

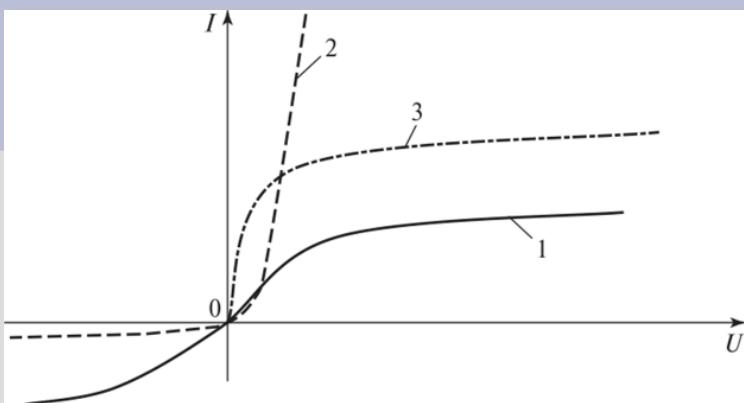


НЕЛІНІЙНІ ЕЛЕКТРИЧНІ КОЛА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"
Кафедра «Загальна електротехніка»

Професор, д-р техн. наук
Болюх Володимир Федорович

У загальному випадку для всіх елементів ланцюгів постійного струму залежність струму від напруги між виводами нелінійна: $I(U)$.



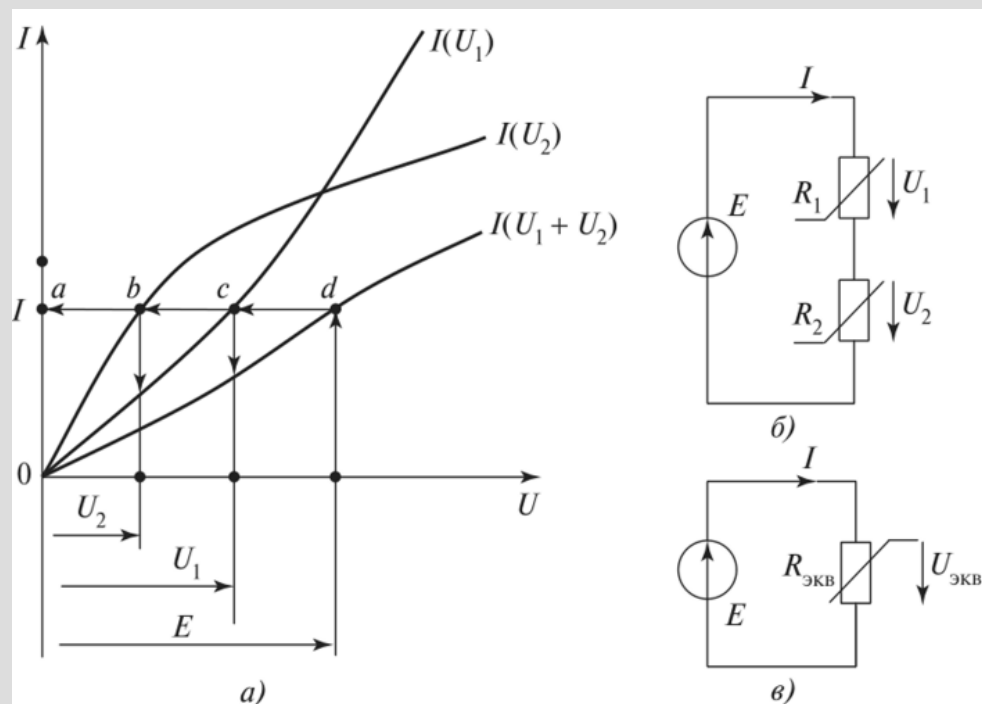
- 1 - лампи розжарювання;
- 2 - напівпровідникового діода;
- 3 - транзистора.

Оскільки значення струмів у перетворюваних та еквівалентному нелінійному елементах мають бути однакові (послідовне з'єднання), то ВАХ еквівалентного нелінійного елемента $I(U_1 + U_2)$ будується графічним підсумовуванням за напругою ВАХ $I(U_1)$ та $I(U_2)$

За другим законом Кірхгофа для ланцюга $E = U_1 + U_2$.

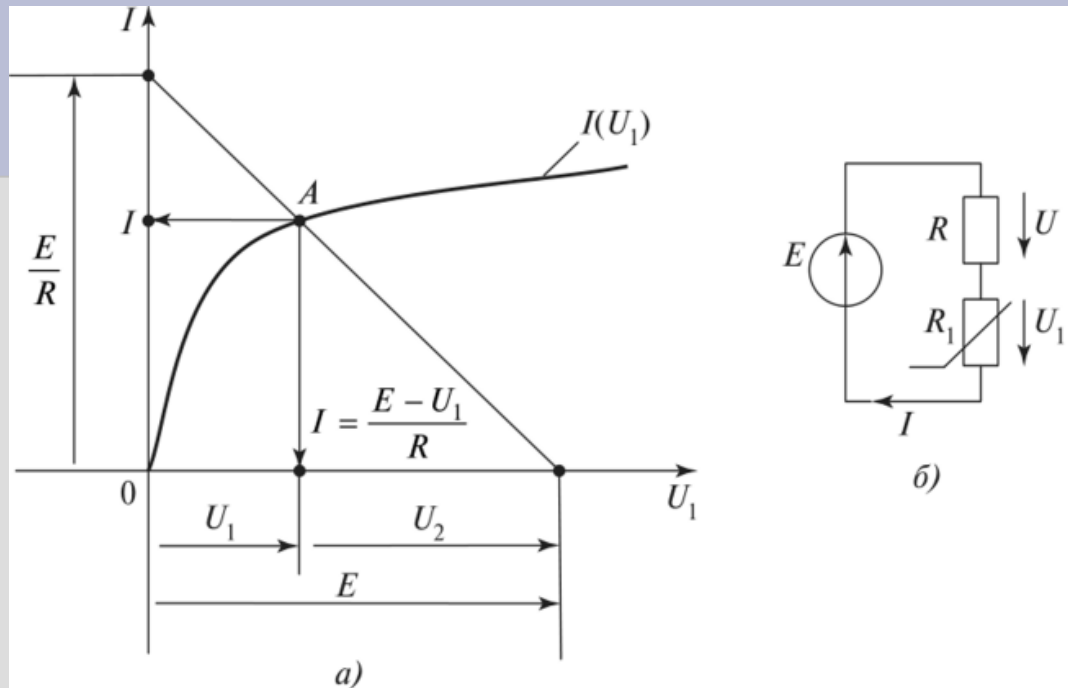
При графічному методі розрахунку використовують ВАХ лінійних та нелінійних елементів електричного кола

Послідовне поєднання нелінійних елементів



а - ВАХ; б - послідовне з'єднання опорів; в - еквівалентна схема

Послідовне з'єднання нелінійного R_x та лінійного R елементів



Струм в елементах при послідовному з'єднанні має однакове значення, яке має задовольняти як навантажувальну характеристику $I - F(U_X)$, так і ВАХ нелінійного резистивного елемента $I(U_X)$. Очевидно, що таким умовам задовольняє точка перетину цих характеристик (точка A), яка визначає режим кола, а значить, і струм I і напруги U_x і U_2 .

Аналіз таких ланцюгів доцільно виконувати графічно, методом навантажувальної характеристики.

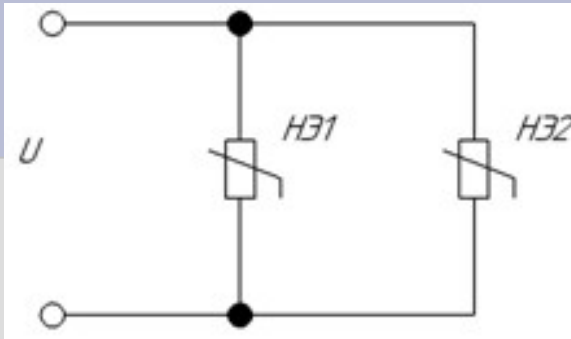
Для розрахунку режиму кола запишемо рівняння за другим законом Кірхгофа: $RI + U_1 = E$, звідки

$$I = \frac{E - U_1}{R}.$$

Побудуємо навантажувальну характеристику - пряму, яка повинна проходити через дві точки відповідно на осі абсцис і ординат: при $I = 0$ знаходимо $U_1 = E$ і при $U_1 = 0$ струм $I = E / R$.

При постійних значеннях E і R цього рівняння слід, що між струмом I в лінійному елементі і напругою U_1 на нелінійному елементі існує лінійна залежність, яку називають навантажувальною характеристикою

Паралельне з'єднання нелінійних елементів



Відклавши на осі абсцис задану напругу джерела живлення (відрізок OA) та відновивши перпендикуляр з точки A , знайдемо відрізки $AA1$ та $AA2$, що виражають струми $I1$ та $I2$. Струм у нерозгалуженій частині кола дорівнює сумі струмів у гілках. Якщо потрібно знайти струми по заданому струму в нерозгалуженій частині кола, необхідно побудувати загальну ВАХ $I(U)$, складаючи ординати ВАХ паралельних гілок, що відповідають одним і тим же значенням напруги

Аналіз ланцюга зі змішаним з'єднанням нелінійних елементів та одним джерелом енергії базується на викладених раніше положеннях. При застосуванні графічного методу спочатку паралельне з'єднання нелінійних елементів замінюють на еквівалентний нелінійний елемент. Після такого перетворення схема електричного кола містить два нелінійні елементи, з'єднані послідовно

Thanks for your attention