تصحيح تمارين حول انتقال الطاقة في دارة كهربائي

تمرين 1

1 ـ لتحديد مولدات ومستقبلات الطاقة الكهربائية على الدارة نأخذ بعين الاعتبار اصطلاح مستقبل واصطلاح مولد حسب منحى التيار الكهربائي المحدد على الدارة وكذلك التوتر الكهربائي بين مربطي كل جهاز . تلاحظ أن الجهاز (1) : $U_{BA}>0$ و $I_{AB}>0$ ولهما نفس المنحى وبالتالي لدينا اصطلاح مولد .

بالنسبة للجهاز (4) نحسب التوتر بين B و D وذلك بتطبيق قانون إضافية التوترات : $U_{DA}=U_{DB}+U_{BA}$ أي أن $U_{DB}=U_{DA}-U_{BA}=-7V$ أي أن $U_{BD}>0$ وبالتالي سيكون لدينا اصطلاح مستقبل أم (2) و (3) فلهما اصطلاح مستقبل .

2 ـ حساب القدرة الكهربائية المستهلكة من طرف كل ثنائي قطب

القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف ثنائي القطب (1) مولد : $\mathcal{P}_1=U_{BA}.I_1=36W$

القدرة الكهربائية المستهلكة من طرف ثنائي القطب (2) مستقبل. $\mathcal{P}_2=U_{DC}.I_2=6W$

القدرة الكهربائية المستهلكة من طرف ثنائي القطب (3) مستقبل $\mathcal{P}_3=U_{DC}.I_3=9W$.

القدرة الكهربائية المكتسبة من طرف ثنائي القطب (4) مستقبل $\mathcal{P}_4=U_{BD}.I_1=21W$

تمرين 2

1 ـ حساب الطاقة اللازمة لكي تصبح درجة حرارة الماء $\theta=100°C$:

الطاقة اللازمة لكي تصبح درجة حرارة الماء θ_f هي :

$$Q=(mC_e+\mu)(\theta_f-\theta_i)$$

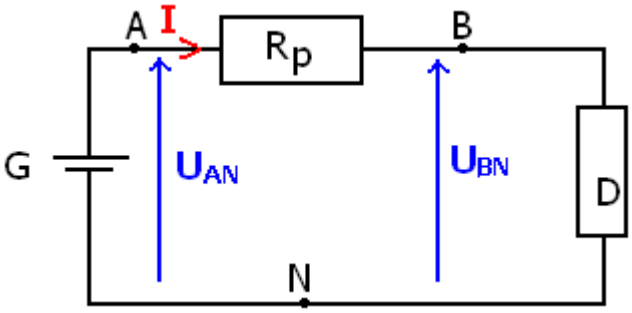
تطبيق عددي: $Q=(418,5+100)\ 82=42kJ$

2 ـ المدة الزمنية Δt

$Q=UI\ \Delta t$ ولدينا حسب قانون أوم بالنسبة للموصل الأومي $U=RI$ وبالتالي :

$Q=RI^2\ \Delta t$ أي أن : $\Delta t=\dfrac{Q}{RI^2}=3\ min$

تمرين 3



1 ـ تمثيل U_{AN} أنظر الشكل

2 ـ حساب قيمة المقاومة R_P في الحالة التي يكون فيها التيار قصويا :

$U_{AB}=R_P.I_{max}$ حسب قانون إضافية التوترات لدينا

$U_{AB}=U_{AN}+U_{NB}$ أي أن $U_{AB}=2V$ وبالتالي :

$$R_P=\frac{U_{AB}}{I_{max}}=40\Omega$$

3 ـ 1 حساب القدرة القصوية المبددة بمفعول جول في الموصل الأومي $\mathcal{P}_j=R_P.I^2=0,1W$

3 ـ 2 حساب القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف المولد : $\mathcal{P}_g=U.I=0,3W$

3 ـ 3 مصير الفرق : $\Delta\mathcal{P}=\mathcal{P}_g-\mathcal{P}_j$ هوالقدرة المستهلكة من طرف ثنائي القطب (D) .

3 ـ 4 دورها السلبي هو ضياع الطاقة بمفعول جول أي علة شكل طاقة حرارية .

تمرين 4

1 ـ تبيانة التبادلات الطاقية الناتجة خلال هذا التحليل :

2 ـ القدرة الكهربائية المبددة بمفعول جول :

حسب مبدأ انحفاظ الطاقة لدينا :

$$\mathcal{P}_g = \mathcal{P}_j + \mathcal{P}_u$$

ونعلم أ، مردود المحلل هو 0,8 أي أن $\mathcal{P}_u = 0,8\mathcal{P}_g$ و $\mathcal{P}_j = 0,2\mathcal{P}_g$ ولدينا كذلك أن

$\mathcal{P}_g = U_{AB}.I$ وبالتالي :

$$\mathcal{P}_j = 0,20.U_{AB}.I = 10^5\,W$$

3 ـ خلال التحليل الكهربائي هناك اختزال أيونات الألومنيوم $A\ell^{3+}$ وذلك بكتسابها لثلاثة إلكترونات وتكون في كمية الكهرباء خلال ساعة هي : $Q = I\Delta t$

نعلم أن عدد الإلكترونات المكتسبة من طرف مول واحد من الإلكترونات هو :

$$Q(1mol) = N.e$$

نستنتج أن عدد المولات من الإلكترونات الموجودة في $Q = I\Delta t$ هو : $n(e) = \dfrac{I\Delta t}{N.e}$

وحسب نصف المعادلة الإلكترونية لدينا

$$n(A\ell) = \frac{n(e)}{3} \Rightarrow m(A\ell) = \frac{M(A\ell).I\Delta t}{3.N.e}$$

$$m(A\ell) = 33,6g$$

4 ـ الطاقة المستهلكة من طرف المحلل للحصول على 100kg هي :

$$W_u = \mathcal{P}_u.\Delta t = 0,8U_{AB}I\Delta t$$

$$I\Delta t = Q'$$

$$W_u = 0,8U_{AB}Q' = 0,8.U_{AB}\frac{3m(A\ell)N.e}{M(A\ell)}$$

$$W_u = 42,8.10^8\,J$$