

Bài 9. Định luật Ôm đối với toàn mạch

I. Định luật Ôm đối với toàn mạch

- Suất điện động của nguồn điện có giá trị bằng tổng các độ giảm điện thế ở mạch ngoài và mạch trong.

$$E = I(R_N + r) = IR_N + Ir$$

Trong đó:

+ I là cường độ của dòng điện chạy trong mạch kín

+ U_N là hiệu điện thế mạch ngoài

+ R_N là điện trở tương đương mạch ngoài

+ r là điện trở trong của nguồn điện

+ E là suất điện động của nguồn điện

- Cường độ dòng điện chạy trong mạch điện kín tỉ lệ thuận với suất điện động của nguồn điện và tỉ lệ nghịch với điện trở toàn phần mạch đó:

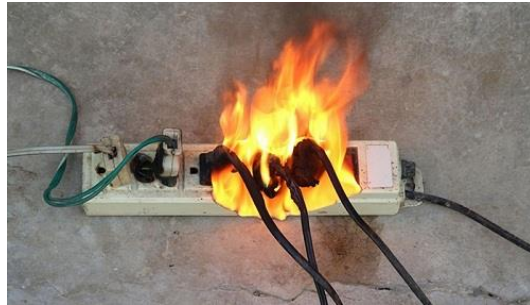
$$I = \frac{E}{R_N + r}$$

II. Hiện tượng đoản mạch

Cường độ dòng điện chạy trong mạch kín đạt giá trị lớn nhất khi điện trở R_N của mạch ngoài không đáng kể (R_N), nghĩa là khi hai cực của nguồn điện bằng dây dẫn có điện trở rất nhỏ, khi ta nói rằng nguồn điện bị đoản mạch lúc đó:

$$I = \frac{E}{r}$$

Ví dụ: acquy của xe máy hay ô tô bị đoản mạch khi khởi động hoặc khi bóp còi. Để acquy được bền thì chỉ nên ấn công tắc khởi động hoặc bóp còi mỗi lần trong khoảng vài giây hoặc không quá 2, 3 lần.



Tác hại do hiện tượng đoản mạch gây ra

III. Định luật Ôm đối với toàn mạch và định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng

Công của nguồn điện sản ra trong mạch điện kín khi có dòng điện không đổi có cường độ I chạy qua trong thời gian t là:

$$A = EIt$$

Trong thời gian đó, theo định luật Jun Len xơ, nhiệt lượng tỏa ra ở mạch ngoài và mạch trong là:

$$Q = (R_N + r)I^2t$$

Theo định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng thì $A = Q$, do đó biểu thị định luật ôm đối với toàn mạch đã thu được ở trên:

$$E = I(R_N + r) \text{ và } I = \frac{E}{R_N + r}$$

Kết luận: định luật Ôm với toàn mạch phù hợp với định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng.

- **Hiệu suất của nguồn điện:** Công của nguồn điện bằng tổng công của dòng điện sản ra ở mạch ngoài và ở mạch trong, trong đó công của dòng điện sản ra ở mạch ngoài có ích, Từ đó, ta có công thức tính hiệu suất của nguồn điện là:

$$H = \frac{A_{\text{coich}}}{A} = \frac{U_N I t}{E I t} = \frac{U_N}{E}$$