

Потенциометрично или чрез предсъпротивление?

Задача. От източник на постоянно ЕДН трябва да се захранва консуматор, работното напрежение на който е по-ниско от ЕДН на източника. Как е по-изгодно от енергийна гледна точка да се захранва консуматора: потенциометрично, или като му се включи подходящо предсъпротивление?

Решение. Задачата може да се реши и количествено, но самата ѝ формулировка предполага търсене на качествено решение.

Енергийната изгода в случая се определя от отношението между полезната мощност P_0 , отделена в консуматора, и отдадената от източника на ЕДН мощност P . Мощността P_0 на консуматора е фиксирана – при нормалната му работа тя има някаква номинална стойност. Следователно по-изгоден е случаят, в който P е минимално. Разликата $P - P_0$ са топлинните загуби във вътрешното съпротивление и в другите резистори във веригата.

За решението на задачата е съществено, че мощността на източника е пропорционална на тока през него. При свързване чрез предсъпротивление веригата е неразклонена и през всички нейни части (източник, консуматор, предсъпротивление) тече номиналният ток I_0 на консуматора. Когато напрежението на консуматора се подава потенциометрично, през него трябва да тече същия номинален ток I_0 . Успоредно на него обаче през потенциометъра тече още някакъв ток, така че в този случай общият ток I през източника е по-голям, отколкото при включване чрез предсъпротивление. И тъй като само токът през източника определя кой случай е по-изгоден, следва да заключим, че от енергийна гледна точка по-изгодно е да включим консуматора през предсъпротивление.