وحدة 43- القدرة والكفاءة

القدرة – تصف القدرة بشكل عام وتيرة العمل المنجز، ويتم تحديدها بواسطة

$$P = \frac{W}{t}$$

قانون جاول – يصف قدرة المستهلك في الدائرة الكهربائية ، من خلال:

$$P = U \cdot I$$

قانون جاول الموسّع - توسيع قانون جول بمساعدة قانون أوم:

$$P = U \cdot I = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{R}$$

*** حسب إعتبارات الطاقة ، فإن مجموع قدرة المستهلكين في كل دائرة يساوي قدرة المصدر.**

الكفاءة - تصف الكفاءة بالنسب المئوية نجاعة أو كفاءة الطاقة في المجموعة. وتقاس حسب

$$\eta\% = \frac{\text{الطاقة المستهلكة}}{\text{الطاقة المستغلة}} . 100\%$$

الكفاءة بالدائرة الكهربائية - يمكن التعبير عن الكفاءة الكهربائية بطرق مختلفة:

$$\eta = \frac{\text{الطاقة المستهلكة}}{\text{الطاقة المستغلة}} = \frac{P_R}{P_{\text{مصدر}}} = \frac{V_{eff}}{\varepsilon} = \frac{R}{r + R}$$

*** تبلغ كفاءة الدائرة 100 بالمائة فقط عندما تكون مقاومة مصدر الجهد وجميع موصلات التوصيل صفرية.**

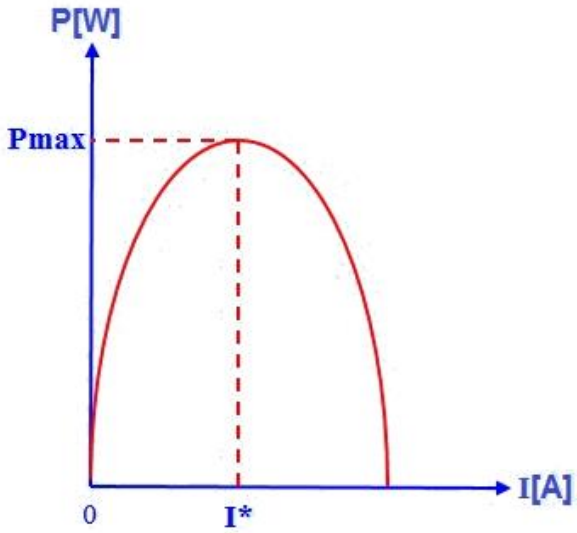
*** اذا كانت المقاومة الداخلية للبطارية r مهملة نسبة لمقاومة المستهلك R ، زادت كفاءة الدائرة.**

مقاومة المستهلك التي بها تكون قدرة المستهلك أقصى قيمة لها

بالإعتماد على قانون جول وعلى تعبير توتر الأقطاب، قدرة المستهلك تتعلق بشدة التيار وفقًا لـ

$$P(I) = -I^2 \cdot r + \varepsilon \cdot I$$

الرسم البياني للقدرة كدالة للتيار :



لتحديد شدة التيار الذي من خلاله تكون قدرة المستهلك قصوى يجب أن نشتق دالة القدرة للتيار ومقارنتها بالصفر.

التيار الذي تكون به القدرة قصوى هو:

$$I^* = \frac{\varepsilon}{2 \cdot r}$$

هذا التيار يتوافق أيضًا مع قانون أم:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R}$$

من هذين التعبيرين وجدنا أن قدرة المستهلك تكون قصوى عندما تكون مقاومتها مساوية للمقاومة الداخلية للبطارية:

$$\boxed{R = r}$$