

ورشة الآلات والمعدات الكهربائية

لف المحرك ثلاثي الأوجه نجمة / نجمة Y/Y

اسم الوحدة: لف المحرك ثلاثي الأوجه 36، 24 مجرى YY/Δ سرعتان على جهد 380V جانبان في المجرى 4/8 أقطاب .

الجدارة: أن يتعرف المتدرب على عملية اللف للمحرك ثلاثي الأوجه 24/36 مجرى YY/Δ ووضع الملفات جانبان في المجرى وكذلك العمليات الحسابية ورسم الانفراد وطريقة توصيل إطراف المحرك الداخلية والخارجية حسب أصول السلامة والسلوك المطلوب.

الأهداف الإجرائية:

- 1/ أن يتقن المتدرب جميع المهارات الخاصة لللف المحركات ثلاثية الأوجه ذات السرعتين من عمليات حسابية ورسم انفراد.
- 2/ أن يتعرف المتدرب على طريقة إنزال الملفات جانبان في المجرى.
- 3/ أن يتمكن المتدرب من توصيل الأوجه في محرك سرعتان.
- 4/ أن يتمكن المتدرب من عزل الملفات ذات السرعتين.
- 5/ أن يجيد المتدرب استخدام مكائن اللف.
- 6/ أن يتقن المتدرب طريقة التوصيل الداخلية والخارجية على لوحة التوصيل في محركات ثلاثية الأوجه ذات السرعتين.
- 7/ أن يجيد المتدرب استخدام الأجهزة الخاصة بالعزل وقياس السرعة، وقياس قطر السلك ولأوم ميتر .
- 8/ أن يتمكن المتدرب من تشغيل المحرك سرعتان وتسجيل القراءات اللازمة (السرعة والأمبير والقدرة) وتدوينها في الجدول المخصص في نهاية كل تمرين.
- 9/ أن يتقيد المتدرب بالسلوك المهني السليم ويحرص على إتباع أصول الأمن والسلامة أثناء تدريبه على لف المحرك ثلاثي الأوجه.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة 90٪

الوقت المتوقع للتدريب على الجدارة: (60) ساعة.

الوسائل المساعدة:

- محرك ثلاثي الأوجه YY/Δ
- أدوات رسم .
- ورق عمل .

متطلبات الجدارة:

أن يكون المتدرب متمكناً من إعادة لف المحرك ثلاثي الأوجه YY/Δ وباستخدام الأجهزة والمعدات بطريقة ولديه الدقة الكافية في عمله من خلال تدريبه على مفردات هذه الحقيبة التدريبية وإتباع أصول الأمن والسلامة والسلوك المهني السليم في تطبيقها.

السلوك المهني الذي يجب التقيد به خلال التدريب على مفردات هذه الوحدة التدريبية



أخي المتدرب:

إن تطبيقك للسلوك المهني السليم أثناء تدريبك على مفردات هذه الوحدة هو الطريق الأمثل لنجاحك وتفوقك واكتساب احترام وتقدير الآخرين وتجنبك للحوادث المحتمل حدوثها أثناء تواجدك في بيئة العمل ومن هذه السلوكيات ما يلي:

- 1/ تقيدك بلبس ملابس التدريب والسلامة المناسبة مثل حذاء السلامة ونظارات السلامة أثناء العمل في الورشة أو المختبر دليل وعيك.
- 2/ إحرص على تنظيم وترتيب العدد والأدوات بشكل منظم ومرتب وفي أماكنها الخاصة.
- 3/ داوم على المحافظة على نظافة الورشة والمختبر ومكان العمل.
- 4/ التزم بالمحافظة على الهدوء والنظام في الورشة والمختبر ومكان العمل .
- 5/ إحرص على حسن التعامل مع المدربين والتعاون معهم.
- 6/ تقيد بالإرشادات والأنظمة المتبعة في الورشة والمختبر ومكان العمل.
- 7/ إحرص على حسن التعامل مع زملائك المتدربين والتعاون معهم.
- 8/ تحلى بالأخلاق والتعاليم الإسلامية في تعاملك وأثناء عملك.
- 9/ لا تتعرف على المعدات والتجهيزات بنفسك بل اطلب مساعدة المدرب.
- 10/ لا تخرج من الورشة دون إذن المدرب.
- 11/ حافظ على وقت التدريب بحضورك مبكراً ومغادرتك مع نهاية الوقت.
- 12/ حافظ على العدد والأدوات من الضياع أو التلف فهي مسؤوليتك.



إجراءات الأمن والسلامة عند لف المحركات ثلاثية الأوجه



- 1/ تقيد بلباس التدريب داخل الورشة والتزم بمتطلبات السلامة الأخرى مثل: الحذاء المناسب لحماية القدمين ونظارات السلامة لحماية العينين والقفازات المناسبة لحماية اليدين أثناء العمل.
- 2/ يجب أن تكون الأكمام قصيرة أو مطوية إلى أعلى تجنباً لتعلقها مما يتسبب في حوادث خطيرة لا قدر الله.
- 3/ تقيد باستخدام العدد والأدوات حسب اختصاصها ولا تستخدم أداة خاصة لعمل معين في عمل مغاير .
- 4/ تدرب على استخدام طفايات الحريق .
- 5/ استخدم العدد المناسبة لفك الآلات الكهربائية.
- 6/ كن على حذر وانتباه أثناء العمل وعند استخدام العدد الحادة والخطرة .
- 7/ لا تعبث بالعدد والمعدات والآلات في الورشة فقد تتسبب في حوادث مؤسفة لا قدر الله لك ولغيرك.
- 8/ يجب عدم ترك كاوية اللحام موصولة بالتيار حال الانتهاء من العمل.
- 9/ عدم استخدام أدوات حادة عند إنزال الملفات داخل المجاري.
- 10/ يجب عدم تواجد أكثر من متدرب على مكائن اللف.
- 11/ عدم تشغيل المحرك بدون غطاء المروحة.
- 12/ الحذر عند توصيل المحرك بالتيار وعدم التوصيل العكسي كالخارج بدلاً من الداخل .
- 13/ تجنب المزاح في الورشة أو أثناء العمل فإنه قد يسبب حوادث خطيرة لا قدر الله .
- 14/ إحرص على التعامل مع الأدوات والعدد بحرص وأمان حتى لا تؤذي نفسك.
- 15/ كن على حذر في نقل الأدوات والعدد أو مناولتها لزملائك وناولها يداً بيد.
- 16/ تقيد بإرشادات المدربين والمشرفين على تدريبك في الورشة والتدريب الميداني فهذا يجنبك الحوادث بإذن الله تعالى.
- 17/ عند الانتهاء من العمل إحرص على تنظيم وترتيب العدد والأدوات بشكل منظم ومرتب وفي أماكنها الخاصة.

1	سلك نحاس معزول ورنيش حسب القطر المطلوب.	الخامات والعناصر اللازمة
2	عازل برسبان بلاستيك سمك 0.35mm ولغطاء المجاري و 0.20mm لقاعدة المجاري.	
3	عازل برسبان ورقي أخضر لعازل الملفات (الأوجه).	
4	مكرونة عازلة سمك 1mm ذو لونين للبدايات والنهايات.	
5	مكرونة عازلة سمك 3mm لتغطية نقاط التوصيل التي تم لحامها.	
6	قصدير للحام الأطراف.	
7	لوحة توصيل مكونة من ست نقاط توصيل.	
8	أسلاك شعيرات (مرنة) معزولة قطر 1.5mm ذو لونين للبدايات والنهايات.	
1	زرادية جامعة.	العدد والأدوات والأجهزة اللازمة
2	زرادية بوز ملفوف.	
3	قصافة أسلاك .	
4	عراية أسلاك.	
5	قشارة أسلاك ورنيش.	
6	مفكات صغيرة.	
7	مفكات كبيرة.	
8	شنطة عدة ومفاتيح مختومة ومفتوحة بمقاسات مختلفة	
9	مقص ورق صغير .	
10	كاوية لحام .	
11	حامل كاوية.	
12	دقماق خشب أو بلاستيك .	
13	جهاز عزل	
14	جهاز تاكوميتر لقياس سرعة المحرك.	
15	جهاز ميكرومتر لقياس قطر السلك.	
16	مكائن لف وفورمات لف .	
17	جهاز متعدد الأغراض (للفولت والأمبير والأوم) .	
18	طاولة لإجراء التجارب والتشغيل.	

أخي المتدرب:



إحرص أثناء تعاملك مع الأدوات القاطعة حتى لا تتسبب في إصابتك .

تمرين عملي (1)

اسم التمرين	إعادة لف المحرك ثلاثي الأوجه 24 مجرى 4 أقطاب 220/338V Y/Y بخطوط لف ثابتة (1:4) .
المطلوب	1 إيجاد العمليات الحسابية لهذا المحرك ؟
	2 رسم انفراد المحرك .
	3 أخذ القراءات اللازمة في حالة الأحمال (السرعة ، الأمبير ، القدرة) .

العمليات الحسابية:

إذا كان المحرك ذا سرعتين فنطبق القوانين على عدد الأقطاب الأقل وهي 4 أقطاب .

ما عدا الخطوة القطبية فنطبقها على عدد الأقطاب الأكثر = 8 أقطاب .

$$\text{الخطوة} = \frac{\text{عدد المجاري الكلية}}{\text{عدد الأقطاب الأقل}} = 1 + \frac{24}{8} = 1 + 3 = 4 \text{ مجاري}$$

أما باقي العمليات على عدد الأقطاب الأقل وهي 4 أقطاب

$$\text{أولاً : عدد مجاري القطب الواحد} = \frac{\text{عدد المجاري الكلية}}{\text{عدد الأقطاب الأقل}} = \frac{24}{4} = 6 \text{ مجاري}$$

$$\text{ثانياً : عدد المجاري لكل وجه تحت كل قطب} = \frac{\text{عدد مجاري القطب الواحد}}{\text{عدد الأوجه}} = \frac{6}{3} = 2 \text{ مجري}$$

$$\text{ثالثاً : الزاوية بين كل مجريين بالدرجات الكهربائية} = \frac{180^\circ (\text{الزاوية بين القطب والآخر})}{\text{عدد مجاري القطب الواحد}}$$

$$= \frac{180^\circ}{6} = 30^\circ \text{ درجة}$$

$$\text{رابعاً : المسافة بين بدايات الأوجه} = \frac{120 \text{ الزاوية بين الوجه والآخر}}{\text{الزاوية بين كل مجريين متجاورين}} = \frac{120}{30} = 4 \text{ مجاري}$$

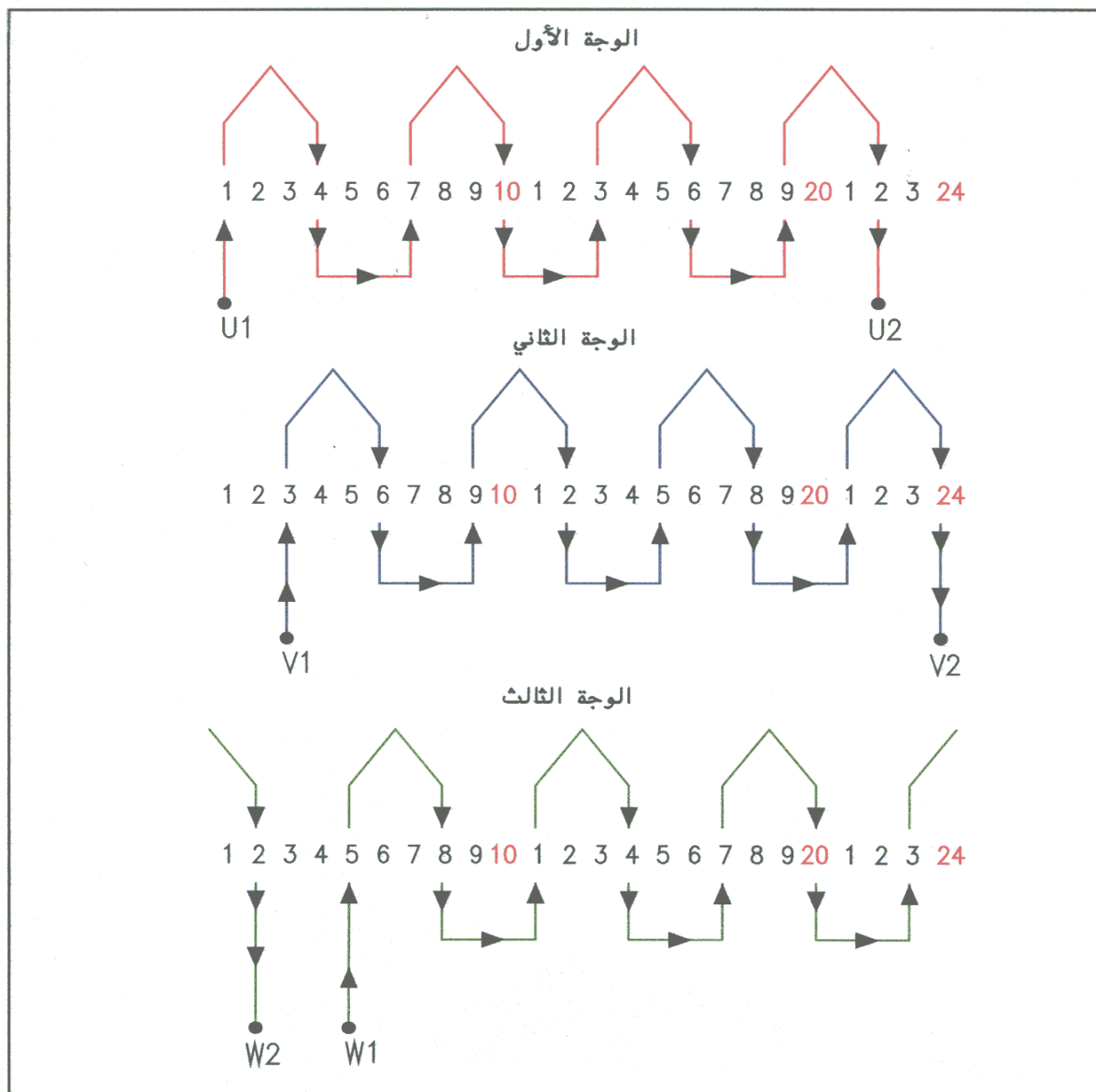
أخي المتدرب:



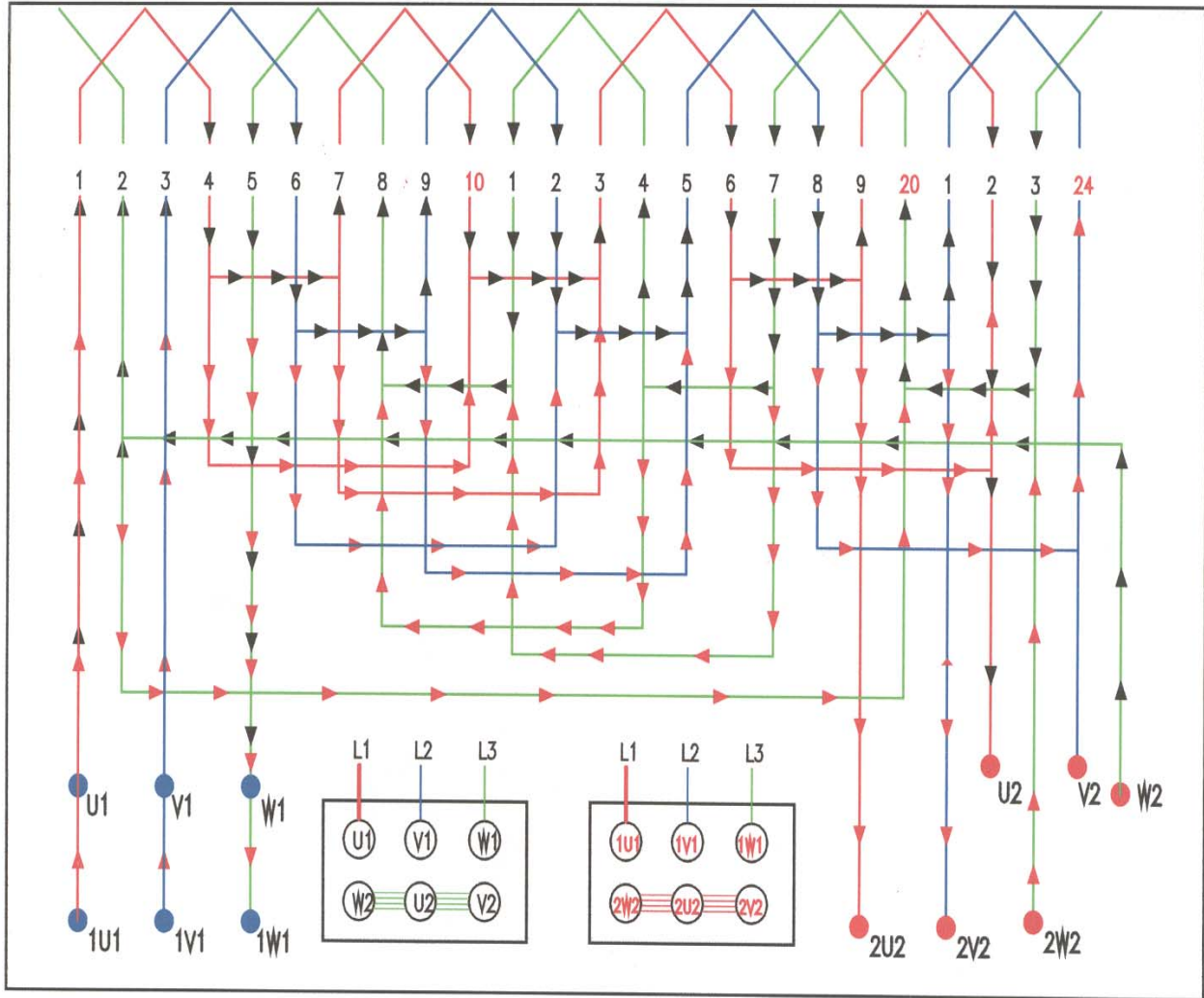
إن تعاملك مع مدربك يعكس اهتمامك بما يطرح عليك من مهارات .

الوجه الأول والثاني والثالث :

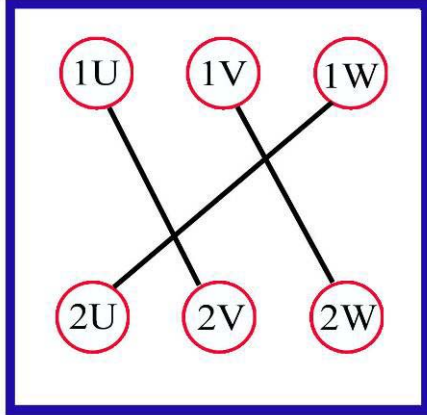
لاحظ الأسهم تُبين أن المحرك (8 أقطاب) ذو سرعة منخفضة



الرسم يوضح: انفراد اللف لمحرك 3 أوجه Y/Y 380V 4/8 قطب خطوة ثابتة (1:4)
وتلاحظ: الأسهم باللون الأسود 8 أقطاب والأسهم باللون الأحمر 4 أقطاب.

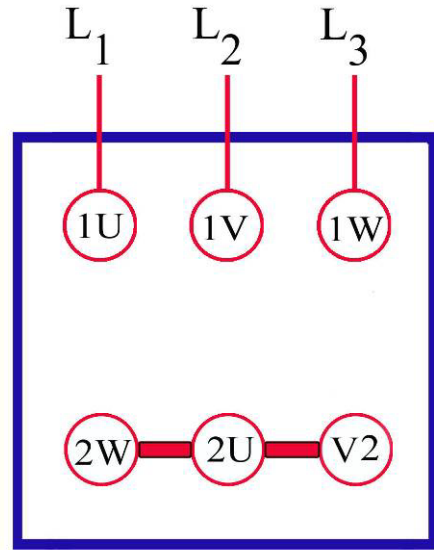
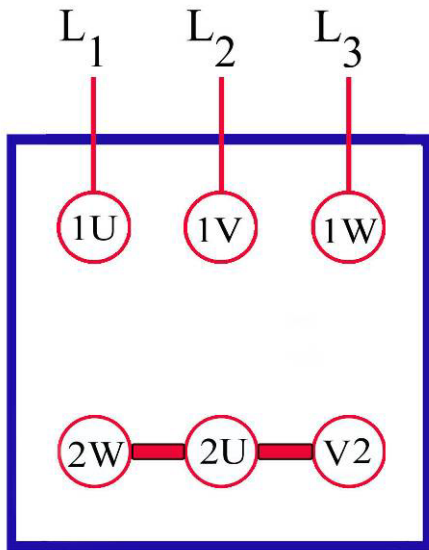


طرق توصيل المحركات ثلاثية الأوجه :



التوصيل الداخلي للمحرك

الوجه	البداية	النهاية
الوجه الأول	1U	2U
الوجه الثاني	1V	2V
الوجه الثالث	1W	2W



نتيجة القياس بدون حمل:

القياسات في النجمة العالية 4 أقطاب	القياسات في النجمة سرعة منخفضة 8 أقطاب	القياسات في المحرك ثلاثي الأوجه 380V 220V Y/Y
		جهد المنبع بالفولت V
		شدة التيار بالأمبير A
		حساب القدرة بالوات W
		حساب السرعة لفة/د N = لفة في الدقيقة

قانون حساب قدرة المحركات ثلاثية الأوجه =

$$\text{القدرة} = \frac{\sqrt{3} \times \text{الفولت} \times \text{التيار} \times \text{معامل القدرة}}{1000} = \text{ك. وات}$$

أخي المتدرب:



افحص أطراف اللف مع جسم المحرك قبل البدء في تجربة المحرك .

خطوات العمل:

- 1/ فك المحرك وتزيينه وإخراج العضو والدوار.
- 2/ تجهيز الملفات.
- 3/ عزل المحرك بعوازل البرسبان.
- 4/ إنزال الملفات داخل المجاري وتغطيتها.
- 5/ توصيل الأوجه ولحامها.
- 6/ وضع عوازل بينيه بعازل برسبان ورقي أخضر سمك 0.25mm
- 7/ ربط خيط الدوبارة.
- 8/ توصيل الأطراف على لوحة التوصيل.
- 9/ اختبار عزل المحرك.
- 10/ تشغيل المحرك وتسجيل القراءة اللازمة في الجدول الموجود في نهاية كل تمرين.

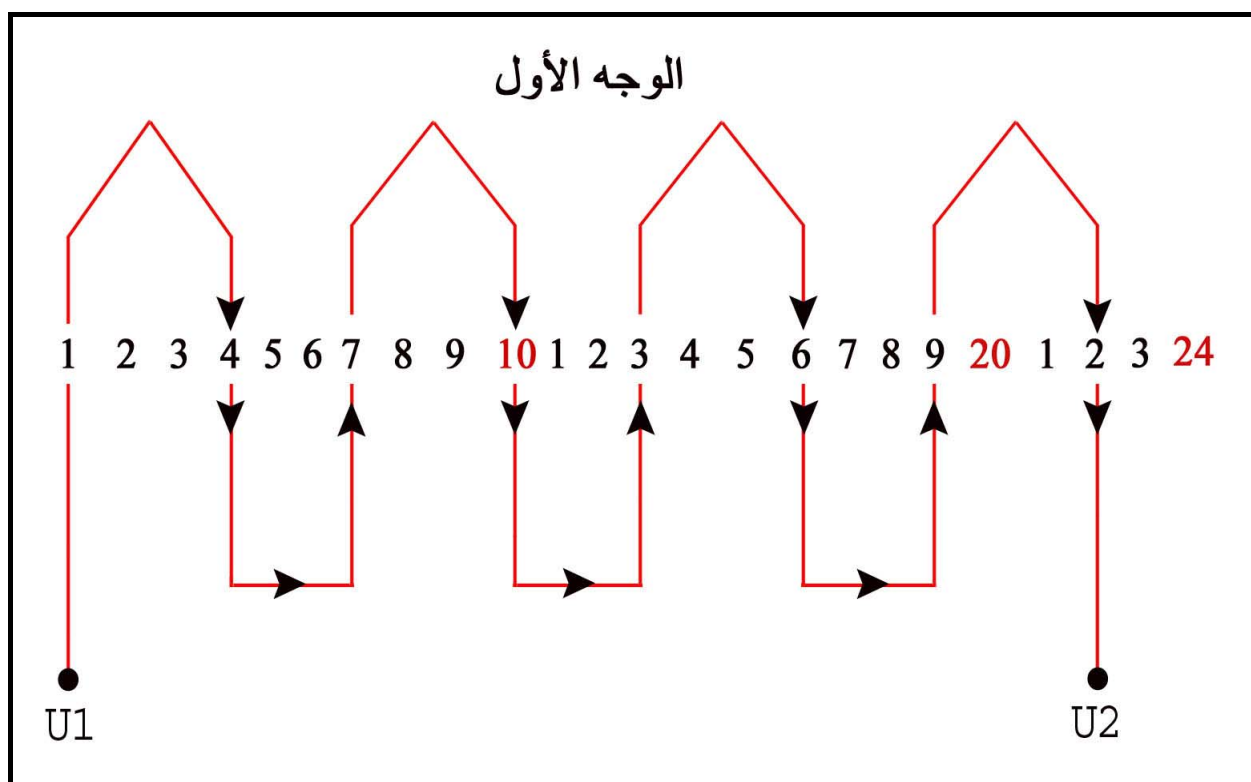
أخي المتدرب:



إن تأدية واجباتك المكلف بها تزيد من إتقانك المهارات .

اختبار ذاتي

السؤال الأول : أكمل رسم الوجه الثاني والثالث لمحرك ثلاثي الأوجه سرعتان Y/Y نجمة/نجمة على جهد 380V .



السؤال الثاني: أمامك رسم انفراد محرك ثلاثي الأوجه نجمة/نجمة 380V Y/Y .

المطلوب: توضيح عدد الأقطاب 4 أقطاب و 8 أقطاب على الوجه الثالث ؟

