalarini quvvat koefitsienti 0,7...0,9 ni tashkil etadi.

Ishni bajarish uchun ko‘rsatmalar

4.1 - rasmda Laboratoriya ko‘rgazmasining sxemasi keltirilgan.

Ko‘rgazma LATR orqali ta‘minlanadi, u kuchlanishni o‘zgarmas yoki katta qiymatlarda o‘zgartirib berishi mumkin.

Lyuminescent lampaning tokini o‘lchashda ampermetr, uskunasi elementlari quvvatini o‘lchashda esa volmetr ishlatiladi.

Ossillografning vertikal kuchlanishini kuchaytiruvchisining kirishiga aktiv qarshilikdan berilayotgan kuchlanish har xil ballast qarshiliklardagi lampa tokining egrilik formalarini ekranda olishga imkon beradi.

Lyuminescent lampaning yorug‘lik oqimini teskari yo‘l bilan o‘lchashda YU-17 lyuksmetridan foydalaniladi.

Birinchi bandedagi ish tartibini bajarish uchun lampa zanjiriga induktiv ballast qarshilik ulanib, LATR yordamida uskunada belgilangan kuchlanishni o‘rnatib, uni Laboratoriya tugaguncha bir xilda ushlab turamiz.

Xuddi shuningdek aktiv ballast qarshilik bilan Laboratoriya olamiz.

Yorug‘lik oqimini hamda yorug‘lik uzatishni teskari qoida bilan aniqlang.

Lampaning yorug‘lik oqimini standart sxemada (induktiv ballastda) ulangandagi belgilangan qiymatiga teng deb, hamda belgilangan kuchlanishni qabo‘l qilamiz;

Yoritilganlikning kattaligini ham lampa tarqatayotgan va lyuksmetrda o‘lchanayotgan, o‘zaro bir xil joylashgan holda, yoritilganlik kattaligi yorug‘lik oqimiga proporsionaldir. U holda,

$$F_x = F_H \frac{E_x}{E_H},$$

bunda F_H - droselga o‘xshash standart ballast qarshilikdagi lampaning yorug‘lik oqimi (6-jadvalga qarang).

F_x - standartdan farq qiladigan ballast qarshilikdagi lampaning yorug‘lik oqimi;

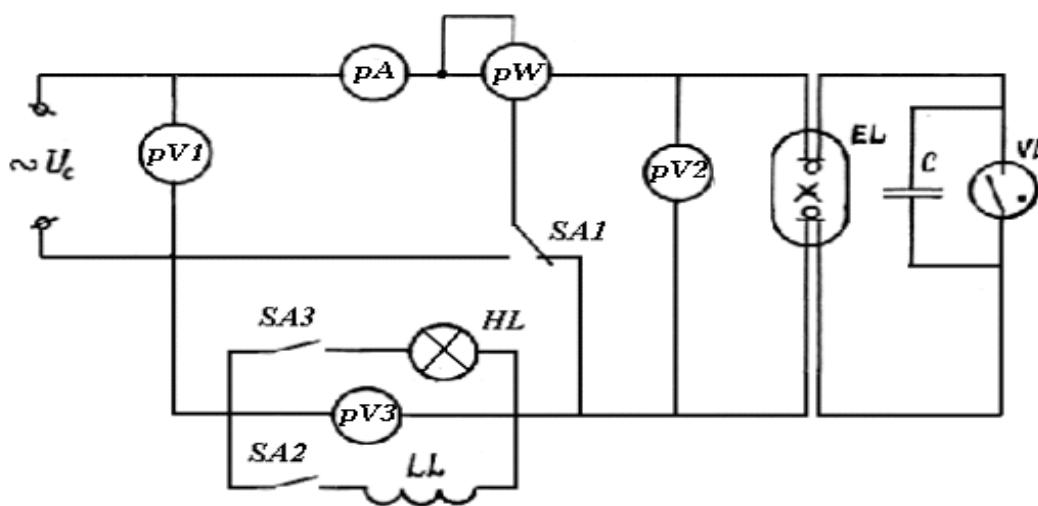
E_N, E_x - yoritilganliklar.

Ikkinchi bandni bajarish uchun kuchlanish egrilik formasiga ko‘ra oladigan o‘sha zanjir qismidan ossillografning vertikal kuchaytiruvchisining kirishiga beriladi.

Sxemaga ketma-ket ulangan R aktiv qarshilikdagi kuchlanishni ossillograf kirishiga bersak ekranda lampa tokining egrilik formasini olamiz.

Dinamik U_L - harakteristikasini olish uchun ossilografning vertikal kuchaytiruvchi kirishiga R qarshilikdan kuchlanish beramiz, lampa kuchlanishini gorizontal kirishga.

Uchinchi bandning ishini bajarish uchun induktiv ballast qarshilikni ulash kerak va lampaning yonishini hamda yaxshi ishlashini ta'minlovchi sxemadagi kuchlanishni asta-sekin oshirish tufayli topamiz. Sxema kataklariga berilayotgan kuchlanishda lampa oldinma ketin besh- olti ulanishdan keyin 2-5 sekund ichida birdaniga yonsa yaxshi yonishi qoniqarli hisoblanadi. Huddi shuningdek aktiv ballast qarshilik ulanganida bajarish kerak.



4.1-rasm. Lyuminessent lampani aktiv va induktiv ballastli qarshiliklar orqali ulash sxemasi.

4.1-jadval.

Ballast turi	U_1	U_3	U_l	R_{urn}	$Cos\varphi_{urn}$	U_2	P_L	K_R	U_b	P_b	$Cos\varphi_b$	E	F	HI	N_{urn}
Induktiv qarshilik															
Aktiv qarshilik															

Tekshirish uchun savollar

1. Agar yorug'lik oqimini o'lchaydigan asboblari bo'lmasa uning o'zgarishini qanday bilish mumkin ?
2. Lampaning yaxshi yonishi uchun qaysi ballast qarshilikda katta kuchlanish kerak bo'ladi va nega ?
3. Nima uchun induktiv ballastli gaz-razryad lampasining yorug'lik oqimi aktiv ballastli lampaning yorug'lik oqimidan katta bo'ladi ?
4. Gaz-razryadli lampaning ishlashida qaysi formadagi tok egriligi talab qilinadi ?
5. Lyuminessent lampaning ishlash davri nimaga bog'liq ?

5 - Laboratoriya ishi

LYUMINESSENT LAMPALARDA STROBOSKOPIK EFFEKT HODISASI VA UNDAN HOLIS BO'LIH YO'LLARINI O'RGANISH

Ishning maqsadi: Lyuminescent lampalardagi stroboskopik effekt va yorug'lik oqimini o'zgarib turishini kamaytiruvchi sxemalarni o'rganish.

Ish dasturi

1. Lyuminescent lampalarda stroboskopik effekt va yorug'lik oqimini o'zgarish hodisalari bilan tanishish.
2. Yorug'lik oqimini o'zgarishini bartaraf qiluvchi usullar bilan tanishish.

Umumiy ma'lumotlar

Lyuminescent lampaning ko'z seza olmaydigan tez-tez (Yoritish tarmog'idagi o'zgaruvchan tokning tebranishlari taktiga mos tushgani ravishda sekundiga 100 marta) pirpirashi stroboskopik effektini hosil qiladi. SHu tufayli kishida predmetlarning harakat tezligini to'g'ri idrok etishi buziladi, bu o'z navbatida nohush hissiyotlarni paydo qiladi. Lampalarni juft-juft o'rnatib, stroboskopik effektini deyarli bo'tunlay yo'qotish mumkin, bunda lampalardan biri katta sig'imli (2,5 mkf (mikrofarada) gacha) qo'shimcha kondensator orqali tarmoqqa ulanadi. Bu kondensatorning sig'imi tarmoqdagi kuchlanishga mo'ljallangan. Bunday ulash sxemasi sanoatda ishlab chiqarilgan ba'zi ikki lampali chiroqlarda uchraydi, lekin mo'taxassislar buni uy sharoitlarida ham yasashligi mumkin.

Lampaning uzunligi va diametri kuchlanishga va uning quvvatiga bog'liqdir. Lampaning yorug'lik texnik xususiyatlariga asosan quyidagi faktorlar ta'sir qiladi: lampaning quvvati va lyuminoforming tarkibi, ballast qarshiligining turi, lampa trubkasini uzunligi va diametri.

Lyuminescent lampalarda yorug'lik oqimi lipillashi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$K_{\pi} = \frac{F_{max} - F_{min}}{2F_{yp}}$$

bunda K_{π} -yorug'lik oqimini lipillash koeffitsienti; F_{max} , F_{min} , F_{ur} - yorug'lik oqimini maksimal, minimal va o'rtacha qiymatlari, lm.

Lyuminescent lampalarni yorug'lik oqimi tebranishini kamaytirish uchun uch fazali manbaning har xil fazalariga ulash kerak.

Bir fazali manbada esa lampalar yorug'lik oqimini lipillashini pasaytirish uchun lampada faza kuchlanishi sun'iy siljirilgan maxsus ikki lampali sxemalaridan keng ko'lamda foydalaniladi. Sxemada lampalardan biri oddiy drossel bilan, ikkinchisi esa induktiv sig'imli ballast qarshilik yordamida ulanadi.

Ishni bajarish uchun ko'rsatmalar

Ishning 1-bandini bajarish uchun 5.1-rasmdagi sxema yig'ilib, faqat bitta lampaga yoqiladi. Kuchlanishni latr yordamida o'zgartirib, dvigatelda aylanib turgan diskni huddi aylanmayotgandek turishiga erishiladi. Sxemadagi ikkinchi lampani yoqib, yorug'lik oqimining o'zgarishini kamayganligiga ishonch hosil qilish kerak.

Bunda dvigatelda aylanayotgan diskni aylanishi yaqqol ko'rinadi.

Ishning 2-bandini bajarish uchun 5.2-rasmda ko'rsatilgan sxema yig'ilib, kuchlanish tarmog'iga ulanadi. Tarmoqdagi kuchlanishlar U_{L1} , U_{dr1} , U_{L2} , U_{dr2} , U_{C1} va tok I_{L1} , I_{L2} qiymatlari o'lchanadi.

Laboratoriya natijalari jadvalda yoziladi. SHu jadval asosida kuchlanish va tok vektor diagrammalari tuziladi. Hamda quvvat koefitsienti topiladi. Birinchi tarmoq uchun kuchlanish koefitsienti quyidagi formula asosida aniqlanadi.

$$\cos \varphi_1 = \frac{U_{\pi 1}}{U_C}$$

ikkinchi tarmoq uchun $\cos \varphi_2 = \frac{r}{Z}$

bu yerda r – lampa qarshiligi, $r = \frac{U_{\pi}}{I_{\pi}}$, Om

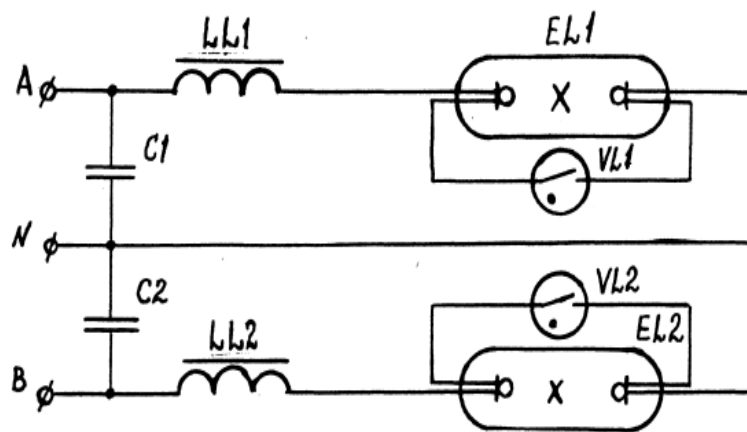
Z – zanjirning umumiy qarshiligi, $Z = \frac{U_{yp}}{I_{y\mu y\mu}}$, Om

Umumiy kontur uchun quvvat koefitsienti

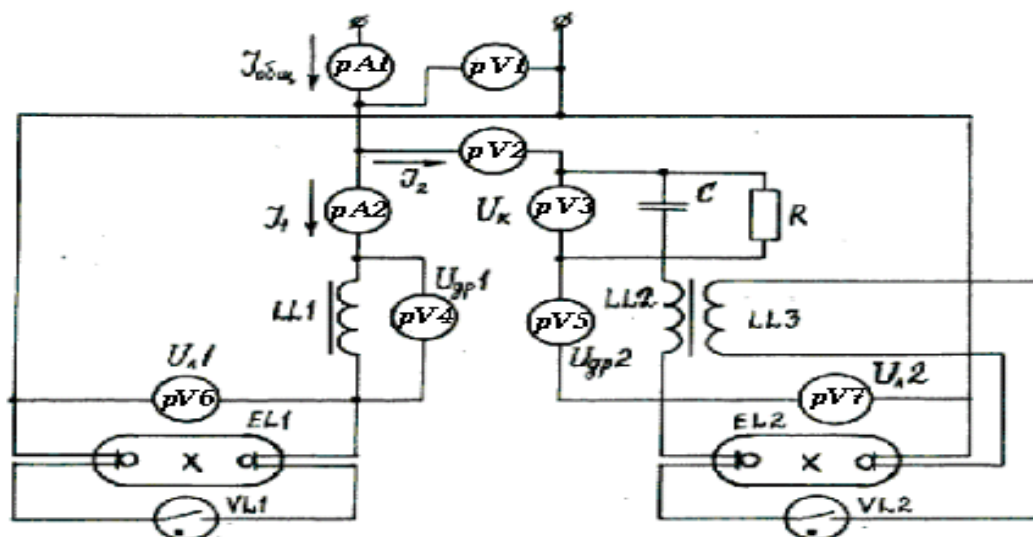
$$\cos \varphi = \frac{P_{y\mu y\mu}}{U_{yp} * I_{y\mu y\mu}}$$

5.1-jadval

Kontur			Oldinga ketuvchi tarmoq						Ortda qoluvchi tarmoq				
U	I	sos	U_L	U_{DR}	U_K	I_L	P	Sos	U_L	U_{DR}	I_L	P	sos
V	A	-	V	V	V	A	Vt	-	V	V	A	Vt	-



5.1-rasm. Lyuminessent lampalarini uch fazali tarmoqning turli fazalariga ulash sxemasi.



5.2-rasm. Lyuminessent lampalarini tok bo'yicha sun'iy faza siljishi sxemasida ulash sxemasi.

Tekshirish uchun savollar

1. Lyuminessent lampaladagi yorug'lik oqimining o'zgarish sabablarini tushuntiring?
2. Yorug'lik oqimining o'zgarish koeffitsienti nima?
3. Stroboskopik effektini fizik ma'nosini tushuntiring va uning ishlab chiqishidagi ta'sirini tushuntiring?
4. Stroboskopik effektini yo'qotish usullarini ayting?

6 - Laboratoriya ishi

LYUMINESSENT LAMPALARI VA UNI ISHGA TUSHIRISH QURILMALARINI TEKSHIRISH

Ishning maqsadi: Lyuminescent lampali Yoritgichlarni ishga tushirish apparatlarining kamchiliklarini o'rganish, ularni aniqlash qoidalari va tuzatish usullari.

Ishni bajarish tartibi

1. Ishga tushurish apparatlari (ITA), startyor, lyuminescent lampalarining kamchiliklarini aniqlashda ishlatiladigan sinash ko'rgazmasining elektr ulamlar sxemasini (6.1-rasm) chizing.

2. Lampa, ITA, startyorning tekshirish qoidalari bilan tanishish.

3. Quyidagi tekshirishlar o'tkazilsin:

a) lampa va uning patronlarini tekshirish;

b) startyorni tekshirish;

v) ishga tushirish apparatlarini tekshirish;

g) korpusda to'tashish yo'qligini tekshirish.

Lampalarni tekshirish

Konsol ushlagichlarga o'rnatib lampani patron orqali ko'rgazma sxemasiga ulaymiz va avtotransformator yordamida kerakli kuchlanishni o'rnatamiz. **SB2** bosqichini bosib lampa elektrodlarida cho'g'lanish bo'lishini tekshiramiz. Ishlaydigan lampaning elektrodleri cho'g'lanadi. **SB2** qo'yib yuborilgandan keyin lampa yonishi kerak.

rA1 ampermetri va **rV2** voltmetrini elektrodlerga ulab o'rnatilgan yonish rejimida qabo'l qilayotgan tok va kuchlanishi o'lchanadi. Asbob ko'rsatgichlari zavod ko'rsatgichlari bilan solishtiriladi, og'ishlar 10-12% oshmasligi kerak.

Agar **SB2** bosqichini bosganimizda lampa elektrodleri yorishmasa va **KL1** kontrol lampa yonmasa elektrodning bir yoki ikki tolasi uzilgan bo'lishi mumkin, u holda lampa ishga yaroqsiz deb tan olinadi. Bosqichni ulagan holda uzoq vaqt ushlab turish mumkin emas, chunki elektrod tolasi o'ta qizigan holatida ishlaydi va tezda ishdan chiqishi mumkin.

Agar elektrod tolalari bo'tun bo'lsa va lampa yonmasa uni yoqishga harakat qilish zarur, buning uchun sxemaga qo'shimcha kondensator **S** ulab lampa zanjiridagi tokni kuchaytirib elektrodleri qizdiramiz. Bungacha avval **SB3** bosqichini bosamiz va keyin bir necha daqiqa elektrodleri qizitamiz, **K3** bosqichini bosgan holda **SB4** bosqichini ham bosamiz.

Sengra avval **SB3**, keyin esa **KF3** bosqichini qo'yib yuboramiz, bunda lampa yonishi kerak. Lampa yonganidan keyin tok, kuchlanishni tekshiramiz. Keyin lampani oddiy usulda yoqib ko'rib, kondensatorni ishlatmasdan uning ishga yaroqli ekanligini tekshiramiz.

Lampa zanjiridan o'tayotgan tokka lampa elektrodleriga va ballast drosellga ketma-ket ulangan kondensator qanday ta'sir qilishini misolda ko'ramiz.

Tayyorlovchi zavodning qiymatlaridan quyidagilarni qabo‘l qilamiz: ta’minlovchi tarmoq kuchlanishi $U_T = 220 \text{ V}$, tekshiriluvchi lampa quvvati $R = 30 \text{ Vt}$, lampaning ishga tushiruvchi toki

$$J_{I.T.} = 0,44 \text{ A}$$

Ishga tushiruvchi tokni bilgan holda drosselning induktiv qarshiligini topamiz.

$$X_{\text{d}} = \frac{U}{J_{I.T.}} = \frac{220}{0,44} = 500 \text{ Om}$$

$S = 4 \text{ mkf}$ sig‘imli kondensatorning sig‘im qarshiligini aniqlaymiz:

$$X_C = \frac{10^6}{\omega C} = \frac{10^6}{2\pi f C} = \frac{10^6}{2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 4} = 795 \text{ Om}$$

Sig‘im va induktiv qarshiliklar ketma-ket ulanganda zanjirdagi tokni aniqlaymiz.

$$J = \frac{U_C}{X_C - X_{\text{d}}} = \frac{220}{795 - 500} = 0,74 \text{ A}$$

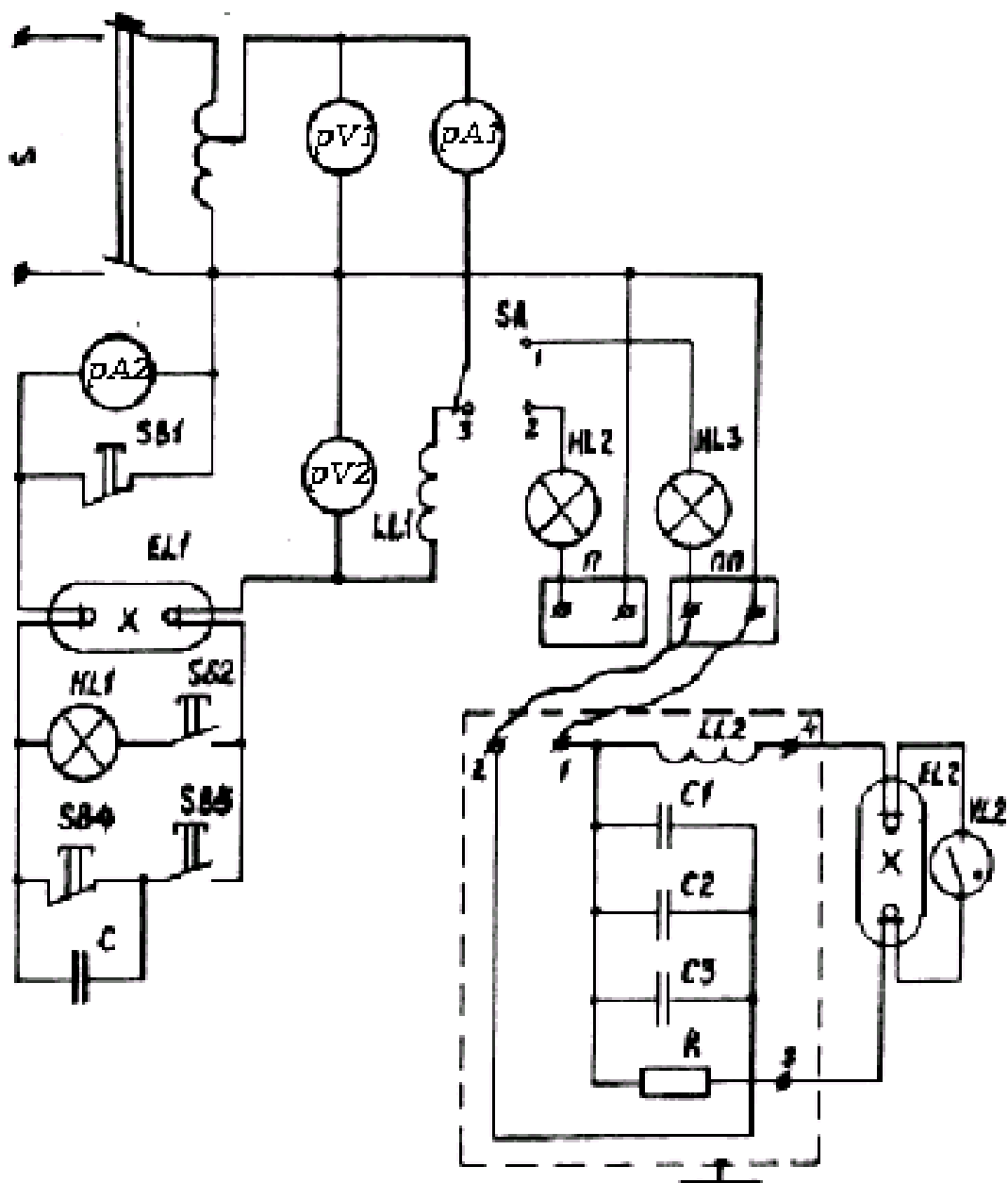
Aniqlangan natijadan Quyidagi xulosa chiqarish mumkin: $0,44 \text{ A}$ dan $0,74 \text{ A}$ gacha oshuvchi tok elektrodni ko‘proq qizdiradi, elektronlar oqimini oshirib lampani tezroq yonishga olib keladi.

SHuni aytish zarurki, kerakli kondensator sig‘imi lampaning quvvatiga bog‘liqdir. Masalan, 40 Vt lampa uchun $S = 5-6 \text{ mkf}$. 80 Vt li uchun esa $S = 9-10 \text{ mkf}$.

Har qanday lampada, ayniqsa yonishi qiyin bo‘lganida faqat bitta elektrod ishlaydi. Unda tok faqat bir tomonlama o‘tadi: To‘g‘rilovchi effekt hosil bo‘ladi.

Bitta elektrodagi elektronlar oqimi to‘liq yo‘qolganda yorug‘lik oqimining davriy tebranish soni ikki marta kamayib ketadi, bu esa yomon ta’sir etishiga olib keladi. Lampadagi to‘g‘rilovchi effektini aniqlashda $rA2$ doimiy tok ampermetridan foydalaniladi.

$rA1$ va $rA2$ ampermert ko‘rsatgichlarini lampa yonib turganida, $SB1$ bosqichini bosib tekshiriladi. Agar $A2$ ampermetr ko‘rsatgichi $A1$ ampermetr ko‘rsatgichining $25-30\%$ tashkil etsa, lampada to‘g‘rilovchi effekt bo‘lib, u ishga yaroqsiz deb tan olinadi.



6.1-rasm. Lyuminessent lampalar nuqsonlarini aniqlash ko'rgazmasining elektr sxemasi.

Startyorlarni tekshirish

Startyorlarni tekshirish uchun **PZ** patroni va quvvati **15-20 Vt** bo'lgan **HL2** kontrol lampasi ishlatiladi; **SA** ni qo'shib ajratgichni kerakli holatga o'rnatamiz.

Tuzuk startyorni tarmoqqa qo'shgandan keyin elektrodlar ulanadi va **HL2** lampasi yoqadi. So'ngra startyorning ishlashi takrorlanib lampasi yonib o'chadi. Agar **HL2** lampasi yonmasa yoki yonib-o'chmasdan yonib tursa, unda startyor ishdan chiqqan bo'ladi. Startyor qanday kuchlanishda ishlashini oldingi ko'rgazmada ko'rish mumkin. **P3** patroniga startyor o'rnatiladi, variator yordamida kuchlanishni o'zgartirib qaysi oraliqdagi kuchlanishda lampasi yonishini **rV1** voltmetrda kuzatamiz.

Tarmoq kuchlanishlari **220** va **127 V** bo'lganda ishga yaroqli startyor o'zining kontaktlarini ulangan joyidagi kuchlanish **130** va **70 V** dan oshiq bo'lganida ulaydi.

Ishga tushirish apparatlarini tekshirish

Ishga tushirish apparatlarini tekshirishda **PP** ni ulash joyi ishlatiladi. **SA** ajratgichni chetki o'ng holatiga o'rnatiladi. Agar **PP** ni kontaktlari qisqa to'tashtirilsa, **HL3** lampasi to'liq cho'g'langan holda yonadi. Agar lampa to'liq cho'g'lansa, kondensator **S** teshilgan **3** va **4** klemmalardan uzilgan bo'lishi kerak. **PP** kattaliklariga **1** va **4** ni ulash joyini qo'shib qaytadan **HL3** lampasining cho'g'lanishi tekshiriladi. To'liq cho'g'lanish **D** drossel g'altagida qisqa to'tashish borligini bildiradi. **3** va **4** ni ulash joylarining qo'shilishi lampada to'liq cho'g'lanishni ko'rsatadi, chunki drossel va kondensatorning qo'shma qarshilishi kichik. **ITA** izolyasiyasi qarshiligini tekshirish ko'rgazmada quyidagicha olib boriladi: **PP** ni biron bir ulash joyiga **ITA** korpusi ulanadi, boshqa ulash joyiga esa navbatma-navbat **ITA** chiqishlari ulanadi. Agar izolyasiya korpusga teshilish bersa **HL3** lampasi izolyasiyasi bo'tunga nisbatan yorug' yonadi.

Tekshirish uchun savollar

1. Ko'rgazma elementlarining nima uchun kerakligini tushuntiring ?
2. **ITA** yordamida startyor va lampani tekshirish qoidalari.
3. **ITA** ni startyori, trubkasi va patronlarining qanday kamchiliklari borligini ayting?

7 - Laboratoriya ishi

DRL TURIDAGI YUQORI BOSIMLI SIMOB LAMPALARINING ISHLASHINI O'RGANISH

Ishning maqsadi: DRL turidagi lampalarning konstruksiyasi va asosiy harakteristikalarini bilan tanishish.

Ish dasturi

1. DRL turidagi lampalarning tuzilishi, turlari, elektr sxemasi va ishga tushirish elementlari o'rganiladi.

2. DRL lampasining yonish jarayoni kuzatiladi va yonish davrining asosiy ko'rsatgichlariga bog'liqlik grafiklari I_L , U_L , P_L , F_L , H_L , $\cos\phi = f(t)$ chiziladi. Lampa kuchlanishining tokka bog'liqligining volt-amper harakteristikasi $U_L = f(I_L)$ olinadi.

3. Lampaning asosiy ko'rsatgichlarini (I_L , U_L , P_L , F_L) kuchlanish o'zgarishiga bog'liqlik egri chiziqlari olinadi.

Umumiy ma'lumotlar

Yuqori bosimli simobli lampa asosiy ishchi kolba kvars shishadan tayyorlangan bo'lib uning ichki qismiga kavsharlangan volfram elektrodlar o'rnatilgan, hamda simob parlari va inert gazlar kiritilgan. Tashqi kolba issiqlikga chidamli shishadan tayyorlangan bo'lib, ichki asosiy kolbani atrof muhit ta'siridan saqlash uchun ishlatiladi.

Simob parlarining yoyli razryadi yuqori bosimda katta yorug'lik oqimini hosil qiladi. Lekin uning spektrida to'liq uzunligi 578 nm dan katta bo'lgan spektrlar bo'tunlay mavjud emas. YA'ni qizil nurlar yo'qdir.

Kuchlanish razryadinikini ishlashi uchun etarli darajaga etganda elektr zaryadlari havo qatlamini teshib o'tadi va hosil bo'lgan katta impulsli kuchlanish transformatorining birinchi chulg'amidan o'tadi, shu paytda ikkinchi chulg'amida yuqori kuchlanish hosil bo'ladi (1,5...5 kV). Bu kuchlanish yoqish kuchlanishi bo'lib lampani yoqadi.

Lampani to'liq yonishi 5-10 minot davom etadi, qaytadan yonishi o'chgandan so'ng 10-15 minot o'tgandan keyin ro'y beradi. Kuchlanish lampaning quvvatiga qarab, yonish davrida 65 dan 130 V gacha boradi.

Asosiy kattaliklari:

1. $R = 250, 400, 700, 1000$ va 2000 Vt;
2. $F = 55000$ lm;
3. $N = 38, 42, 44, 46$ lm/Vt;
4. $t = 6000...12000$ soat.

Hozirgi vaqtda ko'proq to'rt elektrodli lampalar ishlab chiqarilmoqda. Uni elektrodli lampalardan farqi to'rt elektrodli lampalarda yoqishni engillashtirish uchun asosiy kolbadagi elektrodlar yoniga qo'shimcha elektrodlar qarshiliklar orqali o'rnatilgan.

Bu lampaning afzalligi maxsus yoqish qurilmasini talab qilmaydi. Drossel o'zgaruvchan jarayonini stabillashtirish va tokni chegaralaydi.

DRL lampasining afzalliklari:

1. har xil kichik va katta quvvat birligiga ishlab chiqariladi;
2. yorug'lik qaytarishi yuqori (55 lm/Vt gacha);
3. ishlash muddati katta (10000 soat);
4. atrof muxitning sharoiti lampaning asosiy parametrlariga ta'sir etmaydi;
5. lyuminessent lampalarga qaraganda ITA da mis va po'lat kam sarflanadi;
6. uncha katta bo'lmagan razmerga ega.

Kamchiliklariga quyidagilar kiradi:

1. nurlanishning spektr tarkibi uncha qoniqarli emas;
2. tashqi kolbaning temperaturasi katta bo'lgani uchun tashqaridan tushgan nam uni parchalanishiga olib kelishi mumkin;
3. yorug'lik oqimini lipillashi lyuminessent lampanikiga qaraganda ko'proq;
4. faqat o'zgaruvchan tokda ishlaydi.

Ishni bajarish tartibi

1. **DRL** lampaning ishga tushirish elektr sxemasi (7.1 va 7.2-chizmalar) yig'iladi. Lampa yoqiladi va shu momentdan boshlab lampaning to'la yonish davrigacha bo'lgan har bir daqiqa oralig'ida tok kuchi (I_L), kuchlanish (U_L), to'la quvvat (R_T) va lampa quvvatlarining (R_L) qiymati olinadi. YOritilganlikning (E) qiymati esa o'zgarmas uzunlikda ($l = \text{const}$) lyuksmert orqali olinadi. Ish natijalari 7.2-jadvalga yoziladi va hisoblar o'tkaziladi:

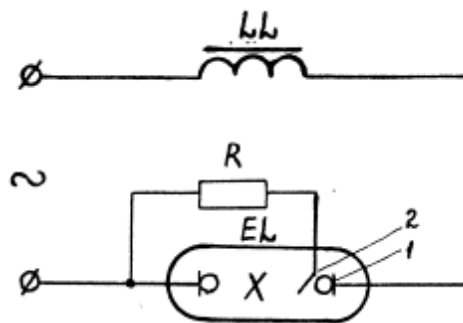
Lampaning yorug'lik oqimi: $F_X = F_H \cdot \frac{E_X}{E_H}$,

Yrug'lik qaytarishi: $H_L = \frac{F_X}{P_L}$; $H_T = \frac{F_X}{P_T}$,

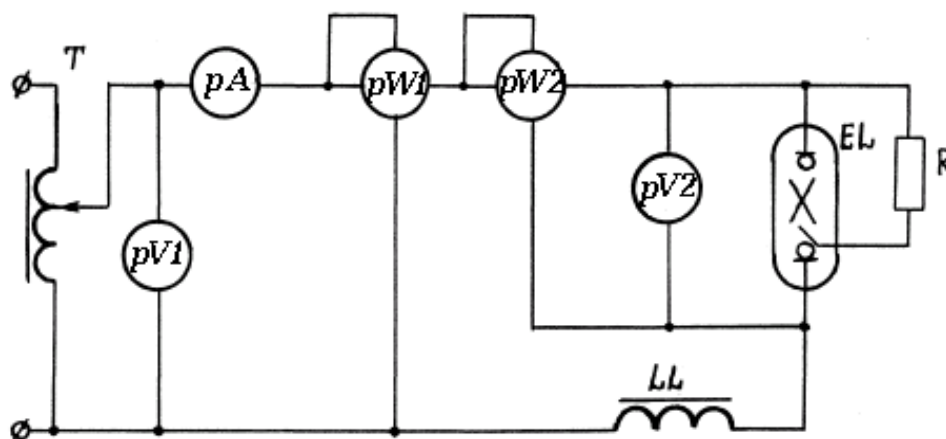
Quvvat koeffitsienti: $\cos \varphi = \frac{P_T}{U_L \cdot I_L}$

7.2-jadval natijalari bo'yicha I_L , U_L , P_T , P_L , F_L , H_T , H_L , $\cos \varphi = f(t)$ bog'lanishlar grafiklari chiziladi.

Ish dasturining 3-qismini bajarish uchun, lampani o'chirmagan holatda LATR yordamida kuchlanishning **1,1** U_H qiymati o'rnatiladi va kuchlanishning **0,8** U_H qiymatigacha, **10 V** oraliq bilan barcha asboblarning ko'rsatgichlari yozib olinadi. Ish natijalari 7.3-jadvalga yoziladi. Hisob ishlari olib boriladi. Hisob yakunlari bo'yicha lampaning asosiy ko'rsatgichlarini kuchlanishga bog'liqlik grafiklari chiziladi.



7.1-rasm. DRL lampasini ulanish sxemasi: 1-asosiy elektrod;
2-qo'shimcha elektrod



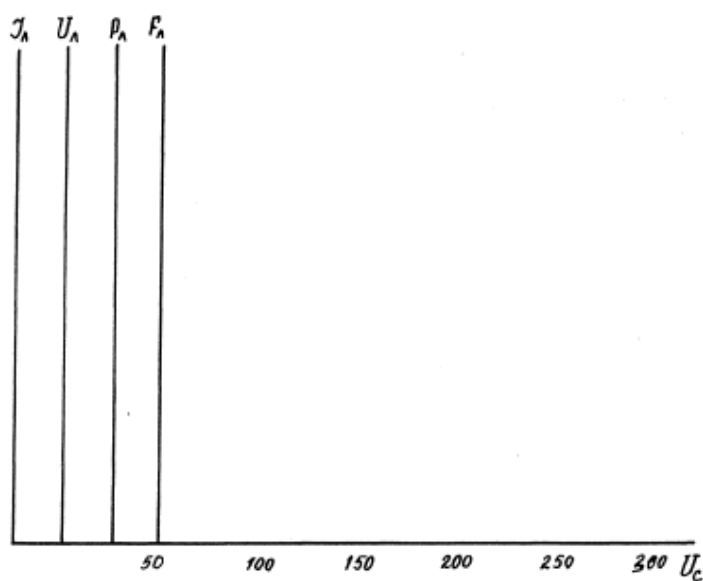
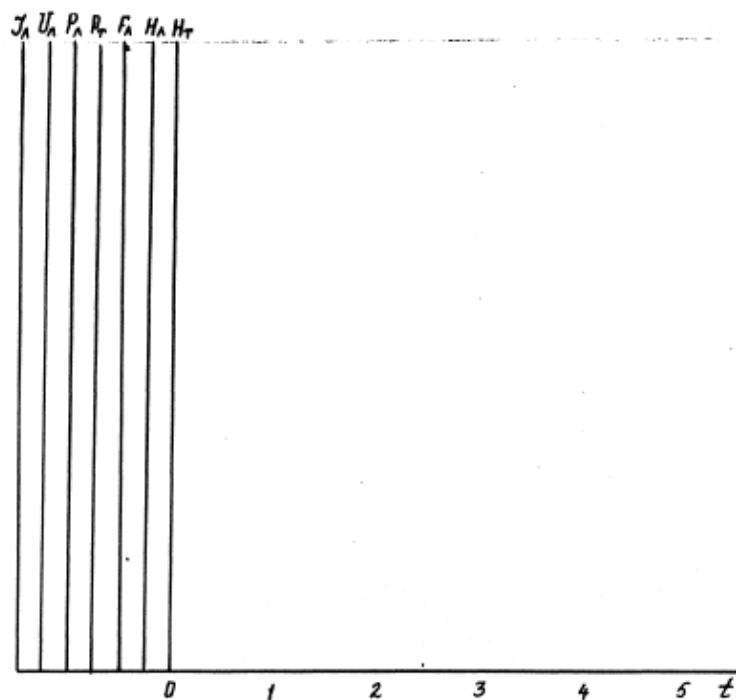
7.2-rasm. DRL lampasini o'lchash asboblari bilan ulanish
elektr sxemasi

7.1-jadval

N_{ϕ}	t	I_L	U_L	$R_{o'rn}$	P_L	E_L	F_L	H_L	$E_{o'rn}$	$cos\phi$
	Min	A	V	Vt	Vt	lk	lm	lm/Vt	lm/Vt	-
1	0									
2	1									
3	2									
4	3									
...	va hokazo									

7.2- jadval

N_{ϕ}	U_C	I_L	$R_{o'rn}$	P_L	E	F_L	H_L	$H_{o'rn}$
	V	A	Vt	Vt	lk	lm	lm/Vt	lm/Vt
1	250							
2	240							
3	230							
4	220							
5	210							
6	200							
...	va hokazo							



Tekshirish uchun savollar

1. **DRL** turidagi lampalarni ishga tushirish elementlarining vazifalarini aytib bering ?
2. Lampaning to'la yonish davridagi ko'rsatgichlar o'zgarishiga izoh bering ?
3. Kuchlanishning o'zgarishi lampaga qanday ta'sir etadi ?
4. Quvvat ko'effitsienti tushunchasi nima, uni oshirishning qanday usullarini bilasiz ?
5. Yuqori bosimli gaz-razryadli lampalarning asosiy afzalliklari nimadan iborat ?

8 - Laboratoriya ishi

DRT TIPIDAGI SIMOB – KVARSLI LAMPALARNING ISHLASHINI O'RGANISH

Ishning maqsadi: DRT tipidagi lampalarning tuzilishi va ishlash prinsipi bilan tanishish.

Ish dasturi

1. DRT tipidagi lampaning tuzilishi, elektr sxemasi va ishlash prinsipi bilan tanishish.
2. Lampaning yoqilish elektr sxemasini yig'ish va uning to'la yonish jarayonini tekshirish, hamda quyidagi bog'liqliklarni olish:
 - a) $I_L = f(t)$ lampa tokini vaqtga bog'liqligi.
 - b) $U_L = f(t)$ lampa kuchlanishini vaqtga bog'liqligi.
 - v) $R_L, R_{UMUM} = f(t)$ lampa va uskunaning quvvatini vaqtga bog'liqligi.
 - g) $U_L = f(I_L)$ lampani voltamper harakteristikasi.
 - d) $\cos \varphi = f(t)$ sxemasining quvvat koeffitsientini vaqtga bog'liqligi.
3. Lampa ishlashining tarmoq kuchlanishidan farqli kuchlanishlarda tekshirish.

Umumiy ma'lumotlar

Yuqori bosimli simobli lampalar (DRT) ultra binafsha (UB) nurlarini nurlatuvchi manbasiga kiradi. DRT lampasi issiqlikka chidamli UB nurlarini yaxshi o'tkazadigan kvars shishadan tayyorlangan bo'lib, lampaning ichi argon va simob parlari bilan to'ldirilgan. Lampani yonishiga yaxshi sharoit yaratish uchun uning ustki qismiga metall folga o'rnatilgan. Lampa manbaga drossel bilan ketma-ket ulanadi. Drossel lampada razryadni stabillash va tokni cheklash uchun xizmat qiladi. Kondensator lampani yonishi uchun kerak bo'lgan yuqori bosimli impuls kuchlanishini xosil qiladi. Lampaning yonish vaqti 5...10 daqiqa, qaytadan yoqilishi uchun faqatgina u o'chganidan so'ng 5...10 daqiqada yonadi. Elektr razryadi to'liq bo'lganda harorat 6000...8000 K ni tashkil qiladi, hamda lampani elektr va yorug'lik texnik harakteristikalari o'zgaradi.

DRT lampasining spektr tarkibida ultrabinafsha nurlarining A, V, S sohasida va ko'zga ko'rinuvchi nurlari mavjud. Bu lampalar asosan harakatda bo'ladigan nurlanish qurilmalarida ishlatiladi.

Asosiy kattaliklar:

1. Quvvati 230,400,1000 Vt
2. Yorug'lik oqimi 4400,7900,33000 lm
3. Bakteritsid oqim 6,2; 10,5; 39,5 b.
4. Ishlash vaqti 1500, 2700 soat.

Yuqori bosimli lyuminessent lampalar sanoat korxonalari va ko'chalarni Yoritishda keng ko'lamda foydalaniladi.

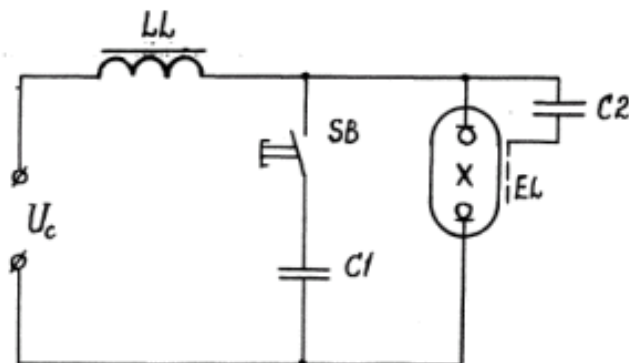
Ishni bajarish uchun ko'rsatmalar

Ishni 2 bandini bajarish uchun 8.1-rasmda ko‘rsatilgan elektr sxema yig‘iladi va u tarmoqqa ulanadi.

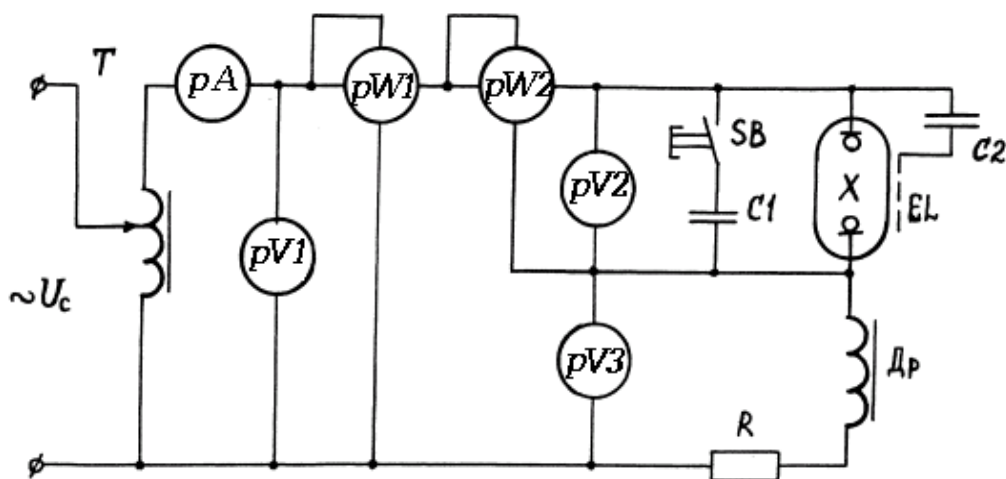
Lampa kuchlanishi tarmog‘iga ulangandan keyin, har bir daqiqada lampani to‘la yongan rejimigacha bo‘lgan ko‘rsatkichlarni qiymatlari yozib boriladi.

So‘ngra 8.1-jadvalga to‘ldiriladi. Bog‘liqliklar (2-bandga qarang) grafiklari chiziladi.

Ishning 3-bandini bajarish uchun lampani o‘chirmasdan 240 V - kuchlanish beriladi va 10 V dan lampa o‘chguncha kamaytirib boriladi, o‘lchov asboblari yordamida olingan ko‘rsatkichlar 8.2-jadvalga yoziladi.



8.1-rasm. DRT lampasini ulash sxemasi



8.2-rasm. DRT tipidagi lampani o‘lchash asboblari bilan ulash sxemasi.

8.1-jadval

N_0	V_{aqt}	I_L	U_L	R_L	R_{O^*RN}	U_{DR}	
	$daqiq$	A	V	V_t	V_t	V	
1							
...							
5							

8.2-jadval

N_0	U_S	I_L	U_L	U_{DR}	R_L	R_{O^*RN}	$\cos \varphi$	
	V	A	V	V	V_t	V_t	-	
1								
2								
3								
...								

Tekshirish uchun savollar

1. Yoritish uchun DRT tipidagi lampani ishlatish mumkinmi?
2. Truba sirtidagi mis folga nima uchun kerak?
3. Lampani yoqilish prinsipini tushuntiring?
4. DRT tipidagi lampalar qaerda ishlatiladi?
5. Yuqori bosimli simobli lampalar qanday nurlarni yaxshi o'tkazadi?
6. Asosiy kattaliklarni aytib bering?

9 - Laboratoriya ishi

INFRAQIZIL NURLATGICHNING ISHLASHINI TEKSHIRISH

Ishning maqsadi: Nurlanishning hamma diapazonida «yorugʻ» infraqizil (IQ) manbalarining asosiy harakteristikalarini tekshirish.

Ish dasturi

1. «Yorugʻ» IQ nur manbalari, ularning konstruktiv xususiyatlari, qishloq xoʻjaligi ishlab chiqarishida ishlatilishi bilan tanishish.
2. Elektr sxemasi bilan tanishish.
3. Voltamper harakteristikasini olish uchun biron bir manba va oʻlchash asboblari ulash sxemasini tuzish.
4. Laboratoriya va hisoblar natijalaridan $J = f(U)$; $T = f(U)$; $\eta_{\varepsilon} = f(U)$; $\eta_{\mu} = f(U)$; $\eta = f(U)$ bogʻliqliklarini tuzing.

Umumiy maʼlumotlar

Infraqizil nurlar elektromagnit toʻlqinlar koʻrinishida boʻlib, ularning toʻlqin uzunligi 0,76 dan 420 mk.m ga teng.

Tabiatda barcha jismlar infraqizil nurlar chiqaradi, chunki ularning paydo boʻlishi har qanday moddada molekula va atomlarning tartibsiz harakatlanishi bilan bogʻliq. Harorat ortganda jismning infraqizil nurlanish energiyasi tez ortadi.

Texnikada infraqizil nurlardan turli xil materiallarni, quritishda, masalan, oziq ovqat mahsulotlarini, laklangan qatlamlarni quritishda, koʻrinish yomon boʻlgan hollarda signal berishda, hayvon va parrandalarni isitishda hamda boshqa hollarda foydalaniladi.

Koʻzga koʻrinmas infraqizil toʻlqinlarning uzunligi qizil nurlar toʻlqini uzunligidan katta boʻladi. Elektr yoyining va choʻgʻlanma lampaning nurlanish energiyasining maksimal qiymati infraqizil nurlarga toʻgʻri keladi.

Infraqizil nurlatgichlarning ikki xili mavjud: qora va yorqin. Birinchisiga qizish harorati 700 °S dan oshmaydigan nurlatgichlar kiradi. Infraqizil nurlarining bunday manbalaridagi toʻlqin uzunligi 3 mkn va undan yuqori boʻladi. Yorqin infraqizil nurlatgichlari shuʼlalanish haroratiga etguncha qiziydi va kichikroq boʻlgan toʻlqin spektrlarini chiqaradi.

Yorqin nurlatgichlar sifatida baʼzi bir hollarda oddiy choʻgʻlanma lampalardan foydalaniladi. Bu lampalarda berilgan energiyaning taxminan 86% infraqizil nurlanishga aylanadi.

Uzatilayotgan kuchlanishni 10...15 foizga kamaytirganimizda nurlanish spektridagi infraqizil nurlanishlar ulushi oshadi va shu sababli lampalarning xizmat muddati uzayadi.

Ishni bajarish uchun koʻrsatmalar

Oʻqish uchun moʻljallangan adabiyotdan «yorugʻ» IQ nur manbalari, ularning konstruktiv xususiyatlari, qishloq xoʻjaligi ishlab chiqarishida ishlatilish sohalari bilan tanishish kerak.

Ko'priqli sxema yordamida sovuq holatdagi nurlatgichlarning (ZS va cho'g'lanma NG chiroqlari) qarshiliklarini o'lchash.

O'qituvchi topshirig'iga binoan VAX olish uchun biron manba va o'lchash asboblari yig'ing va sxemasini tuzing. Ta'minlovchi kuchlanishning o'lchash chegarasi: 0 dan 1,1 U_H gacha.

Laboratoriya va hisoblar natijasi asosida quyidagi bog'liqlarni tuzing: $J = f(U)$; $T = f(U)$; $\eta_e = f(U)$; $\eta_n = f(U)$; $\eta = f(U)$.

Yuqorida keltirilgan karakteristiklarni tekshirish asosiga manba yorug'lik nuri oqimini tuzuvchisining intensivligini o'lchash usuli qo'yilgan, u quyidagilardan iborat:

Oqimning umumiy yig'indisi quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$\Phi = E_T \cdot S,$$

bu yerda E_T - energetik ravshanlik,

$$E_T = \varepsilon \delta_0 T^4 = 5,7 \varepsilon \left(\frac{T}{100} \right)^4,$$

bu yerda E -jism qoralik darajasining o'lchamsiz koeffitsienti (9.1-jadval).

9.1-jadval

<i>N₂</i>	<i>Material</i>	<i>t</i> ^o	<i>ε</i>
1.	Oksidlangan alyuminiy	200...600	0,11...0,19
2.	Po'lat: - oksidlangan - silliqlangan	200...600 940...1100	0,73...0,79 0,52...0,61
3.	Volfram	230...2230	0,053...0,31
4.	Xromonikel	52...1035	0,64...0,76
5.	Ko'mir	125...625	0,81...0,79
6.	Suv	0...100	0,95...0,96

δ_0 - Ctefan-Bolsman doimiyligi; $\delta_0 = 5,7 \cdot 10^{-8} \text{ Vt/m}^2 \cdot \text{K}^4$;

T - nurlanuvchi yuza harorati, K .

S - nurlanuvchi yuza maydoni, m^2 ; u cho'g'lanish tolasining geometrik o'lchamlaridan topiladi (ko'rgazmada keltirilgan).

O'z navbatida F kattaligi quyidagilardan iborat:

$$F = F_K + F_I,$$

bunda F_K, F_I - oqimning ko'rinuvchi va IQ qismlari tarkibi.

Birinchi tuziluvchi energetik koeffitsientining K_I (9.2-jadvaldan olinadi) umumiy nurli oqimga ko'paytmasi sifatida aniklanadi:

$$F_K = F \cdot K_I$$

YORUG'LIK MANBALARI	K_I
Quyosh nuri	0,4
1000 Vt quvvatli cho'g'lanma chiroq	0,138
500 Vt quvvatli cho'g'lanma chiroq	0,121
300 Vt quvvatli cho'g'lanma chiroq	0,113
150 Vt quvvatli cho'g'lanma chiroq	0,111
250 Vt quvvatli 30 cho'g'lanma chirog'i	0,111
YUqori bosimli simobli chiroq	0,111

IQ oblastidagi nurli oqimning xisoblangan qiymati ayirmalariga teng:

$$F_I = F - F_K$$

IQ oblastidagi va umumiy yorug'lik va energetik FIK quyidagicha aniqlanadi:

$$\eta_{\bar{e}} = \frac{\Phi_{\bar{e}}}{\Phi}; \quad \eta_H = \frac{\Phi_H}{\Phi}; \quad \eta = \frac{\Phi}{P_q},$$

$\lambda=0,55 \text{ nm}$ keltirilgan yorug'lik oqimi, Vt;

$$F = 10 ER^2 / 683$$

bunda $E - h(m)$ masofadagi yoritilganligi, lk;

R_{ch} - tekshirilayotgan chiroq quvvati, Vt.

Manba chug'lanish tolasining haroratini taqriban aktiv qarshiligi o'zgarishidan aniqlasa bo'ladi:

$$T_X = T_1 \left(\frac{u_X}{u_1} \right)^{0,833}$$

Laboratoriya va hisob natijalari 9.3-jadvalga kiritiladi.

Nurlanayotgan oqim zichligini ish yuzasiga taqsimlanishi IK nurlatgichning muhim karakteristikasidir. U o'zidan $E_T = f(\alpha)$ epyurasini tasvirlaydi, ya'ni polyar koordinatalardagi yoritilganlikni nurlanish burchagiga α bog'liqligidir. Bu erda α manba o'qi bilan yoritilganlikning vektor radiusi orasidagi burchak.

Fazoda nurli oqimni tarqalish egri chiziqlarini olish uchun tanlangan IQ manbali armatura manbani 360° (cho'g'lanma chiroq uchun) aylantira oladigan shtativga mahkamlanadi.

ZS tipidagi chiroqlar uchun α fazoviy burchagi $\alpha = \pm 90^\circ$ ga teng bo'ladi. Lekin manbani aylantirganimizda cho'g'lanish tolasini (nurlatgich) xamisha aylanish o'qi bo'lib qolishi kerak.

Nurlanish iste'molchisini shunday o'rnatish kerakki, u simmetriya o'qidan o'tuvchi o'sha vertikal tekislikdagi nurlatgich tagiga joylashishi zarur. Nurlatgich va iste'molchi orasidagi masofa doimo bir xil bo'ladi. Manbadagi kuchlanish nominal ushlab turiladi. α burchagiga bo'linadigan yoritilganlikni tarqalish rasmi yuqorida qayd etilgan nurlanish to'liq oqimi qismlari tarkiblarini tarqalishlari orasida bo'luvchi o'xshashliklar qonuniga asosan olinishi mumkin. Boshqacha aytganda, agar nurlanish yorug'lik qismi tarqalishining fazoviy egriliklarini olganda, formal taqqoslash usuliga

ergashgan holda shuni hisobga olish kerakki, manbaning to'liq nurlanishining fazoviy egriliklari ko'rinishi avvalgisiga o'xshashdir. SHuning uchun bu Laboratoriyada fotois'temolchi sifatida integral yoritilganlikka Vt/m^2 -da to'g'rilangan selenli lyuksmetr ishlatiladi. Bundan tashqari, ta'minlovchi kuchlanish doimo bir xilda ushlab turilgani uchun, nurlanishning spektral tarkibi o'zgarmasligi mumkin.

9.3-jadval

№	Laboratoriya			Hisoblangan qiymatlar												
	U	I	E	ch_x	$\frac{u_x}{u_1}$	$(\frac{u_x}{u_1})^{0,833}$	T_X	E_T	F_K	F_N	F_{y_o}	F	η_{yo}	η_n	η	R_{c_h}
	V	A	lk	Om	-	-	oK	Vt/m^2	Vt	Vt	Vt	Vt	-	-	-	Vt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.																
2.																
3.																
4.																
5.																
...																

$E_T = f(\alpha)$ nurlanish epyurasini IK manbaga bog'liqlik grafigini nisbiy birliklarga, $e = f(\alpha)$ ni tuzish kerak, bunda

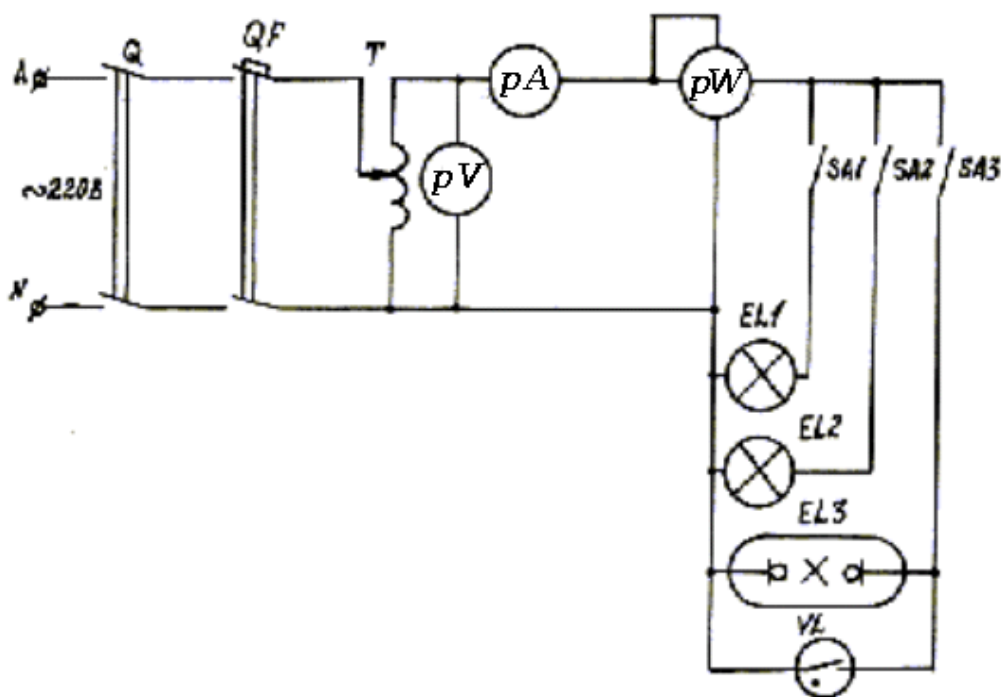
$$\ell = \frac{E_T}{E_{Tmax}}$$

Laboratoriyalar jarayonida selenning haroratini kuzatib turish kerak va uni o'lchashlar orasida issiqlikdan himoyalovchi ekran bilan yopish lozim.

Ish haqida tola harorati va nurlanish bog'liqlaridan kelib chiqadigan xulosalar qilish kerak. Manbaning FIK spektrning har bir oblastida tenglashtiring, iqtisodli ish rejimini ko'rsating.

9.4-jadval

№	α	E	E_T	E
	Gradus	lk	Vt/m^2	n.b.
1.	0			
2.	10			
3.	20			
4.	30			
...	va xokazo			



9.1-rasm. Infraqizil nurlatgichning prinsipial sxemasi.

Tekshirish uchun savollar

1. IQ nurlar manbalari, ularni qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida ishlatilishi.
2. Nurlanish manbalarining energetik yorug‘ligi (ravshanligi).
U nimani harakterlaydi?
3. Nurlanish manbalarining energetik FIK. U nimaga bog‘liq?
4. Har bir nurlanish qonunlariga harakteristika bering.
5. Real jismlar uchun Stefan-Bolsman qonunini qo‘llash mumkinmi?

10 - Laboratoriya ishi

YORUG‘LIKNI AVTOMATIK BOSHQARISH USKUNASINING ISHINI O‘RGANISH

Ishning maqsadi: FR-2UZ tipidagi fotorelesi va yorug‘likni avtomatik boshqarish sxemasi bilan tanishish.

Ish dasturi

1. Qishloq xo‘jaligida yorug‘likni avtomatik boshqarish sxemasining qo‘llash sohalari bilan tanishish.
2. FR-2UZ tipidagi fotorelesining ishlash prinsipi hamda qo‘llash sohasi bilan tanishish.
3. Yorug‘likni avtomatik boshqarish sxemasini tuzing.
4. Fotorelening ishlash va qaytarish yorug‘ligini Laboratoriyada aniqlang.
5. Berilgan kuchlanishdan yoritilganlikni E , quvvatni R , tokni J bog‘liqliklari grafigini oling va tuzing ($J, R, E = f(U)$)

Umumiy ma’lumotlar

Qishloq xo‘jalik korxonalarida yorug‘lik rejimini avtomatik boshqarish sxemalari asosan chorvachilikda, parrandachilikda va o‘simlikshunoslikda, hayvon hamda o‘simliklarni qo‘shimcha nurlatishda foydalaniladi. Qo‘shimcha nurlatish ta’siri organizmni o‘sishini tezlashtirish yoki sekinlashtirishi, tovuqlarni tuxum qo‘yishini, hamda chorva mollarini boqishda mahsuldorligini oshirishi mumkin.

FR-2 UZ turidagi fotorele nurlanish manbasini yoritilganlik kattaligiga bog‘liq bo‘lganida, avtomatik ravishda ulab-uzish uchun mo‘ljallangan. Fotorele elementining asosiy parametrlari va texnik ko‘rsatkichlari 10.1 va 10.2-jadvalda keltirilgan.

10.1-jadval

FR-2 UZ parametrlari.

№	Kattaliklar nomi	Normasi
1.	Manbaning nominal kuchlanishi va chiqish kontaktlari, V	220
2.	$CHastota, Gs$	50
3.	CHiqish kattaliklari 0,8 A bo‘lganda nominal tok.	0,2
4.	Iste’mol kilinayotgan quvvat, Vt	6
5.	Ulanishda yoritilganlik, lk	1,5...6
6.	Uchirishda yoritilganlik, lk	3...13
7.	Sezgirmaslik chegarasi, lk	1

Fotorele sezgirlik organidan, kuchaytirgich elementidan va ijro etuvchi reledan iborat.

Fotoreleda fotoelementlar o'rnida ko'pincha fotoqarshiliklar ishlatiladi. Fotoqarshilikka nurlanishlar tushganda uning qarshiligi keskin kamayadi va zanjirdagi tok bir necha marta oshadi.

Fotorele ko'chalardagi Yoritish tarmoqlarini ulaydi va uzadi. Fotoelementning yoritilganligi normadan kam bo'lsa, fotorele Yoritish tarmog'ini avtomatik tarzda ulaydi, quyosh yorug'ligi etarlicha yoritganda uni uzadi.

10.2-jadval

FR-2 UZ elementlarining texnik harakteristikasi

Belgilanishi	Nomlari
D	Diod, 300 mA, 400 V
S	Kondensator, 1 mkF, 160 V
T ₁ , T ₂	Tranzistor MP 26 A
FS	Fotorezistor FSK-G 1
R	katushkali rele 220V uchun, 0,2A kontaktlar uchun.
R ₁	Rezistor, 0,5 Vt, 10 kOm
R ₂ , R ₃	Rezistor, 0,5 Vt, 1 kOm
R ₄	Uzgaruvchan rezistor 1 Vt, 100 kOm
R ₅	Rezistor, 0,5 Vt, 100 kOm
R ₆	Rezistor, 2 Vt, 15 kOm
R ₇	Rezistor, 2 Vt, 10 kOm

Ishni bajarish tartibi

1. Yorug'likni avtomatik boshqarish sxemasini yig'ing (10.1-rasm)
2. Yu-16 lyuksmetr yordamida relening ishlashini va qaytish yorug'ligini

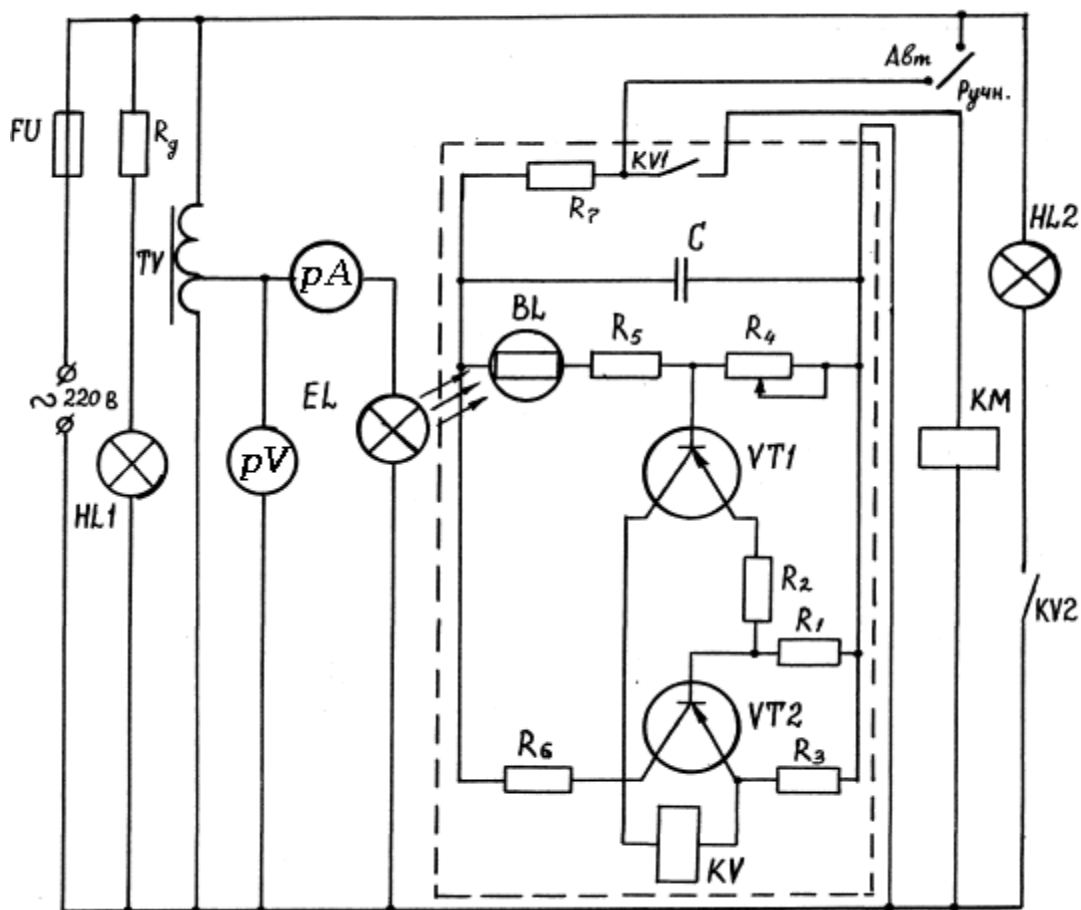
aniqlang.

3. Tok J ni, quvvat R ni, yoritilganlik E ni berilgan kuchlanishiga bog'liqligini oling, hamda o'sha qiymatlarni 10.3 jadvalda yozing.

4. J , R , $E = f(U)$ bog'liqliklar grafigini tuzing.

10.3-jadval

N_2	Tarmoq kuchlanishi, V	Tok, A	Quvvat, Vt	YOritilganlik, lk
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				



10.1-rasm. Yorug‘lik rejimini boshqarish avtomatik uskunasi­ning prinsipial elektr sxemasi

Tekshirish uchun savollar

1. Yoritilganlikni Laboratoriyada hamda hisoblash yo‘li bilan qanday topiladi?
2. Fotoelementlarning turlari va ishlashini aytib bering?
3. FR-2UZ fotorelesining ishlash prinsipi, qo‘llanish sohasi va tuzilishini tushuntiring?
4. Ko‘rgazma sxemasi (10.1-rasm) qanday ishlaydi?

Laboratoriya ishlarini bajarish uchun tavsiya etilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Жилинский Ю.М., Кумин В.Д., Электрическое освещение и обучение. М.: Колос, 1982, 272 с.
2. Лямцов А.К., Тищенко Г.А. Электроосветительные и облучательные установки. М.: Колос, 1983, 224 с.
3. Прищеп Л.Г. Учебник сельского электрика.- М.: Агропромиздат, 1985.
4. Живописцев Е.Н., Косицын О.А. Электротехнология и электрическое освещение.- М.: Агропромииздат, 1990. – 303 с.
5. Козинский В.А. Электрическое освещение и обучение. - М. : Агропромииздат, 1991. - 239.
6. Баев О.В. «Практикум по электрическому освещению и облучению» М: «Агропромиздат». 1991.
7. Белоковский И.Н. Электрическое освещение и облучение.
8. Исмоилов М.И., Ибрагимов М., Вахидов А.Х., Байзаков Т.М., Электр ёритиш ва нурлатириш фанидан практикум. Тошкент: ТИҚХМИИ, 1995.

O'quv mashg'ulotida ta'minot texnologiya modeli
1 – Laboratoriya ishi
 YORITISH VA NURLATISH QURILMALARI BILAN
 TANISHISH

Vaqt 2 soat	Talabalar soni 20 ta
O'quv mashg'ulotining shakli va turi	Laboratoriya mashg'uloti, erkin muloqot
O'quv mashg'ulotining rejasi. O'quv mashg'ulotining tuzilishi	1.Yoritgich va nurlatgichlarni tuzilishi, asosiy funksiyalarini o'rganish. 2.Yoritgich va nurlatgichlarni asosiy elementlarini vazifalari bilan tanishish. 3.Yoritgich va nurlatgichlarning tasniflarini o'rganish. 4.Yoritgich va nurlatgichlarni ishlatilish soxalari bilan tanishish
O'quv mashg'ulotining maqsadi.	Yoritish va nurlatish qurilmalarini tuzilishi, asosiy tasniflarini o'rganish; Yoritgich va nurlatgichlarning har xil konstruksiyasi va asosiy elementlarining vazifalari bilan tanishish.
	Bakalavr energetikning o'rni va vazifalari
Pedagogik vazifalar: -Yoritgichlarning tuzilishi, asosiy funksiyasini o'rgatish. 2.Yoritgichlarning asosiy elementlarini vazifalari bilan tanishtirish. 3.Yoritgichlarning tasniflarini o'rgatish. 4. Yoritgichlarni ishlatilish soxalari bilan tanishtirish	O'quv faoliyatining natijalari: 1. Yoritgich va nurlatgichlarni tuzilishi, asosiy funksiyalarini o'rganib oladilar. 2.Yoritgich va nurlatgichlarni asosiy elementlarini vazifalari bilan tanishib oladilar.. 3. Yoritgich va nurlatgichlarning tasniflarini o'rganib oladilar. 4. Yoritgich va nurlatgichlarni ishlatilish soxalari bilan tanishib oladilar.
Ta'lim usuli	Laboratoriya mashg'uloti
Ta'lim shakli	Jamoaviy, guruhlarda ishlash
Ta'lim vositalari	Maxsus texnika vositasi bilan jihozlangan o'quv xonalar
Ta'lim berish sharoiti	Laboratoriya mashg'uloti matni.Maxsus texnika bilan jixozlangan guruhli ishlashga mo'ljallangan xonalar.
Monitoring va baholash.	Og'zaki so'rov, tezkor so'rov, xisobot.

1 – Laboratoriya ishi
 YORITISH VA NURLATISH QURILMALARI BILAN
 TANISHISH
Laboratoriya mashg'ulotning texnologik xaritasi.

Ish bosqichlari va mazmuni	Faoliyat	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
1.bosqich tayyorgarlik	Laboratoriya mashg'uloti, uning maqsadi, vazifa va natijalarini shakllantiradi. Adabiyotlar ro'yxati tuzadi. Talabalarga ma'ruza matnini tayyorlaydi. Laboratoriya mashg'ulot o'tkazishni rejalashtiradi.Barcha talabalarni ishtirokini ta'minlaydi. Xulosalar va baholash mezonlarini tayyorlaydi.	
2.bosqich Kirish 10 min	Laboratoriya mashg'uloti mavzusini va rejasini e'lon qiladi. O'zining mulohazalarini aytib ta'lim oluvchilarfikrini oladi. Talabalarni jalb qiluvchi bir necha savollar beradi.	Tanishadilar yozib oladilar,savollar beradi.
3.bosqich Asosiy qism 60 min	Laboratoriya mashg'uloti matnini bayon qiladi. Talabalarni faolligini oshiradi. Aqliy xujum bilan talabalardan muammolar bo'yicha "fikrlarinioladi.", "Qanday qilib", "Nima uchun,qachon qaerda" degan savollar bilan murojat qilib javoblar oladi.	Tinglaydi savollarga javob beradi yozib boradi.
4.bosqich YAKuniy qism 10 min	Umumiy xulosalarga keladi. Eng faol talabalarga baho beradi. Laboratoriya mashg'ulotiga yakun laydi.	Baholari bilan tanishadilar.

O'quv mashg'ulotida ta'minot texnologiya modeli.
2 – Laboratoriya ishi
YORITGICHLARNING YORUG'LIK TARQATISH EGRI
CHIZIQLARINI TUZISH

Vaqt 2 soat	Talabalar soni 20 ta
O'quv mashg'ulotining shakli va turi	Laboratoriya mashg'uloti. Axborotli, muammoli.
Mashg'ulot rejasi O'quv mashg'ulotining tuzilishi	1. Yoritgichlar va Yoritish manbalarining yorug'lik tarqatish egri chiziqlarini Laboratoriyada olinish qoidasini o'rganish. 2. Yorug'lik tarqatish egri chiziqlarini olish uskunasi bilan tanishish va uning elektr sxemasini tuzish. 3. Yoritgichning yoki Yoritish manbaining yorug'lik tarqatish egri chiziqlarini tuzish va qiymatlarini Laboratoriyada olish.
O'quv mashg'ulotining maqsadi.	Yoritgichlar va Yoritish manbalarining yorug'lik tarqatish egri chiziqlarini Laboratoriyada olinish qoidalari bilan tanishish va ularning tasniflari
Pedagogik vazifalar: - . Yoritgichlarning yorug'lik tarqatish egri chiziqlarini Laboratoriyada olinishni o'rgatish. 2. Yorug'lik tarqatish egri chiziqlarini olish uskunasi bilan tanishish va uning elektr sxemasini tuzishni o'rgatish.	O'quv faoliyatining natijalari: . Yoritgichlar va Yoritish manbalarining yorug'lik tarqatish egri chiziqlarini Laboratoriyada olinish qoidasini o'rganish. 2. Yorug'lik tarqatish egri chiziqlarini olish uskunasi bilan tanishish va uning elektr sxemasini tuzish. 3. Yoritgichning yoki Yoritish manbaining yorug'lik tarqatish egri chiziqlarini tuzish va qiymatlarini Laboratoriyada olish.
Ta'lim usuli	Laboratoriya mashg'uloti
Ta'lim shakli	Jamoaviy, guruhlarda ishlash
Ta'lim vositalari	Maxsus texnika vositasi bilan jihozlangan o'quv xonalar
Ta'lim berish sharoiti	Laboratoriya mashg'uloti matni. Maxsus texnika bilan jihozlangan guruhli ishlashga mo'ljallangan xonalar.
Monitoring va baholash.	Og'zaki so'rov, tezkor so'rov, xisobot.

2 – Laboratoriya ishi
YORITGICHLARNING YORUG'LIK TARQATISH EGRI
CHIZIQLARINI TUZISH
O'quv mashg'ulotining ta'minot texnologik xaritasi.

Ish bosqichlari	Faoliyat	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
1.bosqich tayyorgarlik	Laboratoriya mashg'uloti mavzusi, uning maqsadi, vazifa va natijalarini shakllantiradi. Adabiyotlar ro'yxati tuzadi. Talabalarga ma'ruza matnini tayyorlaydi. Laboratoriya mashg'ulot ni o'tkazishni rejalashtiradi. Barcha talabalarni ishtirokini ta'minlaydi. Xulosalar va baholash mezonlarini tayyorlaydi.	
2.bosqich Kirish 15 min	Laboratoriya mashg'ulot mavzusini va rejasini e'lon qiladi. O'zining mulohazalarini aytib ta'lim oluvchilarning fikrini oladi. Talabalarni jalb qiluvchi bir necha savollar beradi.	Tanishadilar yozib oladilar, savollar beradi.
3.bosqich Asosiy qism 60 min	Laboratoriya mashg'ulot matnini bayon qiladi. Talabalarni faolligini oshiradi. Aqliy xujum bilan talabalardan muammolar bo'yicha "fikrlarini oladi.", "Qanday qilib", "Nima uchun, qachon qayerda" degan savollar bilan murojat qilib javoblar oladi.	Tinglaydi savollarga javob beradi yozib boradi.
4.bosqich YAKuniy qism 5 min	Umumiy xulosalar keladi. Eng faol talabalarga baho beradi. Laboratoriya mashg'ulot ga yakun yasaydi.	Baholari bilan tanishadilar.

3 – Laboratoriya ishi
Laboratoriya mashg'ulotning texnologik xaritasi.

PAST BOSIMLI LYUMINESSENT LAMPALARNING ISHLASHINI O'RGANISH

Vaqt 2 soat	Talabalar soni 20 ta
O'quv mashg'ulotining shakli va turi	Laboratoriya mashg'uloti.
Laboratoriya mashg'ulot rejasini O'quv mashg'ulotining tuzilishi	1. Lyuminescent lampalarning tuzilishi va ishlash prinsipi o'rganiladi. 2. Lyuminescent lampaning ulanish elektr sxemasi va asosiy elementlari bilan tanishiladi. 3. Lampa yoqilib o'lchov asboblarning turli rejimlarida ko'rsatgichlar olinadi.
O'quv mashg'ulotining maqsadi.	Past bosimli lyuminescent lampalarning tuzilishi, ishlash prinsipi va asosiy tavsiflari bilan tanishish.
	Bakalavrning energetika tizimidagi o'rni va vazifalari
Pedagogik vazifalar: -1. Lyuminescent lampalarning tuzilishi va ishlash prinsipi o'rgatish. 2. Lyuminescent lampaning ulanish elektr sxemasi va asosiy elementlari bilan tanishtirish. 3. Lampa yoqilib lampaning turli rejimlarida ko'rsatgichlarni olish.	O'quv faoliyatining natijalari: 1. Lyuminescent lampalarning tuzilishi va ishlash prinsipi o'rganiladi. 2. Lyuminescent lampaning ulanish elektr sxemasi va asosiy elementlari bilan tanishiladi. 3. Lampa yoqilib o'lchov asboblarning turli rejimlarida ko'rsatgichlar olinadi
Ta'lim usuli	Laboratoriya mashg'uloti, aqliy xujum
Ta'lim shakli	Jamoaviy, guruhlarda ishlash
Ta'lim vositalari	Maxsus texnika vositasi bilan jihozlangan o'quv xonalar
Ta'lim berish sharoiti	Laboratoriya mashg'ulot matni. Maxsus texnika bilan jixozlangan guruhli ishlashga mo'ljallangan xonalar.
Monitoring va baholash.	Og'zaki so'rov, tezkor so'rov, referat, test va boshqalar.

O'quv mashg'ulotida ta'minot texnologiya modeli.

4 – Laboratoriya ishi

PAST BOSIMLI GAZ - RAZRYADLI LAMPALARNING HAR XIL BALLAST QARSHILIKLARDA ISHLASHINI O'RGANISH

Vaqt 2 soat	Talabalar soni 20 ta
O'quv mashg'ulotining shakli va turi	Laboratoriya mashg'uloti aqliy xujum, axborotli ma'lumatli.
Laboratoriya mashg'ulot rejasini O'quv mashg'ulotining tuzilishi	1. Sxemani tuzib Laboratoriyada har xil ballast qarshiliklarda gaz-razryad lampaning hamda uskunaning asosiy harakteristikalarini olish: 2. Ossilograf ekranida dinamik harakteristikalarini va ish holatidagi har xil ballastlarida lampa toki va kuchlanishining egri chiziqlarini chizish. 3. Har xil ballast qarshilikda lampa yaxshi yonishini ta'minlayotgan kichik kuchlanishni aniqlash.
O'quv mashg'ulotining maqsadi.	Past bosimli gaz-razryadli lampalarni ishlashini har xil qarshiliklarga ulab tekshirish orqali ularning tasniflarini o'rganish..
Pedagogik vazifalar: -Energetikada ilmiy texnika yangiliklarini qo'llash. -Suv xo'jaligi ob'ektlarida elektr uskunalaridan samarali foydalanish.	O'quv faoliyatining natijalari: 1. Sxemani tuzib Laboratoriyada har xil ballast qarshiliklarda lampaning asosiy harakteristikalarini olinadi 2. Ossilograf ekranida dinamik harakteristikalarini va ish holatidagi har xil ballastlarida lampa toki va kuchlanishining egri chiziqlarini chiziladi va aniqlanadi.
Ta'lim usuli	Laboratoriya mashg'uloti, suxbat, "Qanday.", klaster
Ta'lim shakli	Ommaviy, jamoaviy
Ta'lim vositalari	Proektor, tarqatma materiallar
Ta'lim berish sharoiti	Maxsus O'TV bilan jixozlangan ommaviy ishlashga mo'ljallangan xona.
Monitoring va baholash.	Og'zaki so'rov, tezkor so'rov, referat, test va boshqalar.

O'quv mashg'ulotida ta'minot texnologiya modeli.

5-LABORATORIYA MASHG'ULOTI.

LYUMINESSENT LAMPALARDA STROBOSKOPIK EFFEKT HODISASI VA UNDA HOLIS BO'LISH YO'LLARINI O'RGANISH

Vaqti 2 soat	Talabalar soni 20 ta
O'quv mashg'ulotining shakli va turi	Laboratoriya mashg'uloti, axborotli, mashg'ulot xonalarida guruhli.
Laboratoriya mashg'ulot rejasini O'quv mashg'ulotining tuzilishi	1. Lyuminescent lampalarda stroboskopik effekt va yorug'lik oqimini o'zgarish hodisalari bilan tanishish. 2. Yorug'lik oqimini o'zgarishini bartaraf qiluvchi usullar bilan tanishish.
O'quv mashg'ulotining maqsadi.	Lyuminescent lampalardagi stroboskopik effekt va yorug'lik oqimini o'zgarib turishini kamaytiruvchi sxemalarni o'rganish. .
Pedagogik vazifalar: -Lyuminescent lampalarda stroboskopik effekt va yorug'lik oqimini o'zgarish hodisalari bilan tanishtirish.-	O'quv faoliyatining natijalari: 1. Lyuminescent lampalarda stroboskopik effekt va yorug'lik oqimini o'zgarish hodisalari bilan tanishadilar. 2. Yorug'lik oqimini o'zgarishini bartaraf qiluvchi usullar bilan tanishadilar.
Ta'lim usuli	Laboratoriya mashg'ulot, ko'rsatmali.
Ta'lim shakli	Jamoaviy, guruxlarda
Ta'lim vositalari	Instito't resurs markazi, SHTV kataloglar
Ta'lim berish sharoiti	O'TV bilan jihozlangan xona resurs markazi zallari.
Monitoring va baholash.	Og'zaki so'rov, tezkor so'rov, referat, test va boshqalar.

5.LABORATORIYA MASHG'ULOTI.

LYUMINESSENT LAMPALARDA STROBOSKOPIK EFFEKT HODISASI VA UNDA HOLIS BO'LISH YO'LLARINI O'RGANISH

O'quv mashg'ulotining ta'minot texnologik xaritasi.

Ish bosqichlari	Faoliyat	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
1.bosqich tayyorgarlik	Laboratoriya mashg'ulot mavzusi, uning maqsadi, vazifa va natijalarini shakllantiradi. Adabiyotlar ro'yxati tuzadi. Talabalarga ma'ruza matnini tayyorlaydi. Laboratoriya mashg'ulot ni o'tkazishni rejalashtiradi.Barcha talabalarni ishtirokini ta'minlaydi. Xulosalar va baholash mezonlarini tayyorlaydi.	
2.bosqich Kirish 15 min	Laboratoriya mashg'ulot mavzusini va rejasini e'lon qiladi. O'zining mulohazalarini aytib ta'lim oluvchilarfikrini oladi. Talabalarni jalb qiluvchi bir necha savollar beradi.	Tanishadilar yozib oladilar,savollar beradi.
3.bosqich Asosiy qism 60 min	Laboratoriya mashg'ulot matnini bayon qiladi. Talabalarni faolligini oshiradi. Aqliy xujum bilan talabalardan muammolar bo'yicha "fikrlarinioladi.", "Qanday qilib", "Nima uchun,qachon qaerda" degan savollar bilan murojat qilib javoblar oladi.	Tinglaydi savollarga javob beradi yozib boradi.
4.bosqich YAKuniy qism 5 min	Umumiy xulosalarga keladi. Eng faol talabalarga baho beradi. Laboratoriya mashg'ulot ga yakun yasaydi.	Baholari bilan tanishadilar.

O'quv mashg'ulotida ta'minot texnologiya modeli.

6-Laboratoriya mashg'uloti
LYUMINESSENT LAMPALARI VA UNI ISHGA TUSHIRISH
QURILMALARINI TEKSHIRISH

Vaqt 2 soat	Talabalar soni 21 ta
O'quv mashg'ulotining shakli va turi	Laboratoriya mashg'ulot axborotli resurs markazi mashg'ulot xonalarida guruhli.
Laboratoriya mashg'ulot rejasi O'quv mashg'ulotining tuzilishi	1.Ishga tushurish apparatlari (ITA), startyor, lyuminescent lampalarning kamchiliklarini aniqlash. 2. Lampa, ITA, startyorni tekshirish
O'quv mashg'ulotining maqsadi.	Lyuminescent lampali Yoritgichlarni ishga tushirish apparatlarining kamchiliklarini o'rganish, ularni aniqlash qoidalari va tuzatish usullari.
Pedagogik vazifalar: -ishga tushurish apparatlari (ITA), startyorning kamchiliklarini aniqlash uslubiyasini o'rgatish. 2. Lampa, ITA, startyorni tekshirish uslubiyasini o'rgatish	O'quv faoliyatining natijalari: 1.Ishga tushurish apparatlari (ITA), startyor, lyuminescent lampalarning kamchiliklarini aniqlashni bilib oladilar . 2. Lampa, ITA, startyorni tekshirishni bilib oladilar
Ta'lim usuli	Laboratoriya mashg'ulot ko'rsatmali.
Ta'lim shakli	Jamoaviy, guruxlarda
Ta'lim vositalari	Instito't resurs markazi, SHTV kataloglar
Ta'lim berish sharoiti	O'TV bilan jihozlangan xona resurs markazi zallari.
Monitoring va baholash.	Og'zaki so'rov, tezkor so'rov, referat, test va boshqalar.

6 –Laboratoriya ishi
LYUMINESSENT LAMPALARI VA UNI ISHGA TUSHIRISH
QURILMALARINI TEKSHIRISH

O'quv mashg'ulotining ta'minot texnologik xaritasi.

Ish bosqichlari	Faoliyat	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
1.bosqich tayyorgarlik	Laboratoriya mashg'uloti mavzusi, uning maqsadi, vazifa va natijalarini shakllantiradi. Adabiyotlar ro'yxati tuzadi. Talabalarga ma'ruza matnini tayyorlaydi. Ma'ruzani o'tkazishni rejalashtiradi.Barcha talabalarni ishtirokini ta'minlaydi. Xulosalar va baholash mezonlarini tayyorlaydi.	
2.bosqich Kirish 15 min	Laboratoriya mashg'uloti mavzusini va rejasini e'lon qiladi. O'zining mulohazalarini aytib ta'lim oluvchilarfikrini oladi. Talabalarni jalb qiluvchi bir necha savollar beradi.	Tanishadilar yozib oladilar,savollar beradi.
3.bosqich Asosiy qism 60 min	Laboratoriya mashg'uloti matnini bayon qiladi. Talabalarni faolligini oshiradi. Aqliy xujum bilan talabalardan muammolar bo'yicha "fikrlarinioladi.", "Qanday qilib", "Nima uchun,qachon qaerda" degan savollar bilan murojat qilib javoblar oladi.	Tinglaydi savollarga javob beradi yozib boradi.
4.bosqich YAkuniy qism 5 min	Umumiy xulosalarga keladi. Eng faol talabalarga baho beradi. Laboratoriya mashg'uloti ga yakun yasaydi.	Baholari bilan tanishadilar.

7 – Laboratoriya ishi

DRL TURIDAGI YUQORI BOSIMLI SIMOB LAMPALARINING ISHLASHINI O'RGANISH

Vaqt:2 soat	Talabalar soni 20 ta
O'quv mashg'ulot turi va shakli	Laboratoriya ishi.
O'quv mashg'ulotining rejasi va tarkibi	1. DRL turidagi lampalarning tuzilishi, turlari, elektr sxemasi va ishga tushirish elementlari o'rganiladi. 2. DRL lampasining yonish jarayoni kuzatiladi va yonish davrining asosiy ko'rsatgichlariga bog'liqlik grafiklari olinadi. 3. Lampaning asosiy ko'rsatgichlarini kuchlanish o'zgarishiga bog'liqlik egri chiziqlari olinadi.
O'quv mashg'ulotining vazifalari.	DRL turidagi lampalarning konstruksiyasi va asosiy harakteristikalari bilan tanishish.
Pedagogik vazifalari: -DRL turidagi lampalarning tuzilishi, turlari, elektr sxemasi va ishga tushirish elementlari o'rgatish. 2. DRL lampasining yonish jarayoni kuzatish asosiy bog'liqlik grafiklari olinadi. 3. Lampaning asosiy ko'rsatgichlarini kuchlanish o'zgarishiga bog'liqlik egri chiziqlari olishni o'rgatish.	O'quv mashg'ulotining natijalari: 1. DRL turidagi lampalarning tuzilishi, turlari, elektr sxemasi va ishga tushirish elementlari o'rganiladi. 2. DRL lampasining yonish jarayoni kuzatiladi va yonish davrining asosiy ko'rsatgichlariga bog'liqlik grafiklari olinadi. 3. Lampaning asosiy ko'rsatgichlarini kuchlanish o'zgarishiga bog'liqlik egri chiziqlari olinadi.
O'quv mashg'ulotining uslubi	Laboratoriya, klaster
O'quv mashg'ulotining vositalari	Proektor, tarqatma materiallar
O'quv mashg'ulotining sharoiti	O'TV bilan jihozlangan maxsus xona
O'quv mashg'ulotining shakli	Ommaviy, jamoaviy, guruhlarda.
Monitorning va baholash	Og'zaki so'rov, yozma so'rov va boshqalar.

O'quv mashg'ulotining ta'minot texnologik xaritasi.

7 –Laboratoriya ishi

DRL TURIDAGI YUQORI BOSIMLI SIMOB LAMPALARINING ISHLASHINI O'RGANISH

Ish bosqichlari	Faoliyat	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
1.bosqich tayyorgarlik	Laboratoriya mashg'ulot mavzusi, uning maqsadi, vazifa va natijalarini shakllantiradi. Adabiyotlar ro'yxati tuzadi. Talabalarga ma'ruza matnini tayyorlaydi. Laboratoriya mashg'ulot ni o'tkazishni rejalashtiradi.Barcha talabalarni ishtirokini ta'minlaydi. Xulosalar va baholash mezonlarini tayyorlaydi.	
2.bosqich Kirish 15 min	Laboratoriya mashg'ulot mavzusini va rejasini e'lon qiladi. O'zining mulohazalarini aytib ta'lim oluvchilarfikrini oladi. Talabalarni jalb qiluvchi bir necha savollar beradi.	Tanishadilar yozib oladilar,savollar beradi.
3.bosqich Asosiy qism 60 min	Laboratoriya mashg'uloti matnini bayon qiladi. Talabalarni faolligini oshiradi. Aqliy xujum bilan talabalardan muammolar bo'yicha "fikrlarinioladi.", "Qanday qilib", "Nima uchun,qachon qaerda" degan savollar bilan murojat qilib javoblar oladi.	Tinglaydi savollarga javob beradi yozib boradi.
4.bosqich YAkuniy qism 5 min	Umumiy xulosalarga keladi. Eng faol talabalarga baho beradi. Laboratoriya mashg'ulot ga yakun yasaydi.	Baholari bilan tanishadilar.

8 – Laboratoriya ishi
DRT TIPIDAGI SIMOB – KVARSLI LAMPALARNING ISHLASHINI O'RGANISH

Vaqt:2 soat	Talabalar soni 20 ta
O'quv mashg'ulot turi va shakli	Laboratoriya mashg'uloti, ma'lumotli axborotli. Laboratoriya ishi.
O'quv mashg'ulotining rejasi va tarkibi	1. DRT tipidagi lampaning tuzilishi, elektr sxemasi va ishlash prinsipi bilan tanishish. 2. Lampaning yoqilish elektr sxemasini yig'ish va uning to'la yonish jarayonini tekshirish, hamda asosiy bog'liqliklarni olish: 3. Lampa ishlashining tarmoq kuchlanishidan farqli kuchlanishlarda tekshirish.
O'quv mashg'ulotining vazifalari.	DRT tipidagi lampalarning tuzilishi va ishlash prinsipi bilan tanishish.
Pedagogik vazifalari DRT tipidagi lampaning tuzilishi, elektr sxemasi va ishlash prinsipi bilan tanishish. Lampaning yoqilish elektr sxemasini yig'ish va uning to'la yonish jarayonini tekshirish, hamda asosiy bog'liqliklarni olish: Lampa ishlashining tarmoq kuchlanishidan farqli kuchlanishlarda tekshirish.	O'quv mashg'ulotining natijalari: 1. DRT tipidagi lampaning tuzilishi, elektr sxemasi va ishlash prinsipi bilan tanishish. 2. Lampaning yoqilish elektr sxemasini yig'ish va uning to'la yonish jarayonini tekshirish, hamda asosiy bog'liqliklarni olish: 3. Lampa ishlashining tarmoq kuchlanishidan farqli kuchlanishlarda tekshirish.
O'quv mashg'ulotining shakli	Laboratoriya ishi, aqliy hujum klaster
O'quv mashg'ulotining vositalari	Proektor, tarqatma materiallar
O'quv mashg'ulotining uslubi	O'TV bilan jihozlangan maxsus xona
O'quv mashg'ulotining sharoitlari	Ommaviy, jamoaviy, guruhlarda.
Monitoring va baholash	Og'zaki so'rov va boshqalar.

O'quv mashg'ulotining ta'minot texnologik xaritasi.

8 – Laboratoriya ishi
DRT TIPIDAGI SIMOB – KVARSLI LAMPALARNING ISHLASHINI O'RGANISH

Ish bosqichlari	Faoliyat	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
1.bosqich tayyorgarlik	Laboratoriya mashg'ulot mavzusi, uning maqsadi, vazifa va natijalarini shakllantiradi. Adabiyotlar ro'yxati tuzadi. Talabalarga ma'ruza matnini tayyorlaydi. Laboratoriya mashg'ulot ni o'tkazishni rejalashtiradi.Barcha talabalarni ishtirokini ta'minlaydi. Xulosalar va baholash mezonlarini tayyorlaydi.	
2.bosqich Kirish 15 min	Laboratoriya mashg'ulot mavzusini va rejasini e'lon qiladi. O'zining mulohazalarini aytib ta'lim oluvchilarfikrini oladi. Talabalarni jalb qiluvchi bir necha savollar beradi.	Tanishadilar yozib oladilar,savollar beradi.
3.bosqich Asosiy qism 60 min	Laboratoriya mashg'uloti matnini bayon qiladi. Talabalarni faolligini oshiradi. Aqliy xujum bilan talabalardan muammolar bo'yicha "fikrlarinioladi." "Qanday qilib", "Nima uchun,qachon qaerda" degan savollar bilan murojat qilib javoblar oladi.	Tinglaydi savollarga javob beradi yozib boradi.
4.bosqich YAkuniy qism 5 min	Umumiy xulosalarga keladi. Eng faol talabalarga baho beradi. Laboratoriya mashg'ulot ga yakun yasaydi.	Baholari bilan tanishadilar.

9 –Laboratoriya ishi

INFRAQIZIL NURLATGICHNING ISHLASHINI TEKSHIRISH

Vaqti:2 soat	Talabalar soni 20 ta
O'quv mashg'ulot turi, maqsadi va shakli	Laboratoriya ishi., ma'lumotli axborotli. Nurlanishning hamma diapazonida «yorug'» infraqizil (IQ) manbalarining asosiy harakteristikalarini tekshirish.
Reja:	1. «YOrug'» IQ nur manbalari, ularning konstruktiv xususiyatlari, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida ishlatilishi va elektr sxemasi bilan tanishish. 2. VAXni olish uchun manba va o'lchash asboblari ulash sxemasini tuzish. 3. Laboratoriya va hisoblar natijalaridan asosiy bog'liqliklarini tuzing.
Pedagogik vazifalari IQ nur manbalari, ularning konstruktiv xususiyatlari, ishlab chiqarishda ishlatilishi bilan va elektr sxemasi bilan tanishtirish. 2. VAXni olish uchun ulanish sxemasini tuzish. 3. Hisoblar natijasida asosiy bog'liqliklarni tuzishni o'rgatish	1 «YOrug'» IQ nur manbalari, ularning konstruktiv xususiyatlari, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida ishlatilishi bilan tanishish. Elektr sxemasi bilan tanishib oladilar. 2. VAXni olish uchun biron bir manba va o'lchash asboblari ulash sxemasini tuzishni bilib oladilar. 3. Laboratoriya va hisoblar natijalaridan asosiy bog'liqliklarini tuzishni bilib oladilar.
O'quv mashg'ulotining shakli	Laboratoriya ishi., aqliy hujum
O'quv mashg'ulotining vositalari	Proektor, tarqatma materiallar
O'quv mashg'ulotining uslubi	O'TV bilan jihozlangan maxsus xona
O'quv mashg'ulotining sharoitlari	Ommaviy, jamoaviy, guruhlarda.
Monitoring va baholash	Og'zaki so'rov, yozma so'rov, test va boshqalar.

O'quv mashg'ulotining ta'minot texnologik xaritasi.

9 – Laboratoriya ishi

INFRAQIZIL NURLATGICHNING ISHLASHINI TEKSHIRISH

Ish bosqichlari	Faoliyat	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
1.bosqich tayyorgarlik	Laboratoriya mashg'ulot mavzusi, uning maqsadi, vazifa va natijalarini shakllantiradi. Adabiyotlar ro'yxati tuzadi. Talabalarga ma'ruza matnini tayyorlaydi. Laboratoriya mashg'ulot ni o'tkazishni rejalashtiradi. Barcha talabalarni ishtirokini ta'minlaydi. Xulosalar va baholash mezonlarini tayyorlaydi.	
2.bosqich Kirish 15 min	Laboratoriya mashg'ulot mavzusini va rejasini e'lon qiladi. O'zining mulohazalarini aytib ta'lim oluvchilari fikrini oladi. Talabalarni jalb qiluvchi bir necha savollar beradi.	Tanishadilar yozib oladilar, savollar beradi.
3.bosqich Asosiy qism 60 min	Laboratoriya mashg'uloti matnini bayon qiladi. Talabalarni faolligini oshiradi. Aqliy xujum bilan talabalardan muammolar bo'yicha "fikrlarini oladi.", "Qanday qilib", "Nima uchun, qachon qachonda" degan savollar bilan murojat qilib javoblar oladi.	Tinglaydi savollarga javob beradi yozib boradi.
4.bosqich YAKuniy qism 5 min	Umumiy xulosalarga keladi. Eng faol talabalarga baho beradi. Laboratoriya mashg'ulot ga yakun yasaydi.	Baholari bilan tanishadilar.

10 - Laboratoriya ishi
YORUG'LIKNI AVTOMATIK BOSHQARISH USKUNASINING
ISHINI O'RGANISH

Vaqt:2 soat	Talabalar soni 20 ta
O'quv mashg'ulot turi, maqsadi va shakli	Laboratoriya, ma'lumotli axborotli. Laboratoriya ishi. FR-2UZ tipidagi fotorelesi va yorug'likni avtomatik boshqarish sxemasi bilan tanishish.
Reja:	1. YOrug'likni avtomatik boshqarish sxemasining qo'llash sohalari bilan tanishish. 2. FR-2UZ tipidagi fotorelesining ishlash prinsipi bilan tanishish. 3. YOrug'likni avtomatik boshqarish sxemasini tuzish va fotorelening ko'rsatkichlarini Laboratoriyada aniqlash..
Pedagogik vazifalari YOrug'likni avtomatik boshqarish sxemasi bilan tanishtirish. 2. FR-2UZ tipidagi fotorelesining ishlash prinsipi bilan tanishtirish. 3. YOrug'likni avtomatik boshqarish sxemasini tuzish va fotorelening ko'rsatkichlarini Laboratoriyada aniqlash.	O'quv mashg'ulotining natijalari: YOrug'likni avtomatik boshqarish sxemasining qo'llash sohalari bilan tanishadilar. 2. FR-2UZ tipidagi fotorelesining ishlash prinsipi bilan tanishadilar. 3. YOrug'likni avtomatik boshqarish sxemasini tuzish va fotorelening ko'rsatkichlarini Laboratoriyada aniqlaydilar.
O'quv mashg'ulotining shakli	Laboratoriya ishi., aqliy hujum,
O'quv mashg'ulotining vositalari	Proektor, tarqatma materiallar
O'quv mashg'ulotining uslubi	O'TV bilan jihozlangan maxsus xona
O'quv mashg'ulotining sharoitlari	Ommaviy, jamoaviy, guruhlarda.
Monitoring va baholash	Og'zaki so'rov, yozma so'rov, test va boshqalar.

O'quv mashg'ulotining ta'minot texnologik xaritasi.
10 -Laboratoriya ishi
YORUG'LIKNI AVTOMATIK BOSHQARISH USKUNASINING
ISHINI O'RGANISH

Ish bosqichlari	Faoliyat	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
1.bosqich tayyorgarlik	Laboratoriya mashg'ulot mavzusi, uning maqsadi, vazifa va natijalarini shakllantiradi. Adabiyotlar ro'yxati tuzadi. Talabalarga ma'ruza matnini tayyorlaydi. Laboratoriya mashg'ulot ni o'tkazishni rejalashtiradi. Barcha talabalarni ishtirokini ta'minlaydi. Xulosalar va baholash mezonlarini tayyorlaydi.	
2.bosqich Kirish 15 min	Laboratoriya mashg'ulot mavzusini va rejasini e'lon qiladi. O'zining mulohazalarini aytib ta'lim oluvchilar fikrini oladi. Talabalarni jalb qiluvchi bir necha savollar beradi.	Tanishadilar yozib oladilar, savollar beradi.
3.bosqich Asosiy qism 60 min	Laboratoriya mashg'uloti matnini bayon qiladi. Talabalarni faolligini oshiradi. Aqliy xujum bilan talabalardan muammolar bo'yicha "fikrlarini oladi.", "Qanday qilib", "Nima uchun, qachon qayerda" degan savollar bilan murojat qilib javoblar oladi.	Tinglaydi savollarga javob beradi yozib boradi.
4.bosqich YAKuniy qism 5 min	Umumiy xulosalar keladi. Eng faol talabalarga baho beradi. Laboratoriya mashg'ulot ga yakun yasaydi.	Baholari bilan tanishadilar.

M U N D A R I J A

Talabalarning Laboratoriya ishlarini bajarish qoidalari	3
1 – Laboratoriya ishi	
Yoritish va nurlatish qurilmalari bilan tanishish	4
2 – Laboratoriya ishi	
Yoritgichlarning yorug‘lik tarqatish egri chiziqlarini tuzish	7
3 – Laboratoriya ishi	
Past bosimli lyuminessent lampalarning ishlashini o‘rganish	13
4 – Laboratoriya ishi	
Past bosimli gaz – razryadli lampalarning har xil ballast qarshiliklarda ishlashini o‘rganish	17
5 – Laboratoriya ishi	
Lyuminessent lampalarda stroboskopik effekt hodisasi va undan holis bo‘lish yo‘llarini o‘rganish	21
6 – Laboratoriya ishi	
Lyuminessent lampalari va uni ishga tushirish qurilmalarini tekshirish	25
7 – Laboratoriya ishi	
DRL turidagi yuqori bosimli simob lampalarining ishlashini o‘rganish	29
8 – Laboratoriya ishi	
Drt tipidagi simob – kvarqli lampalarning ishlashini o‘rganish	34
9 – Laboratoriya ishi	
Infraqizil nurlatgichning ishlashini tekshirish	37
10 – Laboratoriya ishi	
YOrug‘likni avtomatik boshqarish uskunasining ishini o‘rganish	43
TAVSIYA ETILGAN ADABIYOTLAR...	53

**Bayzakov Taxir Mirzanovich
Turdibaev Abduvali Abdujalolovich**

«ELEKTR YORITISH VA NURLATISH»

fanidan tajriba ishlarini bajarish bo'yicha

(USLUBIY KO'RSATMA)

**Muharrir
Musahih**

**M.Nurtayeva
N. Abdurahmonova**

Bosishga ruxsat etilgan _____ 2025 y. Qog'oz formati 60x84. 1/16.
20 nusxa. hajmi 3,6 b.t. Buyurtma № _____.
“TIQXMMI” MTU bosmaxonasida rotoprint usulida chop etildi.

Toshkent-100000, Qori-Niyoziy ko'chasi, 39.

