

41 Расчёт нелинейной цепи зеркальным отражением 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, поэтому применяются графические методы расчёта с построением результирующих ВАХ.

Если цепь содержит только один нелинейный элемент, а остальные элементы линейные удобно применять **метод зеркального отражения ВАХ линейного элемента**.

При **последовательном соединении** линейного и нелинейного элементов характеристика линейного отражается относительно вертикальной оси и проводится из точки, соответствующей суммарному приложенному напряжению. Точка пересечения ВАХ нелинейного элемента с отражённой ВАХ линейного характеризует ток и напряжения на элементах.

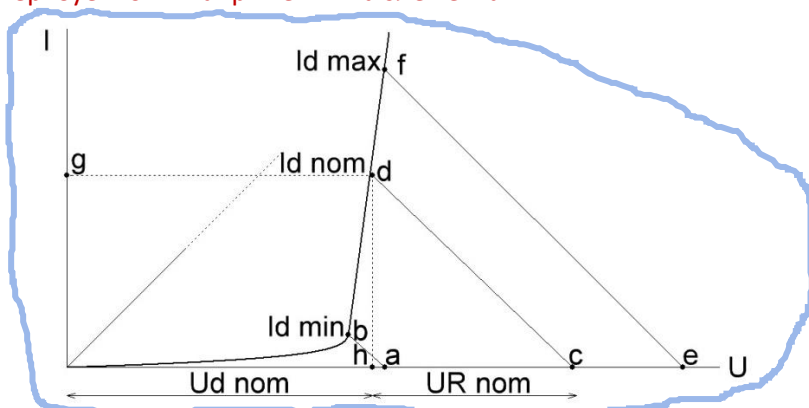
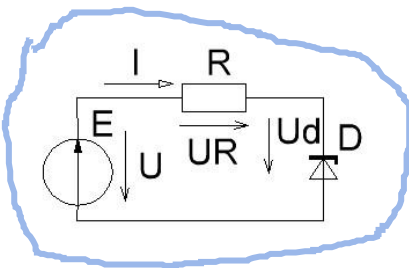


Рисунок 3 – Расчёт последовательного соединения резистора и стабилитрона методом зеркального отражения ВАХ резистора

ВАХ нелинейного элемента – стабилитрона – показана жирной линией, её рабочий участок от **b** – минимального тока стабилизации – до **f** – максимального допустимого тока стабилитрона. ВАХ линейного резистора – тонкой, переходящей в штриховую. Зеркальное отражение ВАХ резистора проводим из точки **d**, соответствующей номинальному току стабилитрона. Точка **c** показывает номинальное суммарное

напряжение цепи, её проекция на горизонтальную ось h делит это напряжение на две части. Левая часть – напряжение на стабилитроне, правая – на резисторе. Проекция точки c на вертикальную ось g показывает номинальный ток стабилитрона.

Если приложенное напряжение уменьшать, зеркальное отражение ВАХ резистора перемещается параллельно самому себе до линии ab , соответствующей минимальному току стабилизации. При увеличении приложенного напряжения оно перемещается до линии ef , соответствующей максимально допустимому току стабилитрона.

При **параллельном соединении** стабилитрона и резистора переменного сопротивления – реостата характеристика реостата отражается относительно горизонтальной оси и проводится из точки, соответствующей суммарному току

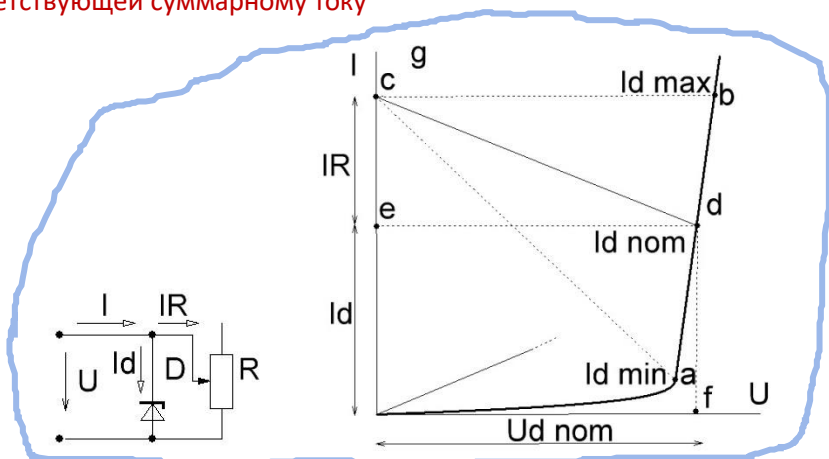


Рисунок 4 – Расчёт параллельного соединения стабилитрона и реостата методом зеркального отражения ВАХ реостата

На рисунке изображена жирной линией ВАХ стабилитрона, имеющая рабочий участок – ab от минимального тока стабилизации до максимального допустимого тока стабилитрона. Из точки b проведена горизонтальная линия до точки c пересечения с вертикальной осью. Эта линия bc представляет собой зеркальное отражение ВАХ реостата для случая его бесконечно большого сопротивления. При уменьшении сопротивления реостата зеркальное отражение его характеристики поворачивается по часовой стрелке.

Проведём линию, cd до точки d , соответствующей номинальному току стабилитрона. Если зеркально отразить эту линию, получим

искомую ВАХ реостата для номинального режима. Проекция точки ***d*** на вертикальную ось ***e*** показывает, как общий ток делится между стабилитроном и реостатом. Проекция точки ***d*** на горизонтальную ось ***f*** показывает напряжение на элементах.

Если продолжать уменьшать сопротивление реостата линия ещё повернётся по часовой стрелке до точки ***a***, соответствующей минимальному току стабилизации.