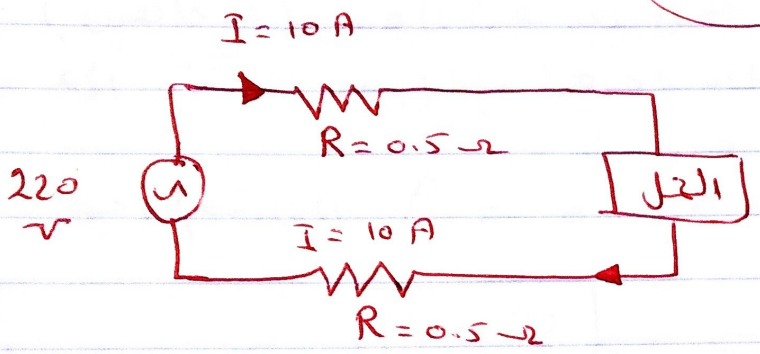
هبوط الجهد

* مرور تيار كهربائي في موصل له مقاومة يسبب هبوط في الجهد على طول الموصل والذي يتناسب طردياً مع شدة التيار المار في الموصل والمقاومة. $V \propto I$

← بمعنى لو كان هناك عمل كهربائي يعمل على مصدر جهد 220 V ومقدار التيار اللازم لتشغيله 10 A وكانت المقاومة للسلك 0.5 Ω فإن هبوط الجهد على السلك كالتالي:

$$V = I \cdot R$$



∴ قيمة الهبوط في الجهد

" من المصدر الى الحمل "

$V = I \cdot R$

$V = 10 \times 0.5 = 5\ V$

وقيمة الهبوط في الجهد

" من الحمل الى المصدر " = 5 V

∴ مقدار الهبوط في الجهد ⇐ $5 + 5 = 10\ V$

اذاً وصل 210 V للحمل وهو الجهد المتبقي بعد اختزال 10 V التي هي الصدر

* يجب أن يظهر جهد كافي ⇐ الحد الأدنى المقبول على حمل عند مثلية القديد هو 97% من جهد المصدر

$\frac{97}{100} \times 220 = 213.4\ V$

2024/8/25 20:40

$\rho \rightarrow \Omega.mm^2/m \rightarrow \Omega.m$

مثال ١ هام ***

احسب مساحة مقطع موصل مناسب من النحاس لإيصال جهد حمل مقداره 216 V من مصدر 220 V اذا علمت أن الحمل يبعد عن المصدر مسافة 200 m وستهلك تيار مقداره 10A وأن المقاومة النوعية للنحاس 0.016 أوم.متر

$\left(\frac{\Omega.mm^2}{m} = \Omega.mm\right)$

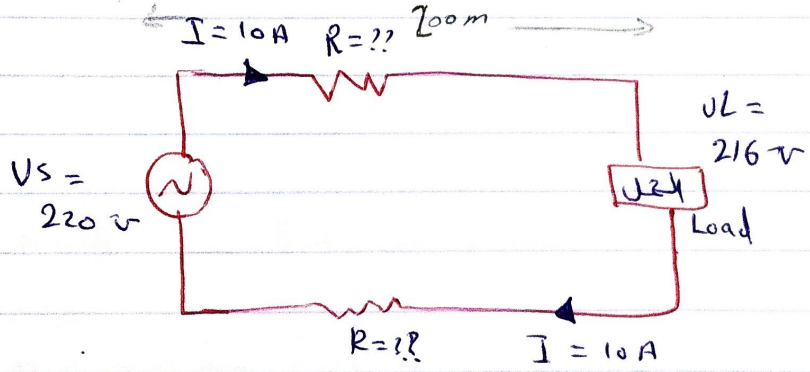
الحل:- المعطيات: جهد الحمل أو الجهد المطلوب $V_L = 216V$

$V_L \leftarrow V(Load)$ حمل

مصدر الجهد (Vs) 220 V والحمل يبعد عن المصدر (بالاتجاهين) 200 m في الدارة يوجد سلكان احدهما ينقل من المصدر الى الحمل والآخر من الحمل الى المصدر

التيار = 10A ، المقاومة النوعية $\rho = 0.016\ \Omega.mm$ ،

المطلوب مساحة مقطع الموصل $\leftarrow$ $A = ??$



يتم احتساب هبوط الجهد على الموصلين

V_{Lost} الهبوط في الجهد لكل الدائرة $= V_s$ جهد المصدر $- V_L$ جهد الحمل الواصل $\Rightarrow V_{lost} = 220 - 216 = 4V$

الفرق بين المصدر والحمل ومن الحمل للمصدر

$\therefore V_{Lost}$ في موصل واحد $= \frac{4}{2} = \boxed{2V}$ الهبوط في الجهد $\leftarrow$ لان هناك سلكان

← من قانون الهبوط في الجهد

$V = I \cdot R$ (الهبوط في الجهد)

$\therefore 2 = 10 \cdot R \Rightarrow R = \frac{2}{10} = \boxed{0.2\ \Omega}$

← من قانون حساب مقاومة الموصل

$R = \frac{\rho \cdot L}{A}$ (المقاومة النوعية، طول الموصل، مساحة المقطع العرضي للموصل، مقاومة الموصل)

$\therefore A = \frac{\rho \cdot L}{R} \Rightarrow A = \frac{0.016 * 200}{0.2} = 16\ mm^2$

للتوضيح

$$\frac{\frac{16 * 200}{1000}}{\frac{2}{10}} = \frac{16 \times 2}{10} \times \frac{10}{2} = \frac{32}{2} = 16\ mm^2$$

← يتضح من المثال السابق

أنه يلزم مساحة مقطع سلك $16\ mm^2$ لنقل تيار مقداره $10A$ اكي الحل.

2024/8/25 20:41

* الجدول التالي يبين مساحة مقطع السلك بالملم² (مم²) وسعة القاطع الأمبير

مساحة مقطع الكيبل ملم²	سعة القاطع (أمبير)
1.5	10 إنارة
2.5	16 أباريز
4	20 أحمال حرارية
6	32 شقة
10	40 بيت من حدة الشقق
16	63 عمارة

* * * هام

مثال: طول دارة فرعية في سلك 20m ومساحة مقطع السلك $1.5\ mm^2$ ، إذا كان معدل التيار المسحوب بين اللوحة والأحمال 15A ، وكانت مقاومة السلك 20 اذا كان الهبوط في الضغط لكل متر 27 ملي فولت (27mV) احسب كل من :-

① الهبوط في الضغط بين اللوحة وأقصى نقطة في الدارة ؟
② الضغط الواصل لتلك النقطة اذا كان الضغط المنبعث عن اللوحة 217 V ؟
③ النسبة المئوية للهبوط في الضغط ؟
④ كيف يمكن تقليل الفقد في الضغط ؟

الحل :- الهبوط في الضغط ← فولت × أمبير × متر (طول الدارة ذهاب وإياب)

* الهبوط في الضغط = 27 ملي فولت = 27V تقسم على 1000 للتحويل من ملي (m) ⇐ الهبوط في الضغط = 0.027 فولت/متر

① * الهبوط في الضغط الكلي = مساحة السلكين معاً

$$= 0.027 \times 15^{A} \times (2 \times 20^{m}) = 16.2\ V$$

→ الهبوط = I × L × V

$$0.027 \times 15 \times 20 \times 2 = 16.2\ V$$

③ الضغط الواصل للحمل ⇐ الجهد الكلي − فاقد الهبوط

200.8 = 16.2 − 217 =

مولت

④ النسبة المئوية للهبوط في الضغط = (الهبوط في الضغط / الجهد الكلي) X ٪١٠٠

٪7.46 = ٪100 × 16.2/217 =

↓

يجب أنه لا تزيد عن ٪3

⑤ يمكن تقليل الفقدان في الضغط من خلال ⇐

① سلك أكبر قطراً ↑ A

② تحقيق الحمل الكهربائي

③ ① و ② معاً

④ تقليل السلك ↓ L

ملاحظة ⇐ الهبوط في الضغط يتناسب طردياً مع المقاومة

أي بشرط تقل المقاومة ← يقل الهبوط في الضغط

نلاحظ من خلال القانون $R = \rho \frac{L}{A}$ ↓ ↓ ↑

انه يمكن تقليل المقاومة لتقليل الهبوط

وذلك بتقليل السلك (L)

و زيادة السلك (A)