

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

Дослідження впливу ультрафіолетового випромінювання на організм за допомогою апарату для ультрафіолетової терапії

Мета: Вивчити будову та принцип роботи апарату для опромінення ультрафіолетовим випромінюванням.

Обладнання: апарат для опромінення короткохвильовим ультрафіолетовим випромінюванням «ОКУФ-5М».

4.1 Теоретичні відомості

Ультрафіолетове випромінювання (ультрафіолет) – це електромагнітне випромінювання, що займає спектральну область між видимим і рентгеновським випромінюваннями в межах довжин хвиль 400-10 Нм.

Ультрафіолетове випромінювання поділяють на три області: довгохвильові промені (400-320 Нм) – УФА, середньохвильові (320-280 Нм) – УФБ і короткохвильові (280-200 Нм) – УФС. У довгохвильовому діапазоні виділяють спектри УФА-1 (340-400 Нм) і УФА-2 (320-340 Нм).

Спектр ультрафіолетового випромінювання може бути лінійчатим, безперервним або складатися зі смуг, в залежності від природи джерела випромінювання. Лінійчатим спектром володіє УФ-випромінювання атомів, іонів або легких молекул (наприклад, молекула водню H_2). Для спектрів важких молекул характерні смуги, обумовлені електронно-коливально-обертальними переходами молекул. Безперервний спектр виникає при гальмуванні і рекомбінації електронів.

При дії на живі організми УФ-випромінювання поглинається верхніми шарами шкіри людини та проникає в шкіру до 1 мм. Біологічна дія випромінювання обумовлена хімічними змінами молекул біополімерів. Ці зміни викликаються як безпосереднім поглинанням квантів випромінювання,

так і (в меншій мірі) радикалами води (HO^- ; H_3O^+ ; $\text{H}_2\text{O}_2^{-2}$) та інших низькомолекулярних з'єднань, що утворюються при опромінуванні.

Характерною реакцією шкіри на УФ-випромінювання є специфічне почервоніння — еритема (максимальну еритемну дію має випромінювання з довжиною хвилі 296,7 Нм та 253,7 Нм), яка звичайно переходить в захисну пігментацію — «загар». Великі дози УФ-випромінювання можуть викликати пошкодження очей (фотоофтальмію) і опік шкіри. Часті і надмірні дози в деяких випадках можуть зумовлювати канцерогенну дію на шкіру.

4.2 Будова апарату для опромінення короткохвильовим ультрафіолетовим випромінюванням «ОКУФ-5М»

4.2.1 Призначення апарату

Опромінювач короткохвильовий ультрафіолетовий є генератором високої частоти, який живить ртутно-кварцову лампу. Опромінювач призначений для проведення місцевих, внутрішніх та контактних опромінь з лікувальною та профілактичною метою.

Короткохвильове ультрафіолетове опромінення використовується при гострих захворюваннях шкіри, носоглотки, внутрішнього вуха, для лікування ран з небезпекою приєднання анаеробної інфекції, туберкульозу шкіри.

4.2.2 Технічні характеристики апарату

Технічні характеристики апарату «ОКУФ-5М» представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 Технічні характеристики апарату «ОКУФ-5М»

Напруга живлення, В	127 та 220
Частота, Гц	50
Потужність, Вт	не більше 130
Частота генератора, МГц	40,68±0,8
Габаритні розміри, мм	310×280×160
Вага, кг	не більше 8

4.2.3 Зовнішній вигляд апарату та його робота

Зовнішній вигляд апарату «ОКУФ-5М» представлений на рис.4.1.

Генератор розміщений в металічному корпусі 5, який має форму чемодану. У корпусі передбачене місце для опромінювача 6 з ртутно-кварцовою лампою.

На панелі керування розміщені наступні елементи: 1 – перемикач мережі апарату на 127 чи 220 В, 2 – вмикач напруги, 3 – сигнальна лампа, 4 – штирі для встановлення металічної стійки.

При проведенні процедури обирають тип насадки, яка встановлюється на опромінювач 6, в залежності від процедури. Опромінювач 6 з відповідною насадкою кріпиться на стійці, що приєднана до штирів 4. Далі апарат заземляють. Для цього провід заземлення з'єднують з контуром заземлення.

Перемикачем 1 задають необхідну напругу живлення та вмикають апарат тумблером 2.



Рисунок 4.1 Зовнішній вигляд апарату для ультрафіолетової терапії «ОКУФ-5М»: 1 – перемикач мережі; 2 – вимикач напруги; 3 – сигнальна лампа; 4 – штирі; 5 – корпус; 6 – опромінювач

4.2.4 Опис елементів та вузлів електричного блоку апарату

Деталі і елементи електричної схеми блоку змонтовані на шасі, яке вставляється в металевий корпус (рис.4.1.). Схема розташування елементів електронного блоку наведена на рис.4.2.

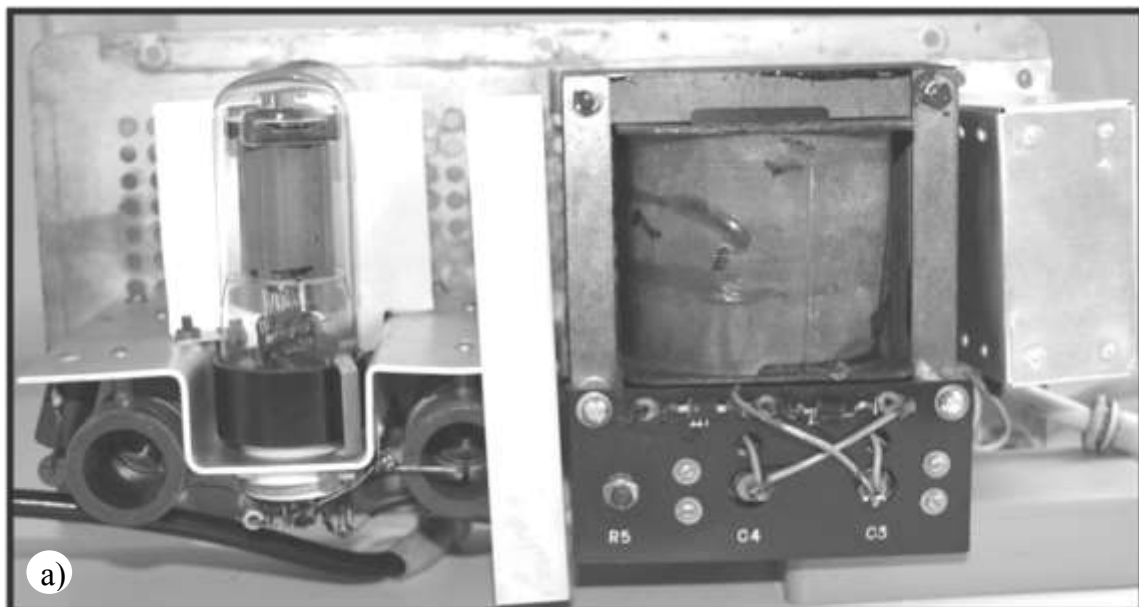


Рисунок 4.2 Вигляд електричного блоку без корпусу:
а) вигляд ззаду; б) вигляд знизу

4.2.5 Опис схеми електричної принципової

Електрична принципова схема представлена на рис.4.3. Генератор двохтактний з самозбудженням, зібраний на двох тетродах 6ПЗС (Л2, Л3),

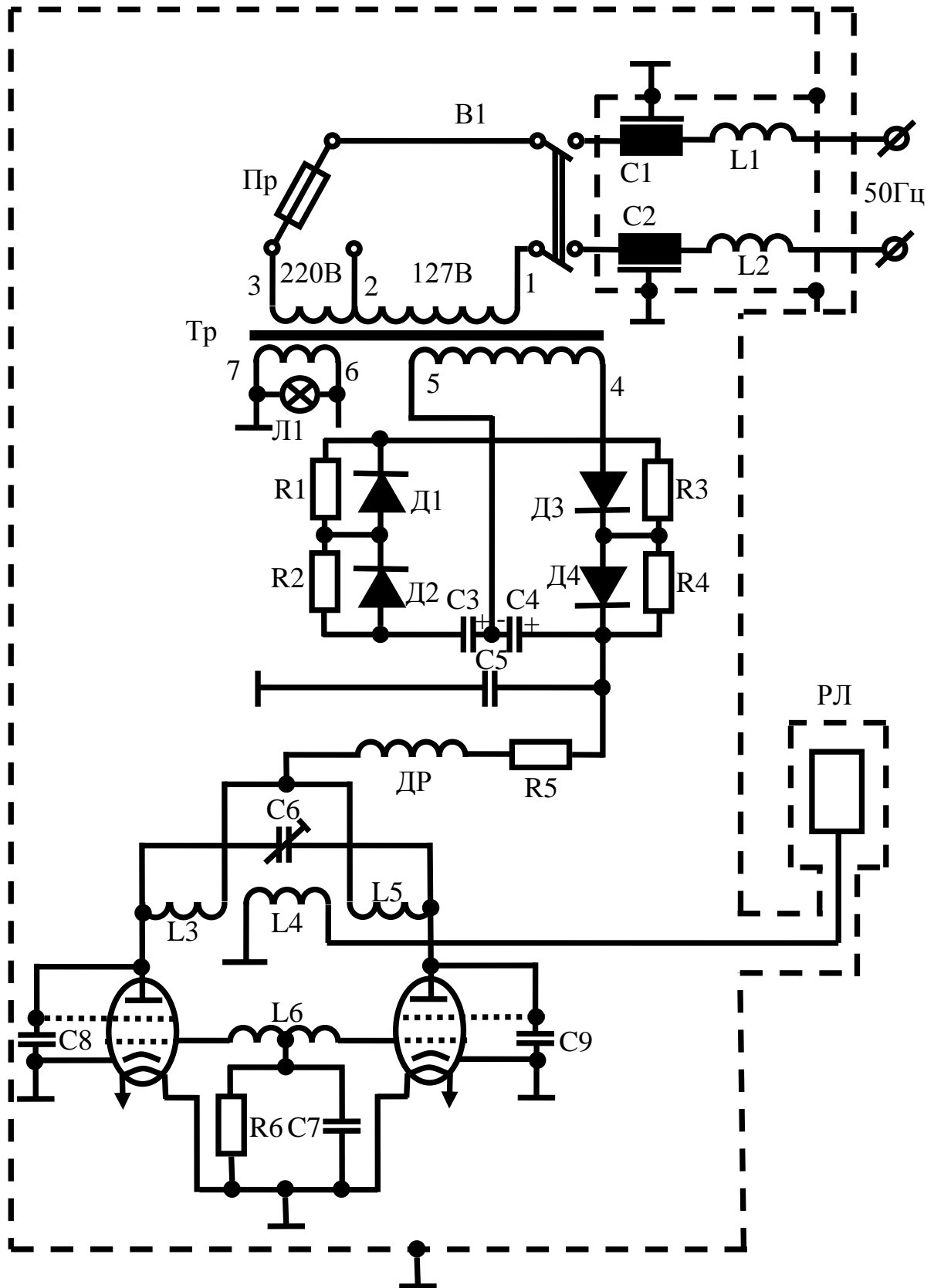


Рисунок 4.3 Принципова електрична схема апарату «ОКУФ-5М»

в тріодному ввімкненні. Навантаженням є ртутно-кварцова лампа ПРК, яка підключена до вихідного контуру (L4) генератора.

Вихідний контур індуктивно (котушки L3, L5) пов'язаний з анодними ланцюгами ламп. Котушка L6 – котушка зворотного зв'язку генератора.

Налаштування генератора на робочу частоту 40,68 МГц здійснюється за допомогою змінної ємності С6. Автоматичне зміщення на лампи подається з опору зміщення R6, який блокується ємністю С7. Дросель Др та конденсатор С5 виконують роль блокувальних елементів анодних ланцюгів генератора.

Живлення генератора здійснюється від силового трансформатора Тр та випрямляча, який зібраний за схемою подвоєння на діодах (Д1-Д4), шунтованих опорами (R1-R4).

Перемикання приладу на 127 чи 220В виконується за допомогою запобіжника Пр.

4.2.6 Опис елементів електричної схеми

Ртутно-кварцова лампа високого тиску (ПРК, ДРТ) представлена на рис.4.4.

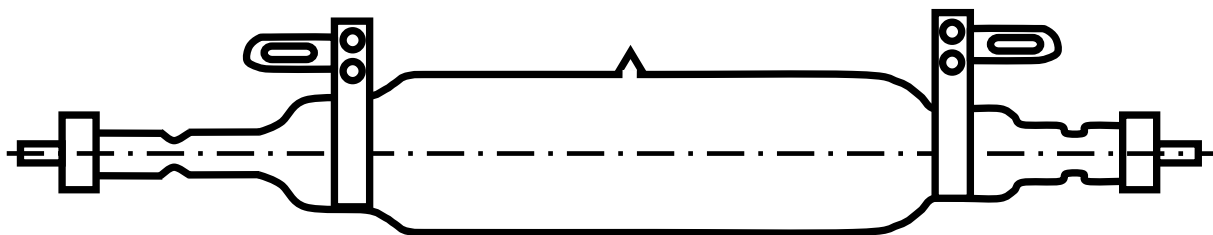


Рис.4.4 Схематичне зображення ДРТ

Лампи ДРТ(ПРК) мають вигляд трубки діаметром від 20 до 33 мм, з двома оксидними електродами. На кінцях трубки вставлені металеві ковпачки. Лампа оснащена металевими виводами для приєднання до дротів живлення. Трубка наповнюється аргоном і дозованою кількістю ртуті. Для зниження напруги запалення лампи на її поверхні кріпиться металева смужка.

Радіолампа 6ПЗС - променевий тетрод для посилення низької частоти.



Рисунок 4.5 Радіолампа 6ПЗС: а) зовнішній вигляд, б) схематичне зображення;
 а – анод; С1 - сітка перша; С2 - сітка друга;
 ЛП - променеутворюючі пластини; К – катод; П - підігрівач катода

Малоінерційні запобіжники призначені для захисту бортових електричних мереж від струмів короткого замикання і струмів перевантажень. Встановлюються в мережах постійного і змінного струмів, як в герметизованих, так і в негерметизованих відділах. Загальний вигляд, габаритні і приєднувальні розміри малоінерційних запобіжників типів ПМ2...ПМ50 наведені на рис.4.6.

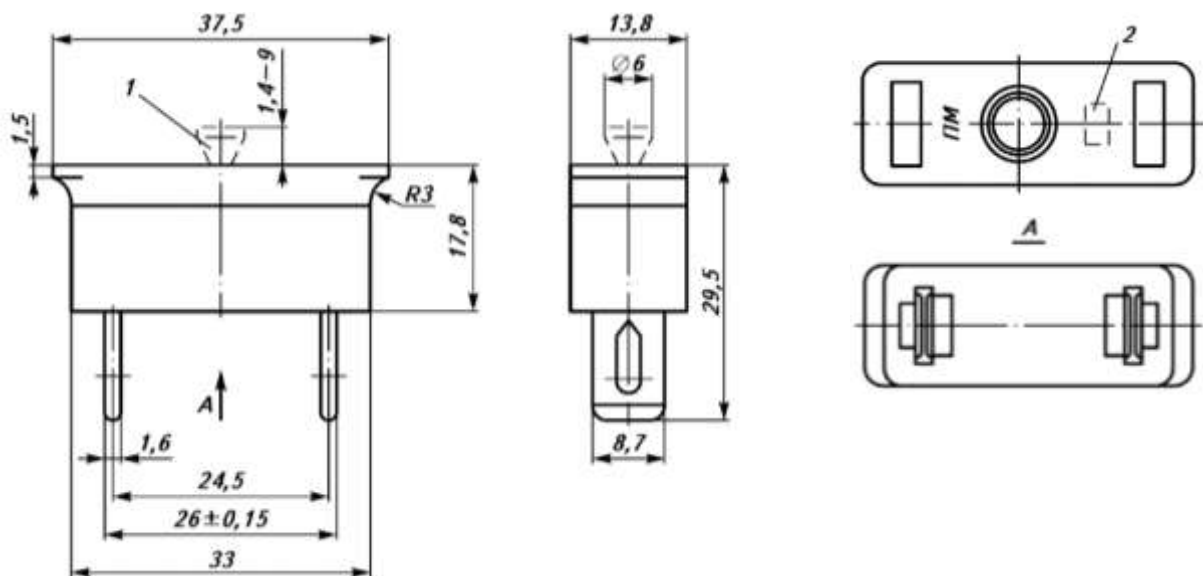


Рис.4.6 Загальний вигляд, габаритні і приєднувальні розміри малоінерційних запобіжників типів ПМ на струми 2-50 А: 1 - положення показника після спрацьовування довільне; 2 - маркування номінального струму

Діод Д226Б – кремнієвий випрямляючий діод, виконаний в металоскляному корпусі з гнучкими виводами.

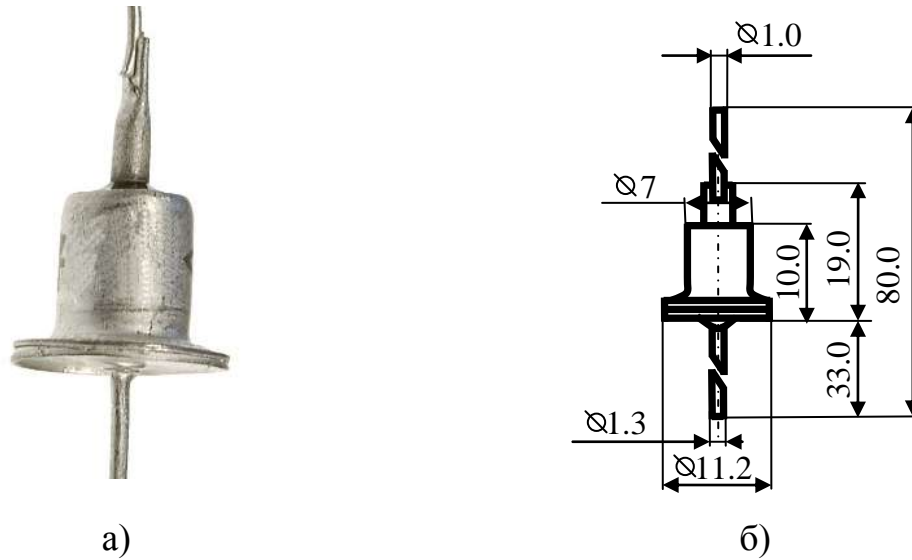


Рис.4.7 Діод Д226Б: а) зовнішній вигляд; б) габаритне креслення

4.3 Порядок виконання роботи

- 4.3.1 Ознайомитися з характеристиками ультрафіолетового випромінювання.
- 4.3.2 Ознайомитися з зовнішнім виглядом апарату та принципом його роботи.
- 4.3.3 Розібрати апарат для ультрафіолетової терапії та ознайомитись з його будовою та особливостями роботи електричної схеми.
- 4.3.4 Зробити висновок по роботі.

Контрольні запитання

1. Що таке ультрафіолетове випромінювання?
 2. Які спектральні діапазони УФ-випромінювання?
 3. Які фізико-хімічні ефекти викликає УФ-випромінювання?
 4. Опишіть конструкцію апарату для опромінення УФ-випромінюванням.
 5. Поясніть процедуру проведення опромінення.
 6. Принцип роботи електричної принципової схеми.
 7. Призначення елементів електричної принципової схеми.
1. Покажіть елементи електричної принципової схеми на апараті для УФ-терапії.