

Втрата напруги  $\Delta U$  дорівнює падінню напруги на опорі лінії:  
 $\Delta U = U_{\Gamma} - U_H = I R_{\text{Л}} = U_{\Gamma} - U_{\Gamma} R_{\text{Н}} / (R_{\text{Л}} + R_{\text{Н}}) = U_{\Gamma} / (1 + R_{\text{Н}} / R_{\text{Л}})$ .

Потужність генератора:

$$P_{\Gamma} = U_{\Gamma} I = U_{\Gamma}^2 / (R_{\text{Л}} + R_{\text{Н}}).$$

Потужність споживача:

$$P_{\text{Н}} = U_{\text{Н}} I = U_{\Gamma}^2 R_{\text{Н}} / (R_{\text{Л}} + R_{\text{Н}})^2 = U_{\Gamma}^2 / (R_{\text{Н}} + 2R_{\text{Л}} + R_{\text{Л}}^2 / R_{\text{Н}}).$$

З'ясуємо, при якій умові можлива передача максимальної потужності в навантаження. Для цього досліджуємо на екстремум функцію  $P_{\text{Н}} = f(R_{\text{Н}})$ , для цього візьмемо першу похідну і прирівняємо її нулю:

$$dP_{\text{Н}} / dR_{\text{Н}} = d / dR_{\text{Н}} [ U_{\Gamma}^2 / (R_{\text{Н}} + 2R_{\text{Л}} + R_{\text{Л}}^2 / R_{\text{Н}}) ] = 0.$$

Звідси маємо:

$$R_{\text{Л}} = R_{\text{Н}},$$

а максимальна потужність  $P_{\text{max}}$  у навантаженні дорівнює:

$$P_{\text{Н}} = P_{\text{max}} = U_{\Gamma}^2 / 4R_{\text{Л}}.$$

Звідси витікає, що максимальна потужність, що передається, різко зростає із збільшенням напруги генератора і перетину проводів.

Втрата потужності на опорі лінії:

$$\Delta P = P_{\Gamma} - P_{\text{Н}} = I^2 R_{\text{Л}} = U_{\Gamma}^2 R_{\text{Л}} / (R_{\text{Л}} + R_{\text{Н}})^2.$$

Коефіцієнт корисної дії (ККД)  $\eta$ :

$$\eta = P_{\text{Н}} / P_{\Gamma} = U_{\text{Н}} / U_{\Gamma} = R_{\text{Н}} / (R_{\text{Л}} + R_{\text{Н}}).$$

При максимальній потужності, що передається споживачеві, ККД дорівнює 50%. Тому енергетичні лінії використовують у режимах, відмінних від режимів передачі максимальної потужності. Режими передачі максимальної потужності використовують у лініях зв'язку, оскільки ККД для них не є основним показником.

### 3. Порядок виконання роботи

1. Зібрати електричну схему (рис.2). Змінюючи опір навантаження від нуля до нескінченності і підтримуючи незмінним задане викладачем значення напруги на вході схеми, зробити необхідні вимірювання за допомогою вимірювальних приладів і занести їх значення у табл. 1. Кількість необхідних дослідів 8–10.

Таблиця 1

Дослідні дані			Розрахункові дані					
$U_{\Gamma}, \text{В}$	$U_{\text{Н}}, \text{В}$	$I, \text{А}$	$\Delta U, \text{В}$	$P_{\Gamma}, \text{Вт}$	$P_{\text{Н}}, \text{Вт}$	$\Delta P, \text{Вт}$	$\eta, \%$	$R_{\text{Н}}, \text{Ом}$

2. На основі результатів експерименту розрахувати всі необхідні значення і побудувати графіки залежностей:

$$I = f(R_{\text{Н}}); U_{\text{Н}} = f(R_{\text{Н}}); \Delta U = f(R_{\text{Н}}); P_{\Gamma} = f(R_{\text{Н}});$$

$$P_{\text{Н}} = f(R_{\text{Н}}); \Delta P = f(R_{\text{Н}}); \eta = f(R_{\text{Н}}).$$

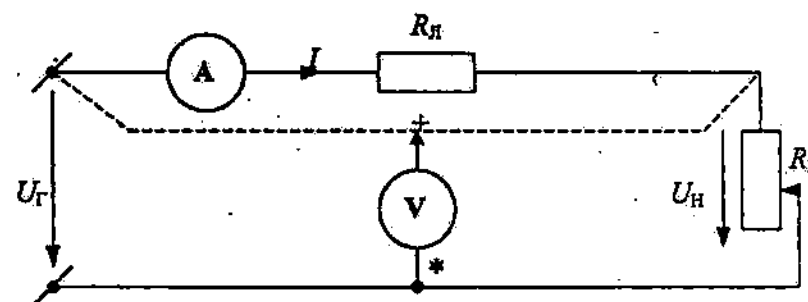


Рис.2

3. Пересвідчитися в тому, що ККД лінії зростає із збільшенням напруги генератора при одній і тій самій потужності, що виділяється в колі. Для цього треба провести два досліді. У першому досліді треба встановити велике значення напруги генератора і порівняно велике значення опору навантаження, обчислити значення потужності генератора. У другому досліді зменшити напругу генератора в два рази, а зміною опору навантаження збільшити струм у колі в два рази. При цьому потужність в обох дослідіх однакова. Обчислити значення ККД в цих дослідіх і порівняти їх.

Зміст звіту

Звіт повинен містити: