

40 Расчёт нелинейной цепи построением результирующих ВАХ

Нелинейной называется цепь, содержащая хотя бы один **нелинейный элемент** вольт-амперная характеристика (ВАХ) которого отличается от прямой линии. У таких элементов ток и напряжение изменяются непропорционально, **сопротивление их непостоянно**, поэтому рассмотренные ранее методы расчёта линейных электрических цепей непригодны. Здесь применяются графические методы расчёта с построением результирующих ВАХ.

При **параллельном** соединении элементов нелинейной цепи они под одним напряжением, их токи складываются, $I_1 + I_2 = I$, $ab + ac = ad$ (рисунок 1).

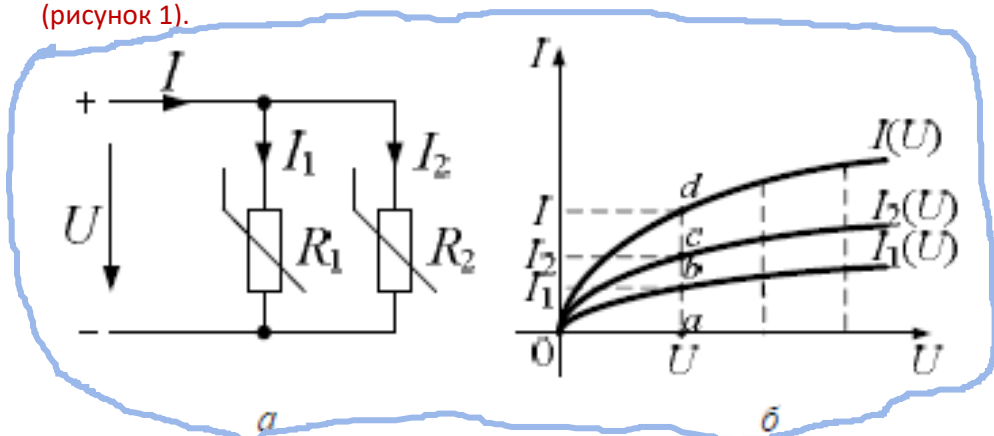


Рисунок 1 – Схема (а) и графическое построение результирующей ВАХ (б) при параллельном соединении нелинейных элементов

Задаёмся напряжением U и из точки a проводим вертикальную штриховую линию. При её пересечении с ВАХ первого элемента $I_1(U)$ получаем точку b , при пересечении с ВАХ второго элемента $I_2(U)$ получаем точку c . Складывая отрезки ab и ac получаем точку d результирующей ВАХ $I(U)$.

При **последовательном** соединении элементов нелинейной цепи по ним протекает один ток, их напряжения складываются $U_1 + U_2 = U$, $ab + ac = ad$ (рисунок 2).

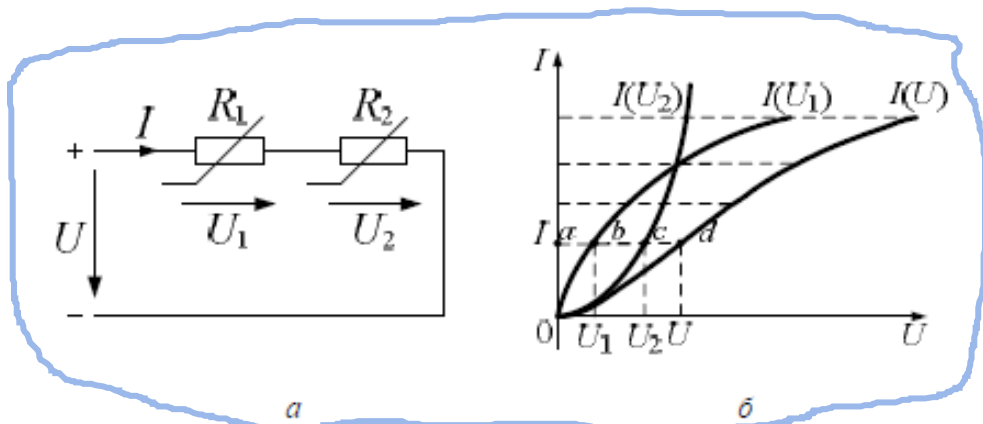


Рисунок 2 – Схема (а) и графическое построение результирующей ВАХ (б) при последовательном соединении нелинейных элементов

Задаёмся током I и из точки a проводим горизонтальную штриховую линию. При её пересечении с ВАХ первого элемента $I(U_1)$ получаем точку b , при пересечении с ВАХ второго элемента $I(U_2)$ получаем точку c . Складывая отрезки ab и ac получаем точку d результирующей ВАХ $I(U)$.

Если имеет место смешанное соединение элементов, например как изображено на рисунке 3, а то сначала строится результирующая ВАХ параллельно соединённых НЭ2 // R3 путём сложения ординат (вертикальных отрезков) их ВАХ, а затем строится результирующая ВАХ последовательно соединённых НЭ1 и НЭ2 // R3 путём сложения их абсцисс (горизонтальных отрезков).

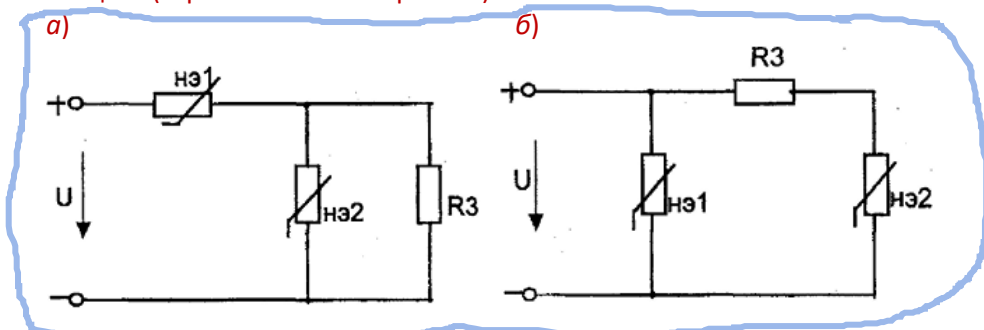


Рисунок 3. Варианты смешанного соединения нелинейных и линейных элементов

При другом варианте (рисунок 3,б) смешанного соединения сначала строится результирующая ВАХ последовательно соединённых НЭ2 + R3 путём сложения их абсцисс (горизонтальных отрезков), а затем результирующая ВАХ параллельно соединённых НЭ1 и НЭ2 + R3 путём сложения их ординат (вертикальных отрезков).