ورشة لف الآلات الكهربائية

تمارين شاملة على لف الآلات

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الوحدة الرابعة : تمارين على لف الآلات

1- التمرين الأول :

لف محرك تيار متغير ذي الطور الواحد 24 مجرى 4 أقطاب على 3 طرق مختلفة

المطلوب :

1. إيجاد العمليات الحسابية لهذا المحرك.
2. رسم انفراد المحرك.
3. أخذ القياسات اللازمة في حالة اللاحمل. (السرعة – الأمبير – القدرة).

أولاً : بما أن عدد الأقطاب معلوم فنكمل باقي العمليات الحسابية أما إذا كان غير معلوم فيمكن حسابه من معرفة سرعة المحرك وتردده من لوحة بيانات المحرك.

$$\text{عدد الأقطاب} = \frac{\text{التردد} \times 120}{\text{عدد السرعة}}$$

وفي أعلاه معلوم لدينا عدد الأقطاب = 4 أقطاب

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

ثالثاً: عدد مجاري التشغيل تحت القطب الواحد = عدد مجاري القطب الواحد $\times \frac{2}{3} = 6 \times \frac{2}{3} = 4$ مجاري

رابعاً: عدد مجاري التقويم تحت القطب الواحد = عدد مجاري القطب الواحد $\times \frac{1}{3} = 6 \times \frac{1}{3} = 2$ مجري

خامساً: الزاوية بين كل مجريين متجاورين = $\frac{180^\circ}{3}$ = $\frac{\text{(الزاوية بين القطب الآخر)}}{\text{عدد مجاري القطب الواحد}} = \frac{180^\circ}{6} = 30^\circ$ درجة كهربائية

سادساً : المسافة بين بداية التشغيل وبداية التقويم = $\frac{90^\circ \text{(الزاوية بين ملفات التشغيل والتقويم)}}{\text{الزاوية بين كل مجريين متجاورين}}$

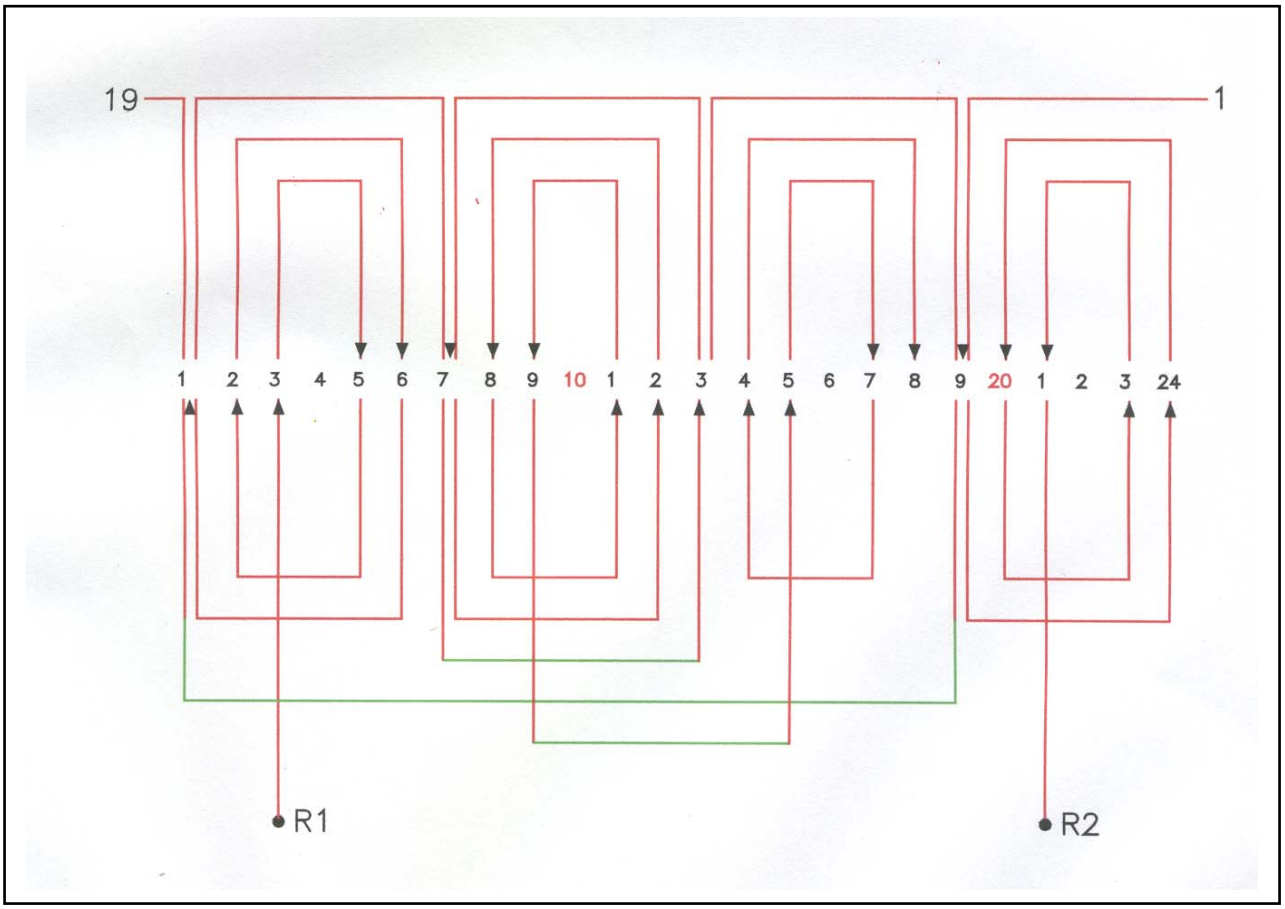
$$= \frac{90}{30} = 3 \text{ مجاري}$$

إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى 4 أقطاب

الطريقة الأولى: توصيل المحرك بمفتاح طرد مركزي

الرسم يوضح: رسم انفراد ملفات التشغيل خطوة متداخلة

(1 : 3، 1 : 5، 1 : 7)

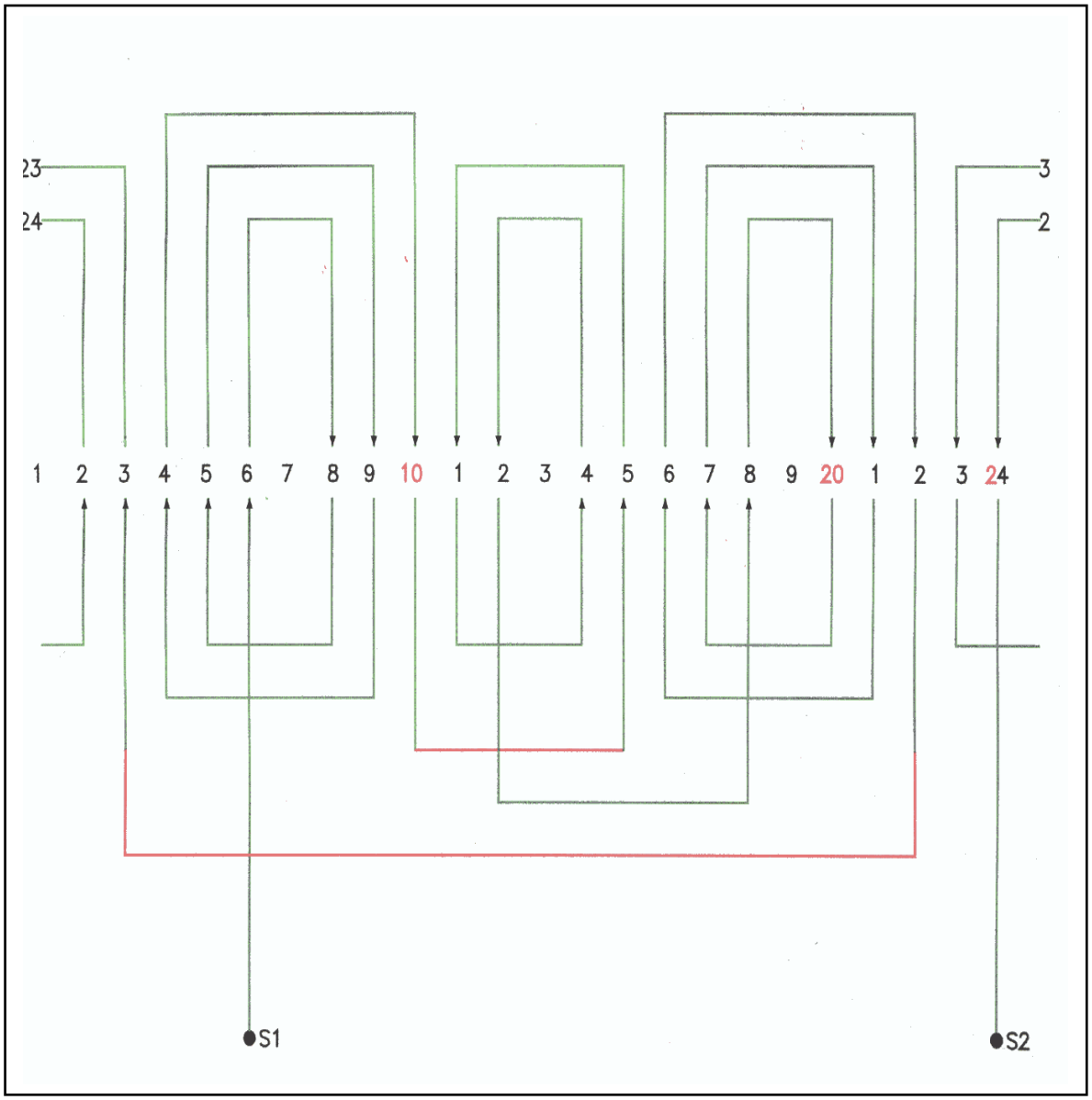


إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى 4 أقطاب

الطريقة الأولى: توصيل المحرك بمفتاح طرد مركزي

الرسم يوضح: انفراد ملفات التقويم خطوة متداخلة

عدد المجموعات = 2 مجموعه خطوة (1 : 3، 1 : 5، 1 : 7) عدد 2 مجموعة وخطوة (1 : 3، 1:5)



إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى 4 أقطاب

الطريقة الأولى: توصيل المحرك بمفتاح طرد مركزي

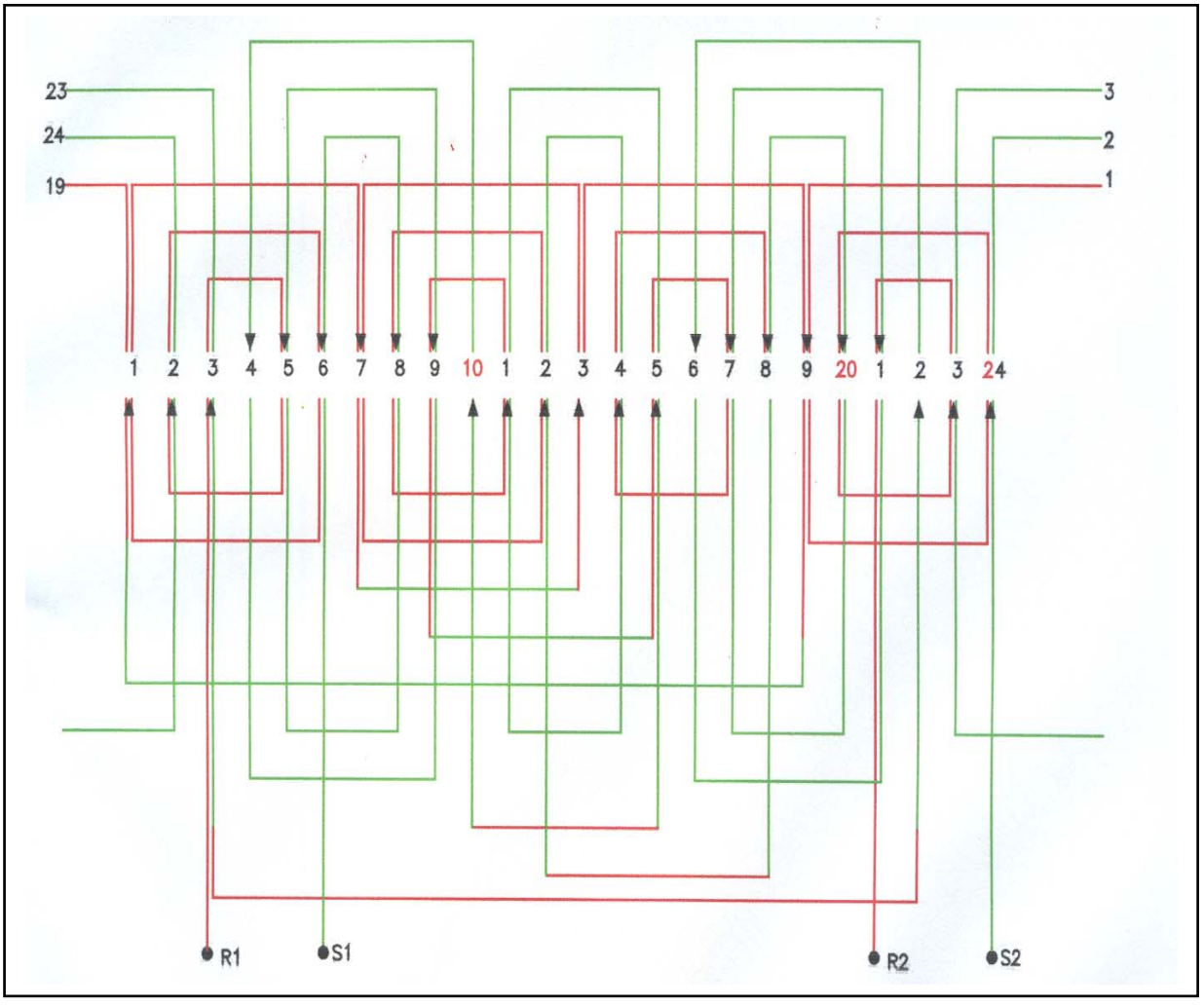
الرسم يوضح: انفراد ملفات التشغيل. خطوة اللف متداخلة (1 : 3 ، 1 : 5 ، 1 : 7)

عدد مجموعاتها = 4مجموعات

ورسم انفراد ملفات التقويم بخطوتي لف متداخلة

(1 : 3 ، 1 : 5 ، 1 : 7) عدد مجموعاتها = مجموعتان

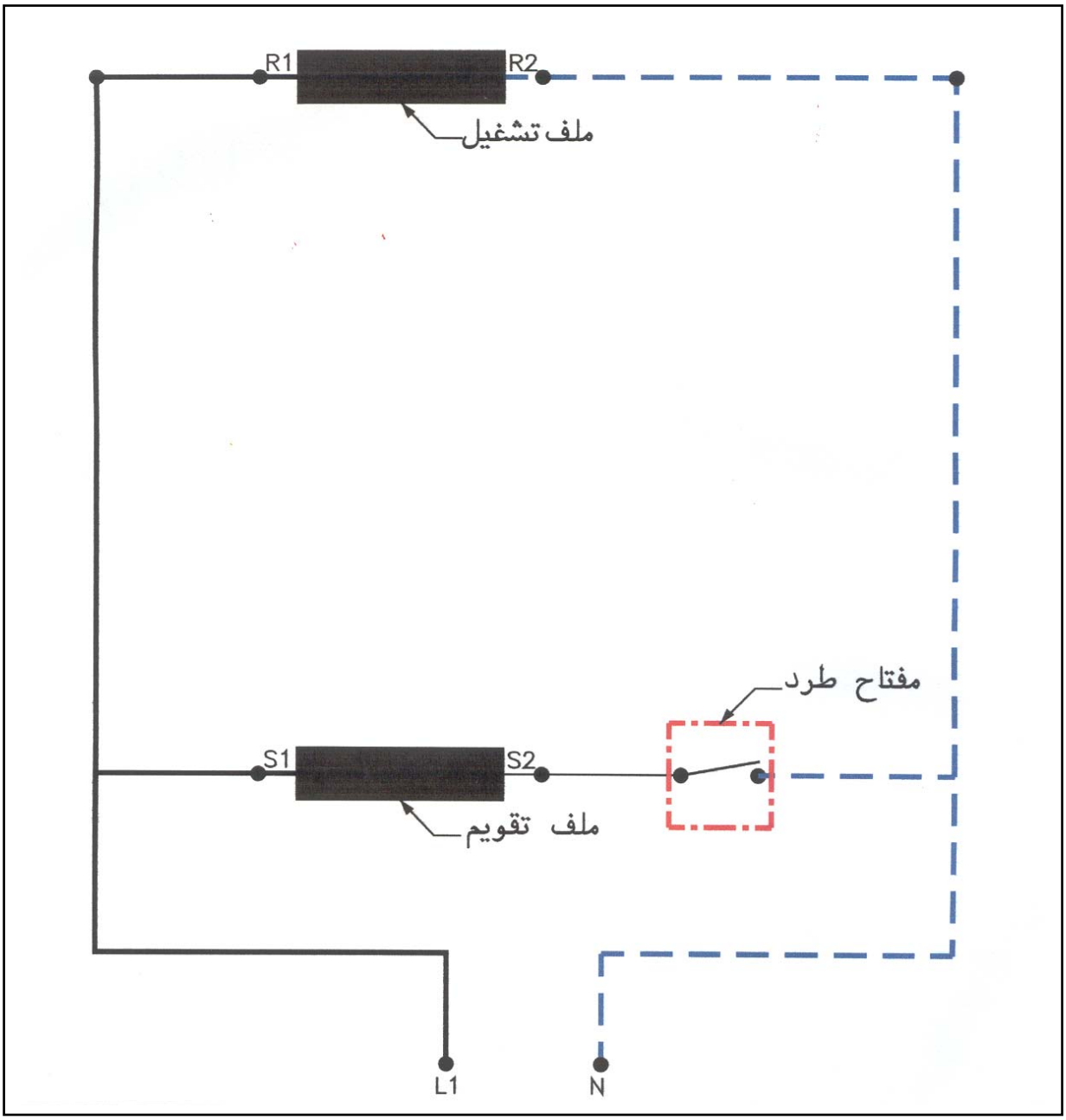
وخطوة (1 : 3 ، 1 : 5). وعدد مجموعاتها = مجموعتان



طريقة توصيل محرك وجه واحد 24 مجرى أو 36 مجرى 4 أقطاب بمفتاح طرد مركزي

حيث إن أطراف ملفات التشغيل (الأساسية) هي (R1 للبداية) و (R2 للنهاية).

وأطراف ملفات التقويم (المساعدة) هي (S1 للبداية) و (S2 للنهاية).



نتيجة القياس للمحرك بدون حمل

نوع المحرك	القدرة W	السرعة لفة/ د	الأمبير A
محرك وجه واحد 24 مجرى 4 أقطاب			

قانون حساب القدرة في تيار متغير وجه واحد

$$\text{وات} = \frac{\text{الفولت} \times \text{التيار} \times \text{معامل القدرة}}{1000} =$$

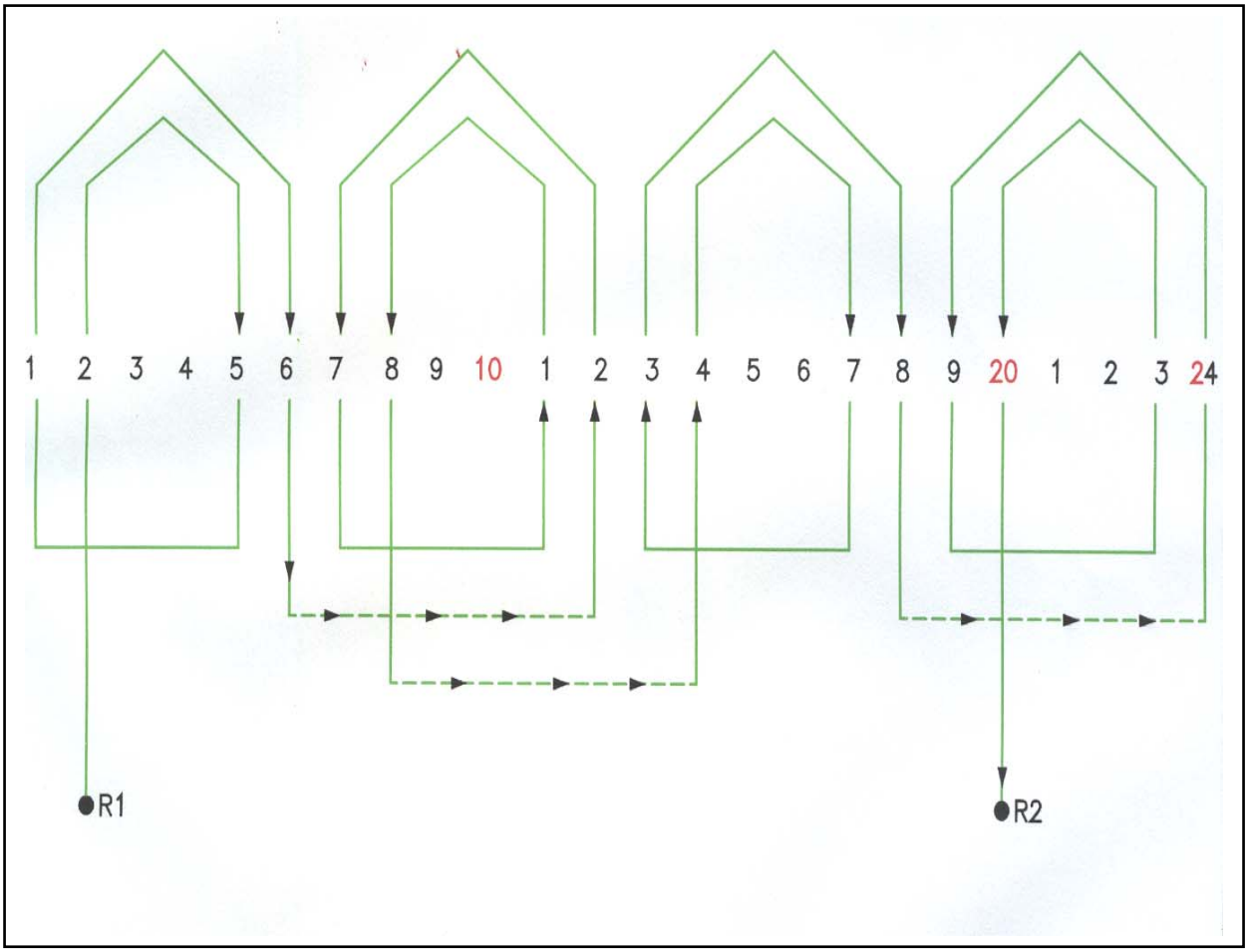
التمرين الأول :

إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى 4 أقطاب خطوة متداخلة

الطريقة الثانية : توصيل المحرك بمكثف بدء وتشغيل وطريقة عكس حركة دوران المحرك

الرسم يوضح: رسم انفراد ملفات التشغيل خطوة متداخلة

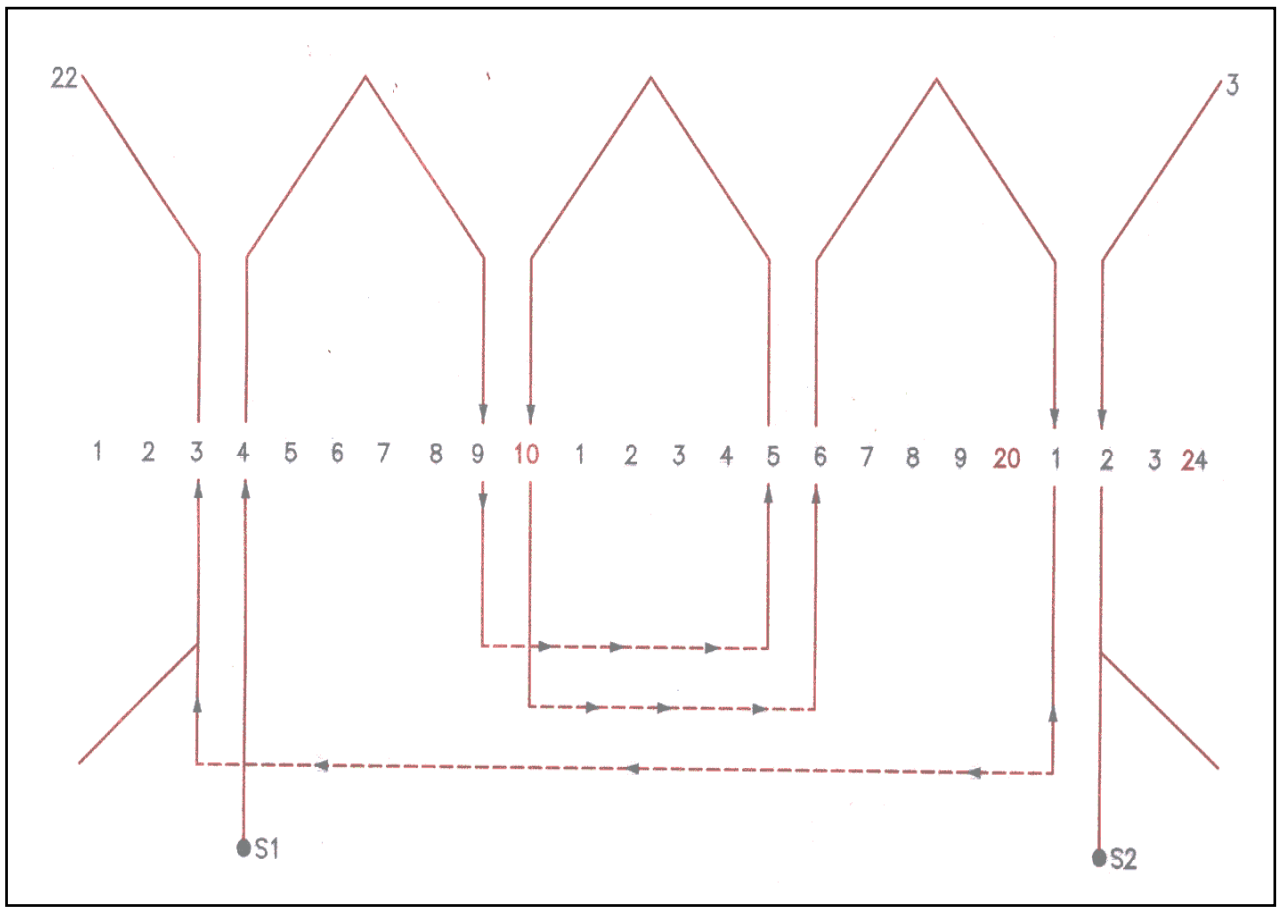
(1 : 4، 1 : 6)



إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى 4 أقطاب

الطريقة الثانية : توصيل المحرك بمكثف بدء وتشغيل وطريقة عكس حركة دوران المحرك

الرسم يوضح: انفراد ملفات التقويم خطوة التقويم ثابتة (1 : 6)

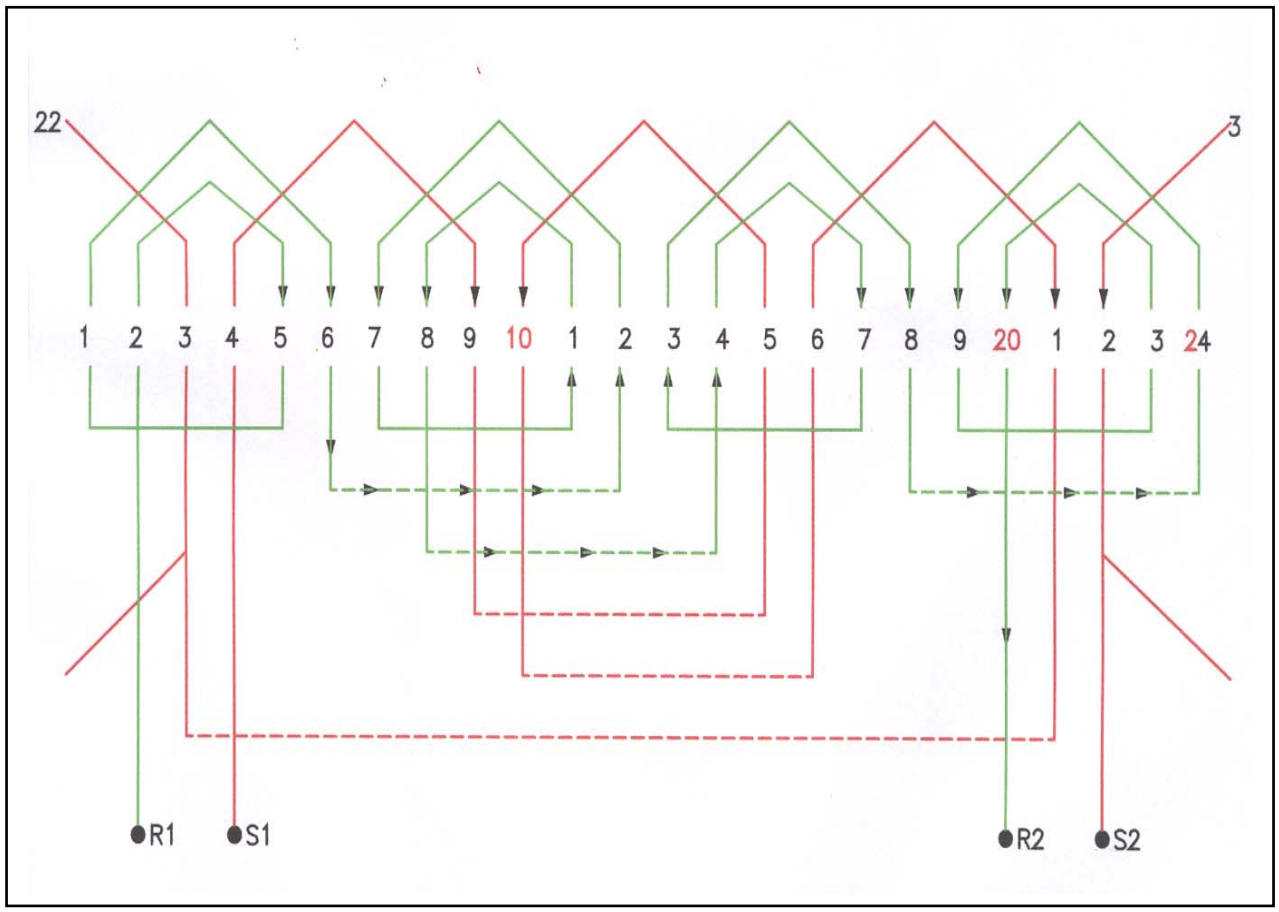


إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى 4 أقطاب

خطوة متداخلة لملفات التشغيل وخطوة ثابتة لملفات التقويم

الطريقة الثانية : توصيل المحرك بمكثف بدء وتشغيل وطريقة عكس حركة دوران المحرك.

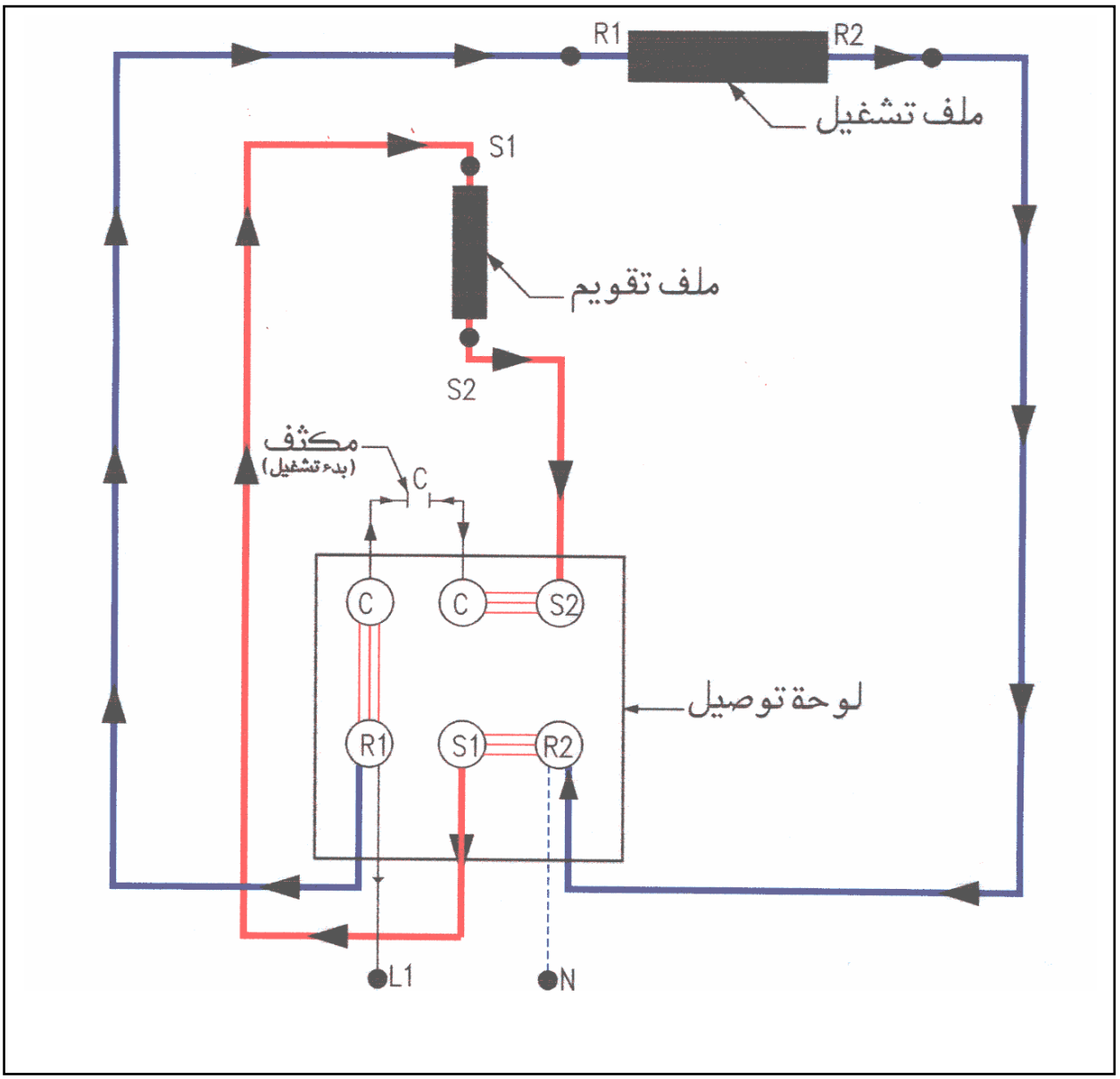
الرسم يوضح: رسم انفراد ملفات التشغيل خطوة متداخلة (1 : 4، 1 : 6)
وخطوة ملفات التقويم ثابتة (1 : 6)



طريقة توصيل محرك وجه واحد 24 مجرى أو 36 مجرى ذي مكثف بدء وتشغيل بدون مفتاح طرد مركزي لفصل ملفات البدء عن ملفات التشغيل (المحرك يدور عكس عقارب الساعة(يسار))

حيث أن أطراف ملفات التشغيل هي R1 بداية R2 نهاية

وأطراف ملفات التقويم هي S1 بداية S2 نهاية و C يعني المكثف

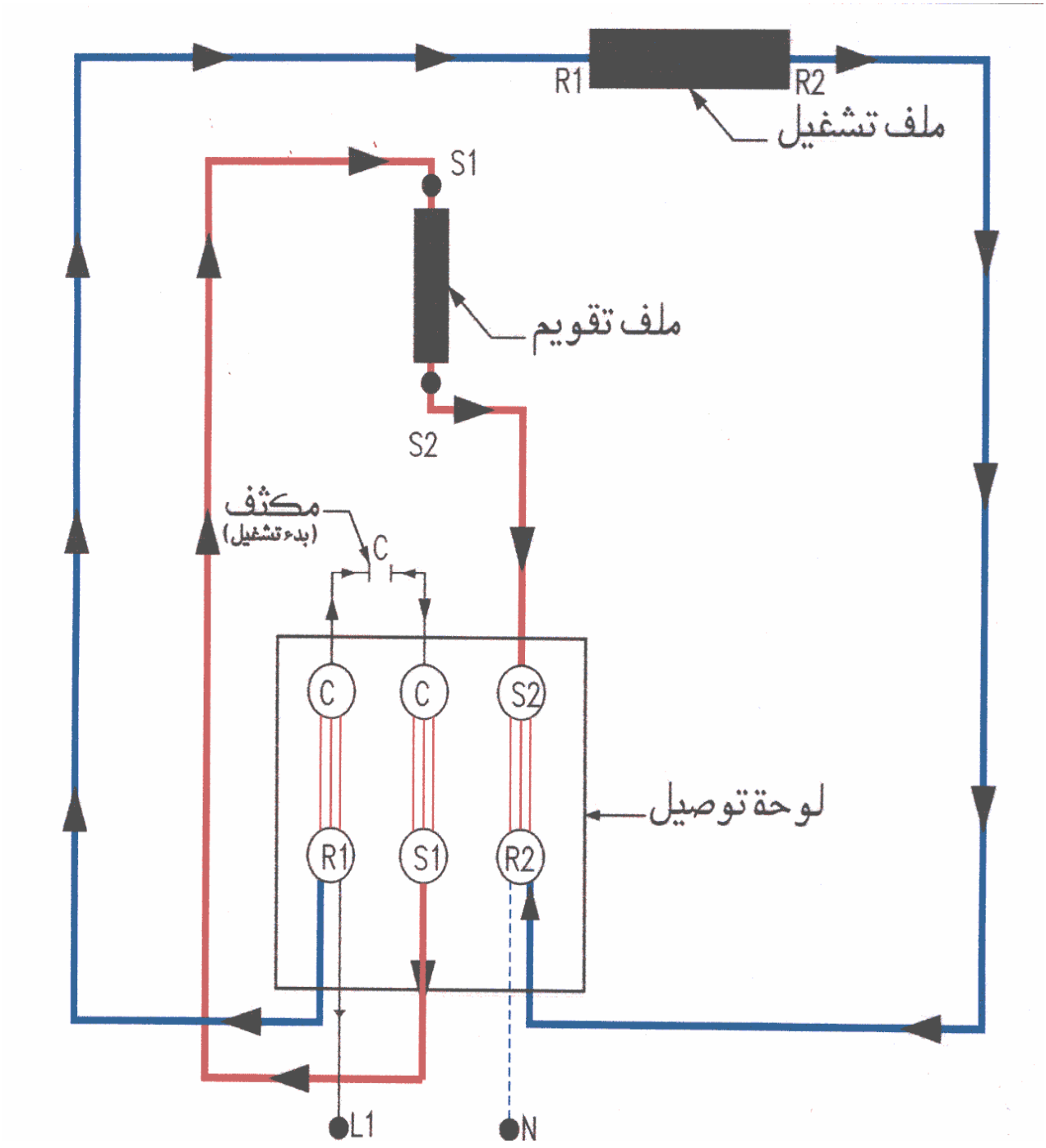


طريقة توصيل محرك وجه واحد 24 مجرى أو 36 مجرى 4 أقطاب حسب إمكانية المركز. وهذا المحرك ذو مكثف بدء وتشغيل وبدون مفتاح طرد مركزي لفصل ملفات التقويم عن ملفات التشغيل .

المحرك يدور مع عقارب الساعة (يمين)

حيث أن أطراف ملفات التشغيل هي R1 بداية R2 نهاية

وأطراف ملفات التقويم هي S1 بداية S2 نهاية و C هي المكثف



نتيجة القياس للمحرك بدون حمل

نوع المحرك	القدرة W	السرعة لفة / د	الأمبير A
محرك وجه واحد 24 مجرى 4 أقطاب			

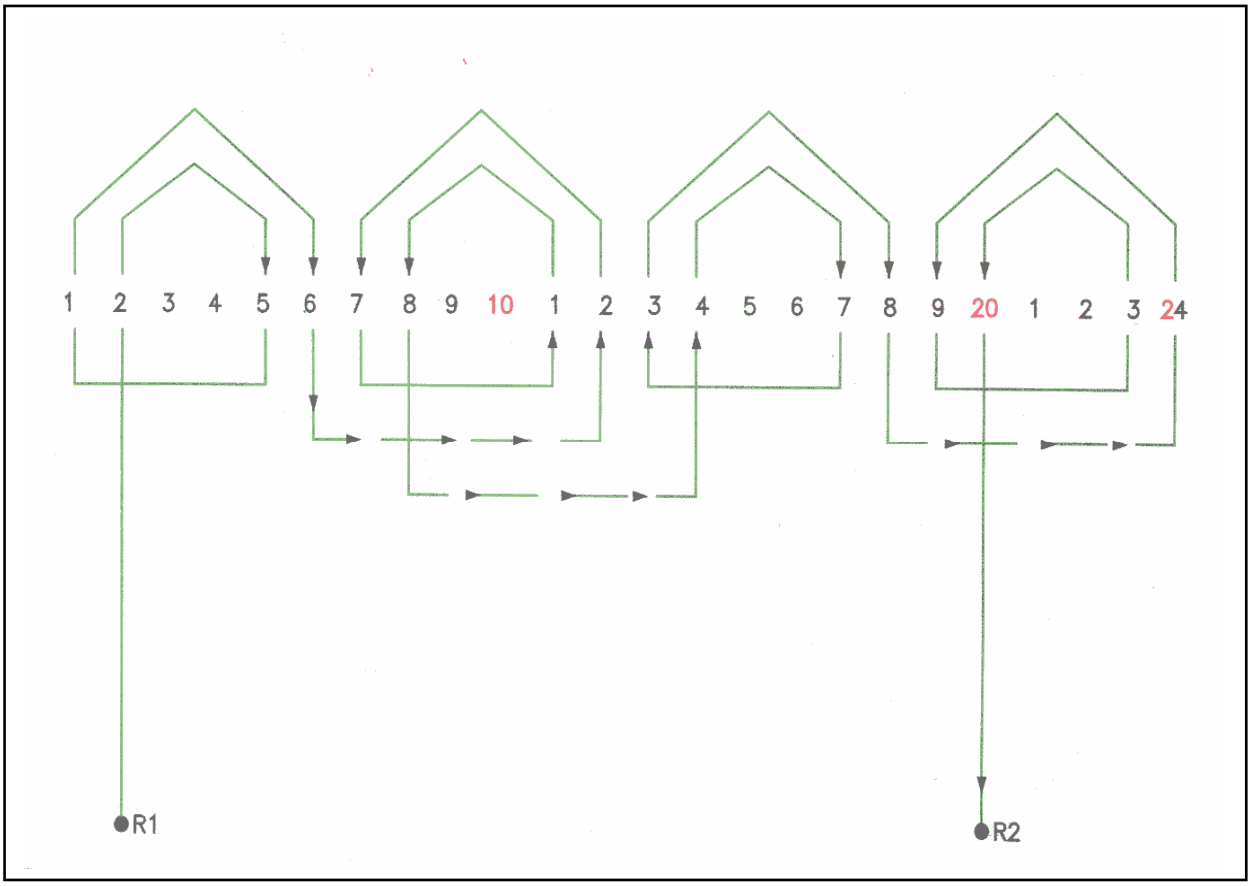
قانون حساب القدرة في تيار متغير وجه واحد

$$\text{وات} = \frac{\text{الفولت} \times \text{التيار} \times \text{معامل القدرة}}{1000} =$$

إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى 4 أقطاب

الطريقة الثالثة : توصيل المحرك بمفتاح طرد مركزي ومكثفين (بدء وتشغيل)

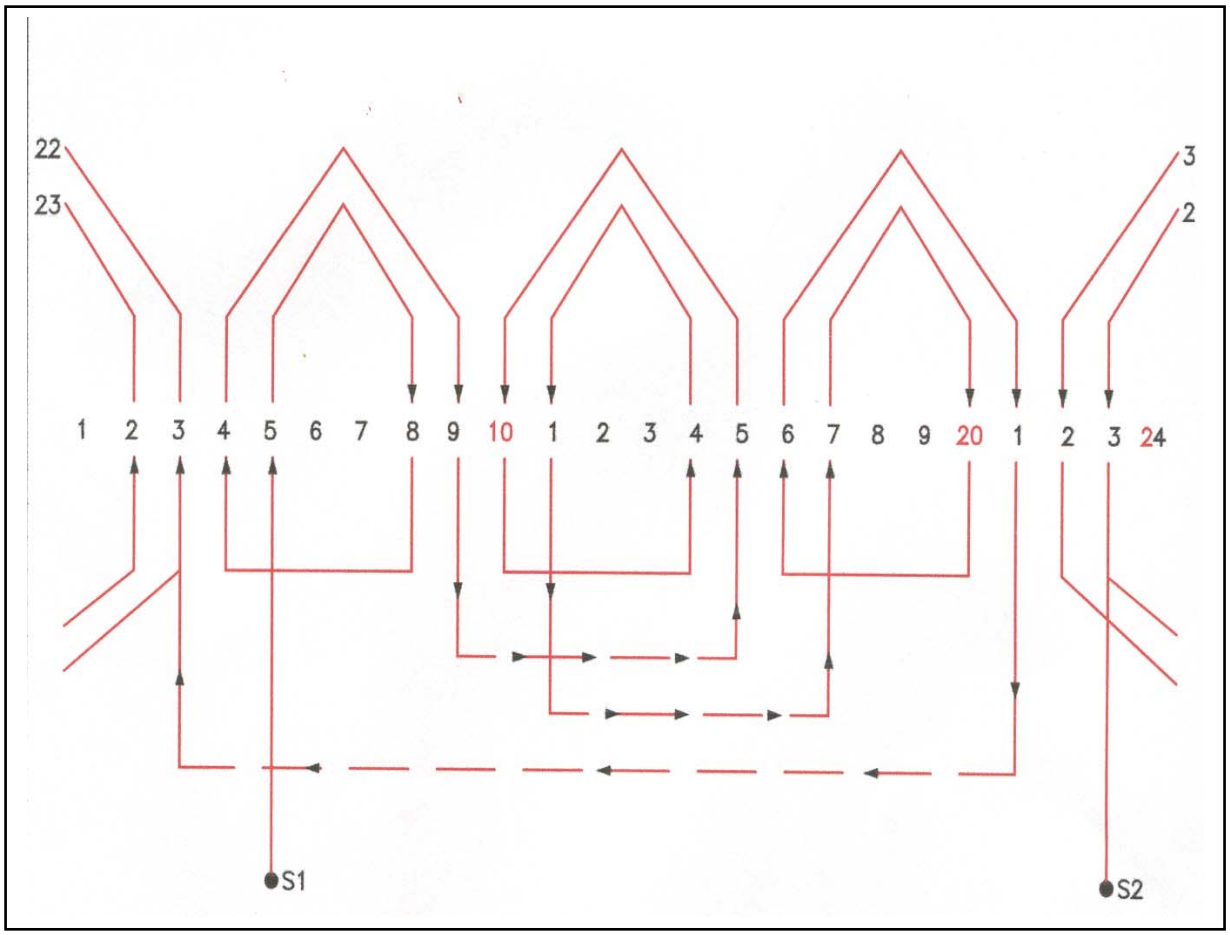
رسم انفراد ملفات التشغيل خطوة متداخلة (1 : 4 ، 1 : 6)



إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى 4 أقطاب

الطريقة الثالثة : توصيل المحرك بمفتاح طرد مركزي ومكثفين (بدء وتشغيل)

رسم انفراد ملفات التقويم خطوة متداخلة (1 : 4 ، 1 : 6)

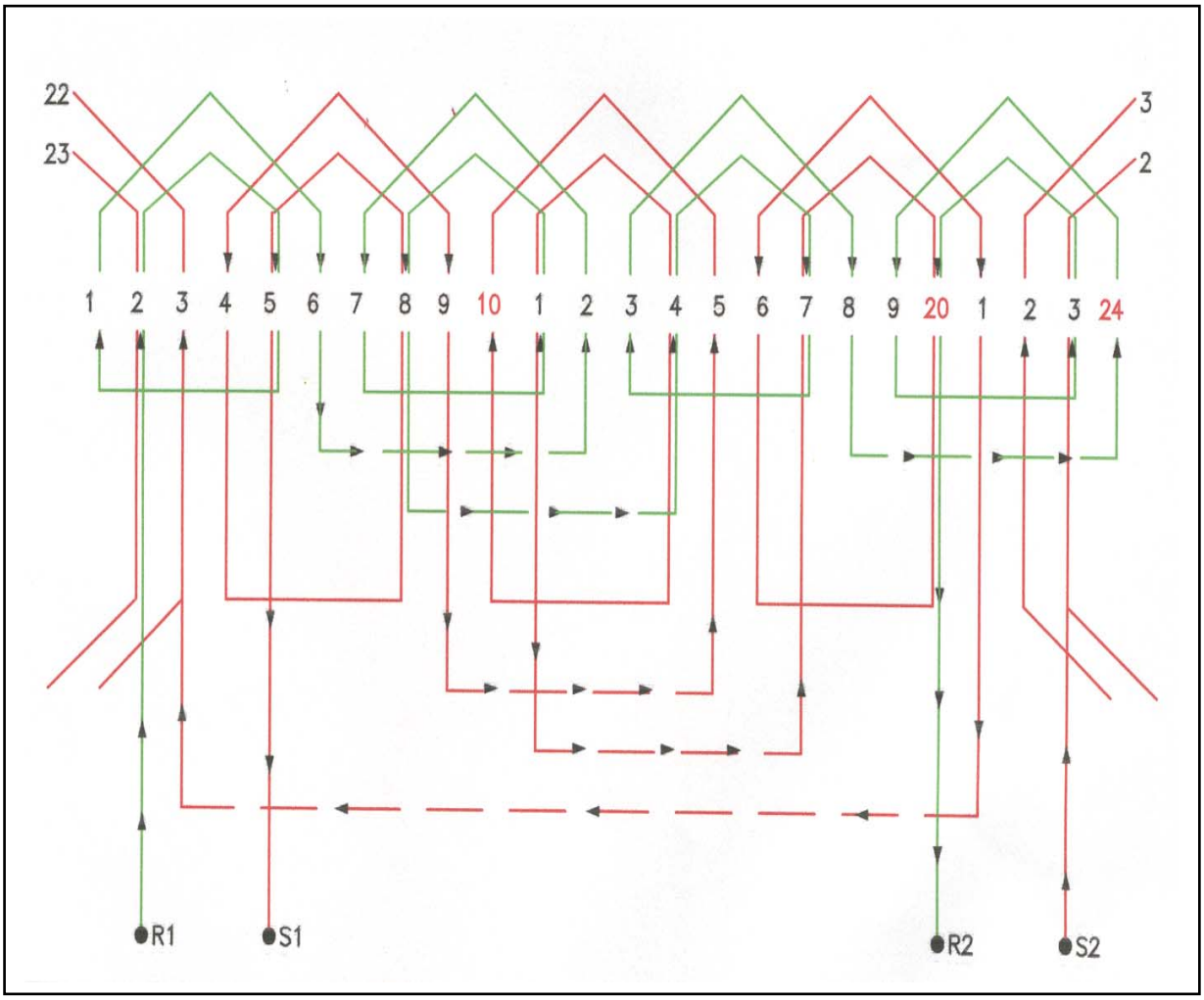


إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى 4 أقطاب

الطريقة الثالثة : توصيل المحرك بمفتاح طرد مركزي ومكثفين (بدء وتشغيل)

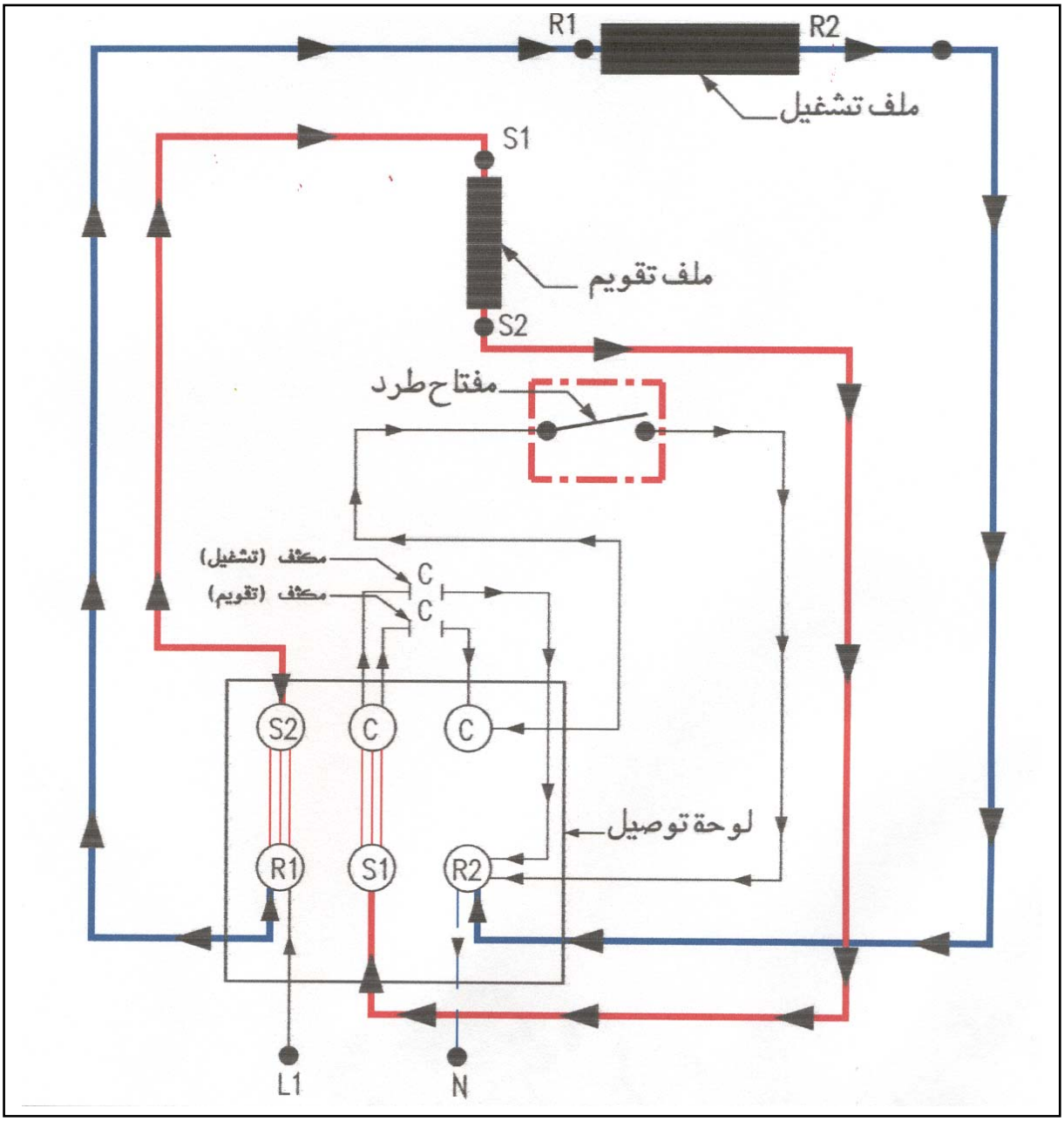
رسم انفراد ملفات التشغيل وملفات التقويم

خطوة متداخلة (1 : 4 ، 1 : 6)



إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى أو 36 مجرى 4 أقطاب

الطريقة الثالثة : توصيل المحرك بمفتاح طرد مركزي ومكثفين (بدء وتشغيل)



نتيجة القياس للمحرك بدون حمل

نوع المحرك	القدرة W	السرعة لفة / د	الأمبير A
محرك وجه واحد 24 مجرى 4 أقطاب			

قانون حساب القدرة في تيار متغير وجه واحد

$$\text{وات} = \frac{\text{الفولت} \times \text{التيار} \times \text{معامل القدرة}}{1000} =$$

1. التمرين الأول

لف محرك تيار متغير ذي الطور الواحد 36 مجرى 4 قطب على 3 طرق مختلفة

المطلوب:

1. إيجاد العمليات الحسابية لهذا المحرك.
2. رسم انفراد المحرك.
3. أخذ القياسات اللازمة في حالة اللاحمل.

(السرعة – الأمبير – القدرة)

أولاً: بما أن عدد الأقطاب معلوم فنكمل باقي العمليات الحسابية أما إذا كان غير معلوم فيمكن.

$$\text{عدد الأقطاب} = \frac{\text{التردد} \times 120}{\text{السرعة}}$$

ثانياً: عدد مجاري القطب الواحد $= \frac{\text{عدد المجاري الكلية}}{\text{عدد الأقطاب}} = \frac{36}{4} = 9$ مجاري

ثالثاً: عدد مجاري التشغيل تحت القطب الواحد= عدد مجاري القطب الواحد X $\frac{2}{3} = \frac{2}{3} \times 9 = 6$ مجاري

رابعاً: عدد مجاري التقويم تحت القطب الواحد= عدد مجاري القطب الواحد X $\frac{1}{3} = \frac{1}{3} \times 9 = 3$ مجاري

خامسا: الزاوية بين كُل مجريين متجاورين $= \frac{180^\circ (\text{الزاوية بين القطب والآخر})}{\text{عدد مجاري القطب الواحد}} = \frac{180^\circ}{9} = 20^\circ$ درجة

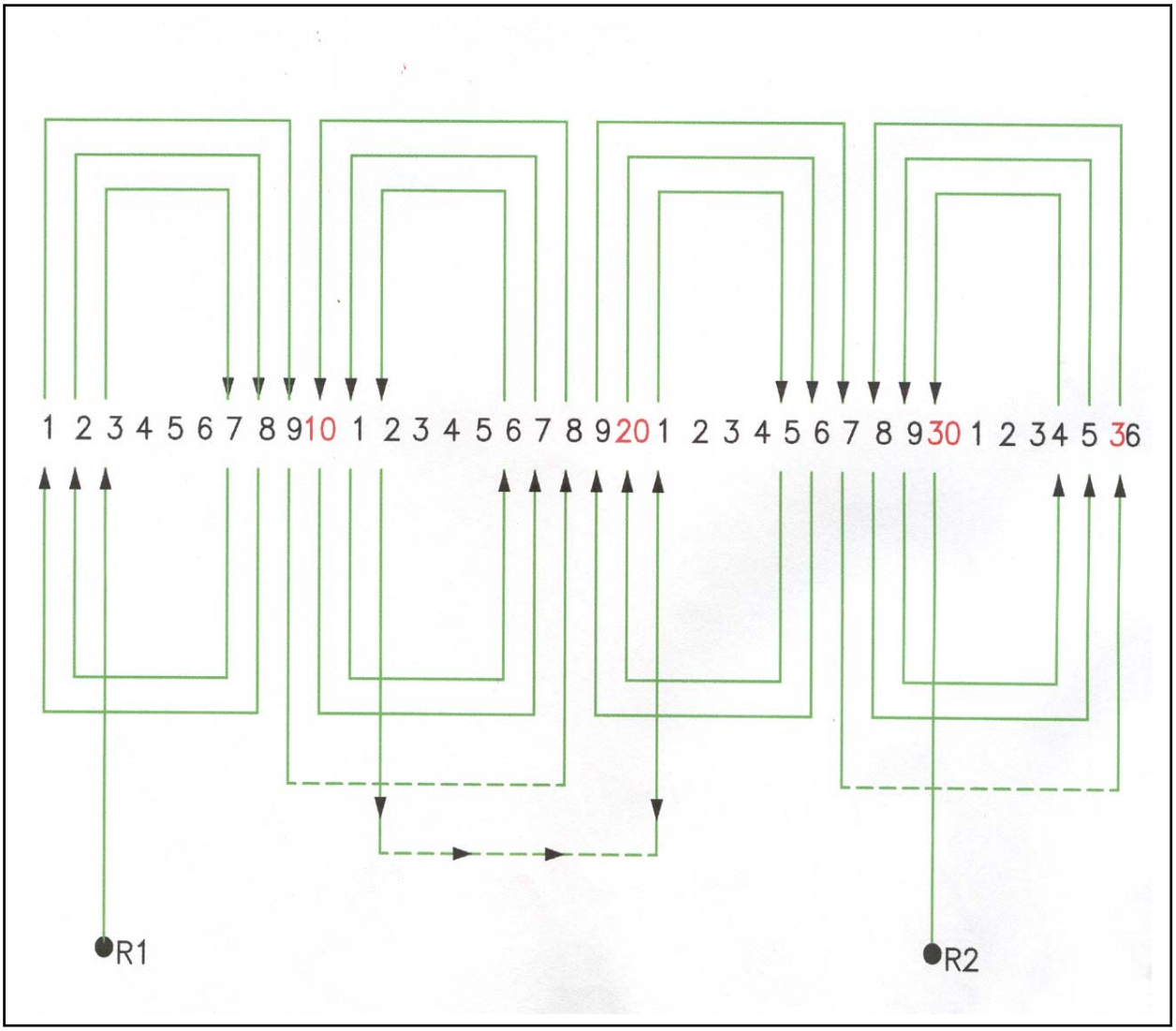
سادساً: المسافة بين بدايات التشغيل وبداية التقويم $= \frac{90^\circ (\text{الزاوية بين ملفات التشغيل والتقويم})}{\text{الزاوية بين كل مجريين متجاورين}}$

$= \frac{90^\circ}{20} = 4.5$ مجرى يجبر الكسر وتصبح (5)مجار

إعادة لف محرك وجه واحد 36 مجرى 4 أقطاب على 3 طرق مختلفة

الطريقة الأولى : توصيل المحرك بمفتاح طرد مركزي

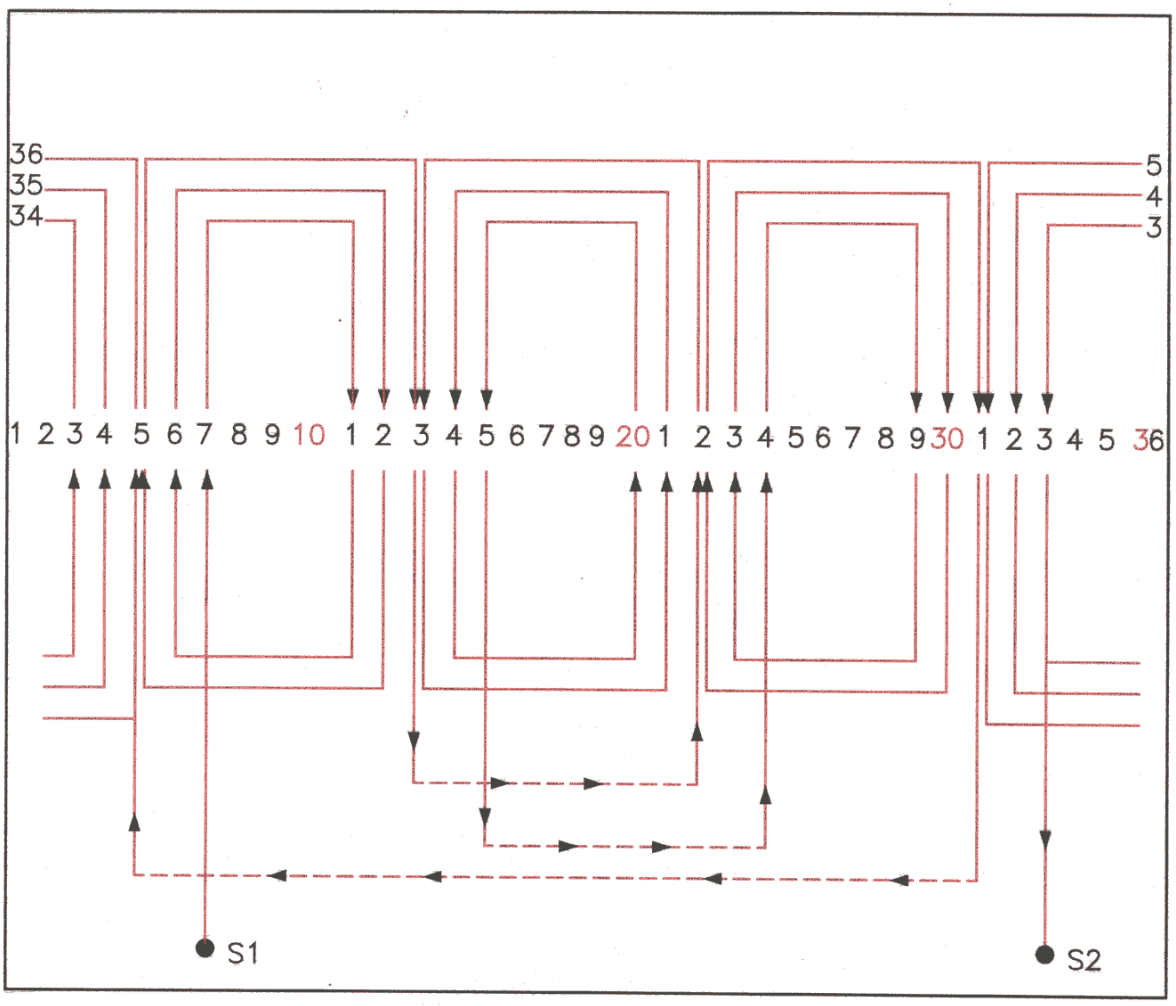
رسم انفراد ملفات التشغيل خطوة متداخلة (1 : 5 ، 1 : 7 ، 1 : 9)



إعادة لف محرك وجه واحد 36 مجرى 4 أقطاب على 3 طرق مختلفة

الطريقة الأولى : توصيل المحرك بمفتاح طرد مركزي

رسم انفراد ملفات التقويم خطوة متداخلة (1 : 6 ، 1 : 8 ، 1 : 10)

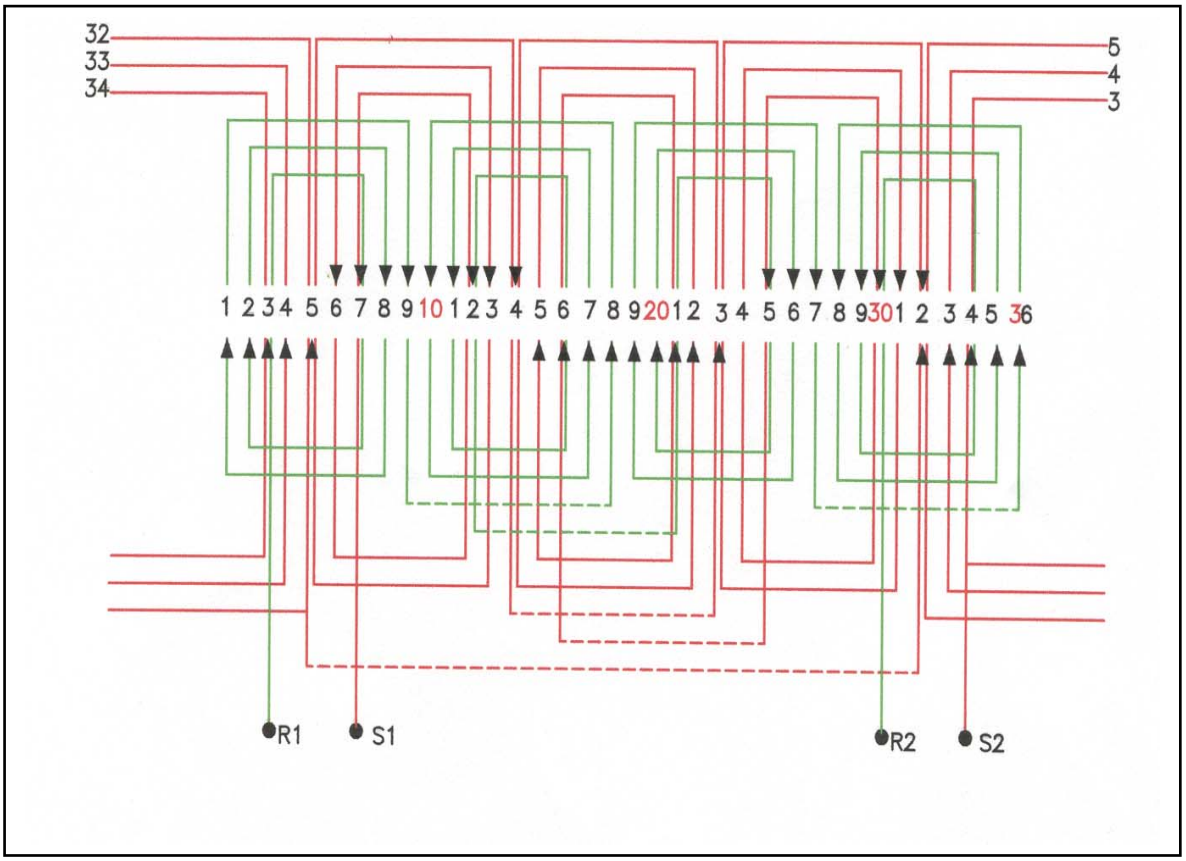


إعادة لف محرك وجه واحد 36 مجرى 4 أقطاب على 3 طرق مختلفة

الطريقة الأولى: طريقة توصيل المحرك بمفتاح طرد مركزي

الرسم يوضح انفراد ملفات التشغيل وملفات التقويم

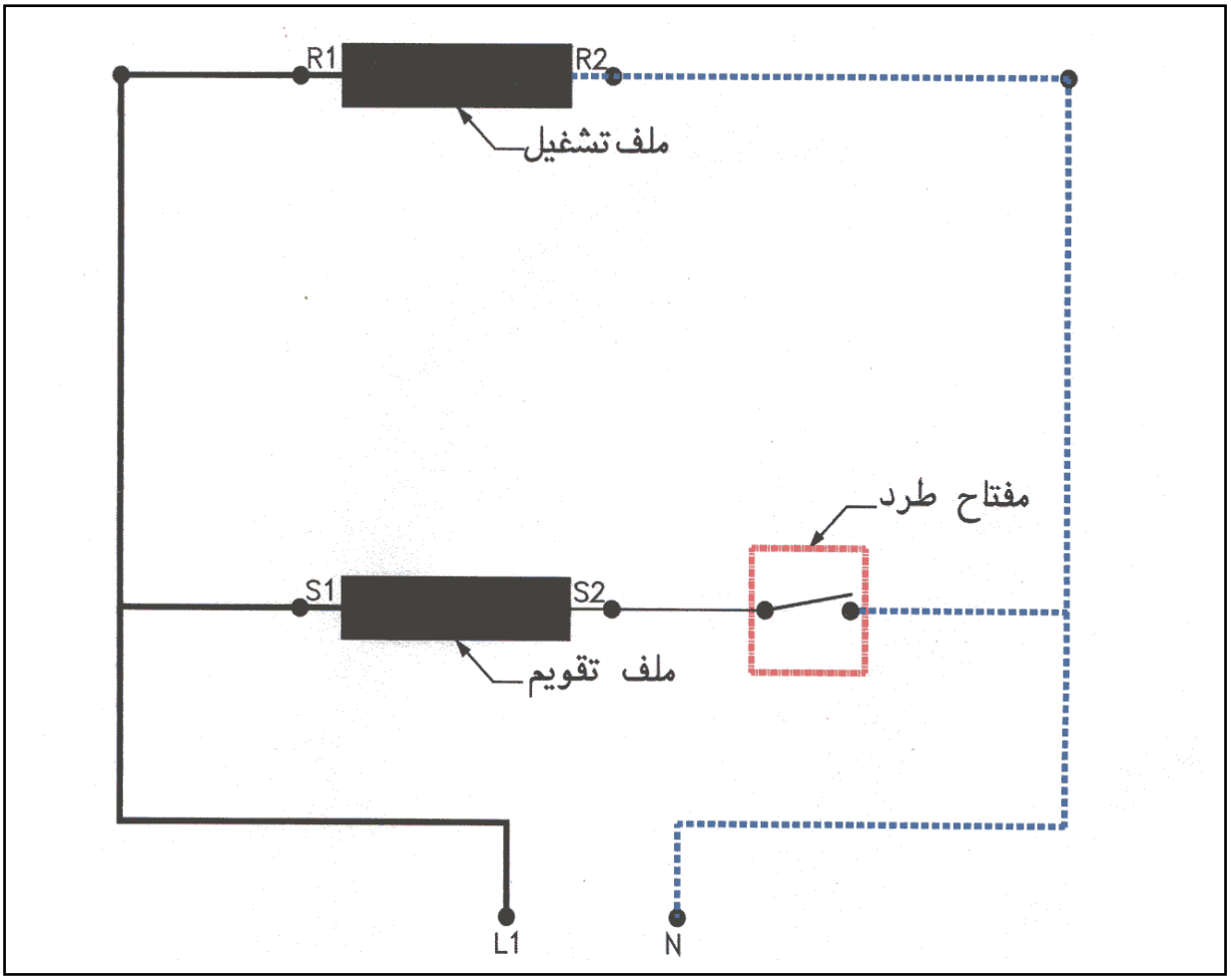
خطوه التشغيل (1 : 5، 1 : 7، 1 : 9) خطوة التقويم (1 : 6، 1 : 8، 1 : 10)



طريقة توصيل محرك وجه واحد 24 مجرى أو 36 مجرى 4 أقطاب بمفتاح طرد مركزي

حيث إن أطراف ملفات التشغيل (الأساسية) هي (R1 للبداية) و (R2 للنهاية).

وأطراف ملفات التقويم (المساعدة) هي (S1 للبداية) و (S2 للنهاية).



نتيجة القياس للمحرك بدون حمل

نوع المحرك	القدرة W	السرعة لفة / د	الأمبير A
محرك وجه واحد 24 مجرى 4 أقطاب			

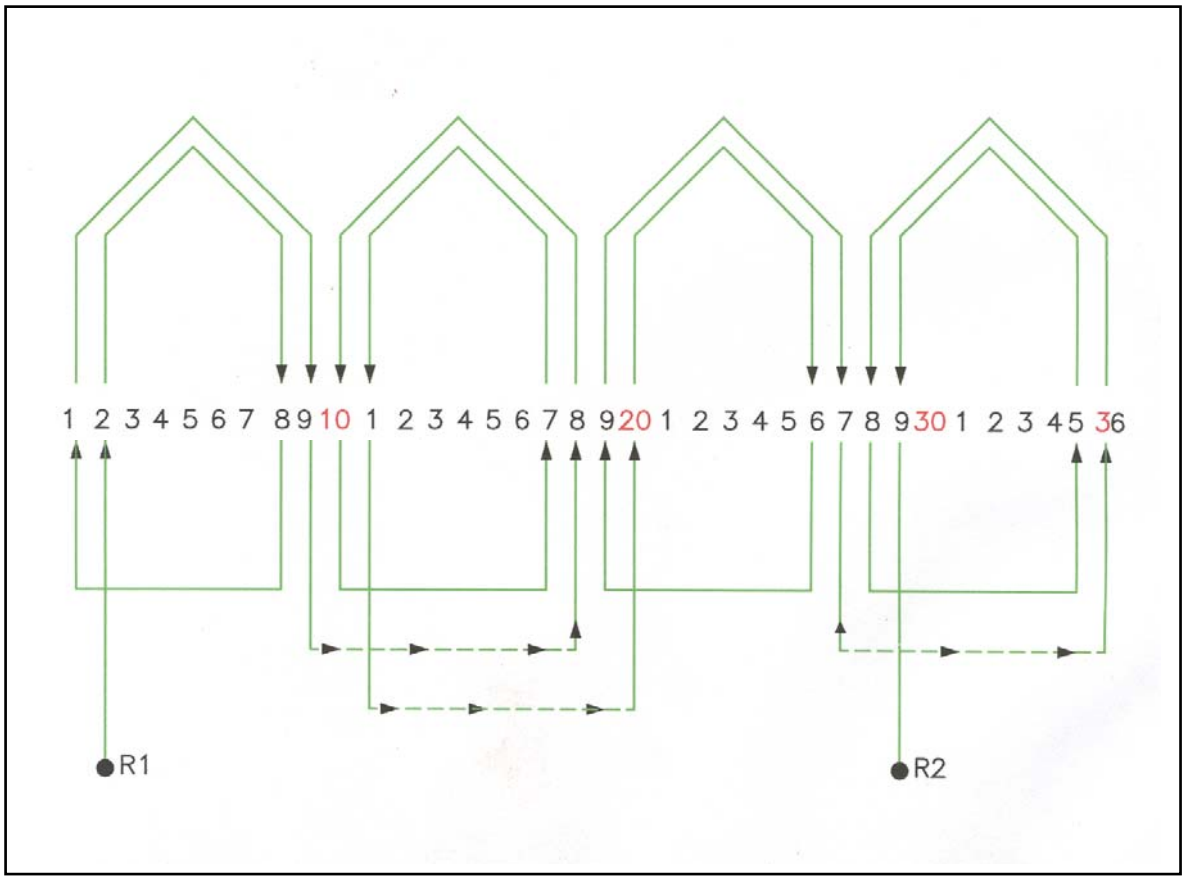
قانون حساب القدرة في تيار متغير وجه واحد

$$\text{وات} = \frac{\text{الفولت} \times \text{التيار} \times \text{معامل القدرة}}{1000} =$$

إعادة لف محرك 36 مجرى 4 أقطاب خطوة متداخلة جانب واحد ذي الجناحين. في هذا المحرك يترك مجرى واحد تحت كُل قطب كامل (تشغيل وتقويم).

الطريقة الثانية :- توصيل المحرك بمكثف بدء وتشغيل وطريقة عكس الحركة.

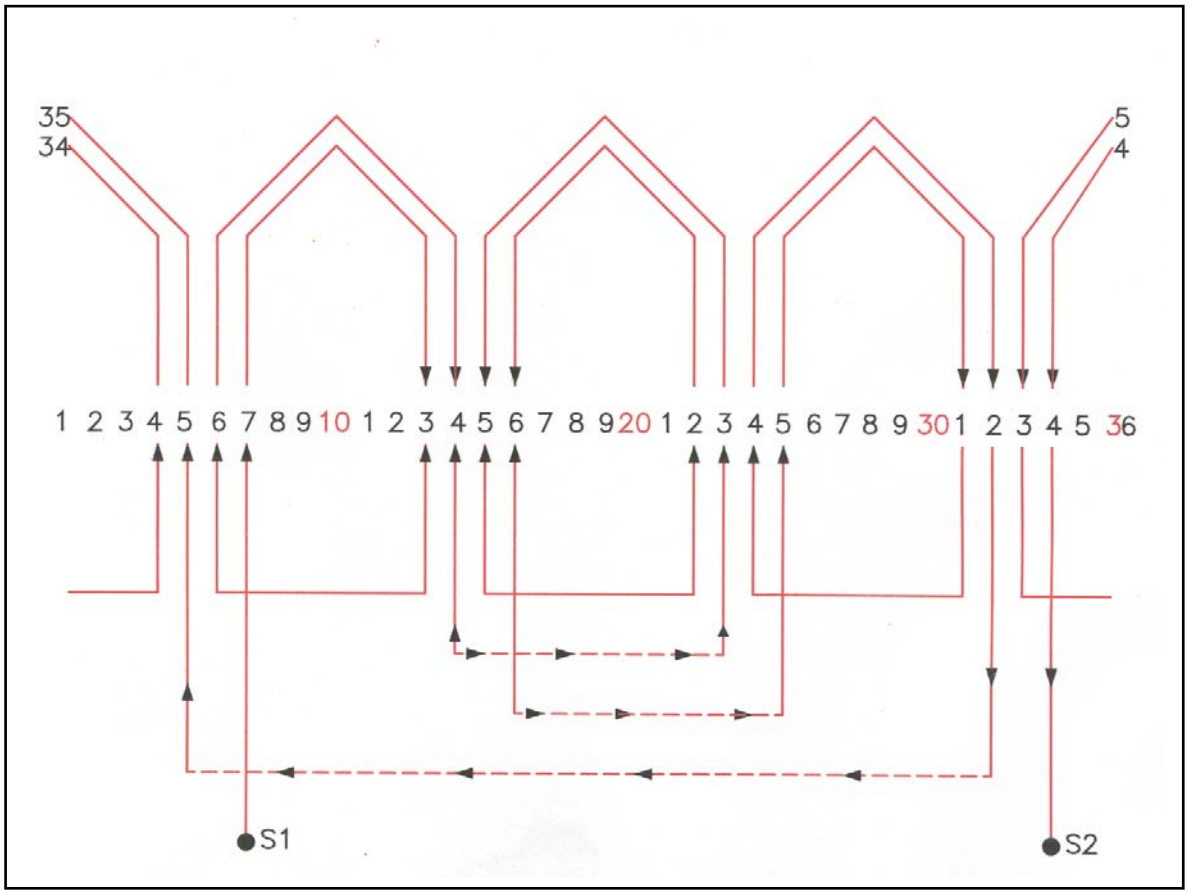
رسم انفراد ملفات التشغيل خطوة متداخلة (1 : 7 ، 1 : 9)



إعادة لف محرك 36 مجرى 4 أقطاب خطوة متداخلة جانب واحد ذي الجناحين.

الطريقة الثانية :- توصيل المحرك بمكثف بدء وتشغيل وطريقة عكس حركة دوران المحرك.

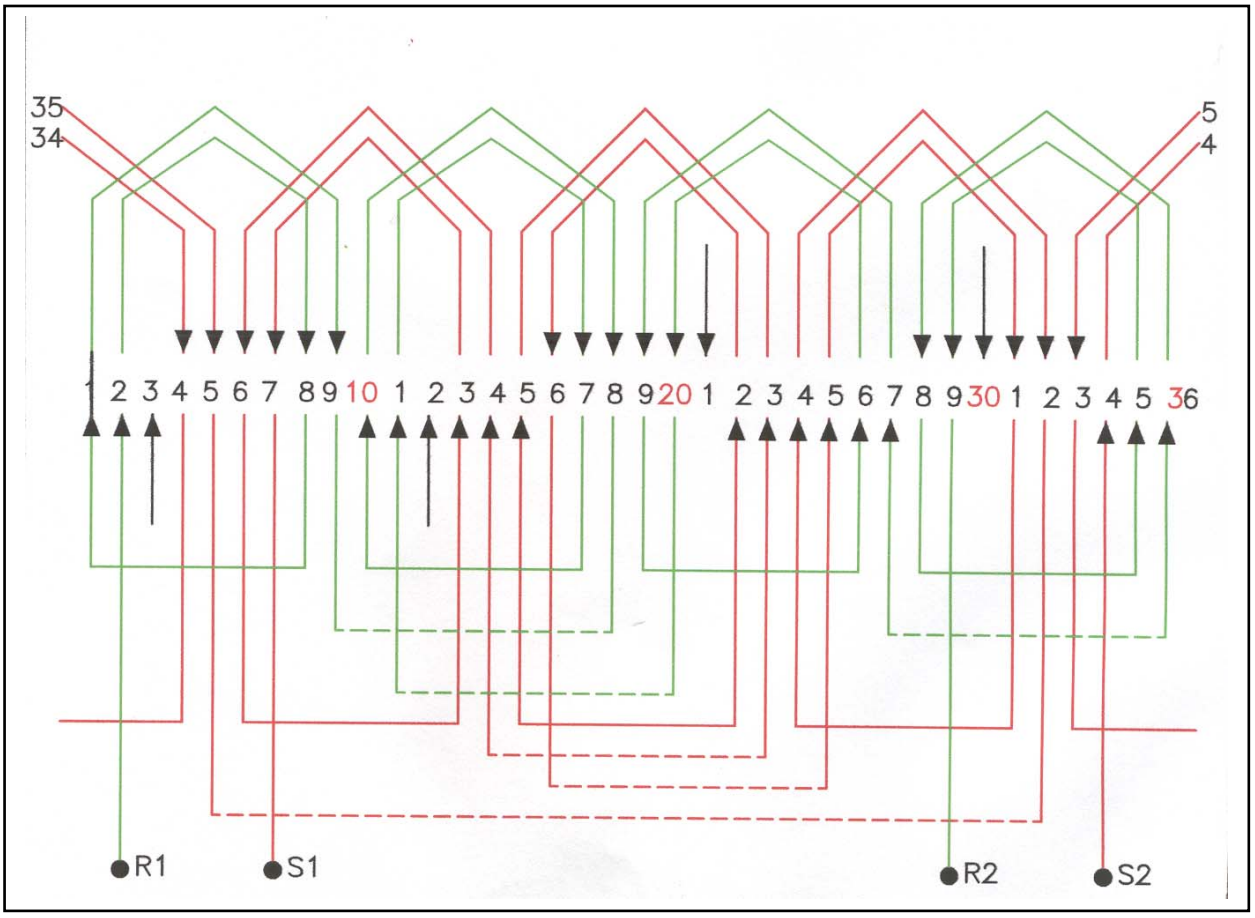
الرسم يوضح : رسم انفراد ملفات التشغيل خطوة متداخلة (1 : 7 ، 1 : 9)



إعادة لف محرك وجه واحد 36 مجرى 4 أقطاب خطوة متداخلة جانب واحد في المجرى ذي الجناحين. في هذا المحرك يترك مجرى واحد تحت كُل قطب واحد كامل (تشغيل وتقويم).

الطريقة الثانية :- توصيل هذا المحرك بمكثف بدء وتشغيل وطريقة عكس دوران المحرك.

الرسم يوضح: رسم انفراد لملفات التشغيل والتقويم خطوة متداخلة (1 : 7 ، 1 : 9)

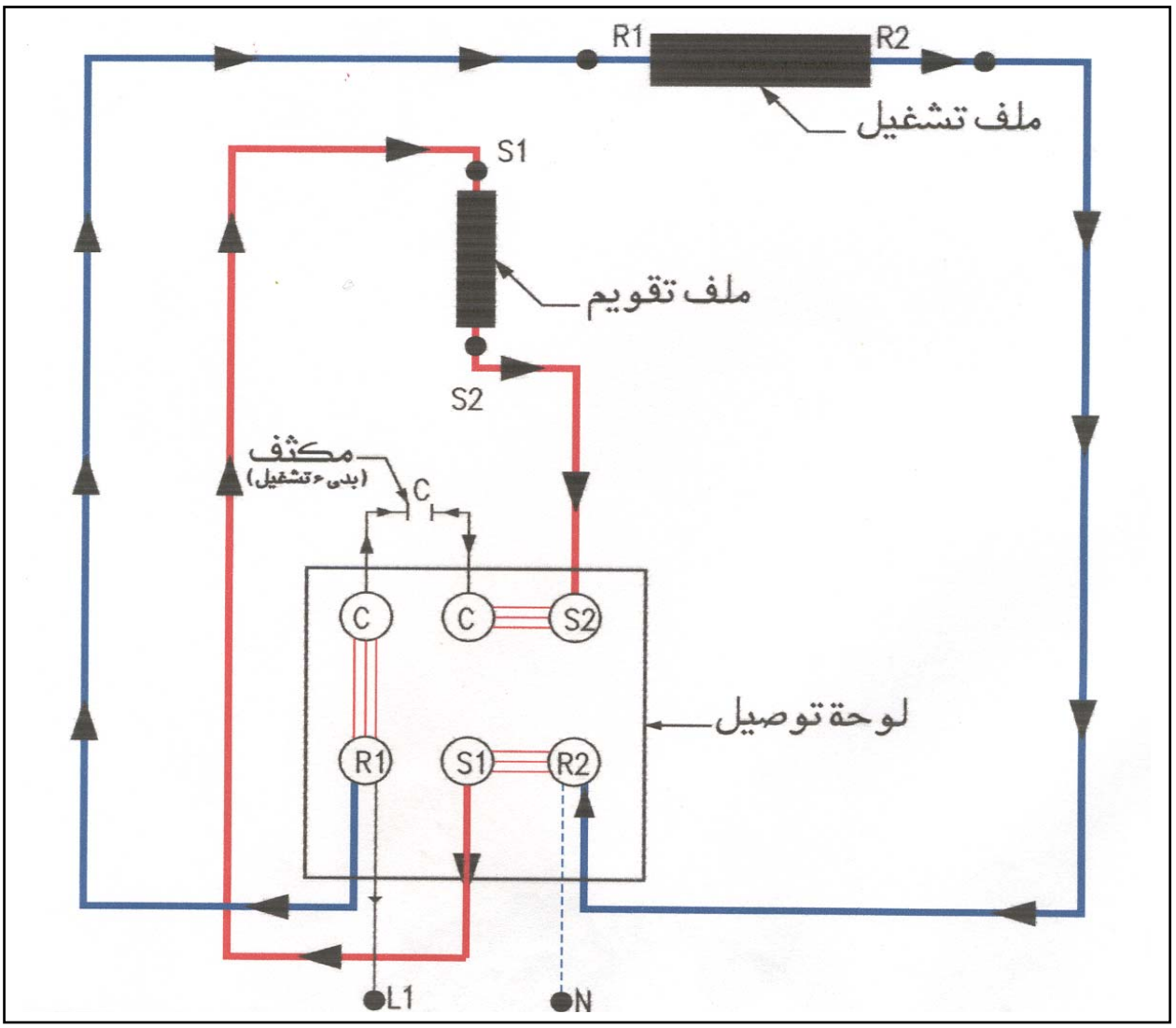


طريقة توصيل محرك وجه واحد 24 مجرى أو 36 مجرى 4 أقطاب حسب إمكانية المركز. وهذا المحرك ذو مكثف بدء وتشغيل وبدون مفتاح طرد مركزي لفصل ملفات التقويم عن ملفات التشغيل.

المحرك يدور مع عقارب الساعة (يمين).

حيث إن أطراف ملفات التشغيل (الأساسية) هي (R1 للبداية) و (R2 للنهاية).

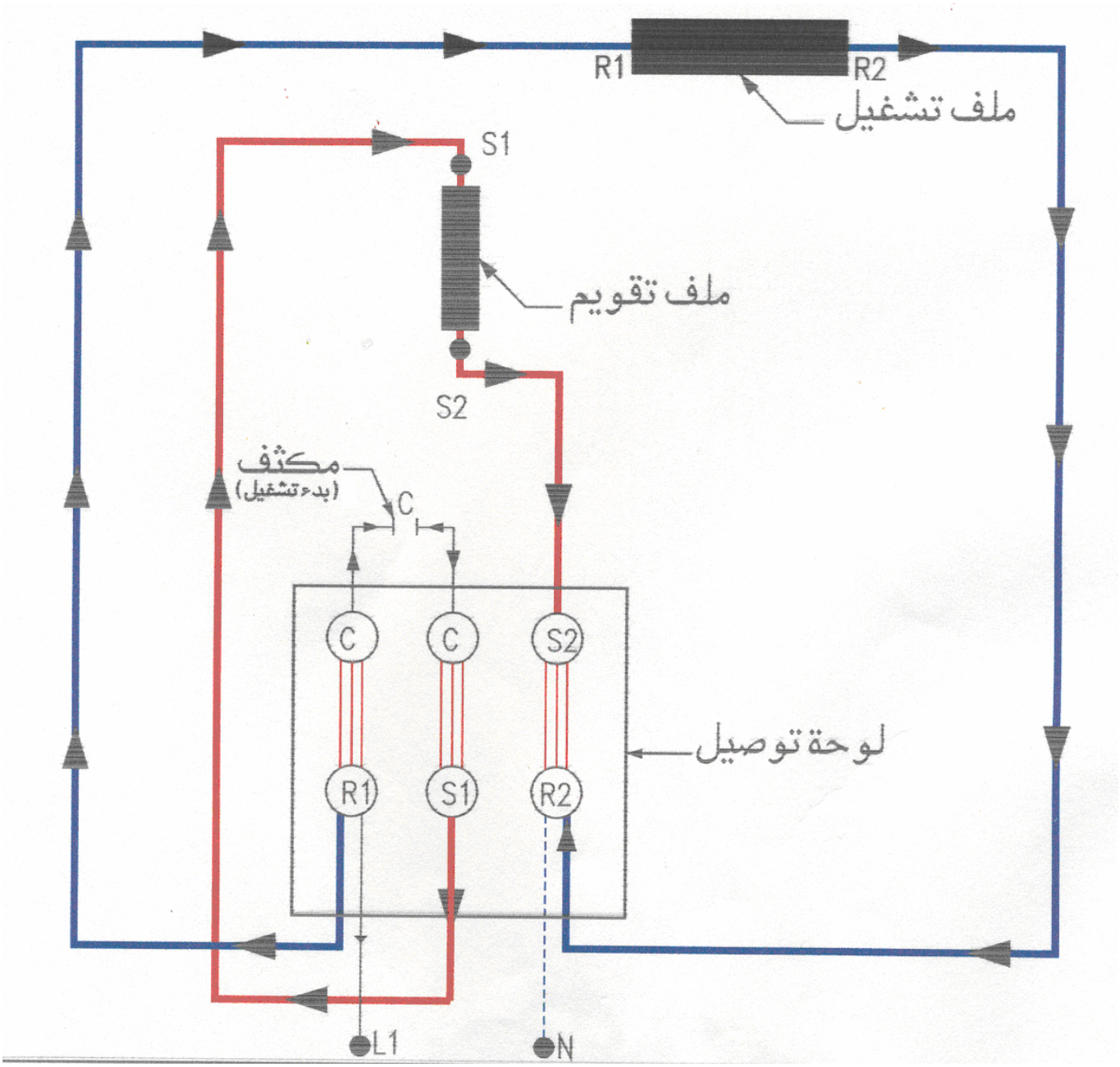
وأطراف ملفات التقويم (المساعدة) هي (S1 للبداية) و (S2 للنهاية).و C هي المكثف.



طريقة توصيل محرك وجه واحد 24 مجرى أو 36 مجرى ذي مكثف بدء وتشغيل بدون مفتاح طرد مركزي لفصل ملفات البدء والتشغيل (المحرك يدور عكس عقارب الساعة(يسار))

حيث أن أطراف ملفات التشغيل هي (R1 للبداية) و (R2 للنهاية)

وأطراف ملفات التقويم (المساعدة) هي (S1 للبداية) و (S2 للنهاية).و C هي المكثف.



نتيجة القياس للمحرك بدون حمل

نوع المحرك	القدرة W	السرعة لفة / د	الأمبير A
محرك وجه واحد 36 مجرى 4 أقطاب			

قانون حساب القدرة في تيار متغير وجه واحد

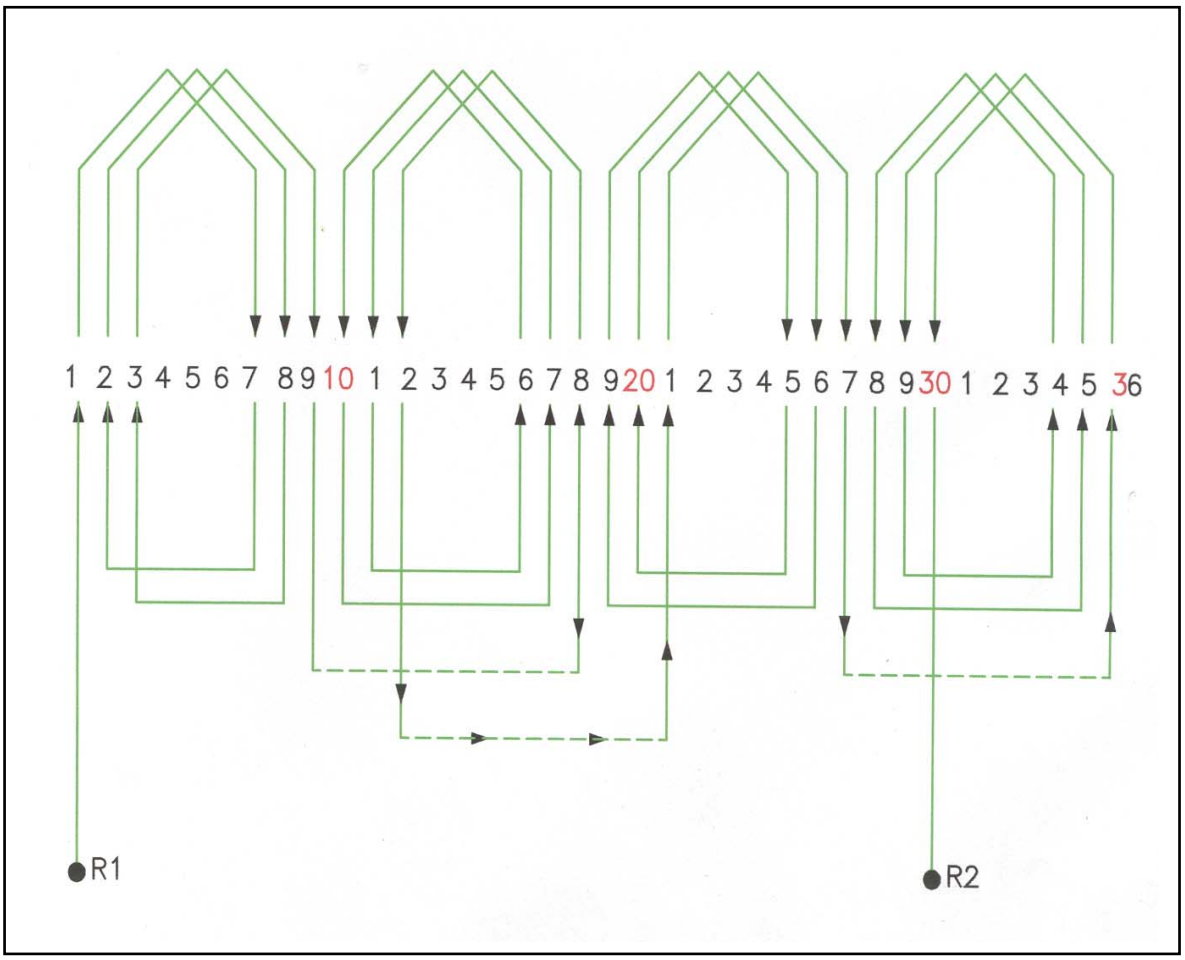
$$= \frac{\text{الفولت} \times \text{التيار} \times \text{معامل القدرة}}{1000} = \text{وات}$$

إعادة لف محرك وجه واحد 36 مجرى 4 أقطاب

خطوة ثابتة للتشغيل (1 : 7)

الطريقة الثالثة : توصيل المحرك بمفتاح طرد مركزي ومكثفين (بدء وتشغيل)

رسم إنفراد ملفات التشغيل خطوة ثابتة (1 : 7)

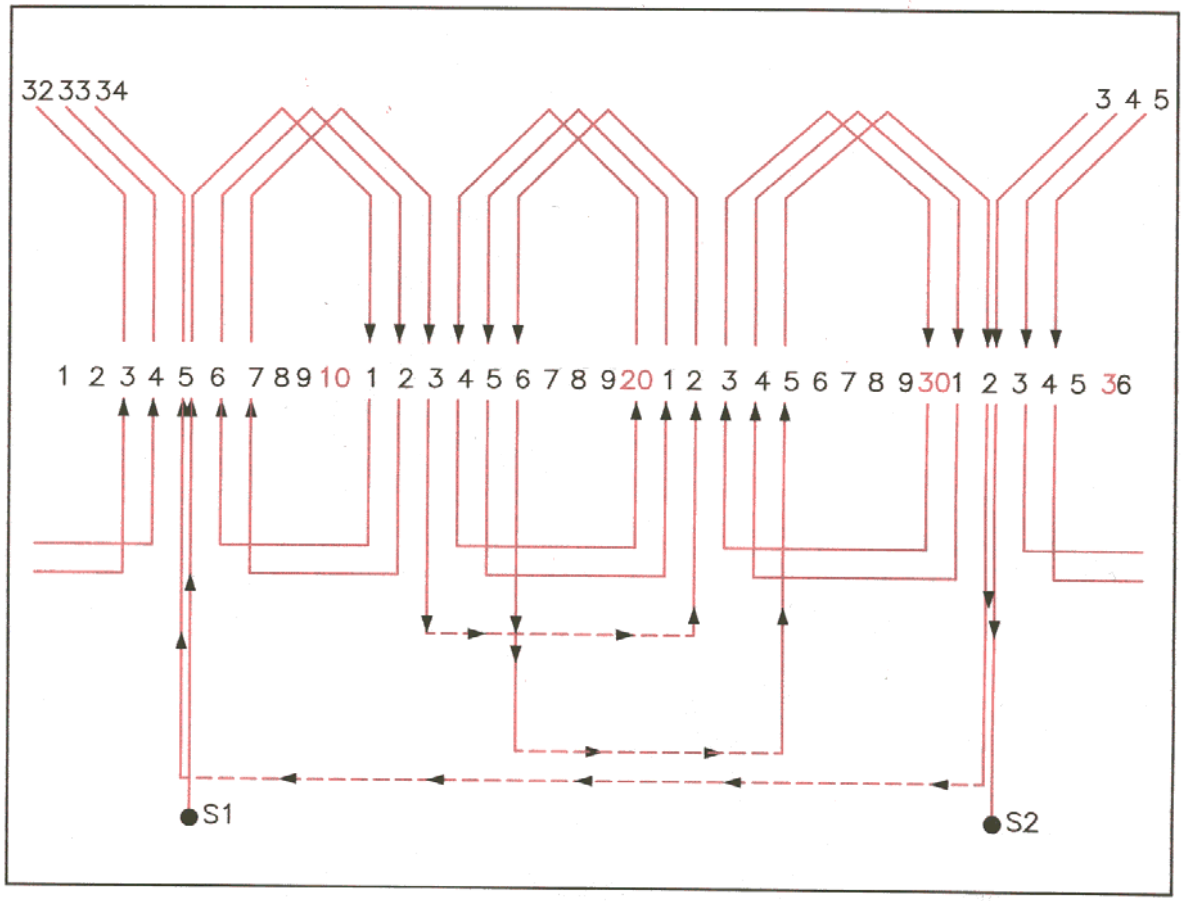


إعادة لف محرك وجه واحد 36 مجرى 4 أقطاب

خطوة ثابتة للتقويم (1 : 7)

الطريقة الثالثة : توصيل المحرك بمفتاح طرد مركزي ومكثفين (بدء وتشغيل)

رسم انفراد ملفات التقويم خطوة ثابتة (1 : 7)

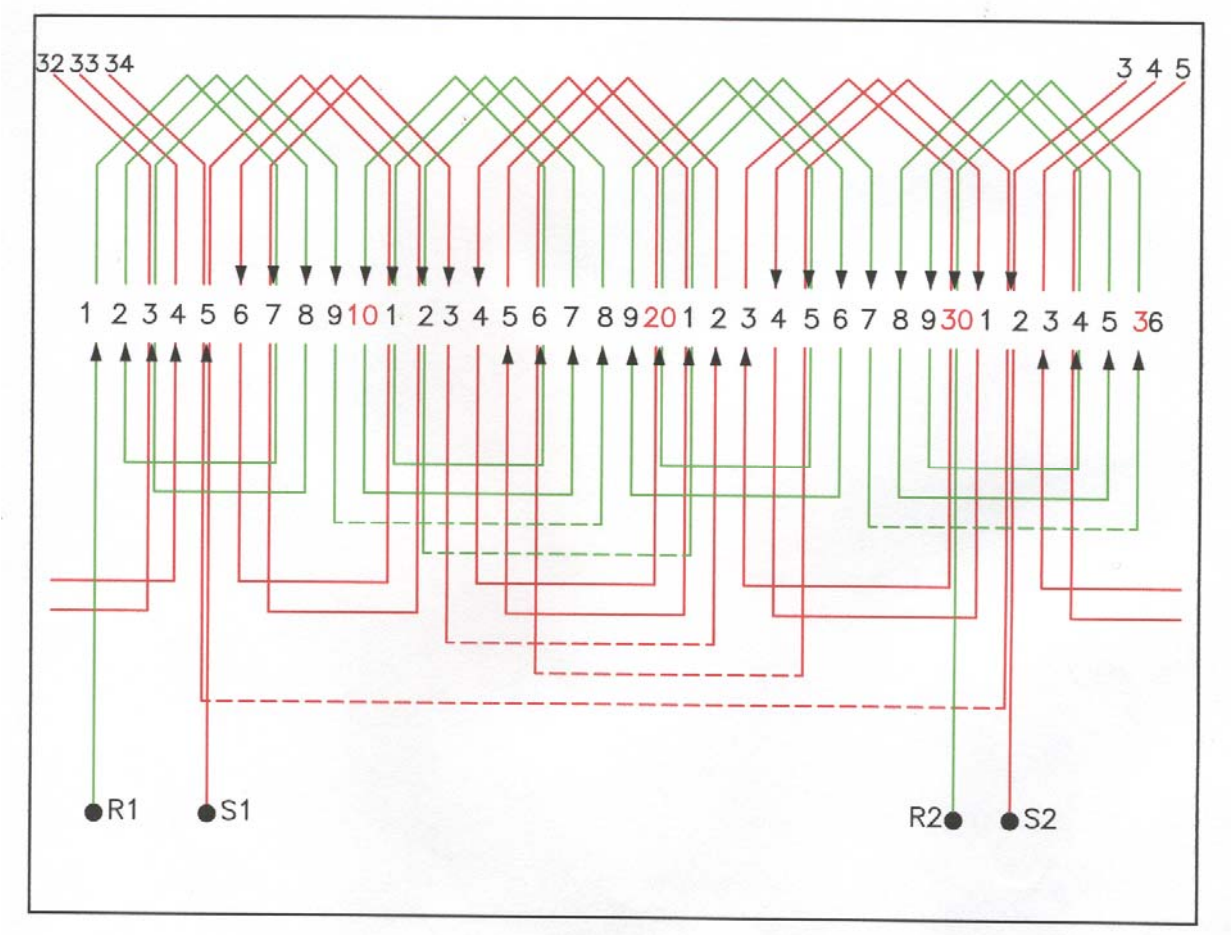


التمرين الأول

الطريقة الثانية : إعادة لف محرك وجه واحد 36 مجرى 4 أقطاب

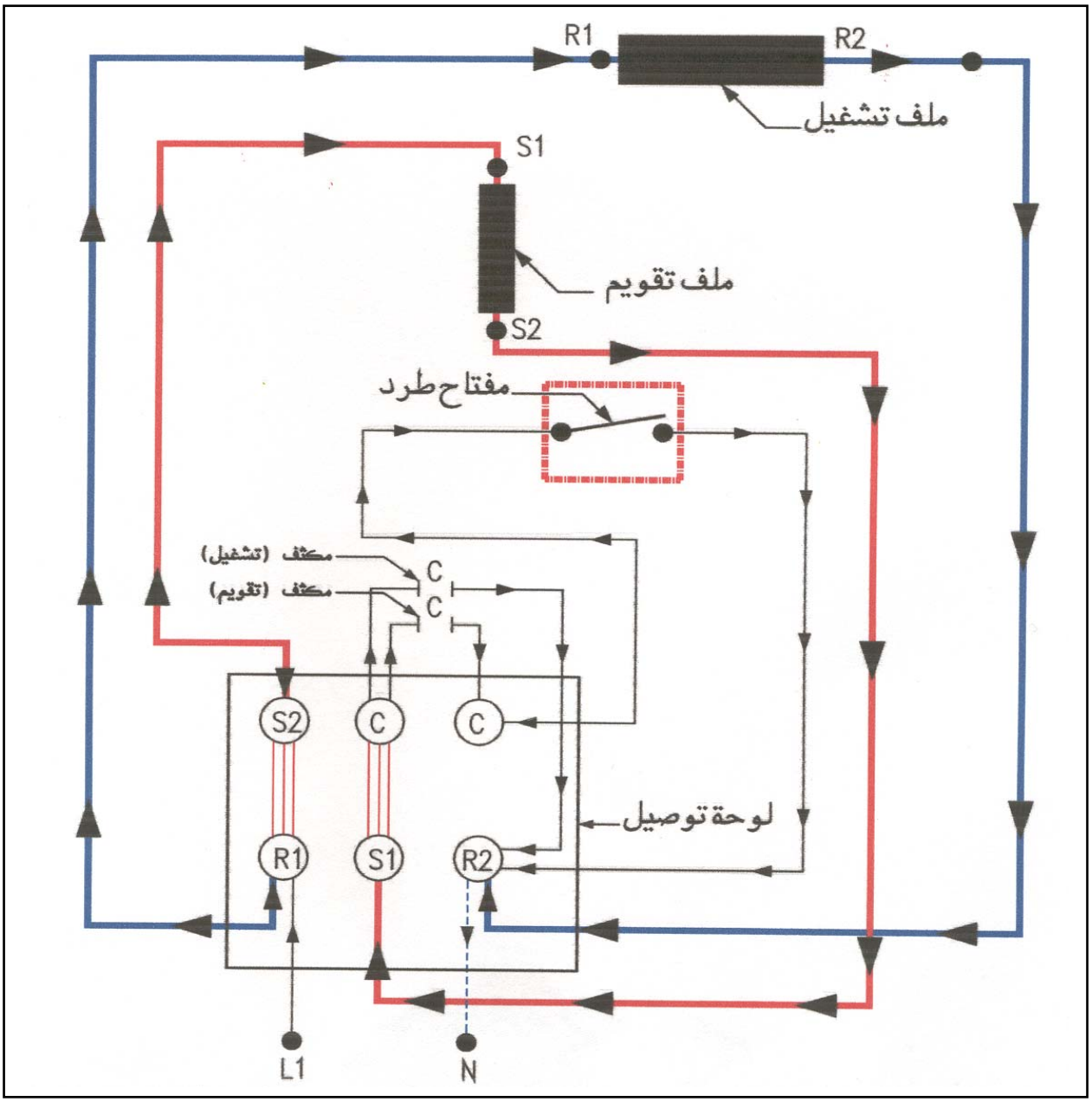
بخطوة ثابتة لتشغيل (1 : 7)

وخطوة ثابتة لتقويم (1 : 7)



الطريقة الثالثة :

إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى أو 36 مجرى 4 أقطاب توصيل المحرك بمفتاح طرد مركزي ومكثفين (بدء وتشغيل) .



نتيجة القياس للمحرك بدون حمل

نوع المحرك	القدرة W	السرعة لفة / د	الأمبير A
محرك وجه واحد 36 مجرى 4 قطب			

قانون حساب القدرة في تيار متغير وجه واحد

$$\text{وات} = \frac{\text{الفولت} \times \text{التيار} \times \text{معامل القدرة}}{1000} =$$

التمرين الثاني

لف محرك تيار متغير وجه واحد 24 مجرى 2 قطب على جهدين مختلفين 220/127 فولت

أولاً :- التوصيل على جهد 110 فولت

المطلوب :

4. إيجاد العمليات الحسابية لهذا المحرك ؟
5. رسم انفراد المحرك ؟
6. أخذ القياسات اللازمة في حالة اللاحمل ؟

(السرعة – القدرة – الأمبير)

أولاً: عدد مجاري القطب الواحد = $\frac{\text{عدد المجار الكلية}}{\text{عدد الأقطاب}} = \frac{24}{2}$ = 2 مجريان

ثانياً: عدد مجاري التشغيل تحت القطب الواحد = عدد مجاري القطب الواحد X $\frac{2}{3}$

= 24 X $\frac{2}{3}$ = 16 مجارى

ثالثاً: عدد مجاري التقويم تحت القطب الواحد = عدد مجاري القطب الواحد X $\frac{2}{3}$

= 24 X $\frac{1}{3}$ = 8 مجارى

رابعاً: الزاوية بين كل مجريين متجاورين = $\frac{\text{الزاوية بين القطب والآخر } 180^\circ}{\text{عدد مجاري القطب الواحد}}$

= $\frac{180^\circ}{12}$ = 15 مجرى

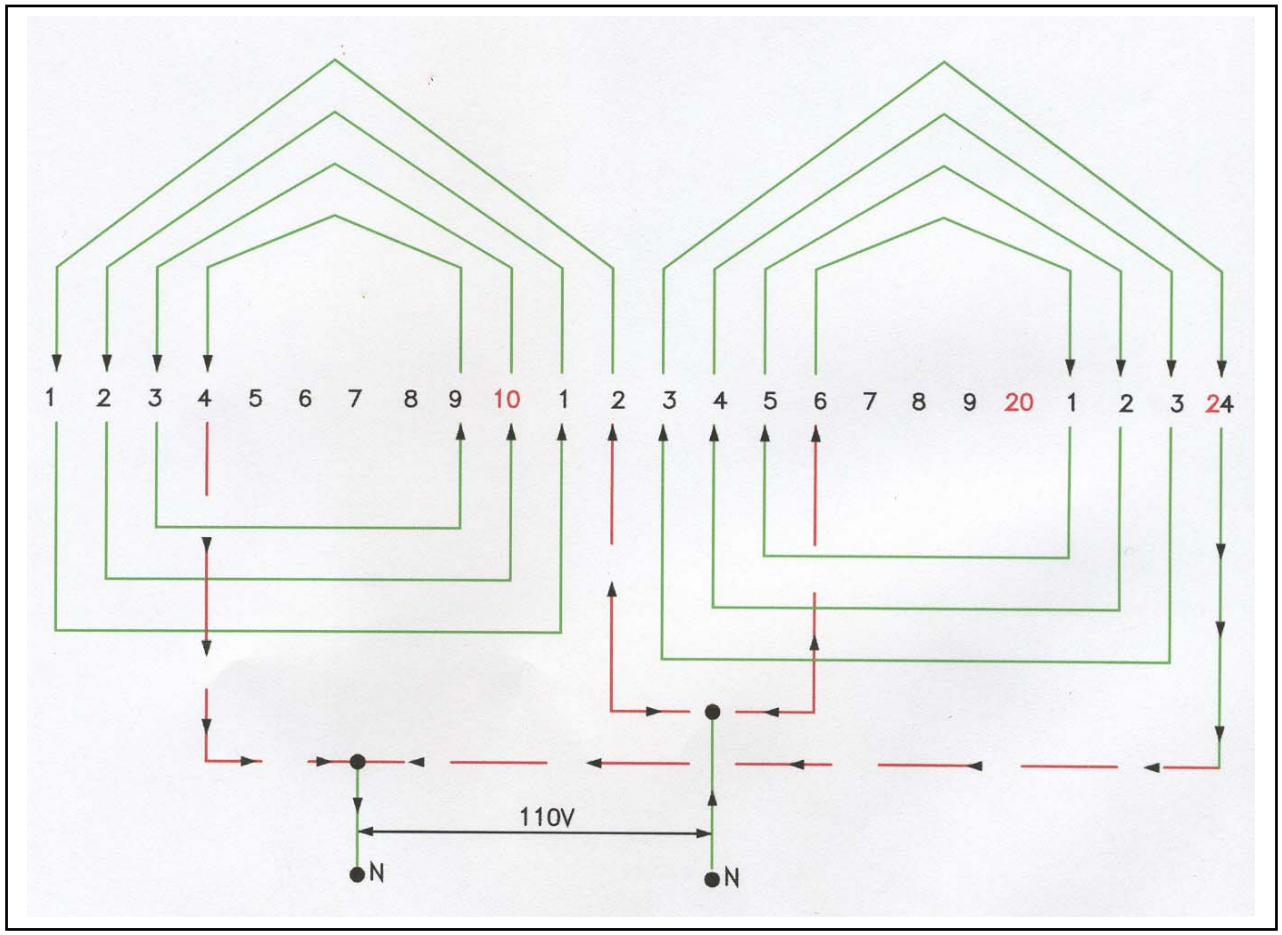
خامساً: المسافة بين بداية التشغيل والتقويم = $\frac{\text{الزاوية بين ملفات التشغيل والتقويم } 90^\circ}{\text{الزاوية بين كل مجريين متجاورين}}$

= $\frac{90}{15}$ = 6 مجاري

التمرين الثاني

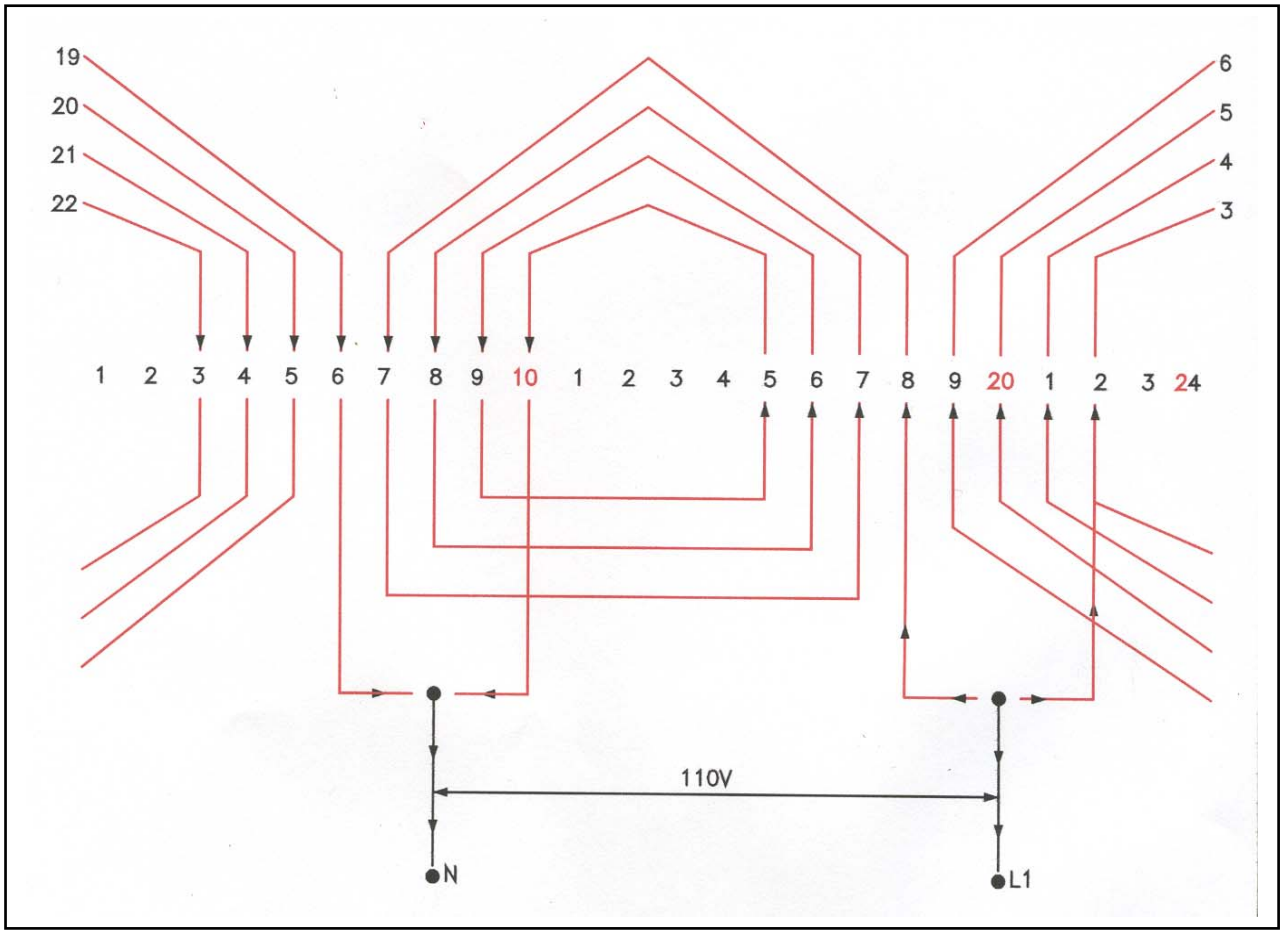
إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى 2 قطب على جهد 110 فولت

الرسم يوضح: انفراد ملفات التقويم خطوة متداخلة (1 : 6، 1 : 8، 1 : 10، 1 : 12)



إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى 2 قطب على جهد 110 فولت

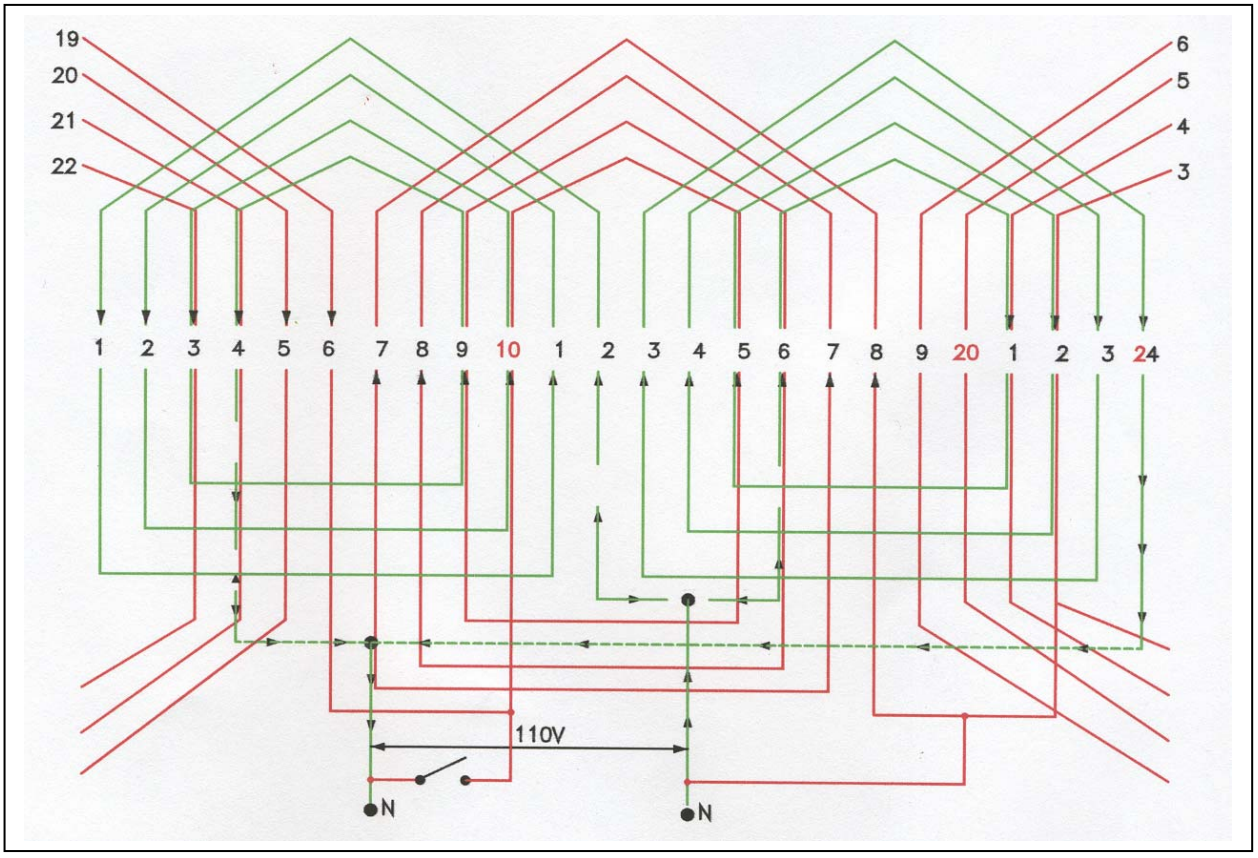
الرسم يوضح: انفراد ملفات التقويم خطوة متداخلة (1 : 6، 1 : 8، 1 : 10، 1 : 12)



التمرين الثاني

إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى 2 قطب على جهد 110 فولت

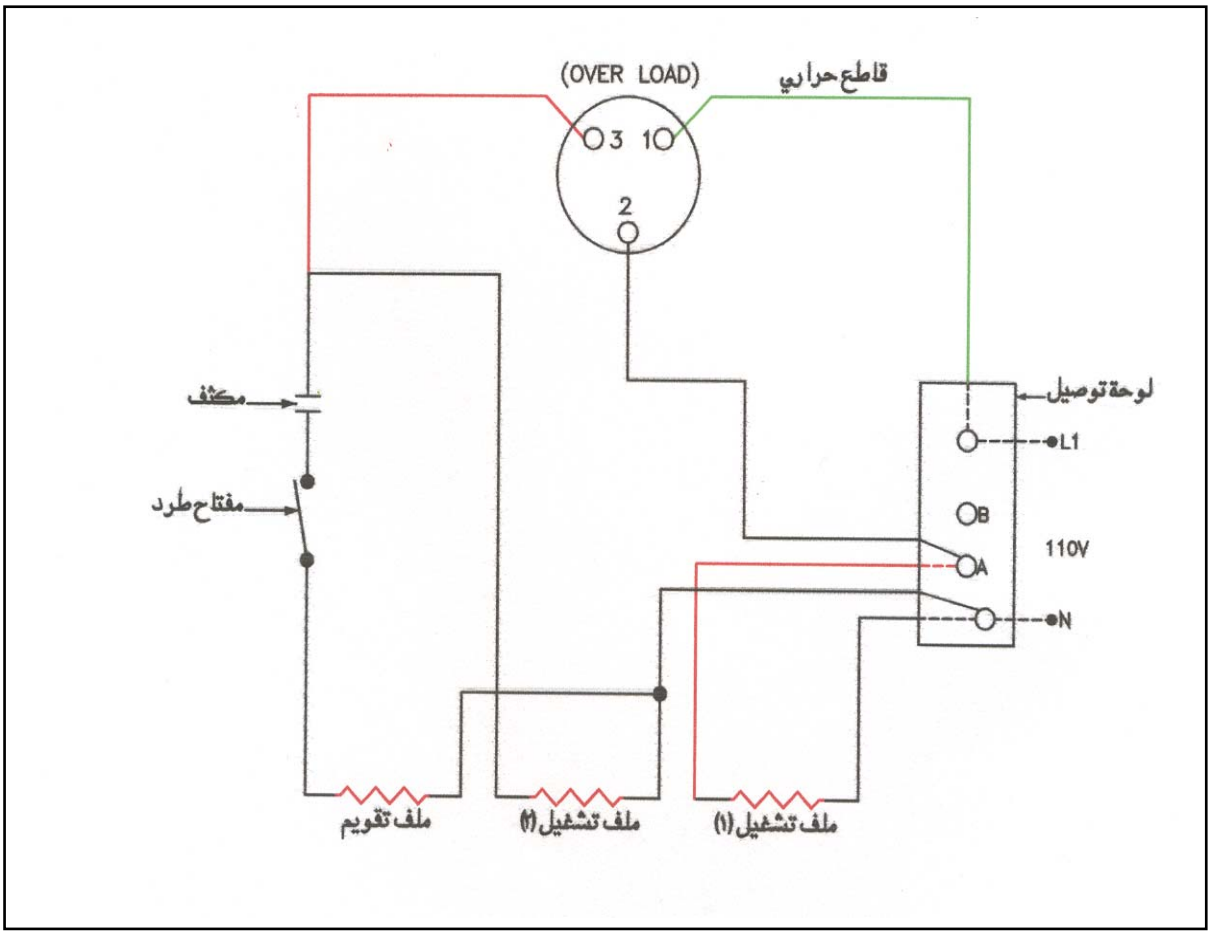
الرسم يوضح: انفراد محرك وجه واحد 24 مجرى 2 قطب على جهد 110 فولت خطوة التشغيل والتقويم متداخلة (1 : 6، 1 : 8، 1 : 10، 1 : 12)



التمرين الثاني

إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى 2 قطب على جهد 110 فولت

الرسم يوضح: طريقة توصيل المحرك على جهد 110 فولت



نتيجة القياس للمحرك بدون حمل

نوع المحرك	القدرة W	السرعة لفة / د	الأمبير A
محرك وجه واحد 24 مجرى 2 قطب			

قانون حساب القدرة في تيار متغير وجه واحد

$$\text{وات} = \frac{\text{الفولت} \times \text{التيار} \times \text{معامل القدرة}}{1000} =$$

2- التمرين الثاني

لف محرك تيار متغير ذوالطور الواحد 24 مجرى 2 قطب على 3 طرق مختلفة

المطلوب:

1. إيجاد العمليات الحسابية لهذا المحرك.
2. رسم انفراد المحرك.
3. أخذ القياسات اللازمة في حالة اللاحمل.

أولاً: عدد مجاري القطب الواحد = عدد المجارى الكلية / عدد الأقطاب = $\frac{24}{2}$ = 12 مجرى

ثانياً: عدد مجاري التشغيل تحت القطب الواحد = عدد مجاري القطب الواحد X $\frac{2}{3}$

$24 = \frac{2}{3}$ X 16 مجرى

ثالثاً: عدد مجاري التقويم تحت القطب الواحد = عدد مجاري القطب الواحد X $\frac{2}{3}$

$24 = \frac{1}{3}$ X 8 مجارى

رابعاً: الزاوية بين كل مجريين متجاورين = الزاوية بين القطب والآخر 180° / عدد مجاري القطب الواحد

= $\frac{180^{\circ}}{12}$ = 15 مجرى

خامسا: المسافة بين بداية التشغيل والتقويم = (الزاوية بين ملفات التشغيل والتقويم) 90° / الزاوية بين كل مجريين متجاورين

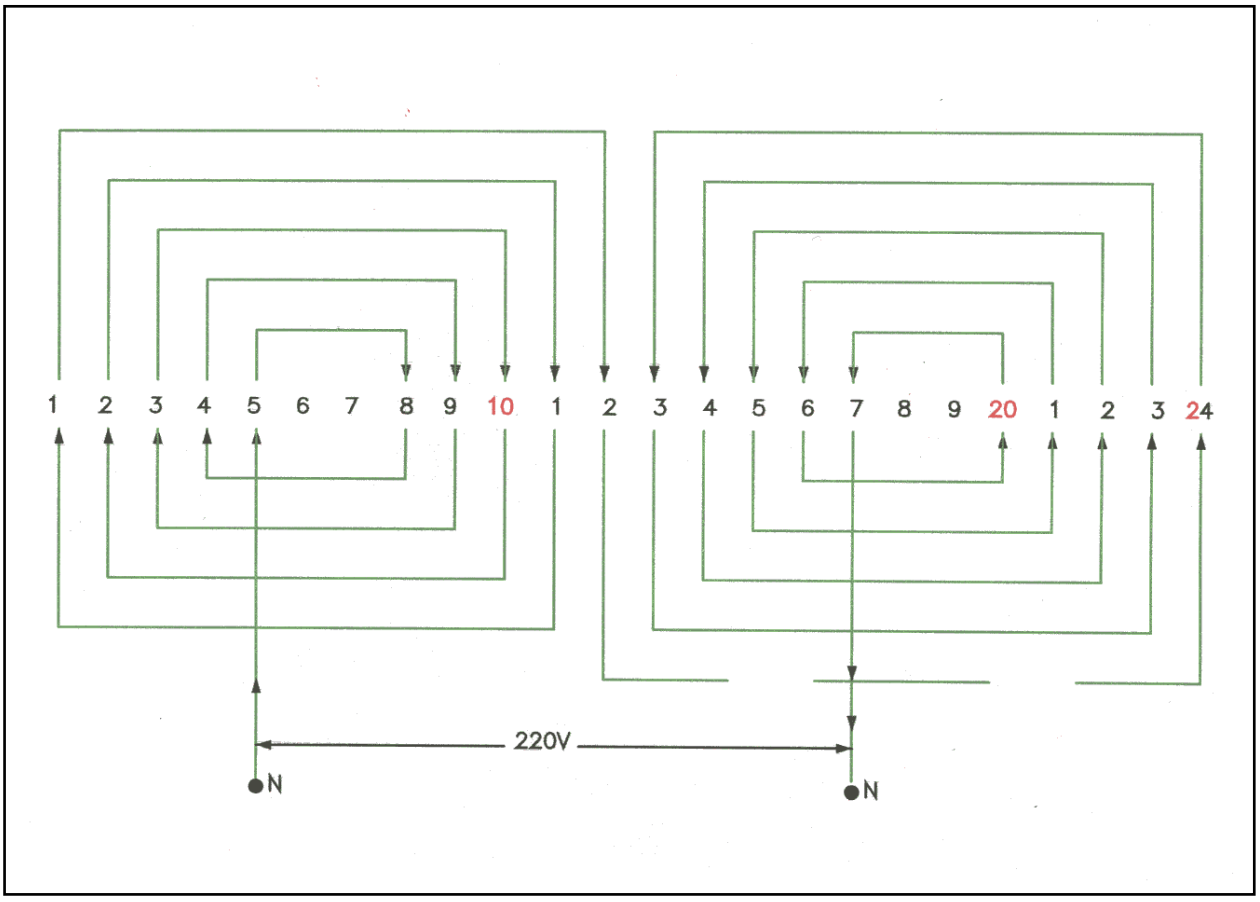
= $\frac{90}{15}$ = 6 مجاري

التمرين الثاني

إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى 2 قطب على جهد 220 فولت

الرسم يوضح: انفراد ملفات التشغيل بخطوة لف متداخلة

خطوة متداخلة (1 : 4 ، 1 : 6 ، 1 : 8 ، 1 : 10 ، 1 : 12)

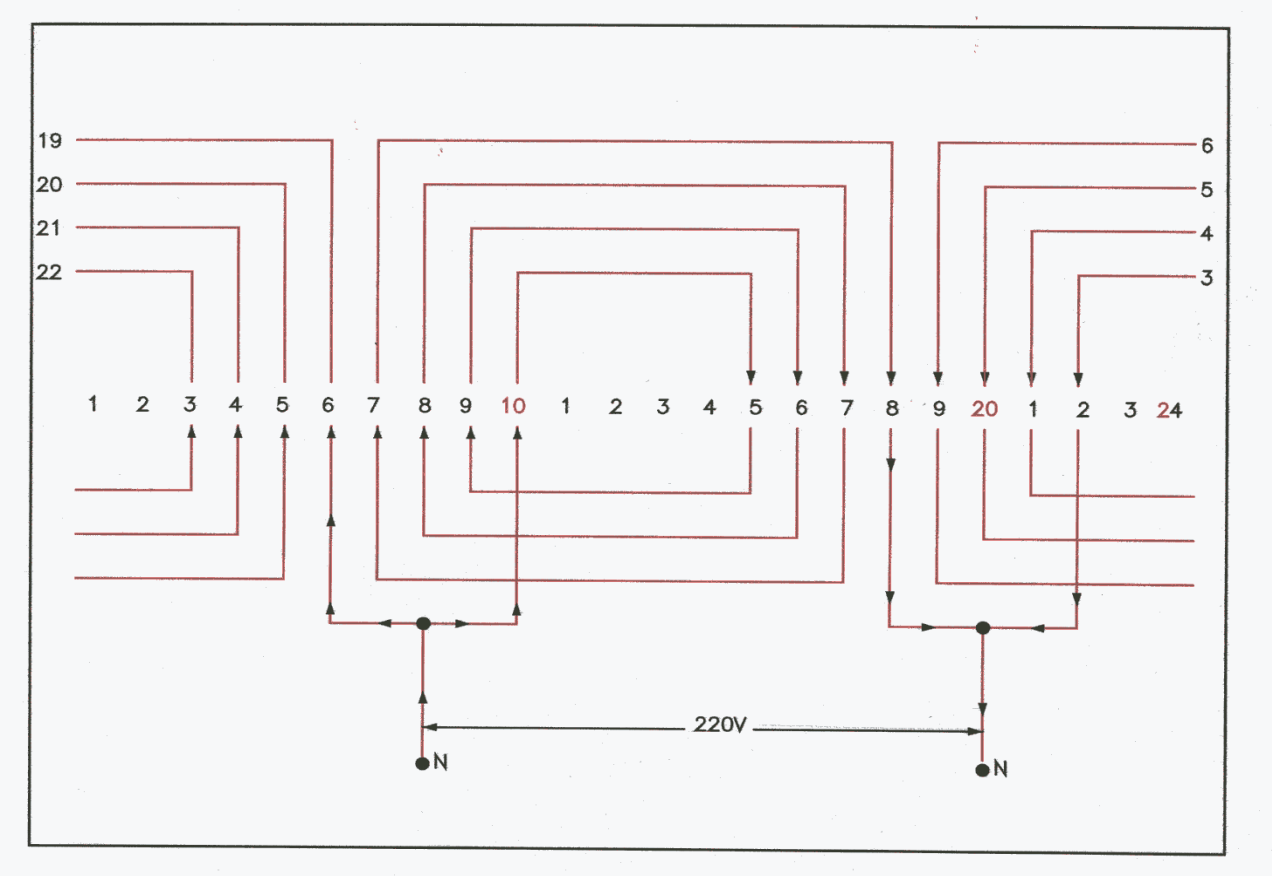


التمرين الثاني

إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى 2 قطب على جهد 220 فولت

الرسم يوضح: انفراد ملفات التقويم بخطوة لف متداخلة

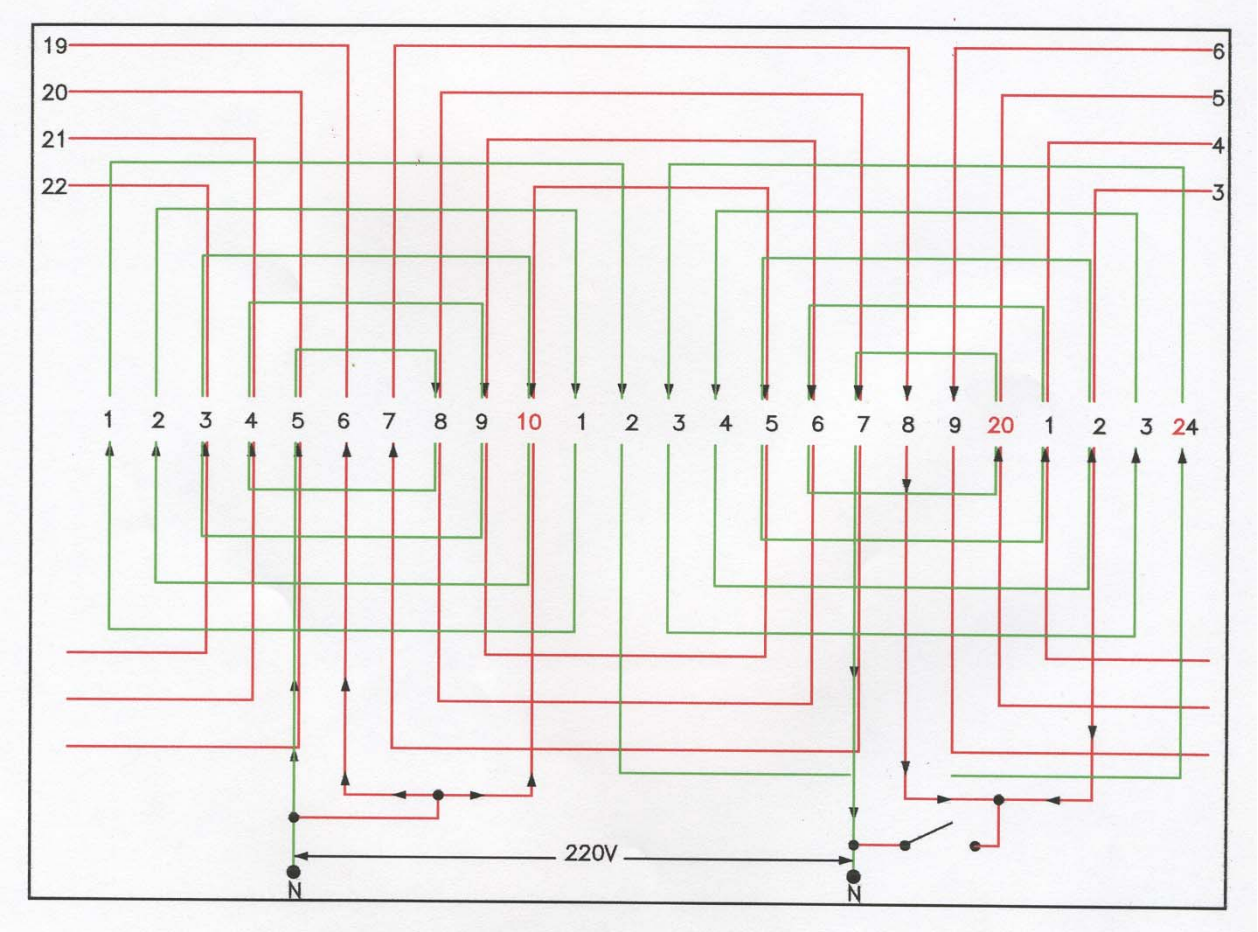
خطوة متداخلة (1 : 6 ، 1 : 8 ، 1 : 10 ، 1 : 12)



التمرين الثاني

إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى 2 قطب على جهد 220 فولت

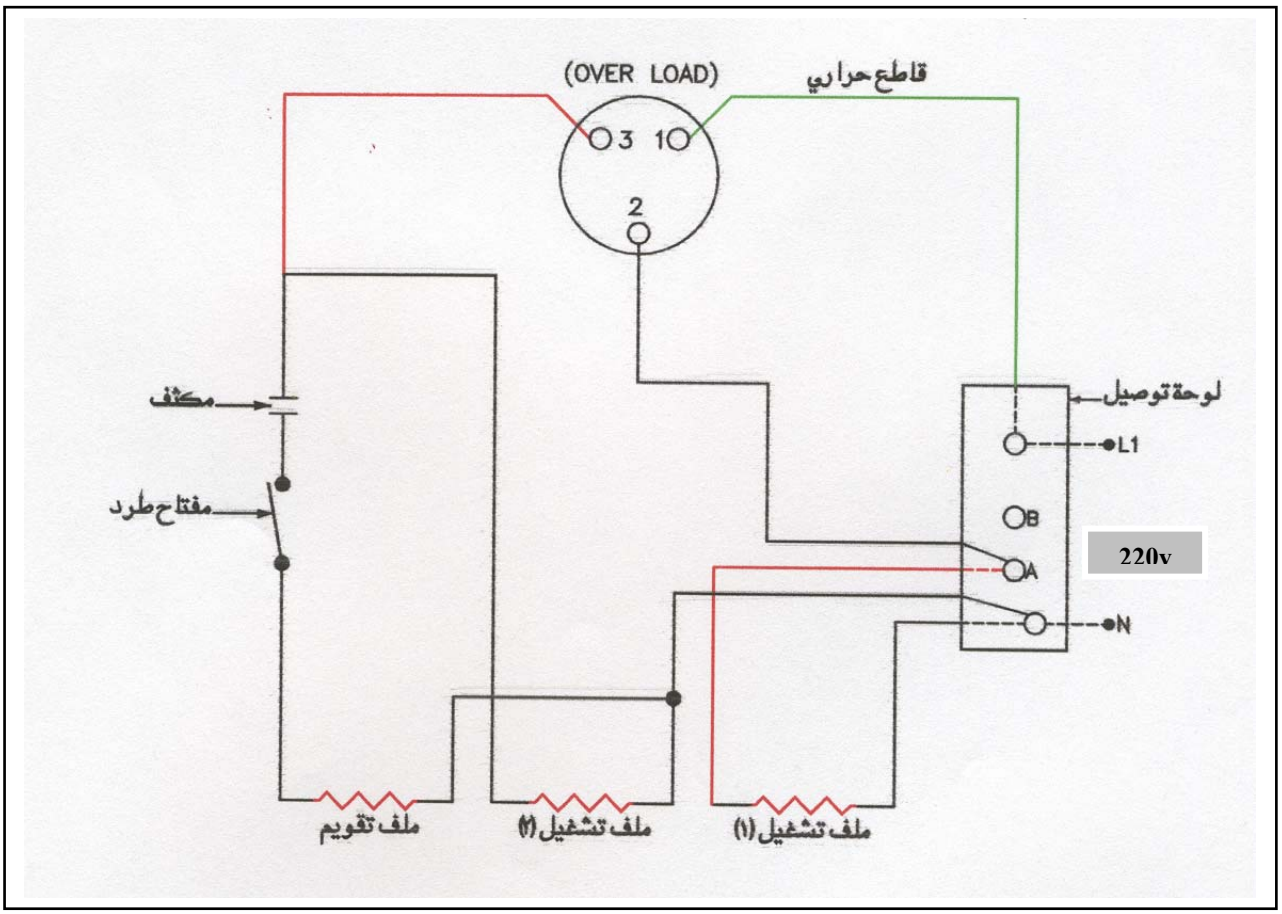
الرسم يوضح: انفراد ملفات التشغيل بخطوة لف متداخلة (1 : 4 ، 1 : 6 ، 1 : 8 ، 1 : 10 ، 1 :12)
وملفات التقويم بخطوة لف متداخلة (1 : 6 ، 1 : 8 ، 1 : 10 ، 1 :12)



لف محرك وجه واحد تيار متغير 24 مجرى 2 قطب على جهد 220 فولت

الرسم : يوضح طريقة التوصيل على جهد 220 فولت

طريقة توصيل محرك وجه واحد 24 مجرى 2 قطب على جهد 220 فولت.



نتيجة القياس للمحرك بدون حمل

نوع المحرك	القدرة W	السرعة لفة / د	الأمبير A
محرك وجه واحد 24 مجرى 2قطب			

قانون حساب القدرة في تيار متغير وجه واحد

$$\text{القدرة} = \frac{\text{الفولت} \times \text{التيار} \times \text{معامل القدرة}}{1000} = \text{وات}$$

التمرين الثاني

لف محرك تيار متغير وجه واحد 36 مجرى 4 أقطاب على جهد 127/ 220 فولت وتردده 60 هيرتز

أ- (لف المحرك على جهد 110 فولت)

المطلوب:

1. إيجاد العمليات الحسابية.
2. رسم انفراد المحرك.
3. أخذ القياسات اللازمة (السرعة – القدرة – الأمبير) في حالة اللاحمل.

أولاً: عدد مجاري القطب الواحد = عدد المجارى الكلية / عدد الأقطاب = $\frac{36}{4}$ = **9 مجاري**

ثانياً: عدد مجاري التشغيل تحت القطب الواحد = **عدد مجاري القطب الواحد** X $\frac{2}{3}$

= 36 X $\frac{2}{3}$ = 24 مجرى

ثالثاً: عدد مجاري التقويم تحت القطب الواحد = **عدد مجاري القطب الواحد** X $\frac{2}{3}$

= 36 X $\frac{1}{3}$ = 12 مجارى

رابعاً: الزاوية بين كل مجريين متجاورين = **180°(الزاوية بين القطب والآخر)** / عدد مجاري القطب الواحد

= $\frac{180^{\circ}}{12}$ = **20 درجة كهربائية**

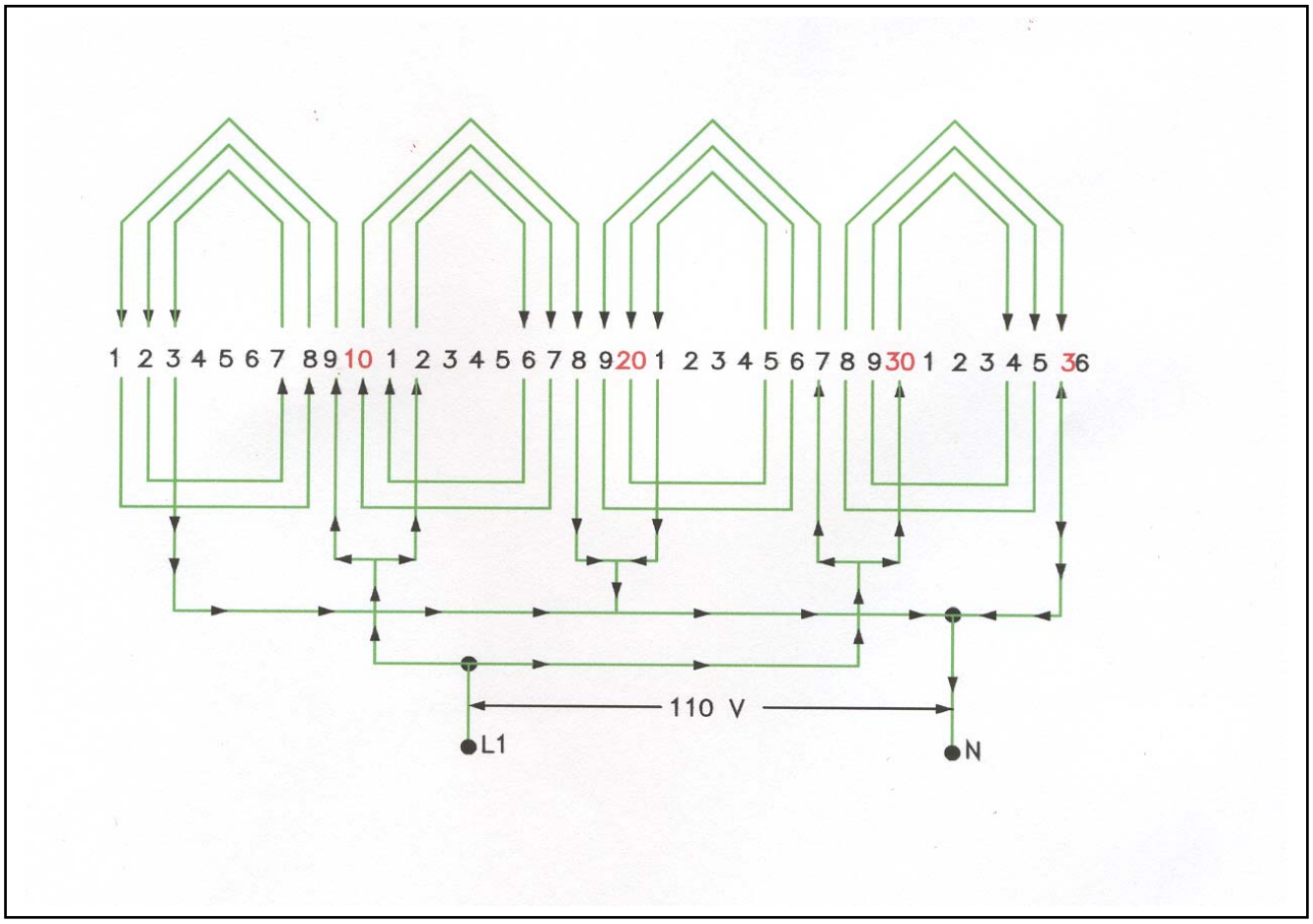
خامسا: المسافة بين بداية التشغيل والتقويم = **90° (الزاوية بين ملفات التشغيل والتقويم)** / الزاوية بين كل مجريين متجاورين

= $\frac{90}{20}$ = 4.5 مجرى وتُجبر 5 مجاري

التمرين الثاني

إعادة لف محرك وجه واحد 36 مجرى 4 أقطاب على جهد 110 فولت

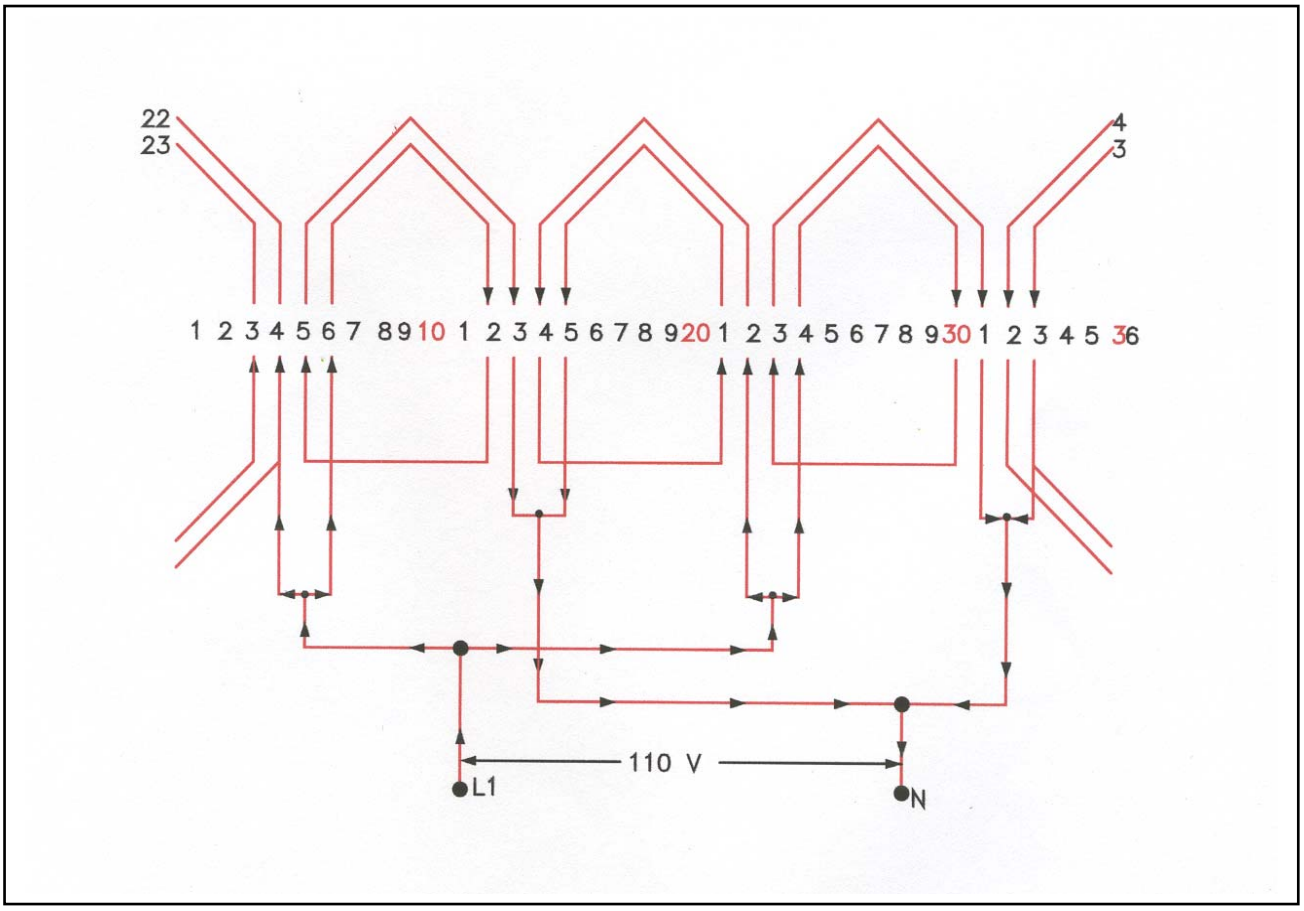
الرسم يوضح: انفراد لملفات التقويم. خطوة متداخلة (1 : 5 ، 1 : 7، 1 : 9)



التمرين الثاني

إعادة لف محرك وجه واحد 36 مجرى 4 أقطاب على جهد 110 فولت

الرسم يوضح: انفراد لملفات التقويم. خطوة متداخلة (1 : 7 ، 1 : 9)



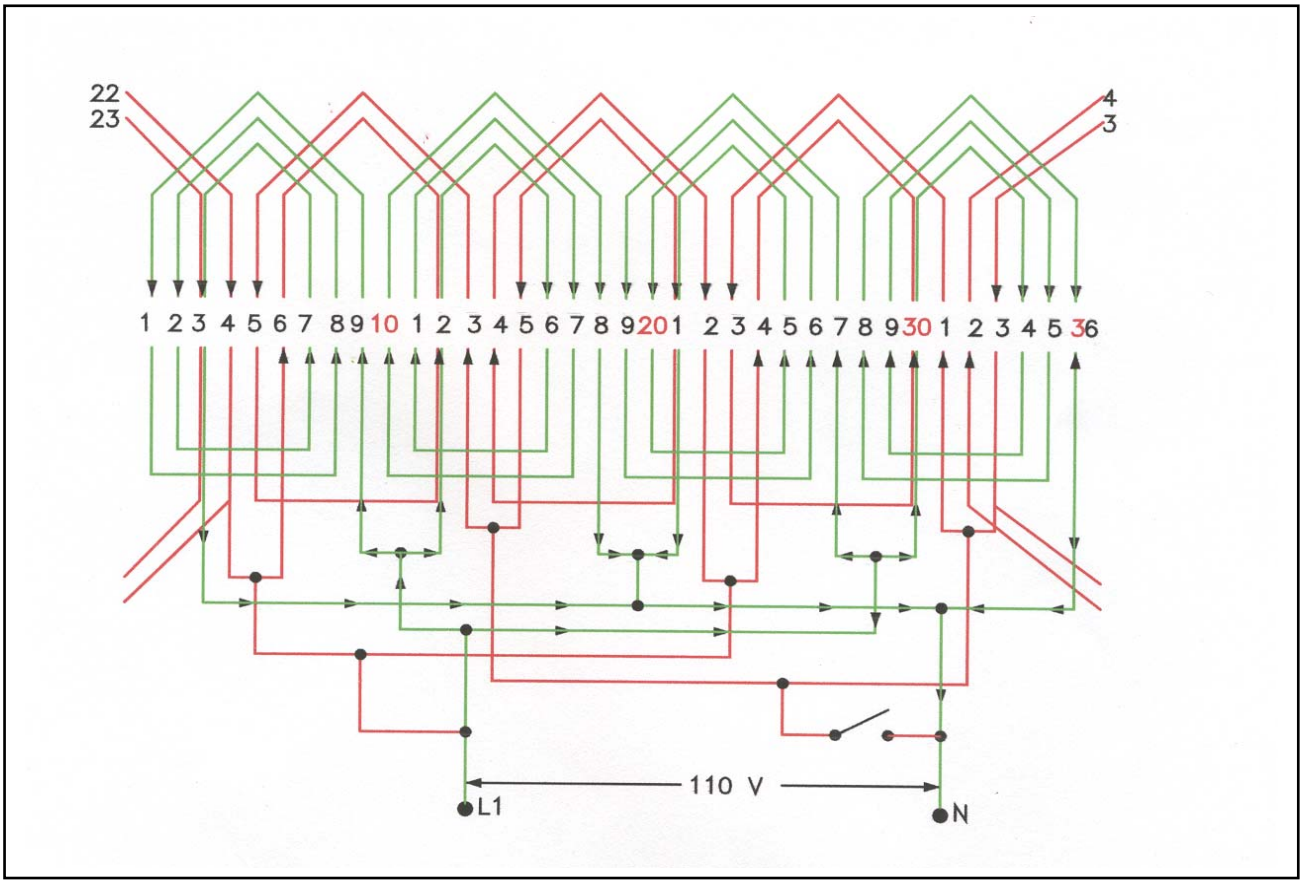
التمرين الثاني

إعادة لف محرك وجه واحد 36 مجرى 4 أقطاب على جهد 110 فولت

الرسم يوضح: انفراد ملفات التشغيل والتقويم

خطوة التشغيل (1 : 5 ، 1 : 7 ، 1 : 9)

خطوة التقويم (1 : 7 ، 1 : 9)

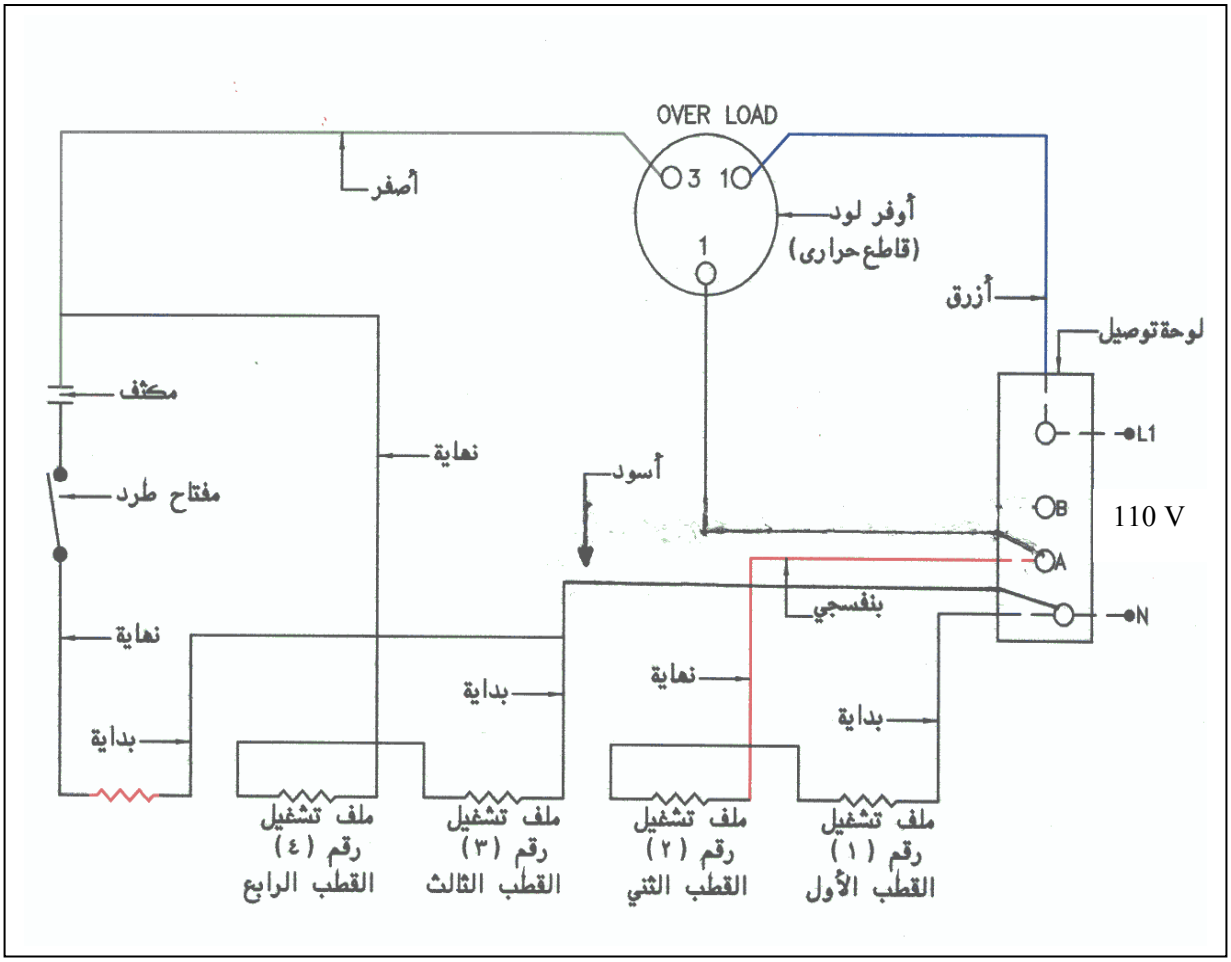


التمرين الثاني

إعادة لف محرك وجه واحد 36 مجرى 4 أقطاب على جهد 110 فولت

الرسم يوضح: طريقة توصيل المحرك على جهد 110 فولت

طريقة توصيل محرك 24 أو 36 مجرى 4 أقطاب على جهد 110 فولت



نتيجة القياس للمحرك بدون حمل

نوع المحرك	القدرة W	السرعة لفه / د	الأمبير A
محرك وجه واحد 36 مجرى 4 قطب			

قانون حساب القدرة في تيار متغير وجه واحد

$$\text{القدرة} = \frac{\text{الفولت} \times \text{التيار} \times \text{معامل القدرة}}{1000} = \text{وات}$$

3- التمرين الثاني

لف محرك تيار متغير وجه واحد 36 **مجرى** 4 **أقطاب على جهدين** 220/127 **فولت وتـردده** 60 **هيرتـز**

.

(**لف المحرك على جهد** 220 **فولت**).

المطلوب:

1- إيجاد العمليات الحسابية لهذا المحرك.
2- رسم انفراد المحرك.
3- أخذ القياسات اللازمة في حالة اللاحمل.

أولاً: عدد مجاري القطب الواحد = $\frac{\text{عدد المجاري الكلية}}{\text{عدد الأقطاب}}$ = $\frac{36}{4}$ = **9** مجاري

ثانياً: عدد مجاري التشغيل تحت القطب الواحد = عدد مجاري القطب الواحد × $\frac{2}{3}$

= $\frac{2}{3}$ X 36 = 24 مجرى

ثالثاً: عدد مجاري التقويم تحت القطب الواحد = عدد مجاري القطب الواحد

= $\frac{1}{3}$ x 36 = **12** مجرى

رابعاً: الزاوية بين كل مجريين متجاورين = $\frac{\text{الزاوية بين القطب والآخر } 180^\circ}{\text{عدد مجاري القطب الواحد}}$

= $\frac{180}{9}$ = **20°** درجة كهربائية

خامساً: المسافة بين بداية التشغيل وبداية التقويم = $\frac{\text{(الزاوية بين ملفات التشغيل وبداية التقويم) } 90^\circ}{\text{الزاوية بين كل مجريين متجاورين}}$

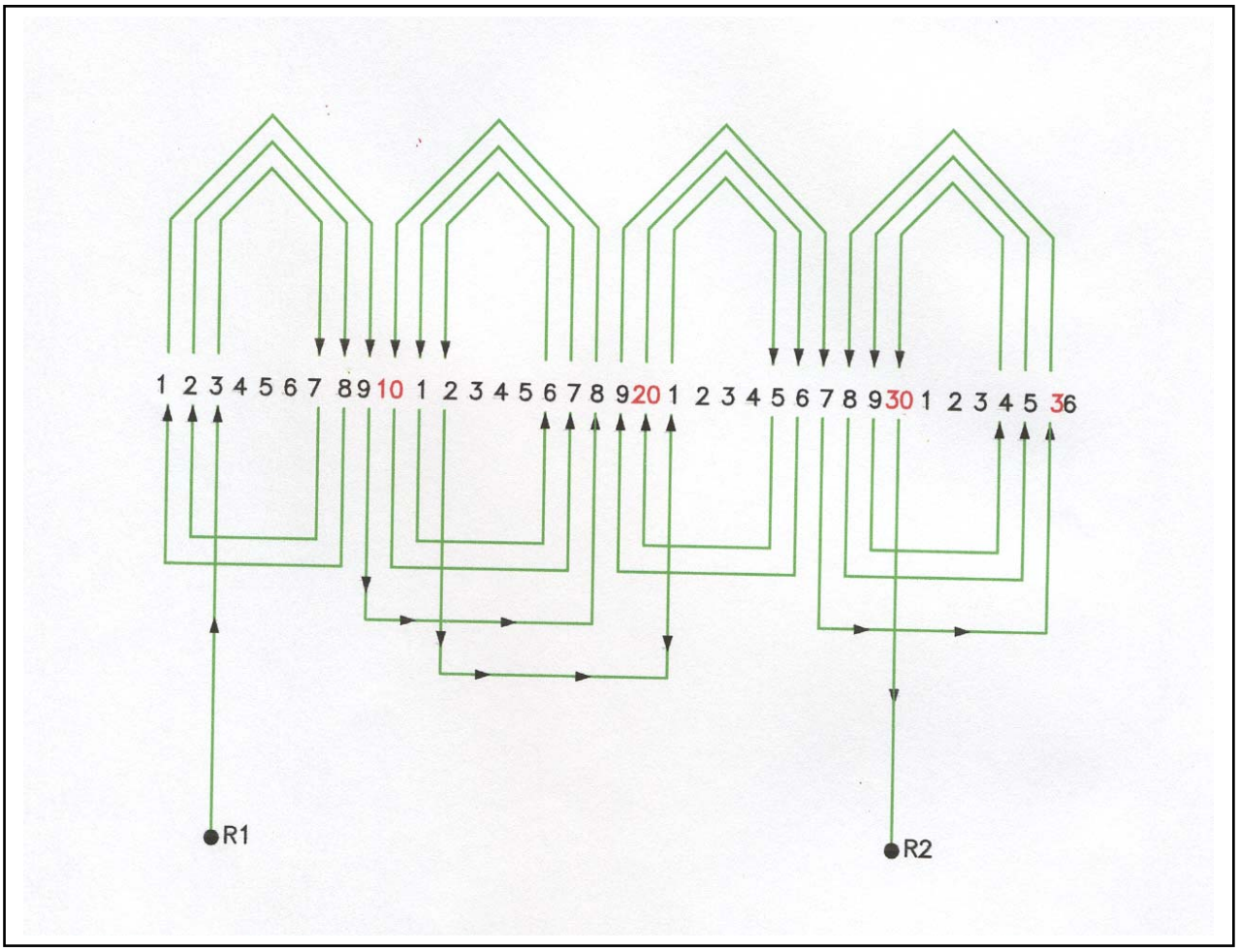
= $\frac{90}{20}$ = **4.5** وتجبر (5) مجاري

التمرين الثاني

إعادة لف محرك وجه واحد 36 مجرى 4 أقطاب على جهدين 220 فولت

(لف المحرك على جهد 220 فولت)

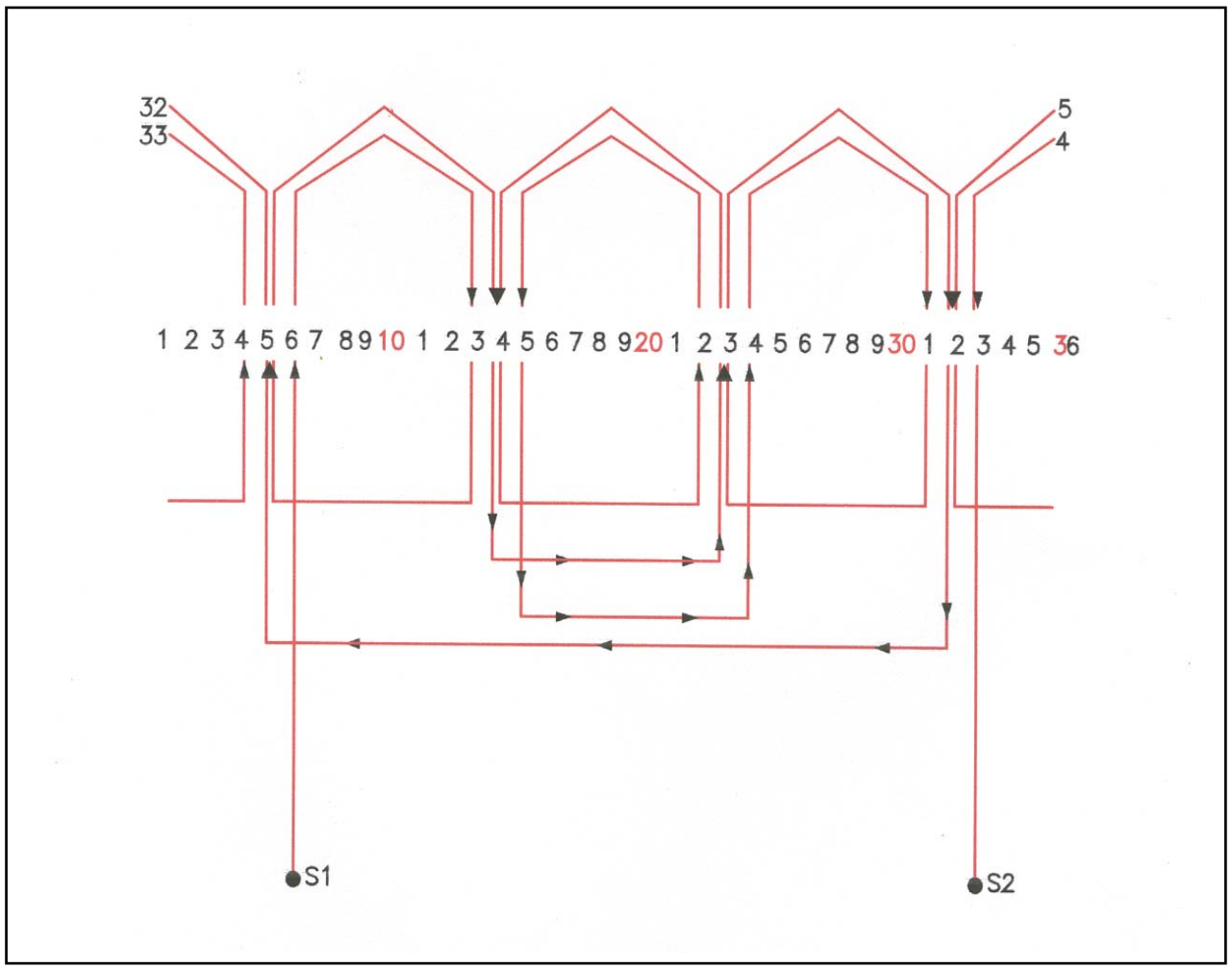
الرسم يوضح: ملفات التشغيل خطوة اللف المتداخلة (1 : 5، 1 : 7، 1 : 9)



التمرين الثاني

إعادة لف محرك وجه واحد 36 مجرى 4 أقطاب على جهد 220 فولت

الرسم يوضح: انفراد ملفات التقويم (1 : 8، 1 : 10)



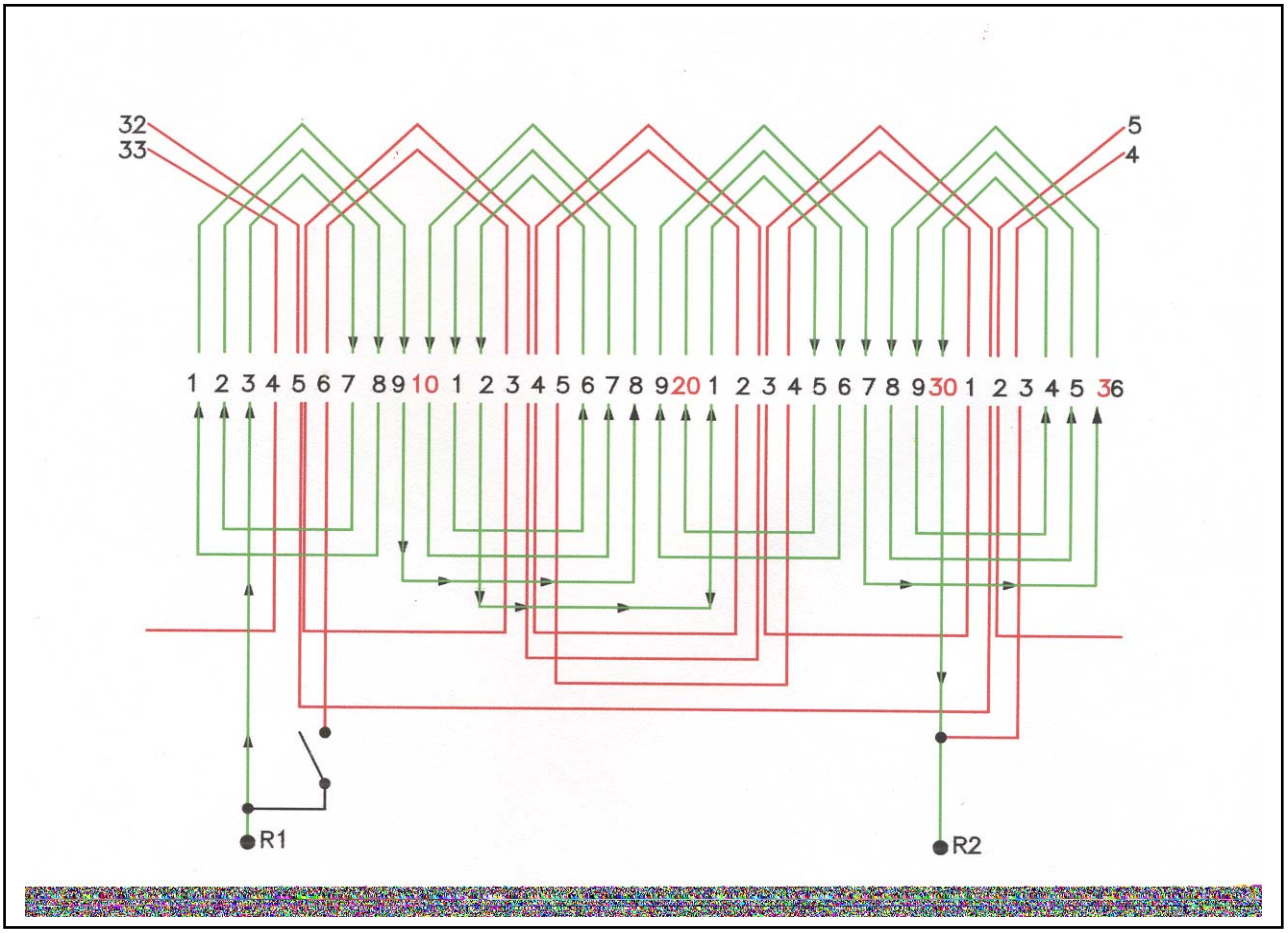
التمرين الثاني

عادة لف محرك وجه واحد 36 مجرى 4 أقطاب على جهد 220 فولت

الرسم يوضح: انفراد ملفات التشغيل والتقويم

خطوة التشغيل (1 : 5 ، 1 : 7 ، 1 : 9)

خطوة التقويم (1 : 8 ، 1 : 10)

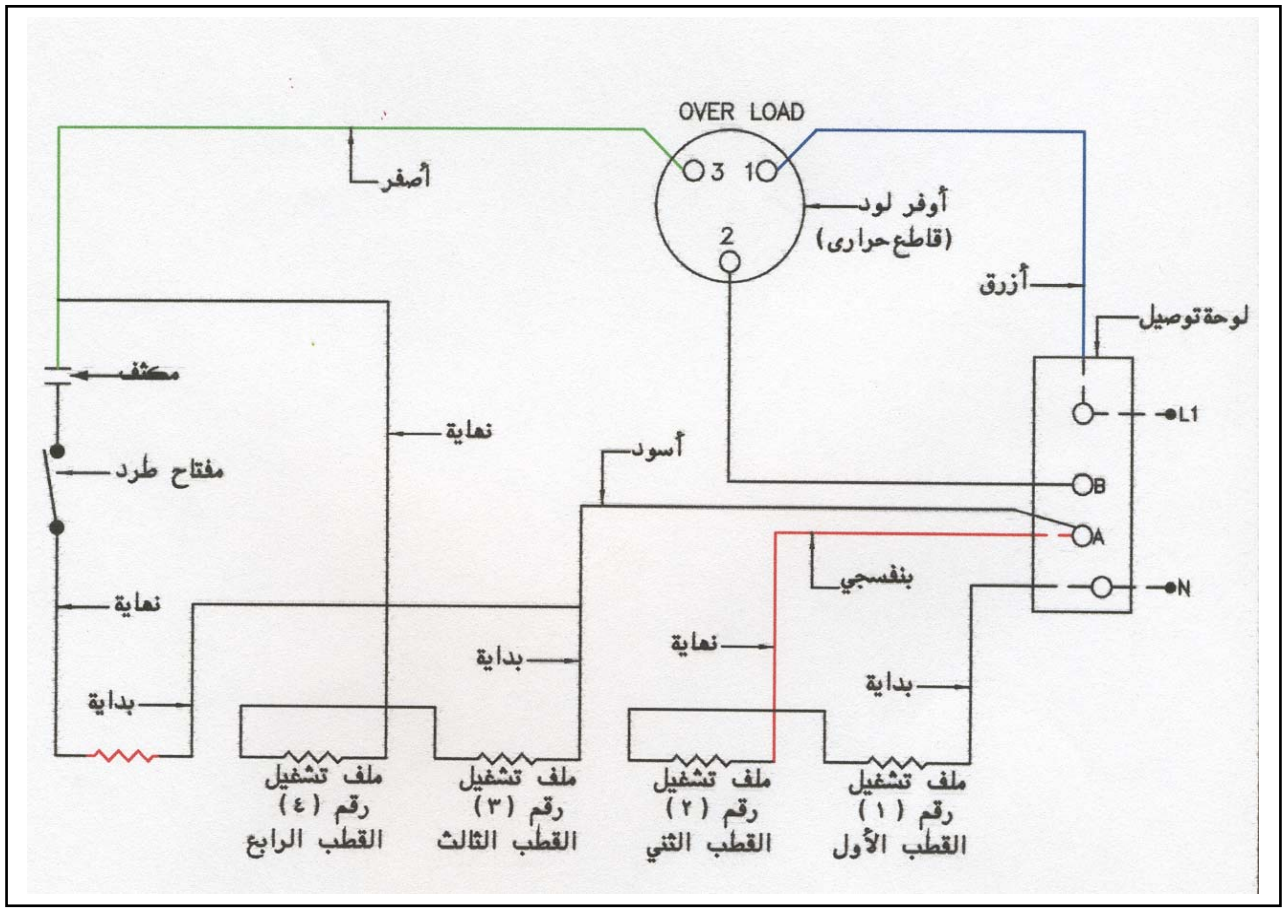


لف محرك وجه تيار متغير 36 مجرى 4 أقطاب على جهد 220 فولت

الرسم : يوضح طريقة التوصيل على جهد 220 فولت

التمرين الثاني

طريقة توصيل محرك 36 مجرى 4 أقطاب على جهد 220 فولت



نتيجة القياس للمحرك بدون حمل

نوع المحرك	القدرة W	السرعة لفة / د	الأمبير A
محرك وجه واحد 24 مجرى 4 قطب			

قانون حساب القدرة في تيار متغير وجه واحد

$$\text{القدرة} = \frac{\text{الفولت} \times \text{التيار} \times \text{معامل القدرة}}{1000} = \text{وات}$$

4- التمرين الثالث

إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى 4قطب / 6 أقطاب على جهدين 220/127 فولت (سرعتان)

المطلوب:

1. إيجاد العمليات الحسابية لهذا المحرك.
2. رسم انفراد المحرك.
3. أخذ القياسات اللازمة في حالة اللاحمل.

العمليات الحسابية:

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

ثانياً: عدد مجاري التشغيل تحت القطب الواحد = عدد مجاري القطب الواحد × $\frac{2}{3}$

$= \frac{2}{3} \times 6 =$ 4 مجارى

ثالثاً: عدد مجاري التشغيل تحت القطب الواحد = عدد مجاري القطب الواحد

$= \frac{1}{3} \times 6 =$ 2 مجريان

رابعاً: الزاوية بين كل مجريين متجاورين = $\frac{\text{180° (الزاوية بين القطب والآخر)}}{\text{عدد مجاري القطب الواحد}}$

$= \frac{180}{9} =$ 30° درجة كهربائية

خامساً: المسافة بين بداية التشغيل وبداية التقويم = $\frac{\text{90° (الزاوية بين ملفات التشغيل وبداية التقويم)}}{\text{الزاوية بين كل مجريين متجاورين}}$

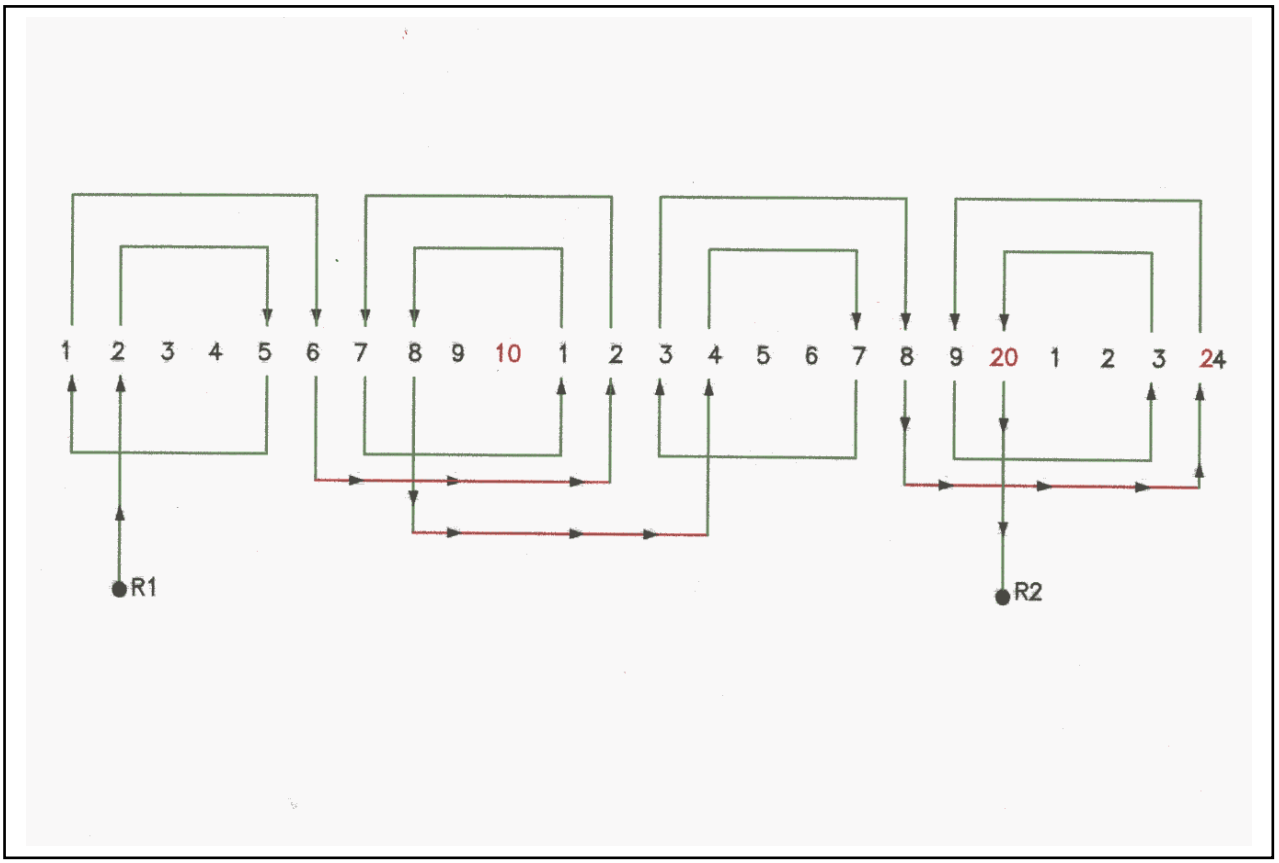
$= \frac{90°}{20} =$ 3 مجاري

التمرين الثالث

إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى 6/4 أقطاب (سرعتان) على جهدين 127/ 220 فولت

الرسم يوضح: انفراد ملفات التشغيل (السرعة العالية 4 أقطاب)

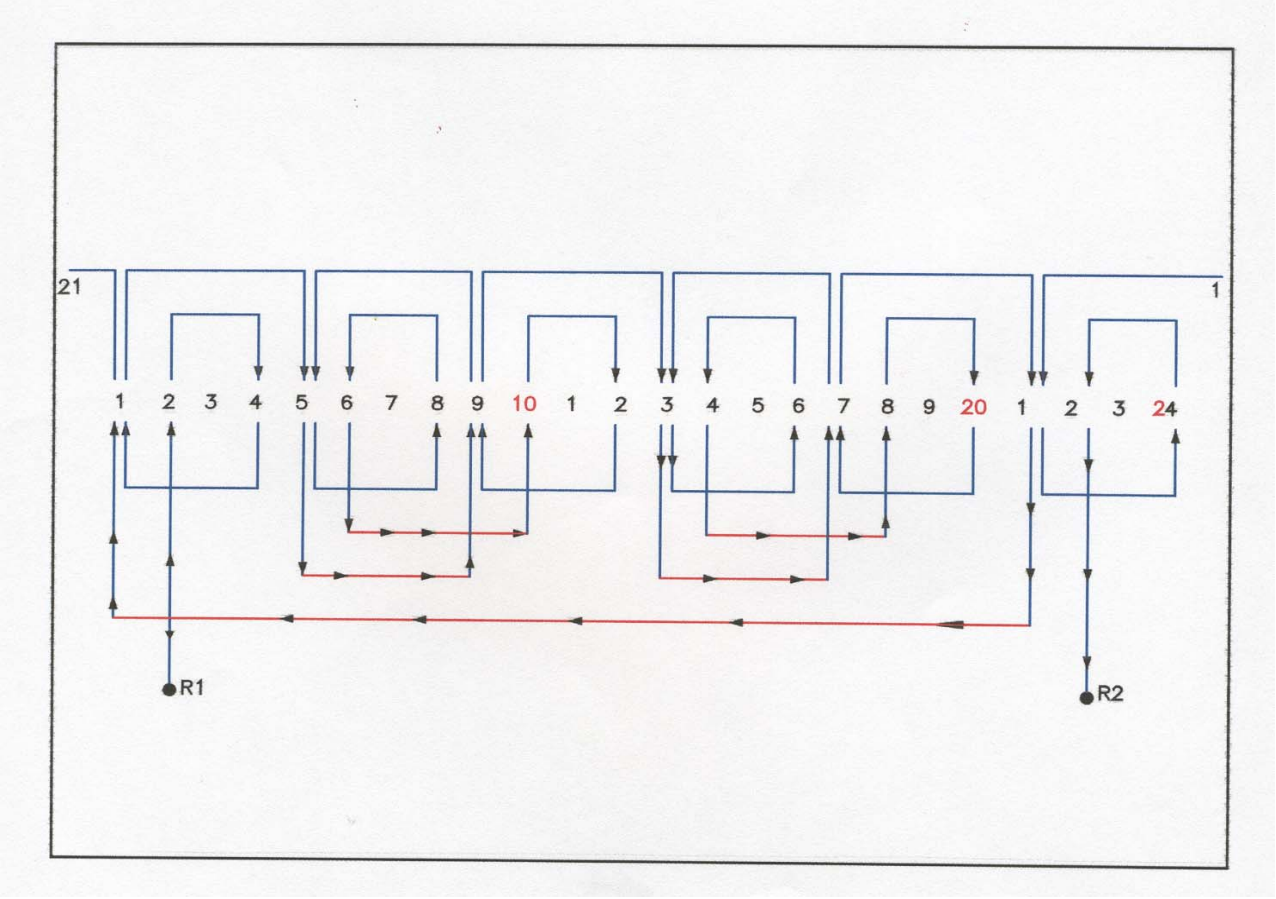
خطوه متداخلة (1 ـ 4 ، 1 : 6)



التمرين الثالث

عادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى 6/4 أقطاب (سرعتان) على جهدين 127/ 220 فولت

الرسم يوضح: انفراد ملفات السرعة البطيئة 6 أقطاب
خطوه اللف متداخلة (1 ـ 3 ، 1 : 5)



التمرين الثالث

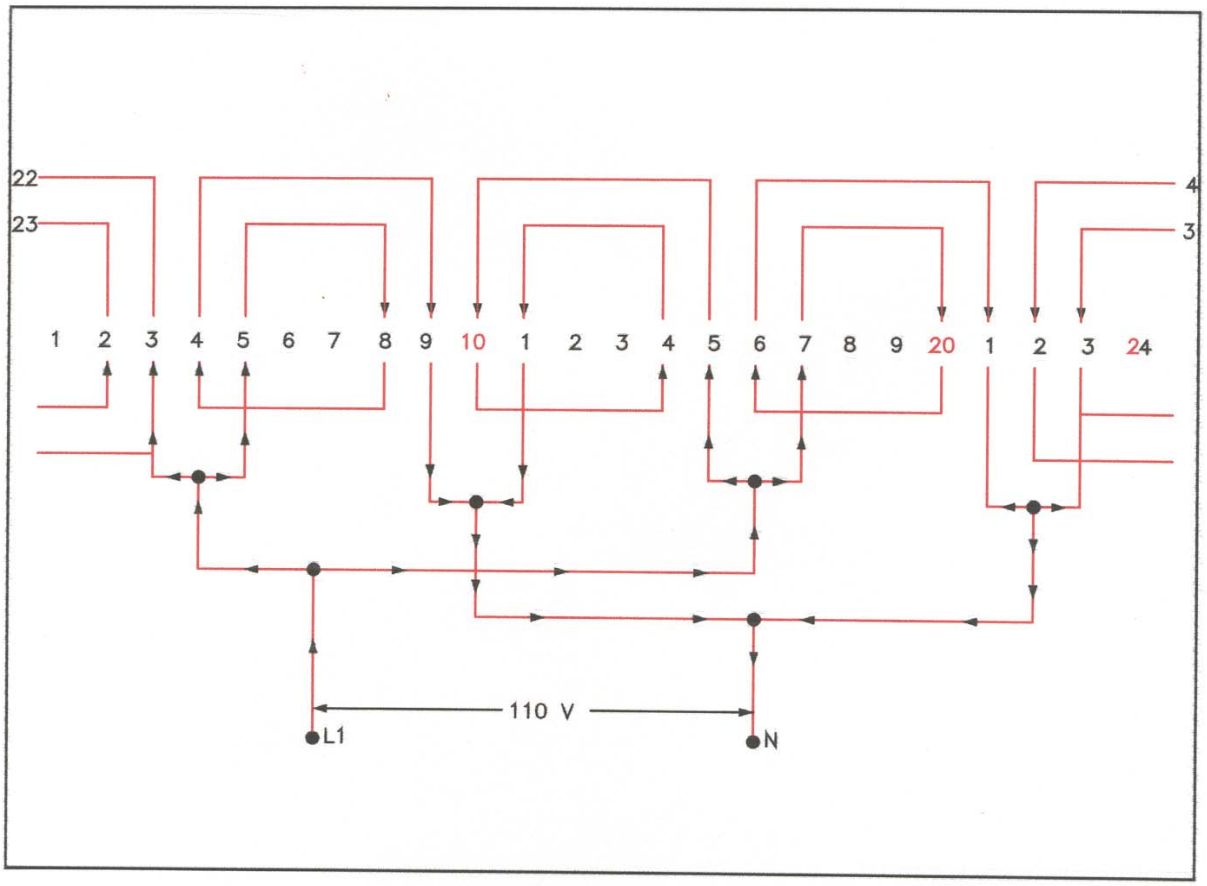
إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى 6/4 أقطاب (سرعتان)

على جهدين 127/ 220 فولت

التوصيل على جهد 110 فولت

الرسم يوضح: انفراد ملفات التقويم 4 أقطاب

خطوه متداخلة (1 ـ 4 ، 1 : 6)



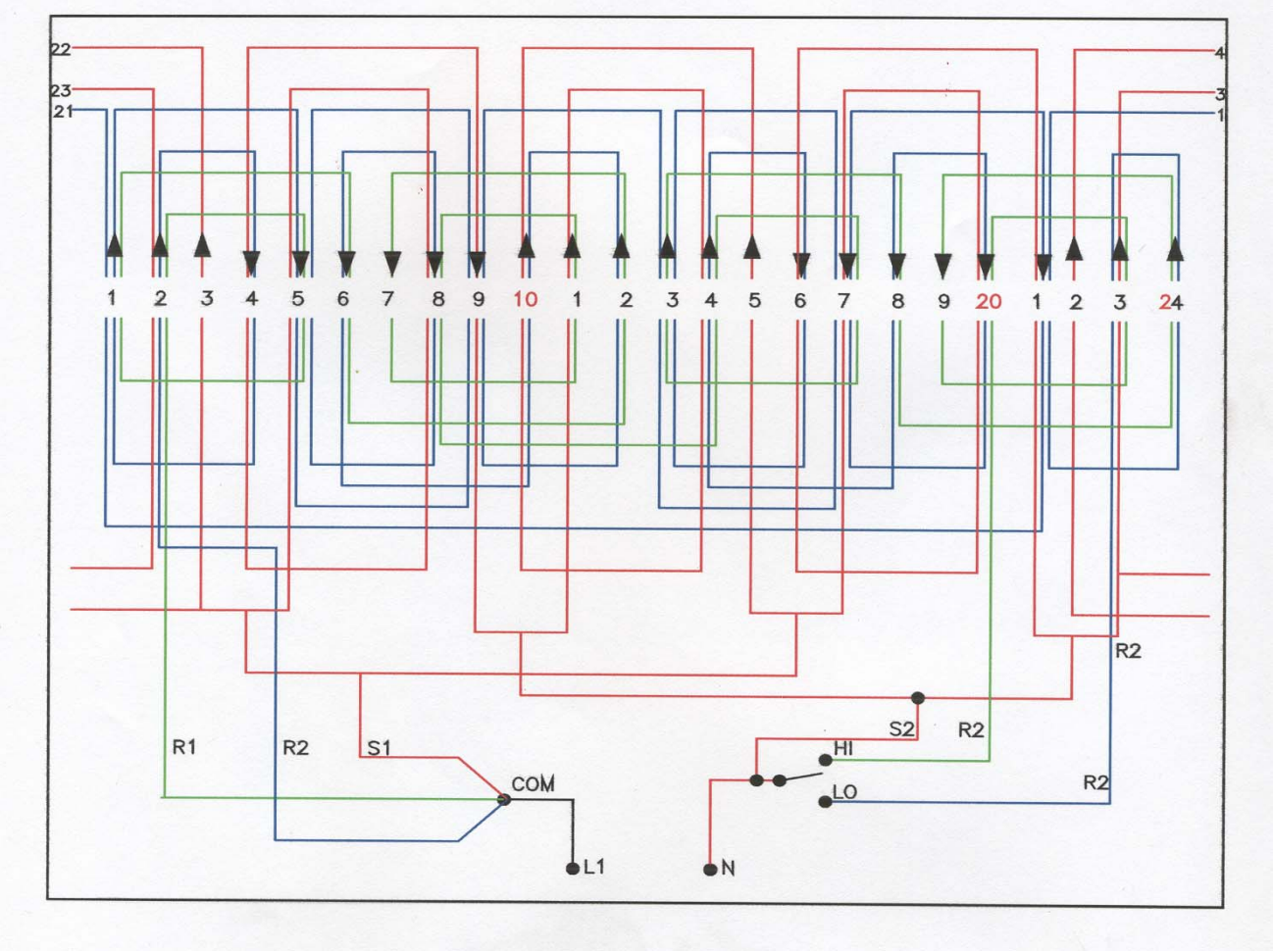
التمرين الثالث

إعادة لف محرك وجه واحد 24 مجرى 6/4 أقطاب (سرعتان)

على جهدين 127/ 220 فولت

التوصيل على جهد 110 فولت

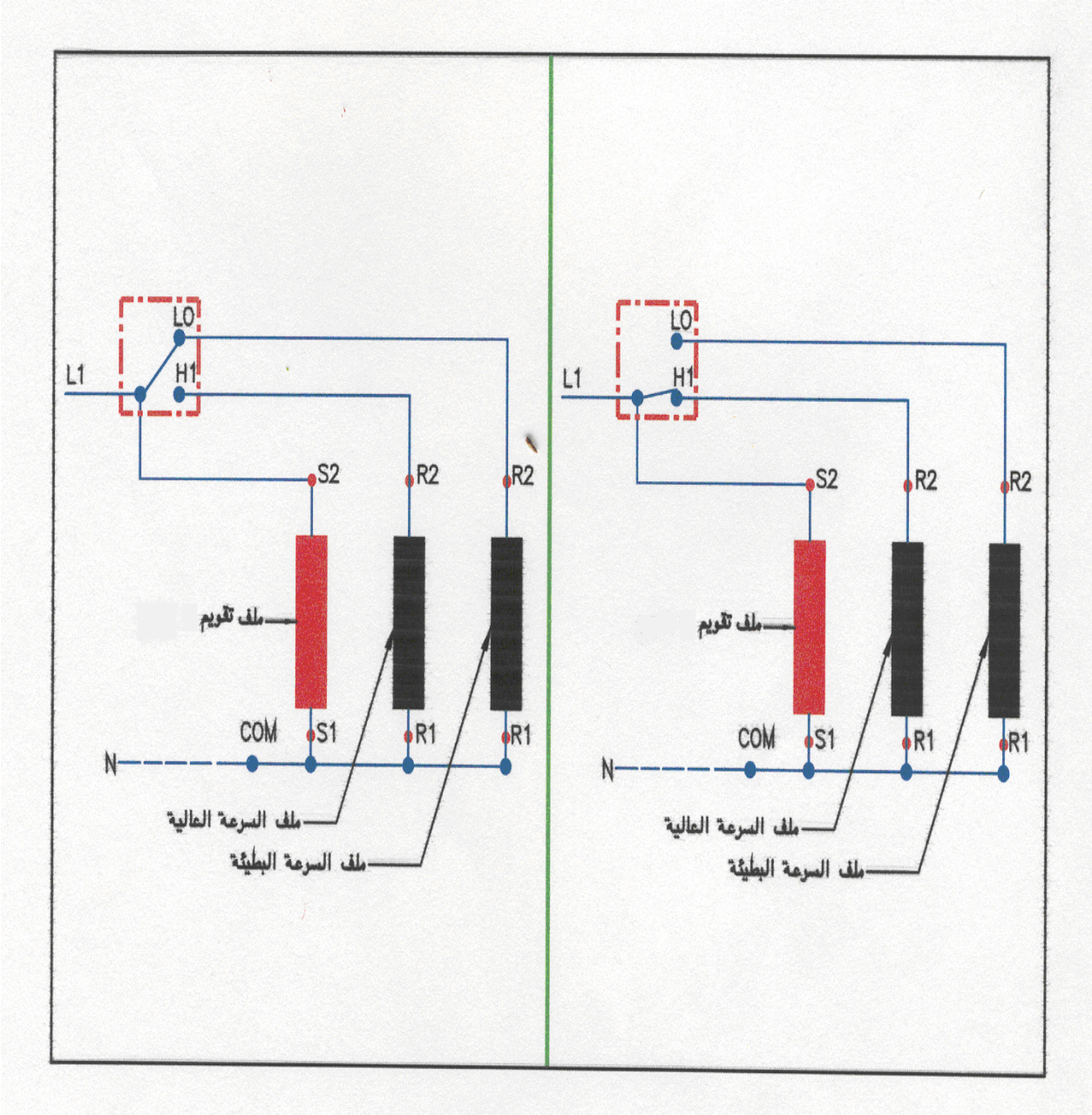
الرسم يوضح طريقة انفراد ملفات السرعة العالية والسرعة البطيئة وملفات التقويم



التمرين الثالث

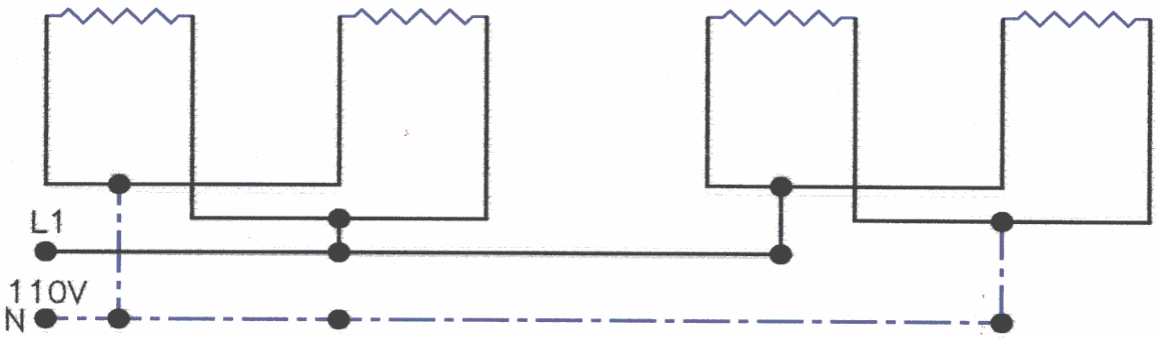
طريقة توصيل محرك وجه واحد 6/4 أقطاب (سرعتان)

1- طريقة توصيل المحرك على السرعة العالية 4 أقطاب
2- طريقة توصيل المحرك على السرعة البطيئة 6 أقطاب

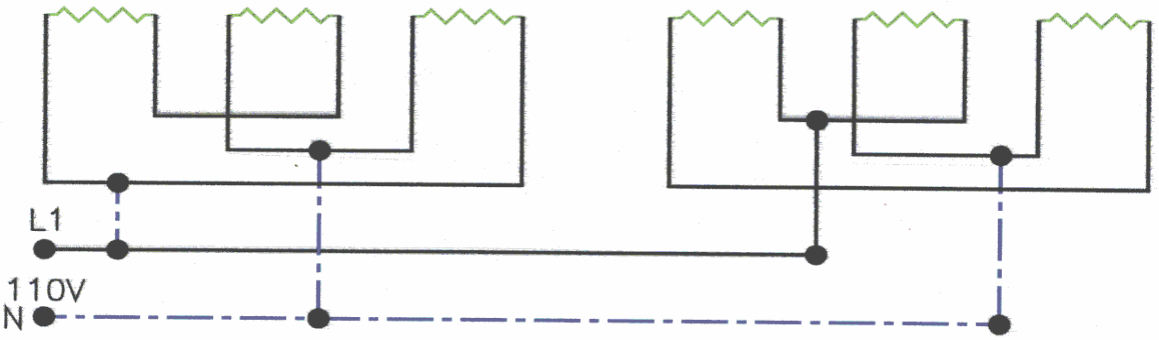


طريقة توصيل محرك وجه واحد 6/4 أقطاب على جهد 110 فولت.

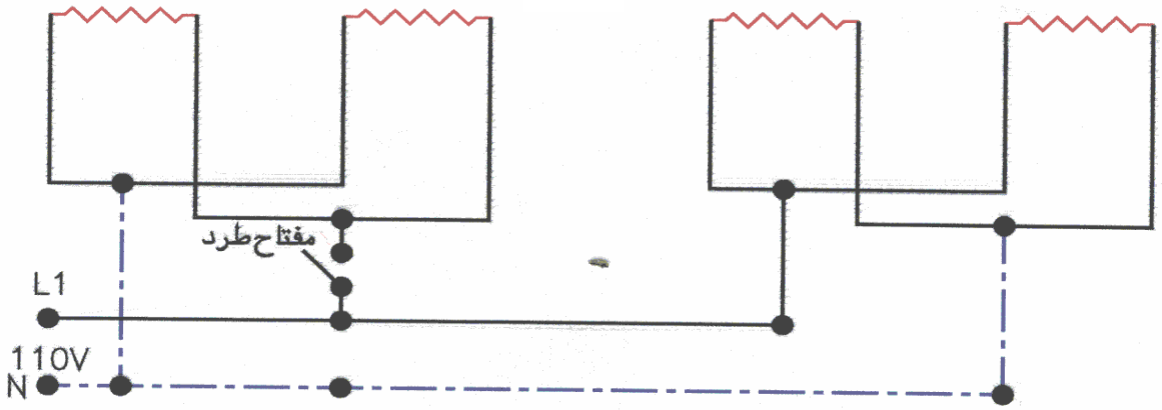
١ - طريقة توصيل ملفات السرعة العالية على جهد ١١٠ فولت



٢ - طريقة توصيل ملفات السرعة البطيئة على جهد ١١٠ فولت

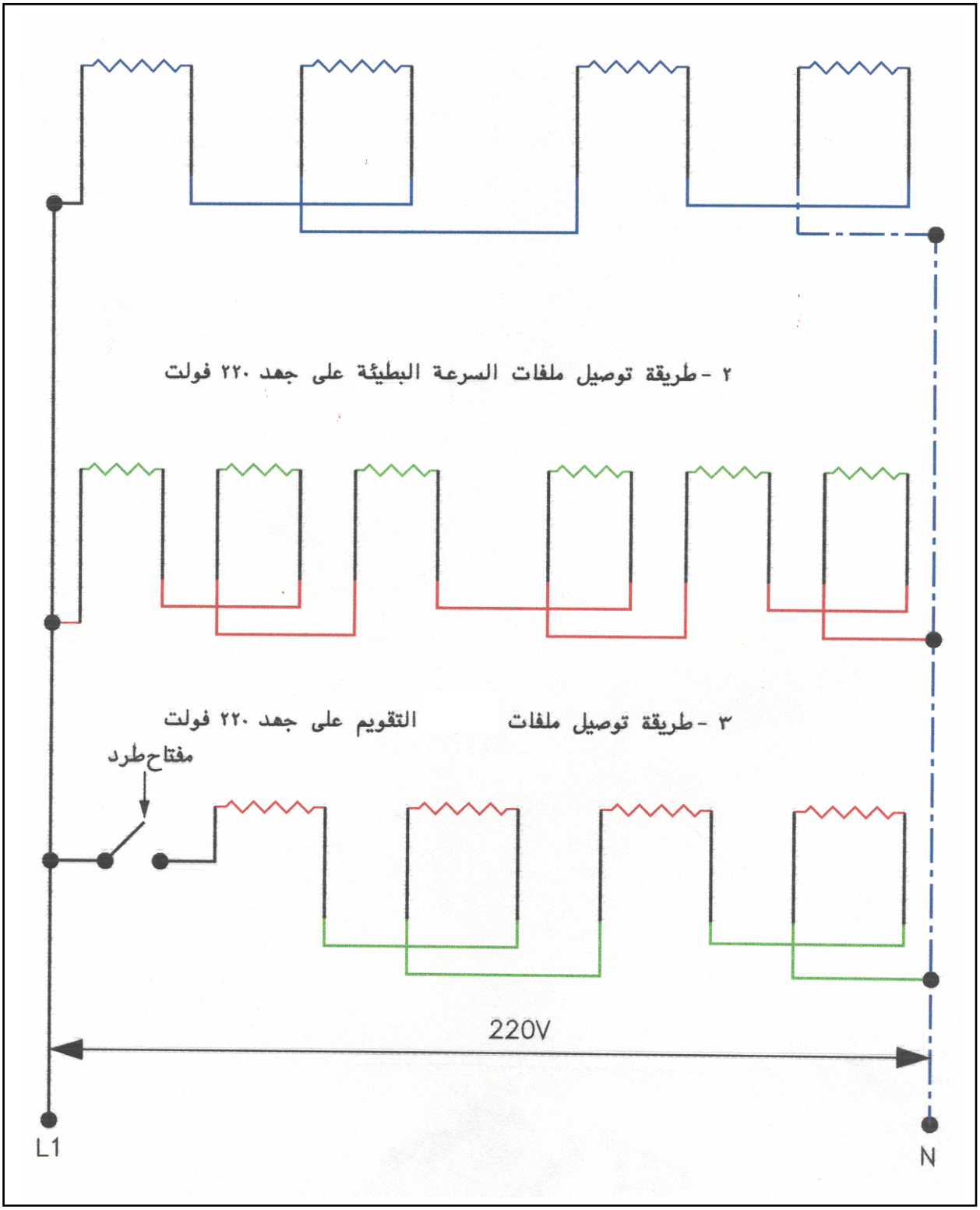


٣ - طريقة توصيل ملفات التقويم على جهد ١١٠ فولت



التمرين الثالث

طريقة توصيل الملفات على جهد 220 فولت



نتيجة القياس للمحرك بدون حمل

نوع المحرك	حساب القدرة بالوات W	قياس شدة التيار بالأمبير A	قياس سرعة المحرك لف/ د = N
محرك وجه واحد السرعة العالية 4 أقطاب			
محرك وجه واحد السرعة البطيئة 6 أقطاب			

التمرين الرابع

لف المحرك ذي أقطاب بارزة مظللة على جهد 220 فولت.

تعريفه : هو محرك يعمل على تيار متردد " ذو وجه واحد" قدرته تتراوح ما بين 1/100 إلى 1/20 من الحصان.

مجال استخدامه : في الآلات التي تحتاج إلى عزم دوران ابتدائي منخفض مثل المراوح والهوايات.

التركيب :

1- العضو الثابت.
2- العضو الدائر.
3- الغطاءان الجانبيان.

أولاً : العضو الثابت :

يتكون من النوع ذي القطب البارز غالباً. ويتركب من قلب ذي رقائق من الصلب السلكوني. ويشكل فيه أقطاب بارزة، تلف حولها ملفات. ويوجد بكل قطب مجرى بالقرب من أحد جانبيه توضع فيه لفة واحدة من النحاس السميك يطلق عليها الملف المظلل) على عضو ثابت ذي مجاري .

ثانياً : العضو الدائر :

تحتوي كل المحركات ذات القطب المظلل على عضو دوار قفص سنجابي.

ثالثاً : الغطاءان الجانبيان :

ويثبتان على قلب المجال. ويحملان كراسي العضو الدائر. وقد يكون أحد الغطاءين مصبوباً بصفة دائمة مع الإطار الخارجي.

خطوات العمل :

1. تأكد من بيانات المحرك وقم بتسجيلها في لوحة المحرك (البيانات الخارجية).
2. ضع علامة بالزنبة (السنبك) على الغطاء أو الإطار أو قلب مجال المحرك.
3. راجع طريقة التوصيل قبل إخراج الملفات وارسم انفراد المحرك وتعرف على ألوان الأطراف وطريقة توصيل الجهد سواء 110 فولت أو 200 فولت.
4. فك أربطة رؤوس الملفات من على الجانبين مع مراجعة التوصيلات الداخلية.
5. فك التوصيلات وانزع الملفات وأعد لفات واحد منها ثم قم بقياس قطر السلك المستخدم. وتعرف ما

إذا كان ملفوفاً بسلك أو بسلكين وسجل جميع البيانات التي تم الحصول عليها في بطاقة بيانات المحرك .

6. فك العازل القديم ونظف مكانة.
7. جهز عازل جديد وأربعة أغطية.
8. خذ مقاس ملف قديم وجهز مقاساً مماثلاً له " فورمة لف".
9. لف ملفاً واحداً تجريبياً ثم أسقطه حول محيط القلب واربطة من الجانبين.
10. إذا كان الملف مناسباً قم بلف الثلاثة الأخرى وأنزلها جميعاً وربطها من الجانبين.
11. ميز بدايات الملفات عن نهايتها باستخدام مكرونات لونين ثم وصل الأطراف. ثم قم بلحامها.
12. يلزم توصيل كل قطبين متجاورين توالياً ، مع ملاحظ خروج من كل قطبين طرفي بداية ونهاية عند التوصيل على جهد 110 فولت وعند التوصيل على جهد 220 فولت فتوصل الأربع مجموعات توالياً مع خروج بدايات.
13. بعد التوصيل يتم اختيار الملفات " اختبار عزل الملفات بين الوجه والجسم.
14. قم بتجميع أجزاء المحرك. واختبر العزل مرة أخرى.
15. قم بتوصيل الملفات على الجهد المطلوب سواء 110 فولت أو 220 فولت.
16. يوصل توالياً بين المجموعتين للحصول على جهد 110 فولت أو يوصل توازي للحصول على جهد 220 فولت..

وسجل القراءات وتلاحظ أن هناك تناسباً عكسياً بين الجهد والتيار.

ففي حالة توصيله بجهد 110 فولت يسحب أمبير عال.

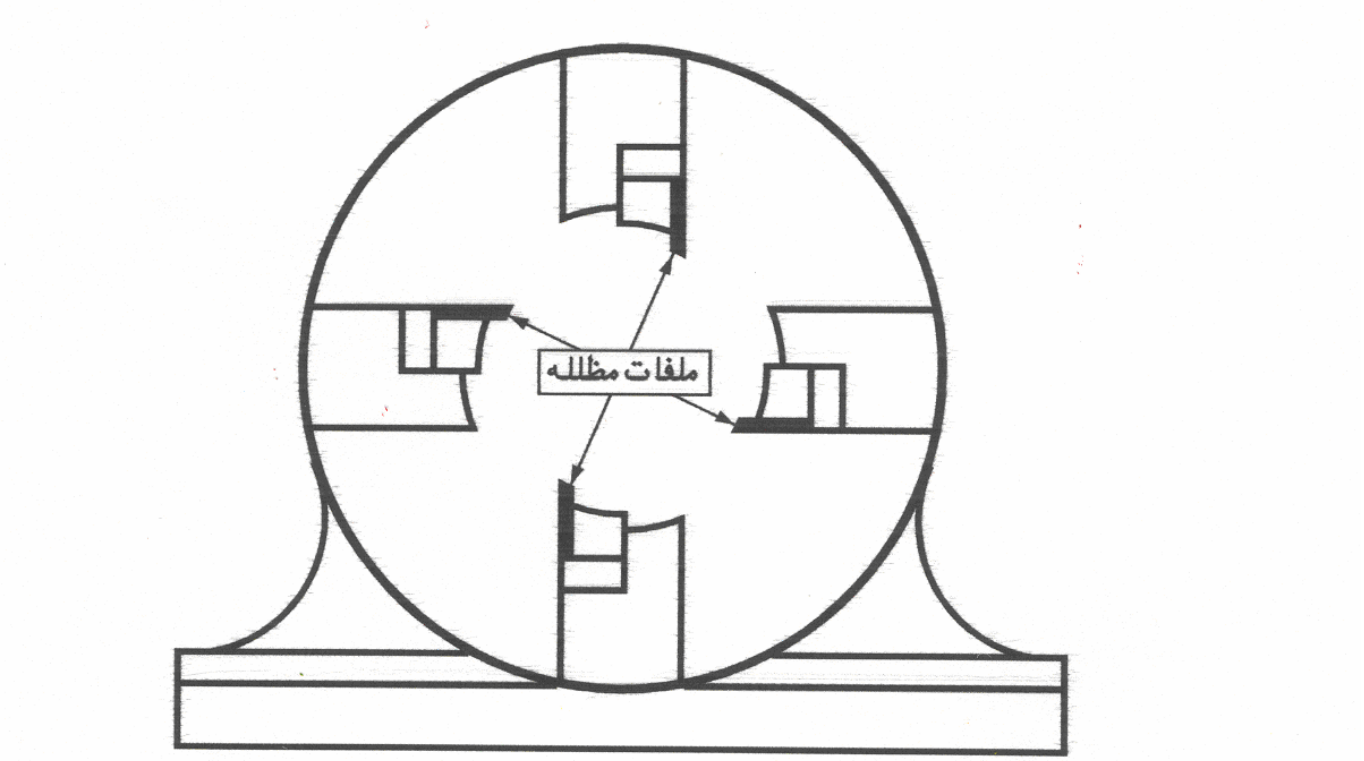
وفي حالة توصيله بجهد 220 فولت يسحب أمبير أقل.

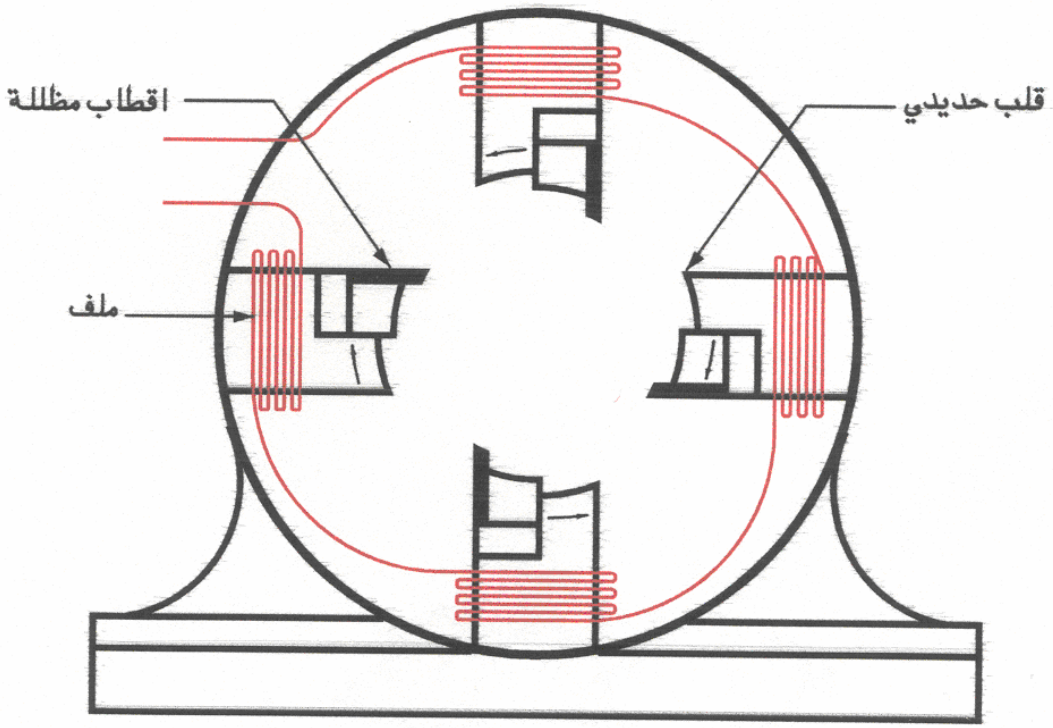
سجل جميع القراءات اللازمة:

1- الأمبير. 2- السرعة. 3- القدرة.

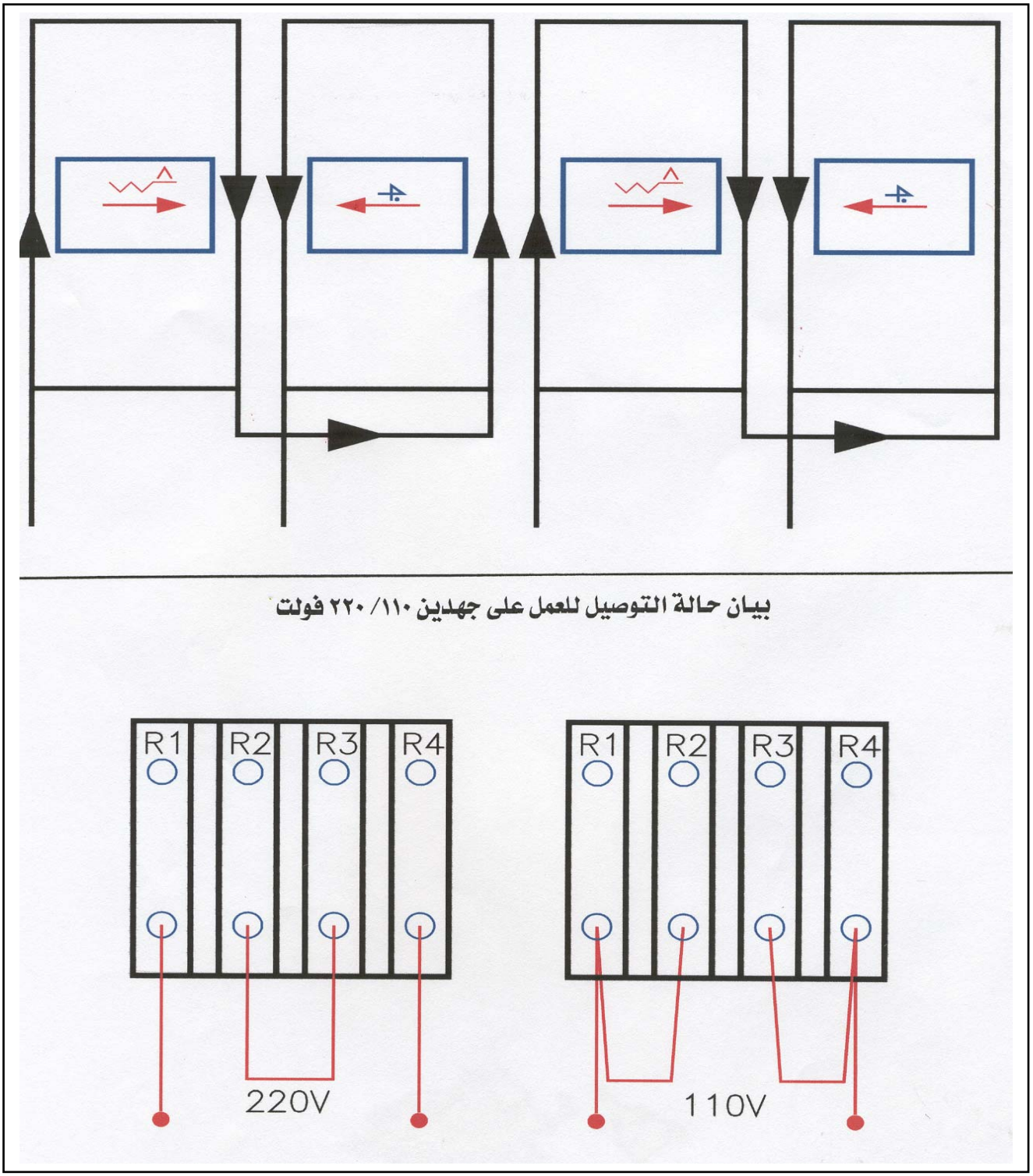
17. فك المحرك وأدخل العضو الثابت في الفرن عند درجة 150° واتركه لمدة ساعة ونصف لإخراج الرطوبة الزائدة.
18. صب مادة التشريب على ملفات العضو الثابت وأعده للفرن للتجفيف.
19. نظف القلب الحديدي من الورنيش العالق به، ثم أعد تجميع المحرك.
20. قم بعمل التوصيلات اللازمة لإجراء اختبارات قياس القدرة والجهد والتيار والجودة والسرعة.

محرك ذو قطب مظلل بأربعة أقطاب موصلة على التوالي بحيث تنتج قطبية مختلفة في الأقطاب المتجاورة.



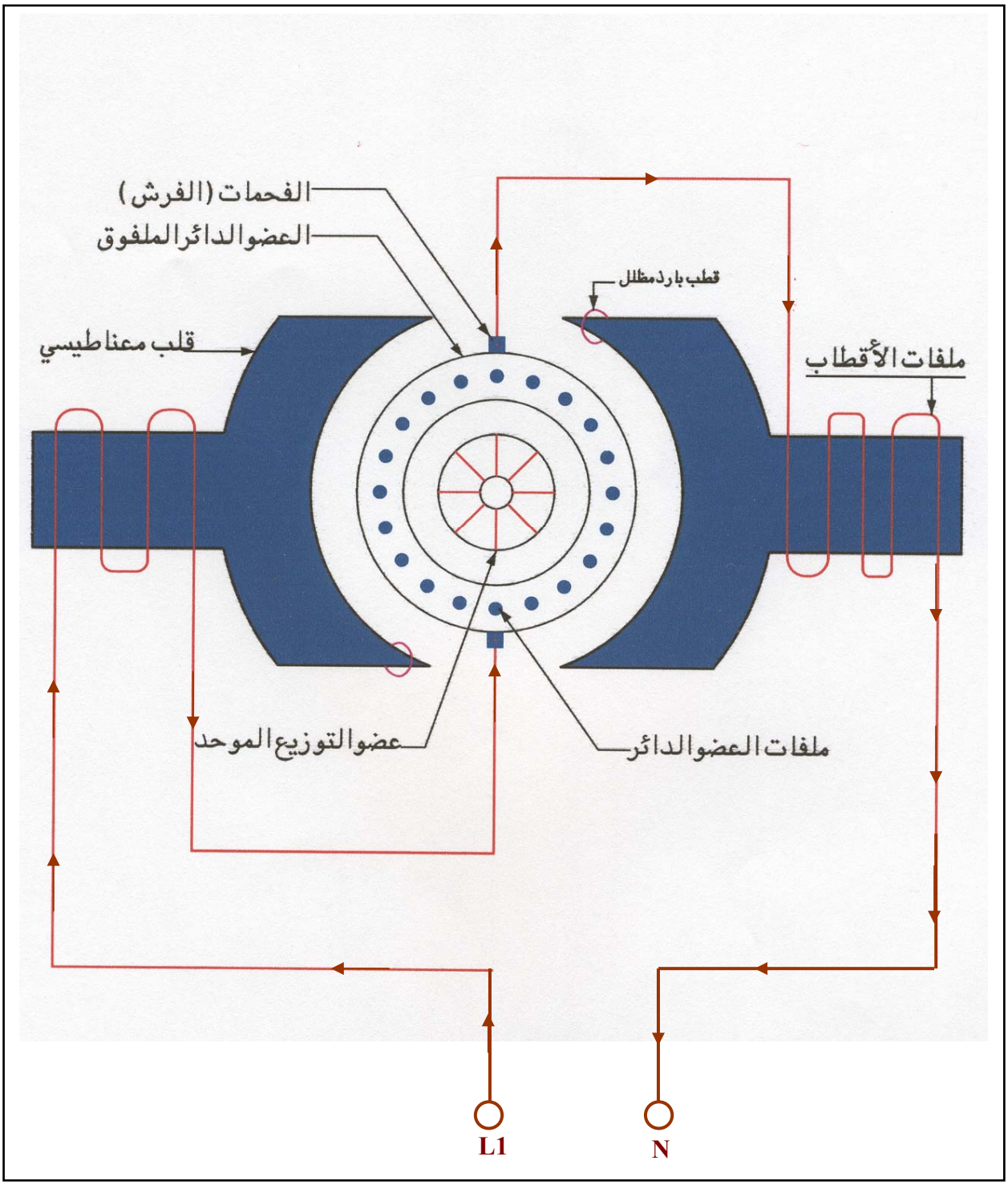


رسم انفراد العضو الثابت لمحرك ذي قطب مظلل



التمرين الرابع

إعادة لف المحرك ذي الأقطاب البارزة المظللة على جهد 220 فولت



نتيجة القياس للمحرك بدون حمل

نوع المحرك	القدرة W	السرعة لفة / د	الأمبير A
محرك وجه واحد ذو أقطاب بارزة مظللة			

قانون حساب القدرة في تيار متغير وجه واحد

$$\text{وات} = \frac{\text{الفولت} \times \text{التيار} \times \text{معامل القدرة}}{1000} =$$

التمرين الخامس

إعادة لف العضو الثابت لمحرك قطب مظلل ذي بكرة.

محرك العضو الثابت عبارة عن بكرة معزولة تحتوي على عدد من لفات السلك وتكون موضوعة على أضلاع القلب الحديدي.

العضو الدائر: عبارة عن عضو دوار من نوع قفص سنجابي.

مجال استخدامه: يستخدم كطلمبة مياه في كثير من الغسالات. والمحرك يعمل على جهدين مختلفين 220/110 فولت.

حيث يتكون الملف من جزأين عند التوصيل بينهما (تواز). ويكون المحرك مجهزاً للعمل على الجهد الأقل. وعند توصيلها توال يكون المحرك مجهزاً للعمل على الجهد الأكبر.

خطوات العمل:

1- سجل جميع البيانات التي على المحرك كاملة.
2- ضع علامة بالذنبة على الأغطية وإطار المحرك أو قلب المجال.
ثم فك بعناية أجزاء المحرك واحفظها لكي يتم تجميع المحرك ثانيةً.
3- فك الجزء الذي يحمل بكرة السلك من قبل المجال ونلاحظ وجوده على شكل تعشيقة (غنفاري).
4- أخرج بكرة السلك من على قلب المجال.
5- فك السلك القديم من على البكرة وأثناء اللف عد اللفات وقم بإعداد رسم توضيحي وبين عليه عدد لفات كل ملف وألوان أطراف التوصيل.
6- قم بقياس قطر السلك الملفوف به الملف.
7- تنظيف البكرة من أثر السلك المحروق والورنيش. وإذا كانت البكرة تالفة فجيب استبدالها ببكرة من عازل البرسبان الورقي المقوى مقاس 4 و ملم أو من الفبر. كما لو كانت بكرة محول.
8- ثبت البكرة على قلب من الخشب ثم ثبتها على ماكينة اللف اليدوية.
9- الحم طرف البداية للملف الأول ولف عدد اللفات المطلوبة بشكل منتظم
(لفات منتظمة متجاورة ثم طبقات منتظمة).
10- الحم طرف النهاية للجزء الأول من الملف وأخرجه من المكان المخصص له وميزه مع البداية بكتابة حروف. ولف فوقه طبقة عازلة لتفصل بينه وبين الجزء الثاني.

11- الحم بداية الجزء الثاني من الملف بشكل منظم وبعد اللفات المطلوب. والذي تم تسجيله عند الفك.

12- الحم طرف النهاية للجزء الثاني من الملف وأخرجه من المكان المخصص له وميز الطرفين بكتابة الطرفين بحروف.

13- لف طبقة الورق أو البلاستيك العازل النهائي وثبتها.

14- ركب بكرة السلك على جزء قلب المجال ثم اختبر الأطراف. ثم ابدأ بالخطوات التالية:

أ- الجزء الأول من الملف بداية مع نهاية.

ب- الجزء الثاني من الملف بداية مع نهاية.

ج- بداية الجزء الأول مع قلب المجال.

د- بداية الجزء الثاني من قلب المجال.

15- سجل قراءات الاتصال والعزل في بطاقة بيانات المحرك.

16- اجمع أجزاء المحرك مع مراعاة أن يكون كل جزء في مكانة وفق العلام السابق. واختبر دوران العضو الدائر عند التجميع.

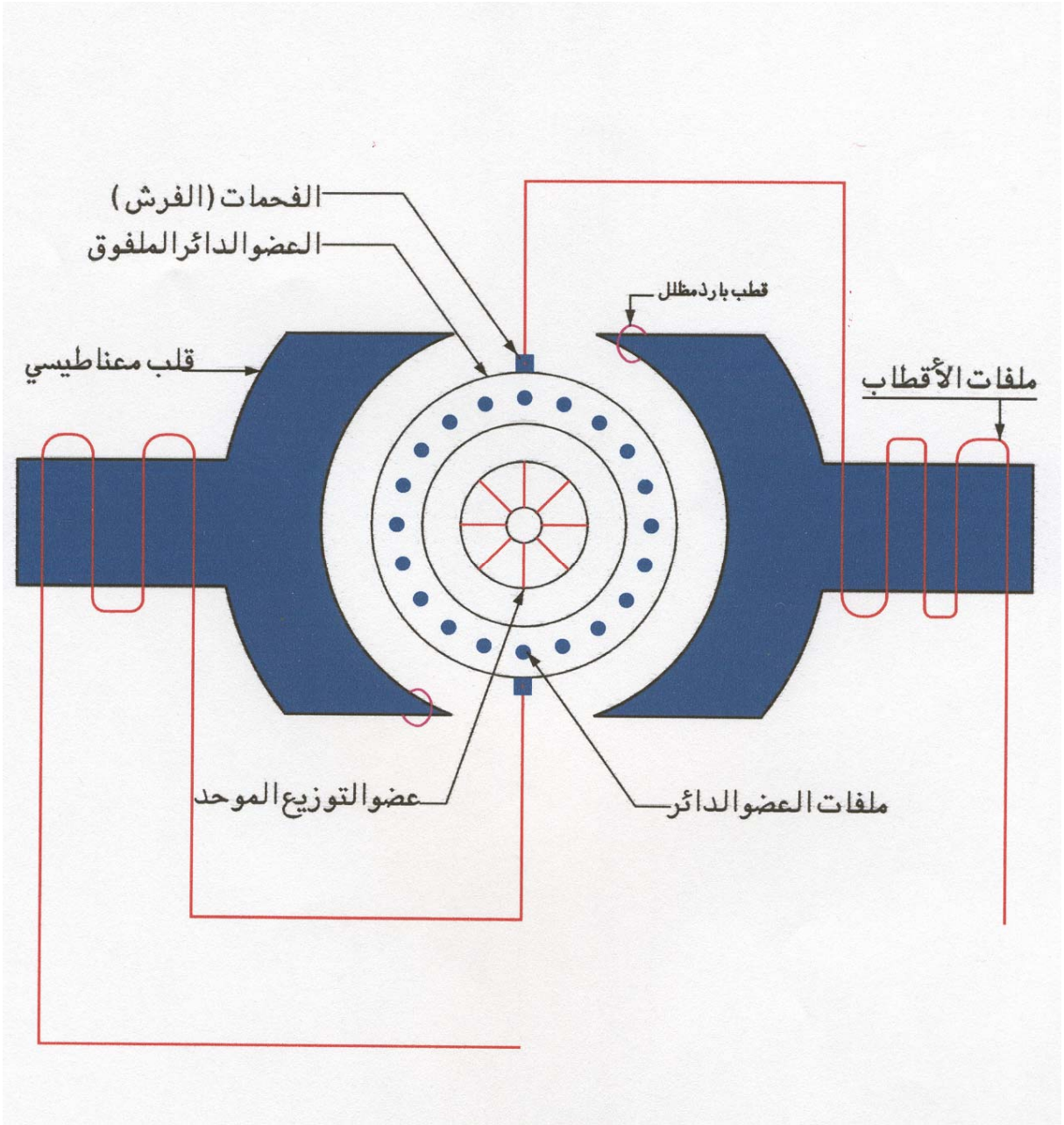
17- وصل أطراف المحرك بمصدر جهد أقل 110 فولت ثم قس شدة التيار.

18- وصل أطراف المحرك بمصدر جهد أعلى 200 فولت توصيل توال ثم قس شدة التيار.

19- تلاحظ عند توصيل المحرك بجهد 110 فولت بسحب أمبير عال وعند توصيله بجهد 220 فولت يسحب أمبير منخفض.

20- احسب قدرة المحرك وجودته وقس سرعته ، وسجل نتائج الفحص والقياس في بطاقات اللف (بطاقة البيانات).

الشكل يوضح (قلب المجال وملف العضو الثابت في محرك مظلل ذي بكره)



نتيجة القياس للمحرك بدون حمل

نوع المحرك	القدرة W	السرعة لفة/د	الأمبير A
محرك وجه واحد العضو الثابت عضو مظلل ذو بكرة			

قانون حساب القدرة في تيار متغير وجه واحد

$$\text{القدرة} = \frac{\text{الفولت} \times \text{التيار} \times \text{معامل القدرة}}{1000} = \text{وات}$$

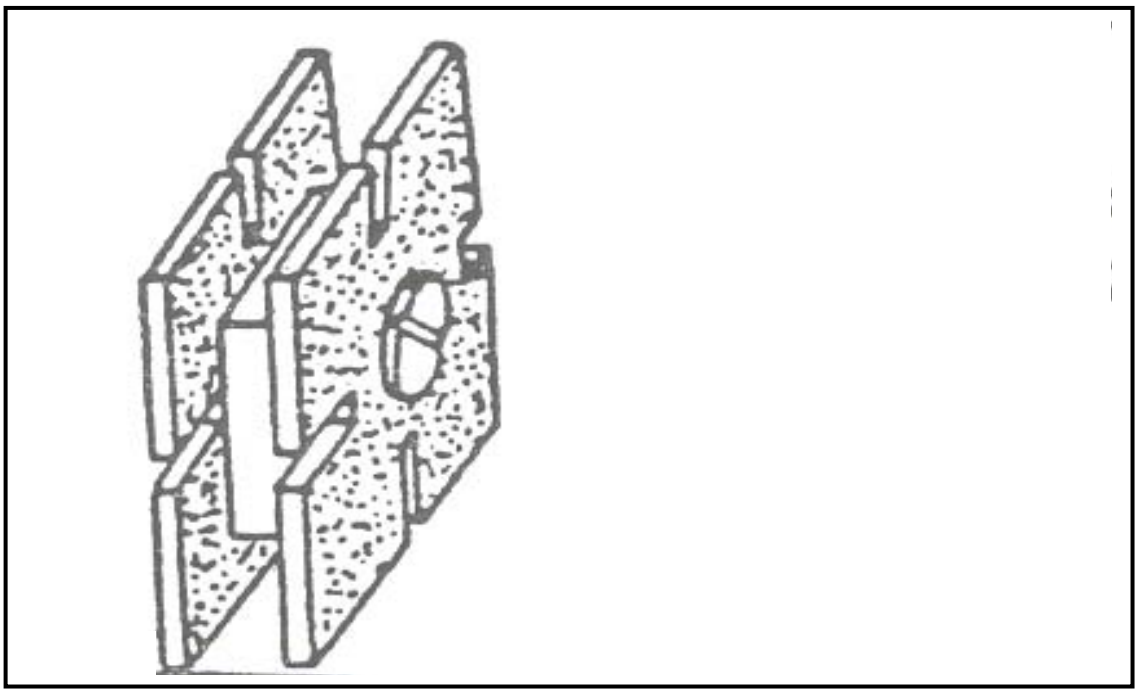
التمرين السادس

إعادة لف ملفات المجال في محرك عام يعمل على جهد متغير وتيار مستمر.

خطوات العمل:

1- سجل بيانات لوحة التسمية في جدول معد لذلك.
2- فك أجزاء المحرك واحفظها بعد تذنيب المحرك.
3- لاحظ طريقة توصيله ثم ارسم دائرة اللف الواضحة أمامك.
4- انزع ملفات الأقطاب. وهي عبارة عن ملفين كل ملف موضوع حول قطب مجال.
5- فك الشريط العازل حول أحد الملفات القديمة. وعد عدد لفاته ودونها في بطاقة بيانات المحرك.
6- قم بقياس قطر السلك المستخدم وسجله.
7- خذ قياس الملف. وتخير الضبعة المناسبة بين الضبعات المتوفرة لديك (الفورمات).

وإذا لم تتوفر ضبعة مناسبة يتم عمل ضبعة من خشب كما في الشكل أدناه.

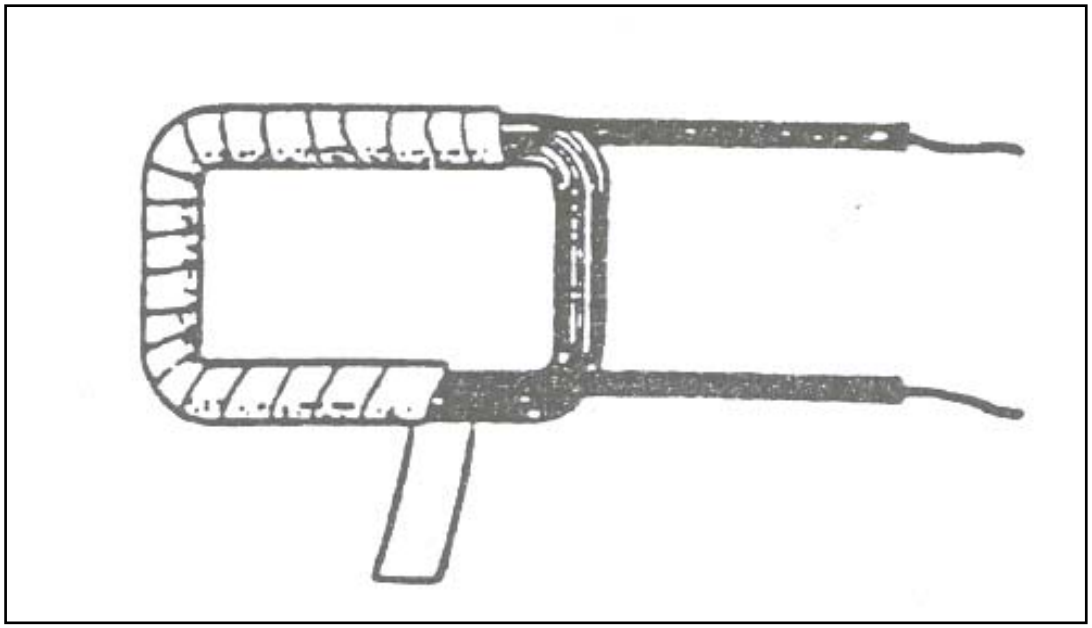


الشكل يوضح نموذج لف " فورمة من الخشب"

8- لف ملفين حسب عدد اللفات المطلوبة واربط رؤوس الملفات.

9- ركب عازل مكرونة مقاس 1مللي على البداية والنهاية وأن يكون كل عازل " مكرونة" بلون مختلف عن الآخر.

10- لف شريط عازل من القطن بلفات منتظمة ومشدودة كما في الشكل أدناه.



11- كرر نفس العملية السابقة بالملف الثاني

12- اعمل عازلاً مناسباً في المجرى الموجود بين أحذية الأقطاب.

13- ابدأ بإنزال الملف الأول مع مراعاة خروج البداية والنهاية من مكانها الصحيح.

14- قم بإنزال الملف الثاني حول قطب المجال المقابل مع خروج البداية والنهاية في مكانها الصحيح.

15- ثبت الملفين حول أحذية القطبين جيداً بشريط معدني على هيئة كلبس.

16- اختبر جودة التوصيل وكذلك اختبر العزل لكل ملف.

17- وصل أطراف التوصيل ضمن دائرة المحرك.

18- اجمع أجزاء المحرك. وقم باختباره الأولي وقس تيار الجهد.

19- فك أجزاء المحرك مرة ثانية واحفظها.

20- قم بعملية التحميض والتشريب والتجفيف بالطرق السليمة.

المحرك العام

المحرك العام (*Universal Motor*) **:** هو محرك يعمل على التيار المتغير ذي الوجه الواحد . وعلى التيار المستمر.

يُصمم المحرك العام للعمل بقدرات صغيرة حتى 0.5 كيلو وات.

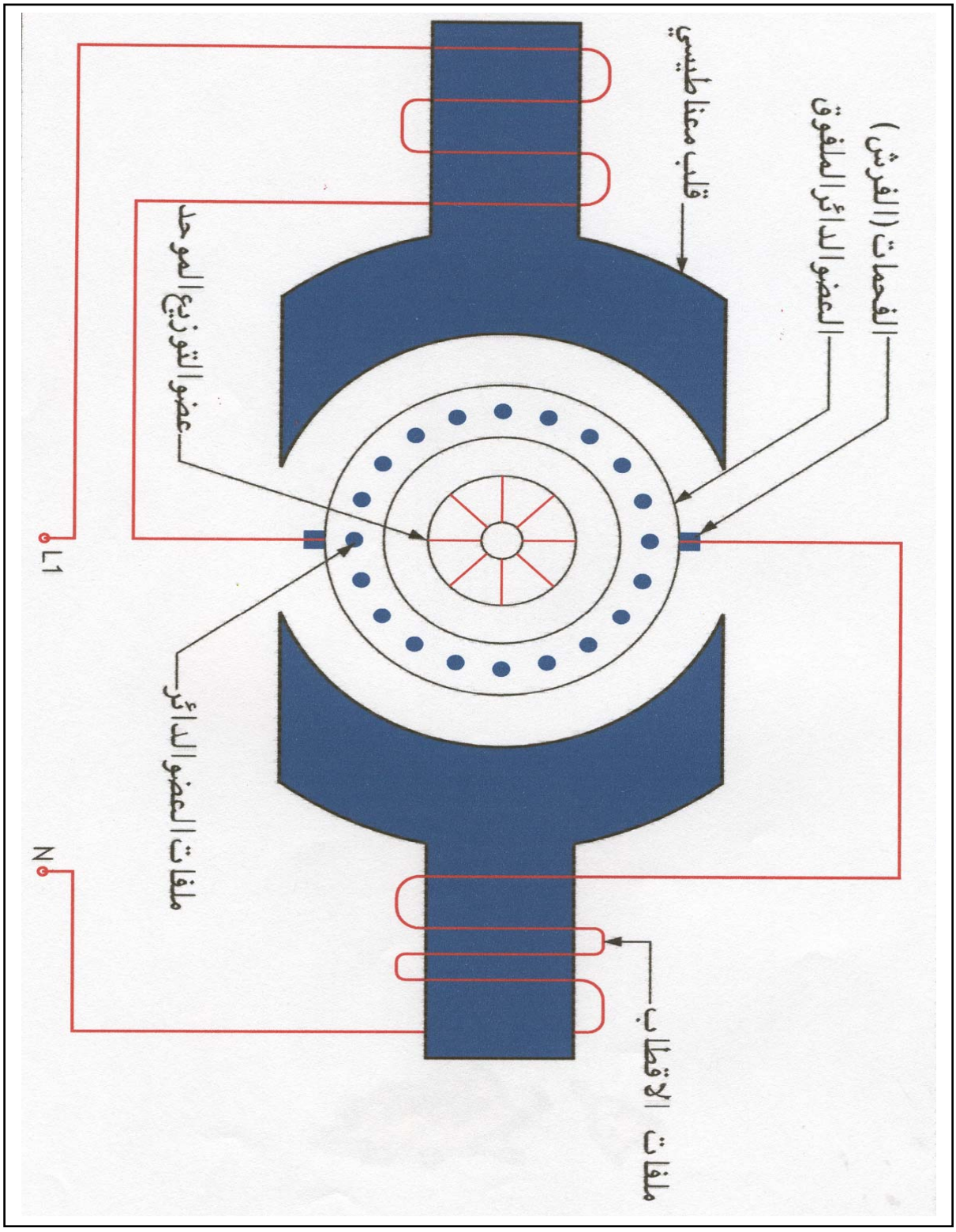
يتميز هذا المحرك بسرعته العالية. وتتوقف سرعته وعزم دورانه على مقدار الحمل عند البدء. وأغلب الأحيان يتم صنع هذه المحركات بحيث تكون قطبين فقط.

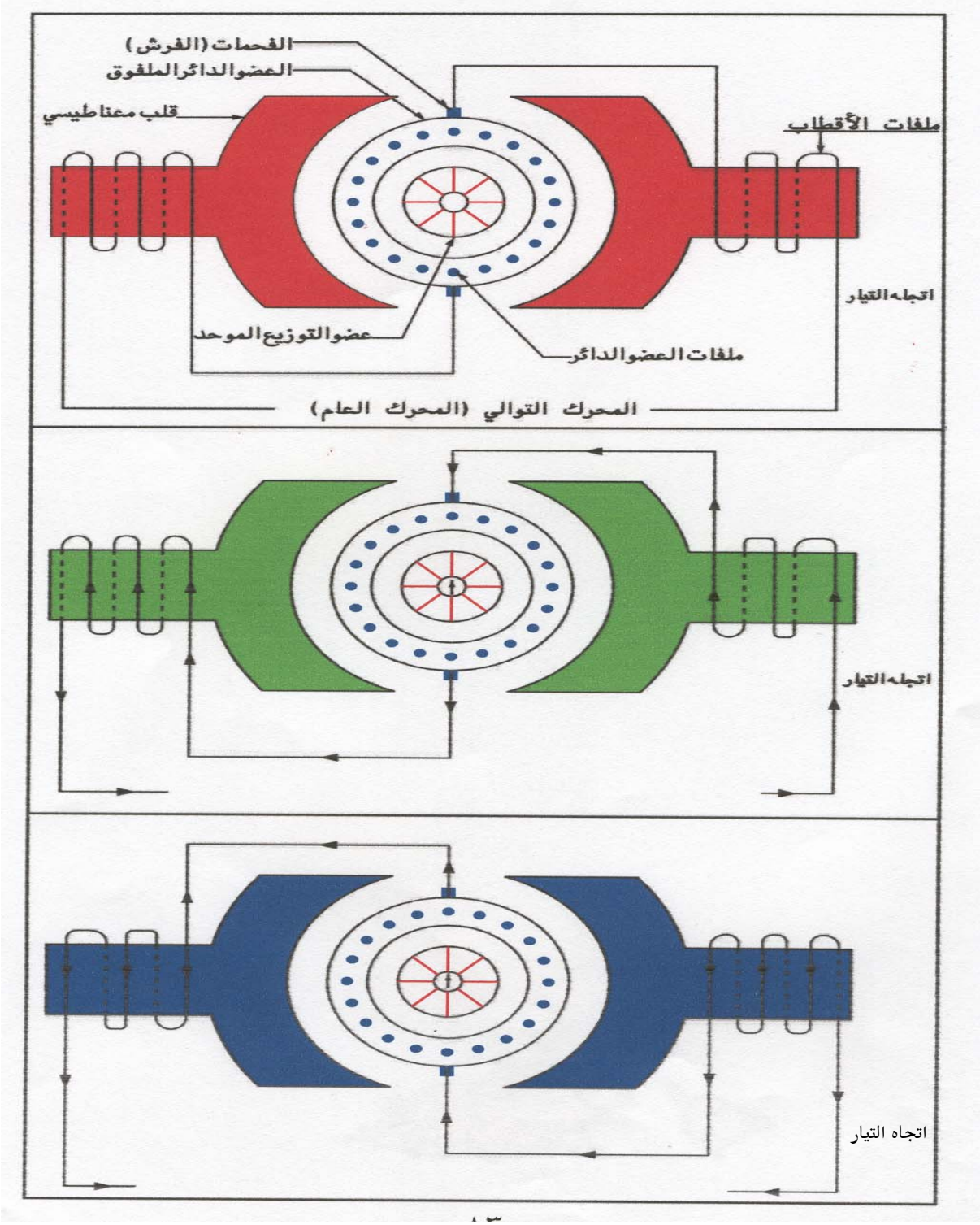
استعمالاته :

في تشغيل المكائن الكهربائية وأدوات المطبخ والمثاقب اليدوية ومضخات المياه. وآلات الخياطة ،وكلها تحتاج إلى سرعة دوران عالية.

أجزاء المحرك العام :

1. الغلاف " الهيكل الخارجي".
2. قلب المجال.
3. عضو الاستنتاج " عضو التوحيد".
4. أغطية الاستنتاج.
5. قنطرة الفحمات مع حامل الفحمات.


الفحمات (الفرش)
العضو الدائر الملفوف
قلب مغناطيسي
عضو التوزيع الموحد
L1
ملفات العضو الدائر
N
ملفات الاقطاب


الفحمات (الفرش)
العضو الدائر الملفوف
قلب معناطيسي
ملفات الأقطاب
اتجاه التيار
عضو التوزيع الموحد
ملفات العضو الدائر
المحرك التوالي (المحرك العام)
اتجاه التيار
اتجاه التيار

تحديد الخلل ومعرفة أسبابه في المحرك العام "

أولاً : ظاهرة وجود شرارة قوية على الفحمات " (الفرش الكربونية)"

الأسباب :

1- وضع خاطئ للفحمات.
2- وضع خاطئ لأطراف التوصيل لملفات المنتج على نحاسات عضو التوحيد.
3- قصر في إحدى لفات ملفات المنتج " العضو الثابت".
4- قطع في أحد ملفات عضو الاستنتاج " عضو التوحيد".
5- اختلال أحد كراسي المحور.
6- عضو التوحيد غير أسطواني.

ثانياً : ظاهر ارتفاع درجة الحرارة للمحرك :

الأسباب :

1. اختلال كراسي المحور.
2. قصر في ملفات العضو الثابت أو عضو الاستنتاج.
3. وضع خاطئ للفحمات.
4. تحميل زايد للمحرك.

ثالثاً : ظاهرة عدم بدء حركة المحرك بشكل طبيعي.

الأسباب :

1. قد يكون قصر من لفات العضو الثابت أو عضو التوحيد.
2. اختلال كرسي المحور.
3. وضع خاطئ للفحمات.

رابعاً : ظاهرة احتراق الملفات سواء ملفات العضو الثابت أو ملفات العضو الدوار الملفوف.

الأسباب :

1. جهد التشغيل غير صحيح.
2. التحميل الزائد للمحرك.
3. قصر في الملفات سواء العضو الثابت (المنتج) أو عضو الدوار الملفوف (عضو الاستنتاج).

إصلاح بعض الأعطال الشائعة في المحرك العام

أولاً: إزالة تلفيات عضو التوحيد في المحرك العام

العدد اللازمة هي:

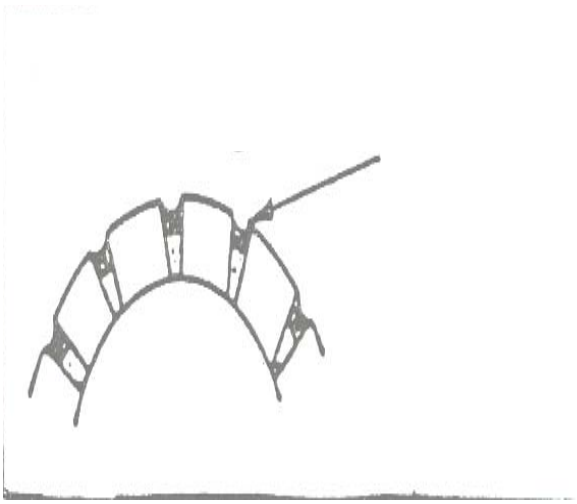
1. صندوق عدة خاص بأعمال الصيانة وإعادة اللف.
2. جهاز أفوميتر رقمي.
3. عدسة مكبرة.

في معظم الأحيان تنشأ تلفيات عضو التوحيد من خلال شرارة الفحمات القوية وهناك أربع حالات لتلف عضو التوحيد ومنها.

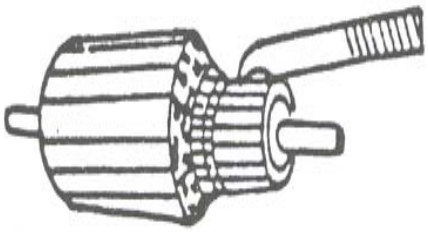
1- شرائح عضو التوحيد غير نظيفة:

وتنشأ من تواجد كربون أو تراب بين النحاسات.

خطوات الإصلاح: قم بتنظيف الفراغات بين الشرائح النحاسية مستخدماً منشار بلطف كما في الشكل الآتي.



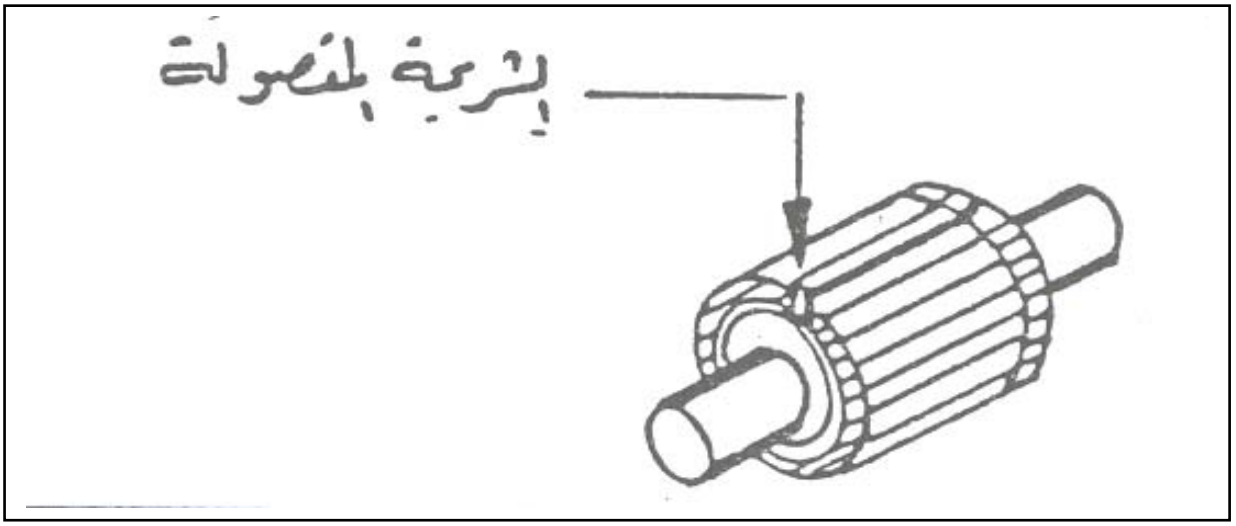
الشكل يوضح تراب أو شحم أو كربون



الشكل يوضح تراب أو شحم أو كربون يؤدي إلى قصر في الشرائح

ثانياً: فصل إحدى شرائح العضو التوحيد:

وسببه احتراق العازل حول شريحة من شرائح عضو التوحيد مما ينشأ عنه تحركها وبروزها عن موضعها الأصلي كما في الشكل أدناه وبهذه الحالة يجب استبدال عضو التوحيد.



الشكل يوضح خروج إحدى النحاسات لعضو التوحيد

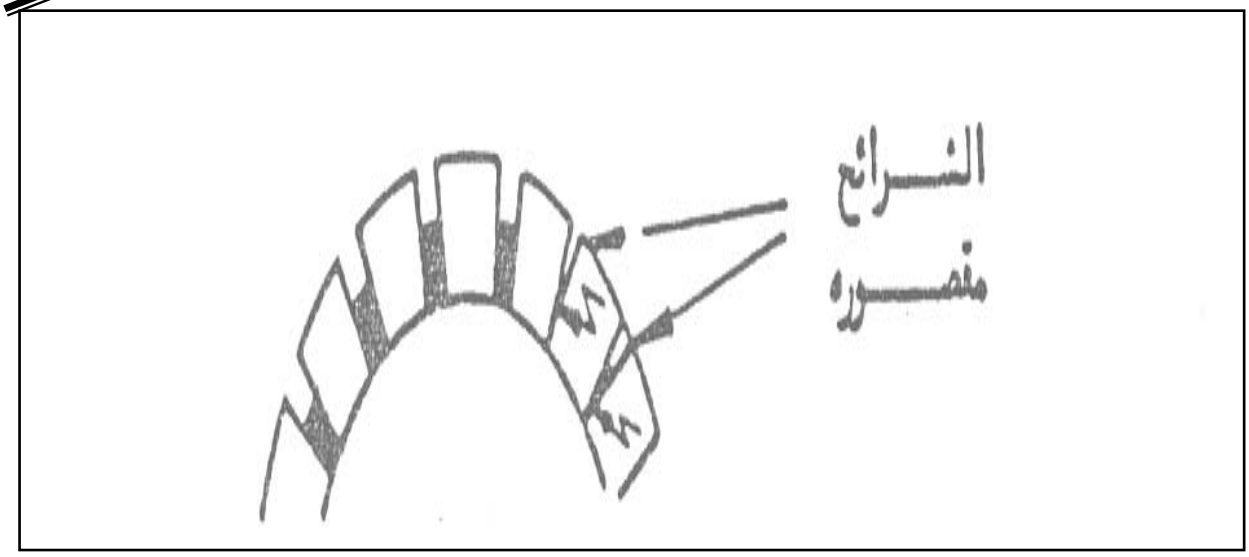
ثالثاً: قصر بين الشريحتين المتجاورتين:

الإصلاح:

1- يجب لا يكون هناك أي اتصال بين الشرائح ويمكن التعرف على هذا القصر من خلال الفحص بالعين المجردة أو استخدام عدسة مكبرة أو استخدام بجهاز أو فوميتر لقياس قيمة المقاومة بين كل شريحة وأخرى.

2- نظف ما بين شرايح عضو التوحيد باستخدام منشار صغير أو مبرد صغير.

3- اختبار القياس بين كُل شريحتين متجاورتين باستخدام جهاز الأفوميتر الرقمي الحساس. ولا يجب بأي حال من الأحوال أن تكون المقاومة (صفر). حيث يوجد ملف مكون من عدد من اللفات ذات مقاومة صغيرة أم كبيرة. انظر الشكل التالي .



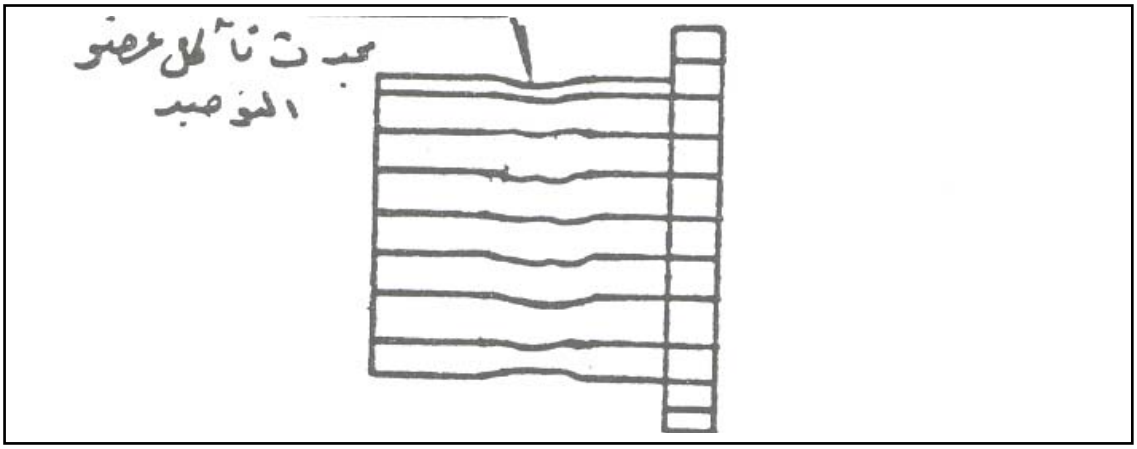
الشكل يوضح كيف يكون القِصر بين شريحتين متجاورتين.

رابعاً: عضو التوحيد بدون حركة غير دائرية:

يحدث أحياناً تآكل شرائح عضو التوحيد وذلك بسبب تآكل الفحمات.

الإصلاح: 1- نستخدم عملية الخرط ولكن بشكل دقيق وبأقل كمية ممكنة حتى تتساوى شرائح عضو التوحيد بحيث يتساوى المرتفع مع المنخفض وحتى يدور عضو التوحيد بشكل دائري ومتزن.

2- بعد الخرط يتم تنظيف الرايش بين النحاسات وفصلها عن بعضها انظر الشكل أدناه.



الشكل يوضح التآكل في شرائح عضو التوحيد

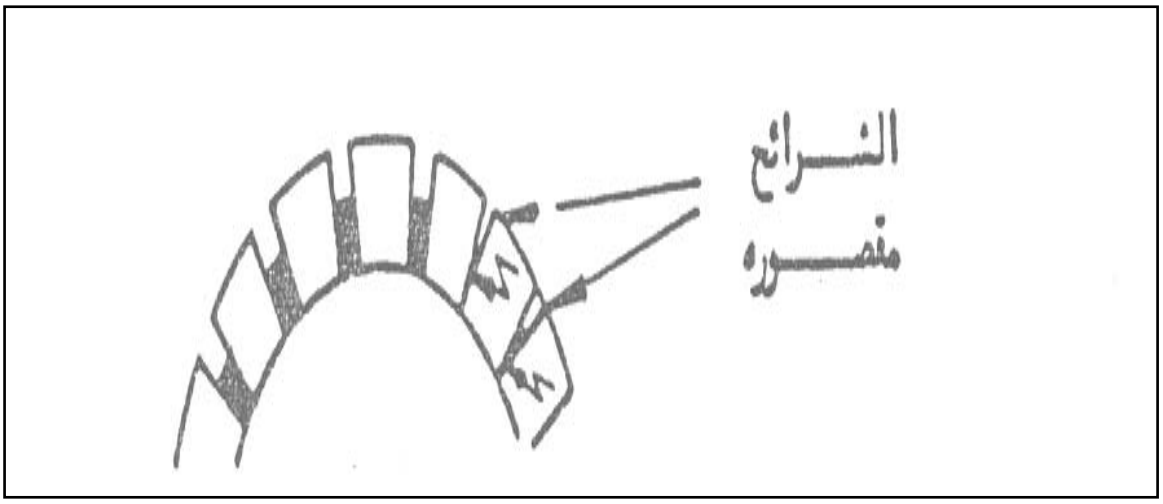
تجديد الفحمات لمحرك عام.

والسبب في ذلك وجود شرارة قوية بين الفحمات وعضو التوحيد أدى إلى تآكل الفحمات.

وإذا كان التآكل كبيراً جداً فمهما ضبطنا الياي يكون غير كاف.

وعند استبدال الفحمات نتبع الخطوات الآتية :

1. فك الفحمات القديمة ونظف عضو التوحيد دون فك المحرك.
2. ركب الفحمات الجديدة بنفس النوع والمقاس. ويكون طلب الفحمات الجديدة بعد قياس طول وعرض وارتفاع حامل الفحمات.
3. يجب أن تتلاءم أطراف توصيل الفحمات الجديدة مع القديمة.
4. بعد تركيب الفحمات الجديدة وتوصيل أطرافها يجب صنفرتها لكي تأخذ شكل تقوس عضو التوحيد المركبة عليه ويكون ذلك في الشكل أدناه باستخدام شريحة من ورق الصنفرة بين عضو التوحيد والفحمة الجديدة توضع بحيث يكون وجهها الخشن مقابل للفحمة ويحرك عضو التوحيد باليد إلى الأمام والخلف إلى أن تتقوس حافة الفحمة وتلامس تماماً شرائح عضو التوحيد.
5. ينظف عضو التوحيد من آثار تآكل الفحمات القديمة ومن تراب الفحمات الجديدة الناتج عن صنفرتها.



إزالة شرارة الفحمات الناتجة عن إنزلاق قنطرة الفحمات وثباتها في مكان غير صحيح في محرك عام.

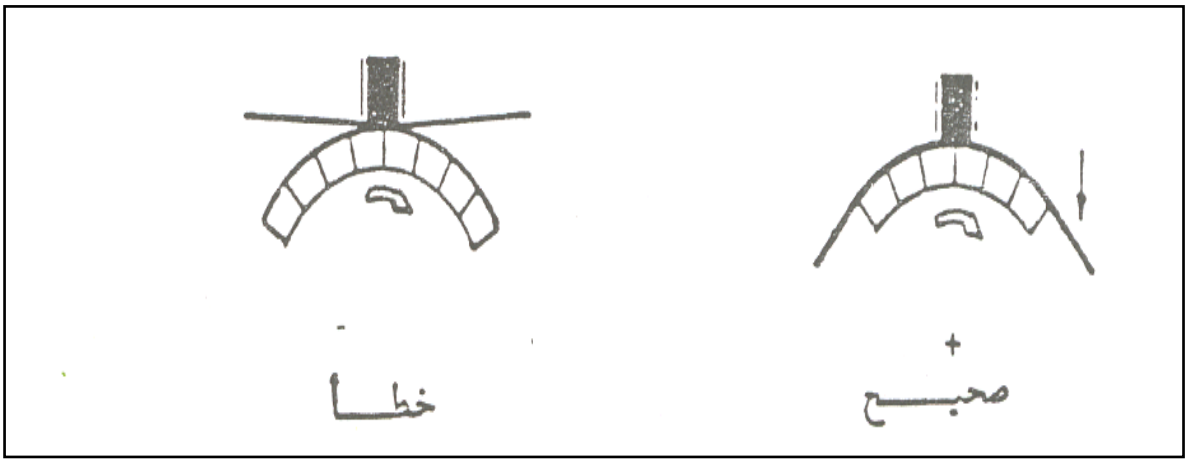
خطوات العمل :

تحدث أحياناً شرارة قوية على عضو التوحيد قد يكون السبب فيها تحرك قنطرة الفحمات في نوع معين من المحركات التي تكون فيها قنطرة الفحمات قابلة للضبط. تتحرك قنطرة الفحمات إلى وضع خاطئ. يتحدد وضع قنطرة الفحمات من خلال علامة موجودة على كل من القنطرة وغطاء المحرك كما في الشكل أدناه حيث يجب انطباق نقطة العلام.

1- فك مسمار تثبيت قنطرة الفحمات.
2- اضبط القنطرة من خلال العلام الموجود عليها وعلى غطاء المحرك.
3- تأكد من تلامس الفحمات مع شرائح عضو التوحيد. فقد تتغير الفحمات نتيجة استخدامها في

وضع خاطئ. وفي هذه الحالة يجب صنفرتها لتأخذ شكل عضو التوحيد وأوضحنا ذلك عند استبدال الفحمات القديمة بأخرى جديدة.

4- إذا لم تخف الشرارة عند تجربة المحرك يمكن تصحيح وضع القنطرة وذلك بتحميل المحرك بالحمل الأسمى مع قياس شدة التيار وتدوير الفحمات حتى تحصل على أقل شرارة وأقل تيار مسحوب.



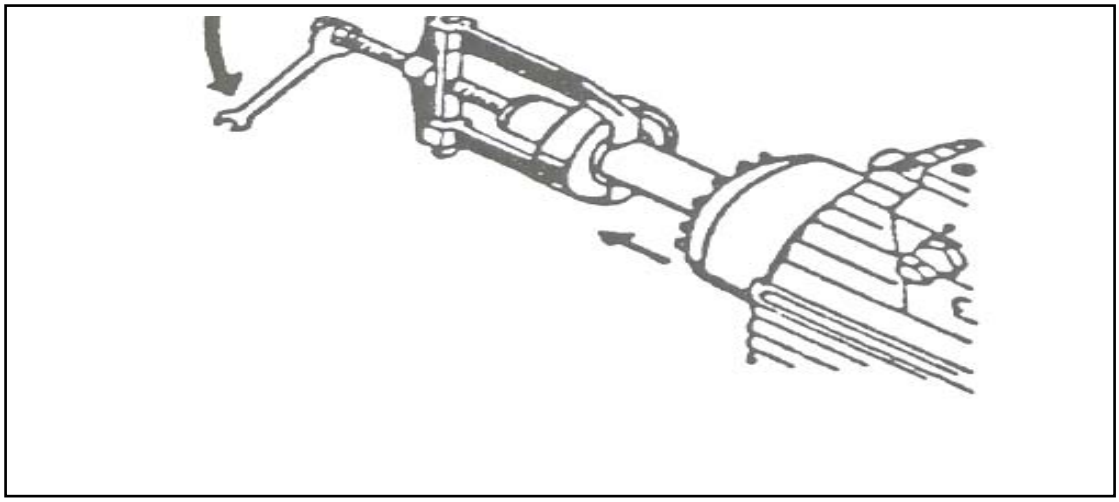
فك وتركيب كراسي محور تألف (رولمان بلي)

خطوات العمل: إن تلف الكرسي ينتج عنه ضجيج عند تشغيل المحرك كما ينتج عنه حمل زائد يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة المحرك.

- **عند استبدال كرسي محور تالف بآخر جديد يتم اتباع الآتي:**

1- فك أجزاء المحرك واحفظها ثم تعرف على قياس الكرسي.

2- انزع السسته الحافظة من على العمود إن وجدت.

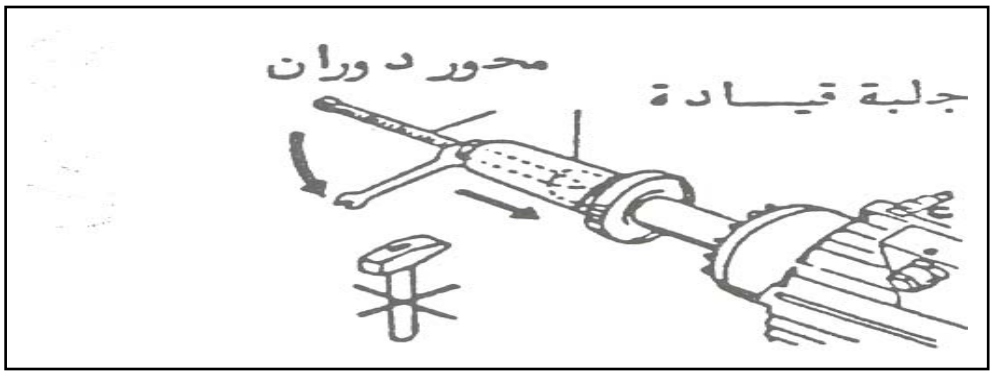


3- استخدام زرقينة سحب مناسبة لحجم الكرسي وركبها كما في الشكل أعلاه.

4- استخدم مفتاح ربط بالمقاس المناسب لرأس المسمار ثم لف المسمار في اتجاه عقارب الساعة.

5- إذا كانت نهاية عمود المحور المشطوفة بها قلاووظ داخلي يمكن سحب كرسي المحور بواسطة جلبة قيادة ومحور دوران كما في الشكل أدناه.

6- إذا تعذر خروج الكرسي باستخدام الزرقينة اليدوية فيمكن استخدام المكبس الهيدروليكي في إخراج الكرسي القديم.



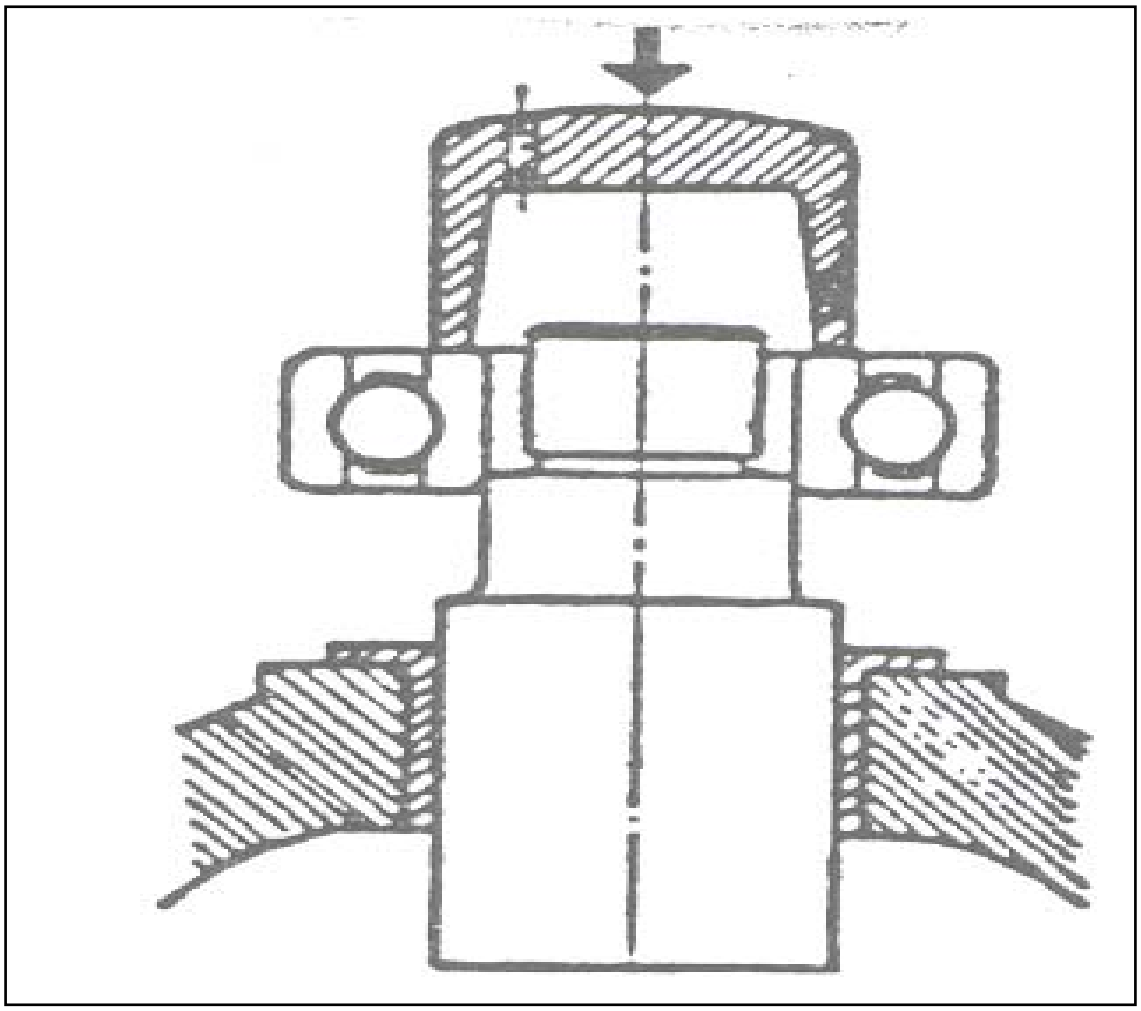
7- استخدم سائل مزيل الصدأ قبل البدء في عملية الفك.

8- قد تكون هناك حاجة لإجراء عملية تسخين للكرسي القديم وفي هذه الحالة يجب أن يكون توزيع

الحرارة متساوياً على محيط الكرسي.

9- بعد إخراج الكرسي التالف وإحضار الكرسي الجديد بنفس الرقم أو المقاس نبدأ في تركيب الكرسي الجديد وذلك بوضعه في حالة إنزال على طرف العمود ثم استخدم غطاء دق كما في "الشكل أدناه" ويدق عليه دقا متزنا حتى يسقط الكرسي في مكانه.

10- يتم تجميع أجزاء المحرك وعمل تجربة تشغيل.



نتيجة القياس للمحرك بدون حمل

نوع المحرك	القدرة W	السرعة لفة / د	الأمبير A
محرك وجه واحد (محرك عام)			

قانون حساب القدرة في تيار متغير وجه واحد

$$\text{القدرة} = \frac{\text{الفولت} \times \text{التيار} \times \text{معامل القدرة}}{1000} = \text{وات}$$

ملحوظات هامة

نعلم أن المحركات الكهربائية المتوفرة في المراكز قد تختلف من مركز إلى آخر إلا أننا نضع هنا نموذجاً لمعلومات المحرك. على أنه يمكن لمتدربي كل مركز تغيير هذه المعلومات والبيانات حسب ما يجدونه في المحركات المتوفرة لديهم والتي يتم تدريبهم عليها. وذلك من حيث قدرة المحرك- جهد التشغيل وشدة التيار – قطر السلك – عدد اللفات في كل ملف.

أما رسم الانفراد فيكون مطابقاً تقريباً إلا من نوع الفرمة حيث إنها ربما تكون فرمة متداخلة أو فرمة متساوية. وكذلك طريقة إنزال الملفات والمجموعات في مجاري المحرك وأيضاً بعض المحركات ذات الأوضاع الخاصة.

وفي هذا الفصل سوف يكون إنزال مجموعات ملفات المحرك في العضو الثابت على طبقتين. الطبقة الأولى يتم إنزال المجموعات (1، 3، 5) والطبقة الثانية سوف يتم إنزال المجموعات (2، 4، 5) وذلك حسب الأرقام المسجلة على رسم الانفراد.

بعد ذلك يتم ربط الجهة الخلفية بعد وضع العازل البيني ثم التوصيل واللحام وربط الجهة الأمامية. ومن ثم تتم باقي خطوات العمل حسب ما تم دراسته والتطبيق عليه في الباب الأول من هذه الوحدة.

وسوف يتم في هذا الفصل ثلاث تطبيقات عملية كما يلي:

التمرين السابع

لف محرك ثلاثي الأوجه 36 مجرى Δ /Y- 380/220 فولت على 3 أشكال مختلفة

المطلوب:

1. إيجاد العمليات الحسابية لهذا المحرك.
2. رسم انفراد المحرك.
3. أخذ القياسات اللازمة في حالة اللاحمل. (السرعة – الأمبير- القدرة).

أولاً: إيجاد العمليات الحسابية:

إذا كان لدينا عدد الأقطاب معلوم فنكمل باقي العمليات الحسابية أما إذا كان عدد الأقطاب مجهولاً فيتم حسابه من معرفة السرعة والتردد من خلال لوحة بيانات المحرك. وتطبيق القانون الآتي:

ثانياً: عدد مجاري القطب الواحد = $\frac{\text{عدد المجاري الكلية}}{\text{عدد الأقطاب}}$ = $\frac{36}{2}$ = 18 مجرى

ثالثاً: عدد المجاري لكل وجه تحت كُل قطب = $\frac{\text{عدد مجاري القطب الواحد}}{\text{عدد الأوجه}}$

= $\frac{18}{3}$ = 6 مجارى

رابعاً: الزاوية بين كلً مجريين متجاورين = $\frac{180^\circ \text{ (الزاوية بين القطب والآخر)}}{\text{عدد مجاري القطب الواحد}}$

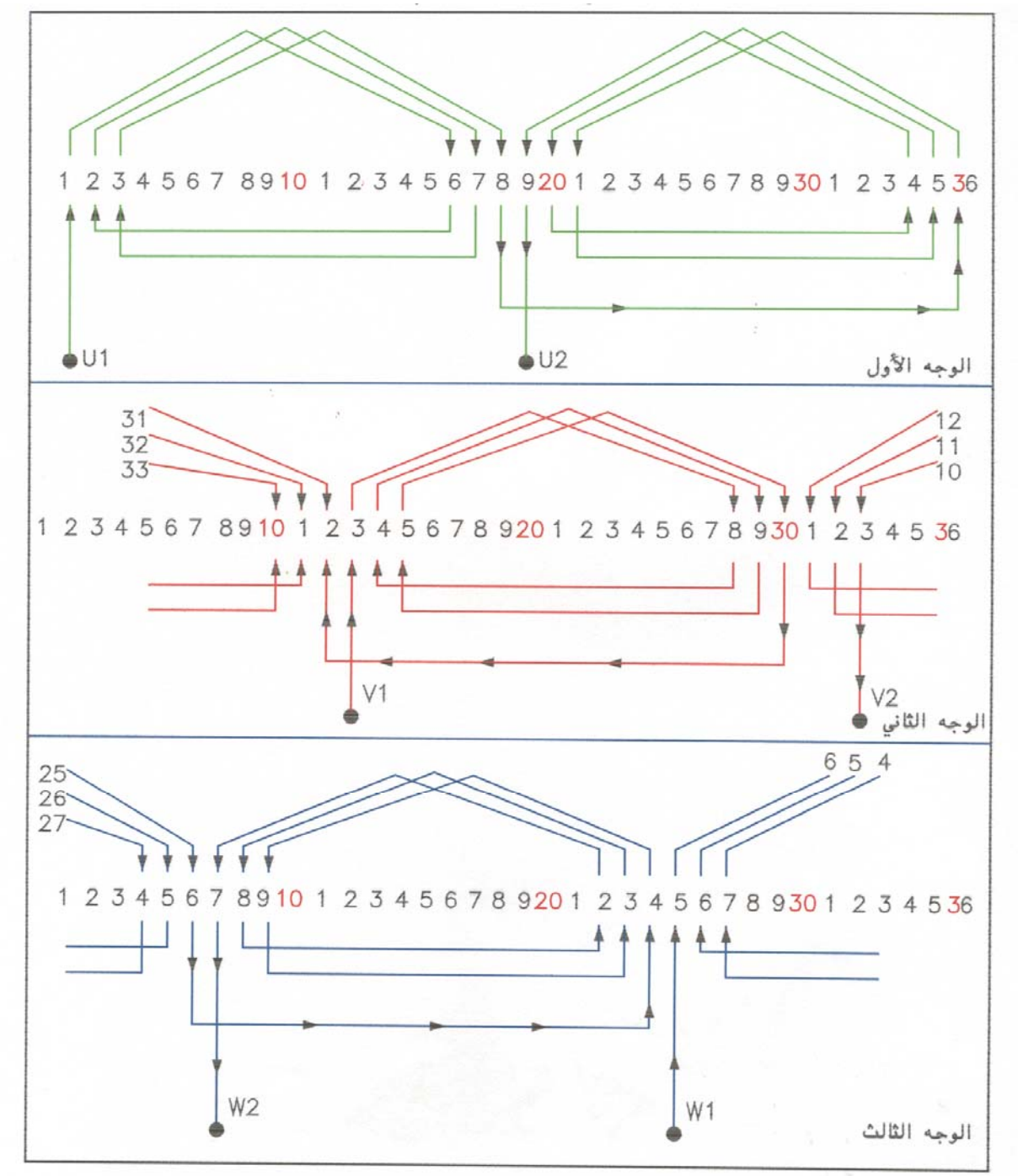
= $\frac{\mathbf{180^\circ}}{\mathbf{18}}$ = 10° درجات كهربائية

خامساً: المسافة بين بداية الأوجه = $\frac{120^\circ \text{ (الزاوية بين الوجه والآخر)}}{\text{الزاوية بين كل مجريين متجاورين}}$

= $\frac{120^\circ}{10}$ = 12 مجرى

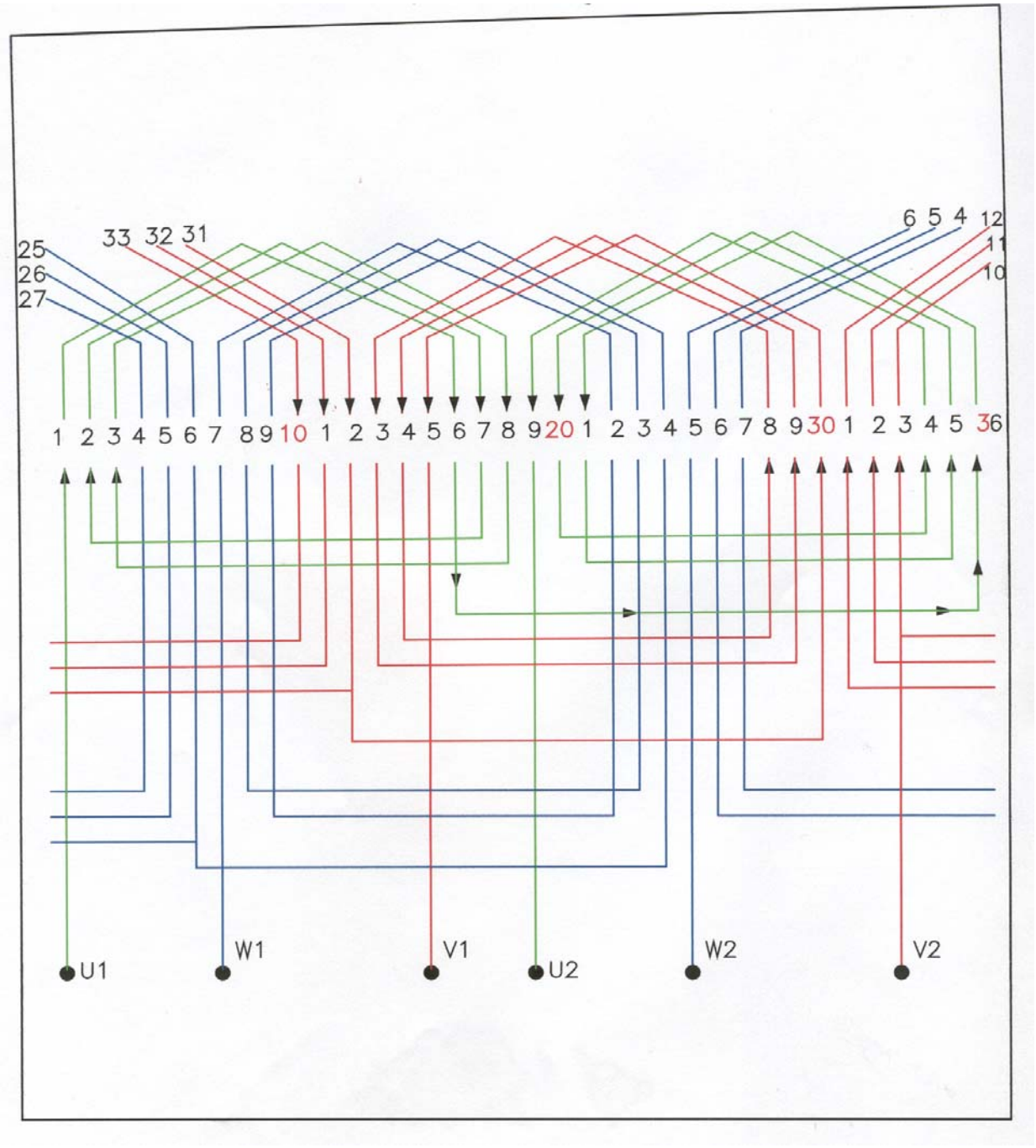
الشكل الأول/ إسقاط الملفات على شكل 3 طبقات

خطوة اللف (1 : 16) ثابتة

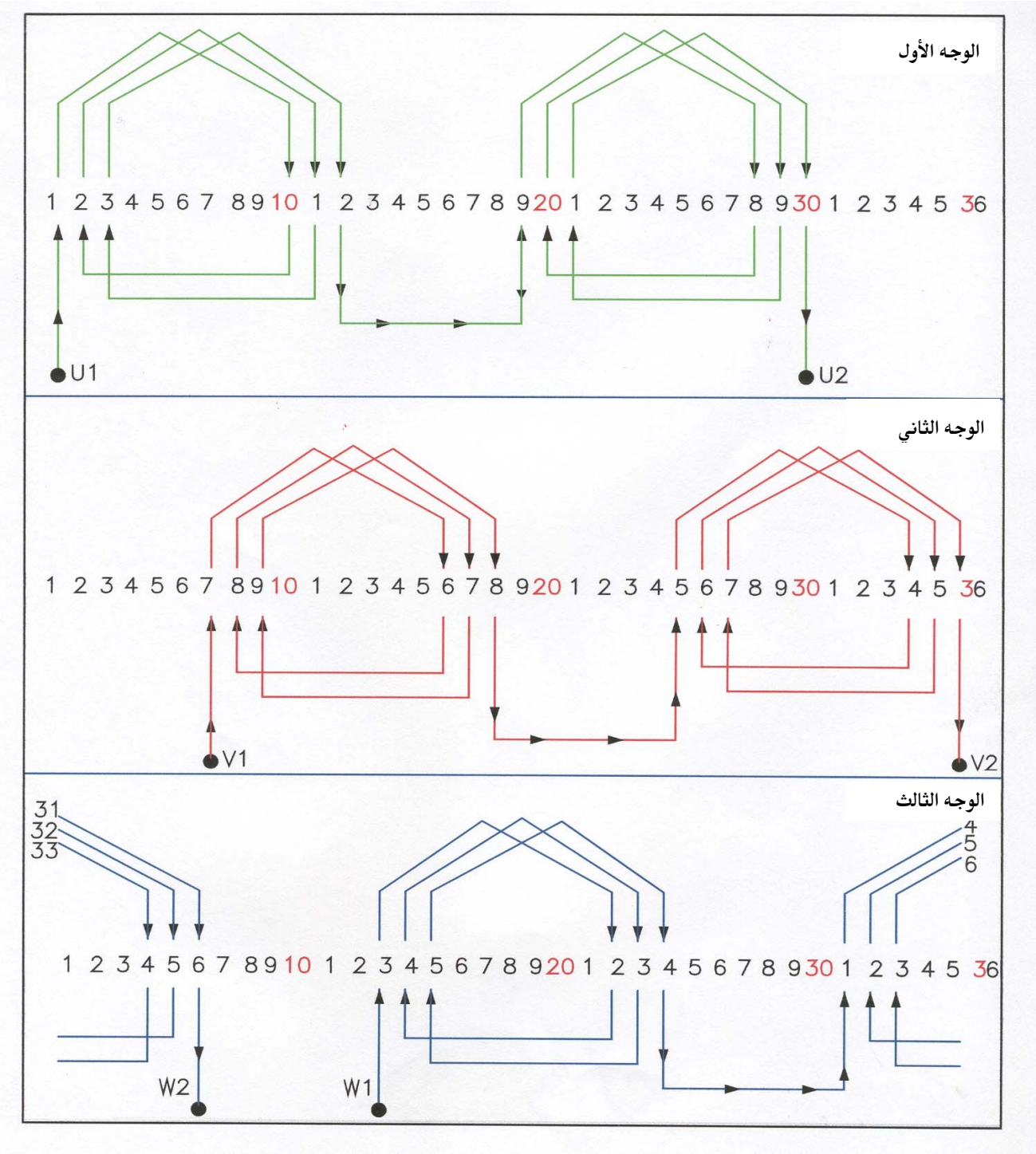


الشكل الأول/ إسقاط الملفات على شكل 3 طبقات

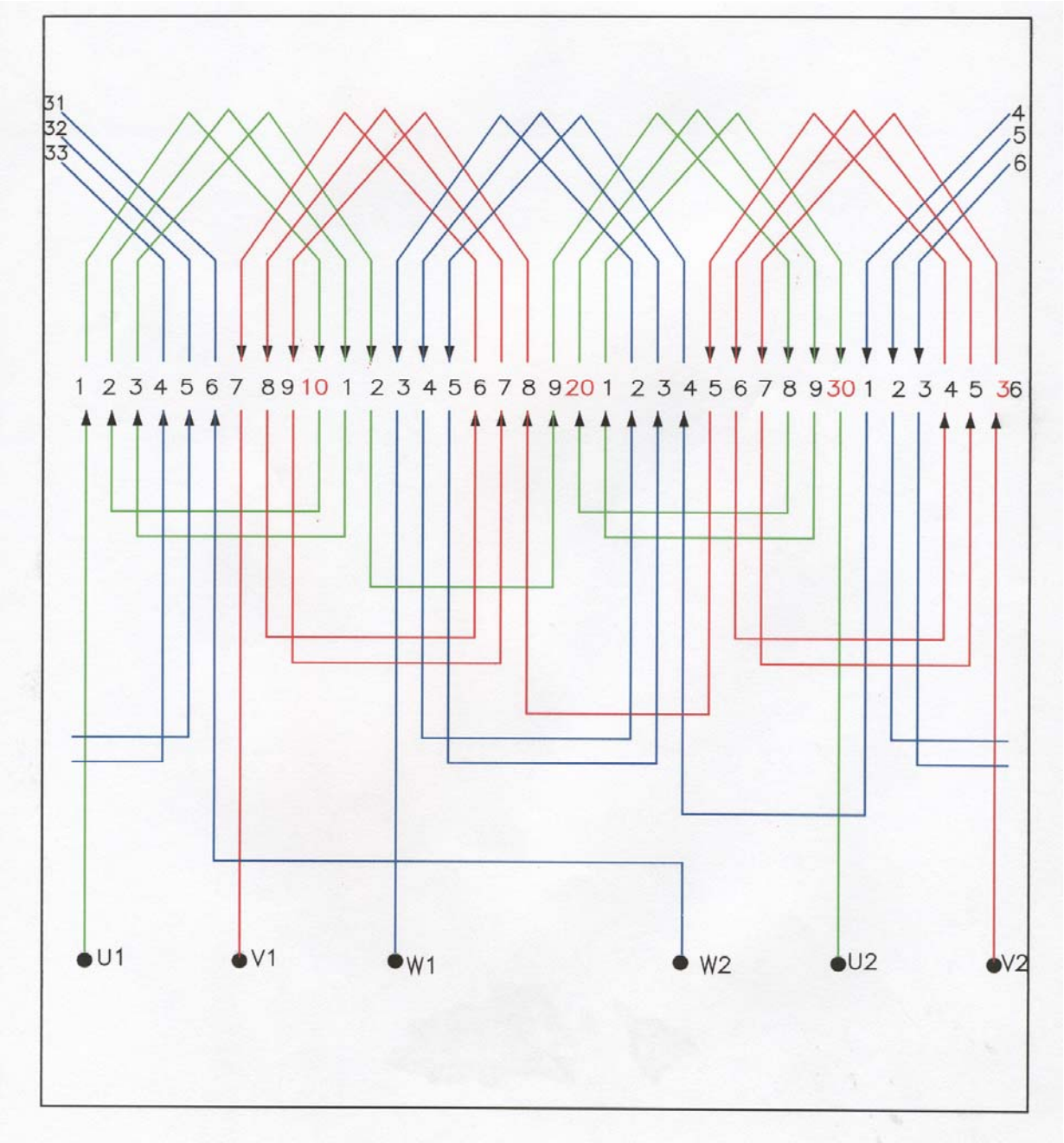
خطوة اللف (1 : 16) ثابتة



الشكل الثاني / خطوة ثابتة (1 : 10)



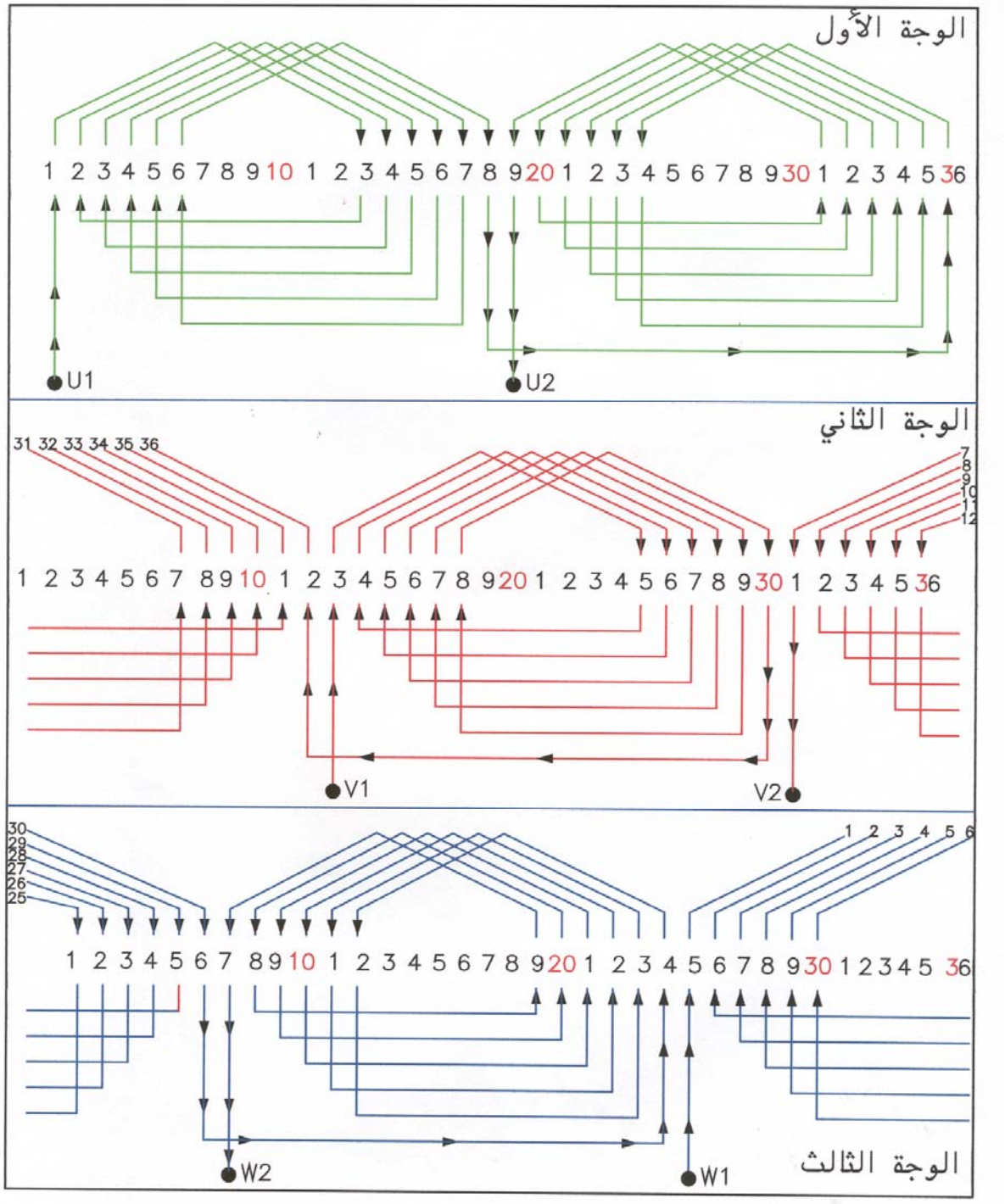
الشكل الثاني / خطوة ثابتة (1 : 10)



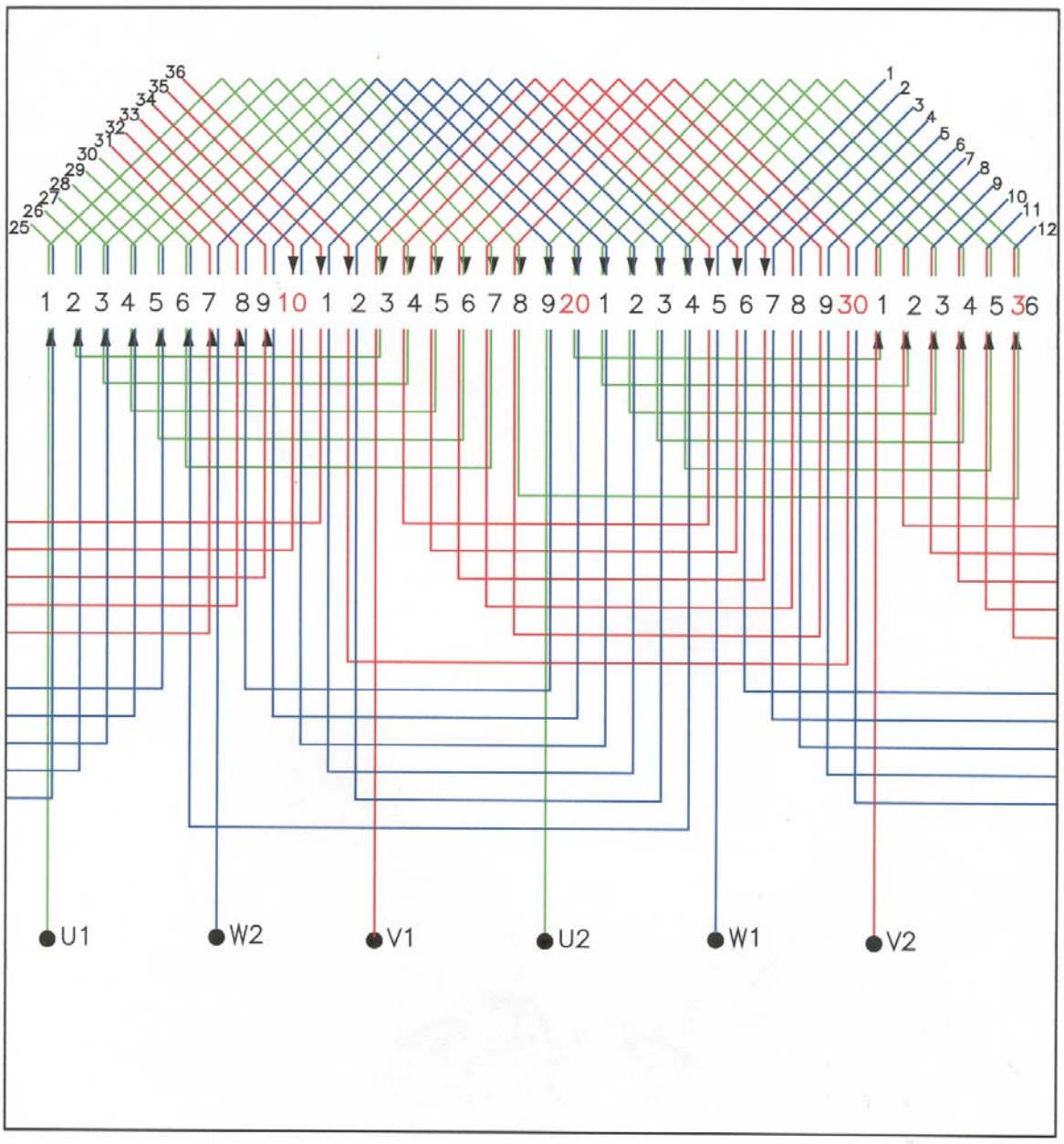
الشكل الثالث: خطوة ثابتة على عدة طبقات وجانبين في المجرى لكل وجه مجموعتان وكل مجموعة 6لفات

خطوة ثابتة (1 : 13)

ارسم انفراد محرك ثلاثي الأوجه Y/Δ - 380/220 **فولت** 2 **قطب لف على شكل عدة طبقات.**

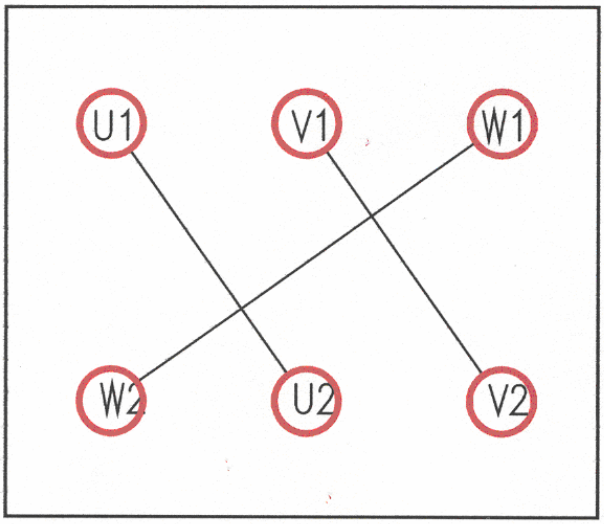


الشكل الثالث: خطوة ثابتة (1 : 13) على عدة طبقات

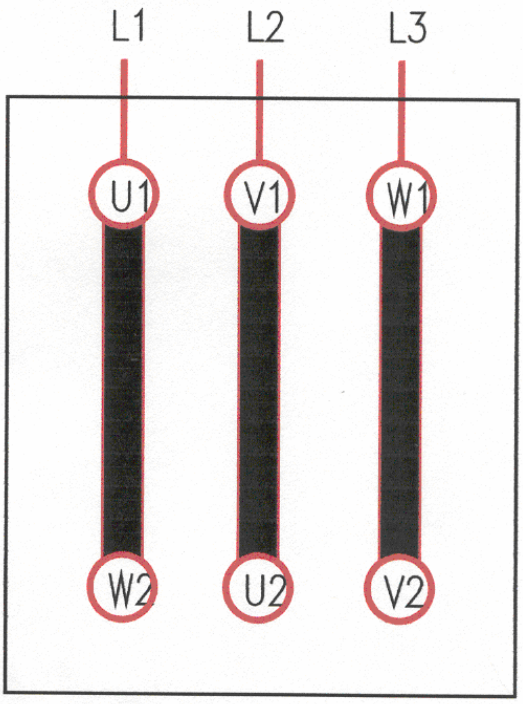


طرق توصيل المحركات الثلاثية الأوجه

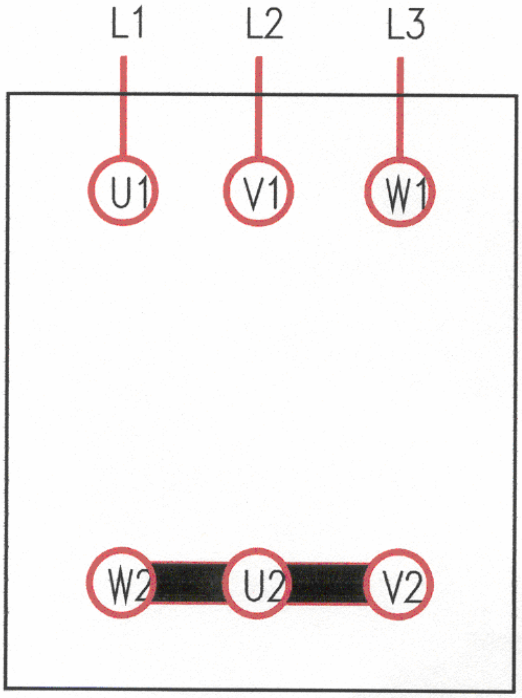
الوجه	البداية	النهاية
الوجه الأول	U1	U2
الوجه الثاني	V1	V2
الوجه الثالث	W1	W2



التوصيل الداخلي للمحرك



طريقة توصيل المحرك ٢٢٠Δ فولت



طريقة توصيل المحرك٣٨٠Y فولت

نتيجة القياس بدون حمل

نوع المحرك	حساب القدرة W	قياس السرعة لفة/د N	قياس التيار بالأمبير A
محرك ثلاثي الأوجه عدد الأقطاب =			

قانون حساب قدرة المحركات ثلاثية الأوجه =

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

2. التمرين السابع

إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه 24 مجرى Δ/ Y – 380/220 فولت 2 قطب وتردد 60 هيرتز على 3 أشكال مختلفة

المطلوب:

4. إيجاد العمليات الحسابية لهذا المحرك ؟
5. رسم انفراد المحرك ؟
6. أخذ القراءات اللازمة (السرعة – الأمبير – القدرة)

أولاً: إيجاد العمليات الحسابية:

إذا كان معلوم لدينا عدد الأقطاب فنكمل باقي القوانين أما إذا كان عدد الأقطاب مجهولاً فنحسبه عن طريق السرعة والتردد الموجودة في لوحة بيانات المحرك. وبتطبيق القانون التالي:

$$\text{عدد الأقطاب} = \frac{\text{التردد} \times 120}{\text{السرعة}}$$

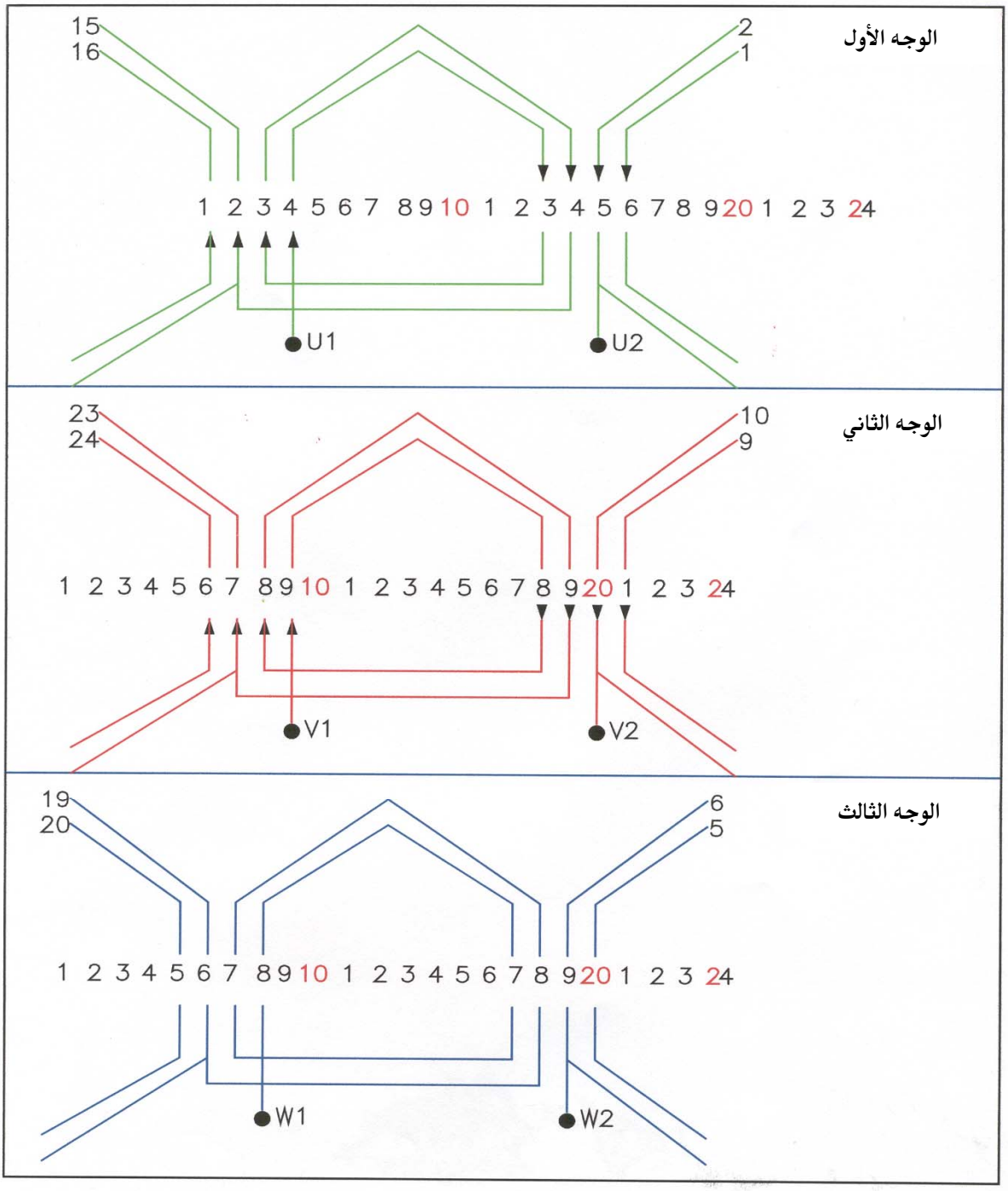
ثانيا: عدد مجاري القطب الواحد $= \frac{\text{عدد المجاري الكلية}}{\text{عدد الأقطاب}} = \frac{24}{2} = 12$ مجرى

ثالثاً: عدد المجاري لكل وجه تحت كُل قطب $= \frac{\text{عدد مجاري القطب الواحد}}{\text{عدد الأوجه}} = \frac{12}{3} = 12$ مجرى

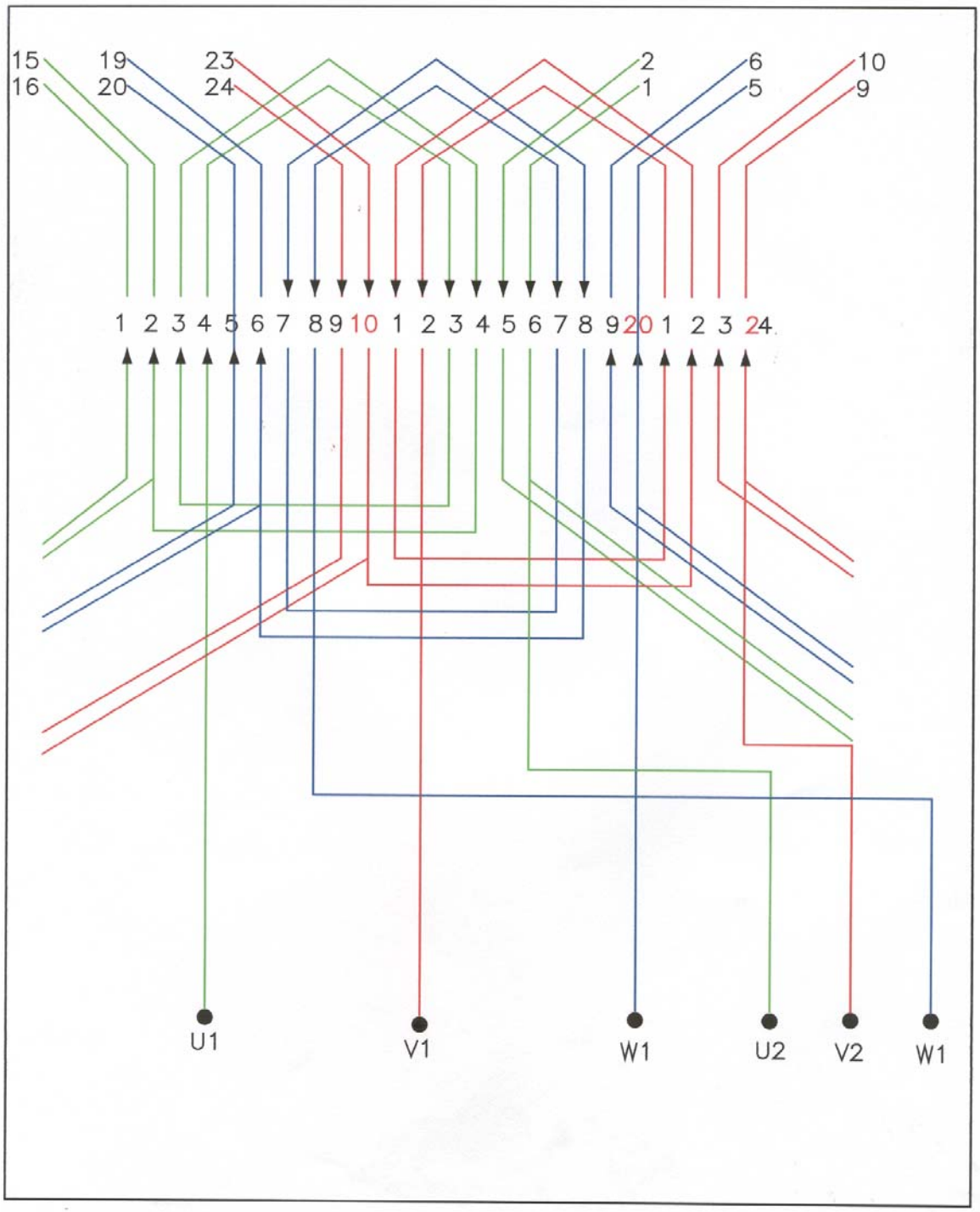
رابعاً: الزاوية بين كل مجريين متجاورين $= \frac{180^\circ \text{(الزاوية بين القطب والآخر}}{\text{عدد مجاري القطب الواحد}} = \frac{180^\circ}{12} = 15^\circ$ درجة كهربائية

خامساً: المسافة بين بداية الأوجه $= \frac{120^\circ \text{(الزاوية بين القطب والآخر}}{\text{المسافة بين كل مجريين متجاورين}} = \frac{120^\circ}{15} = 12$ مجرى

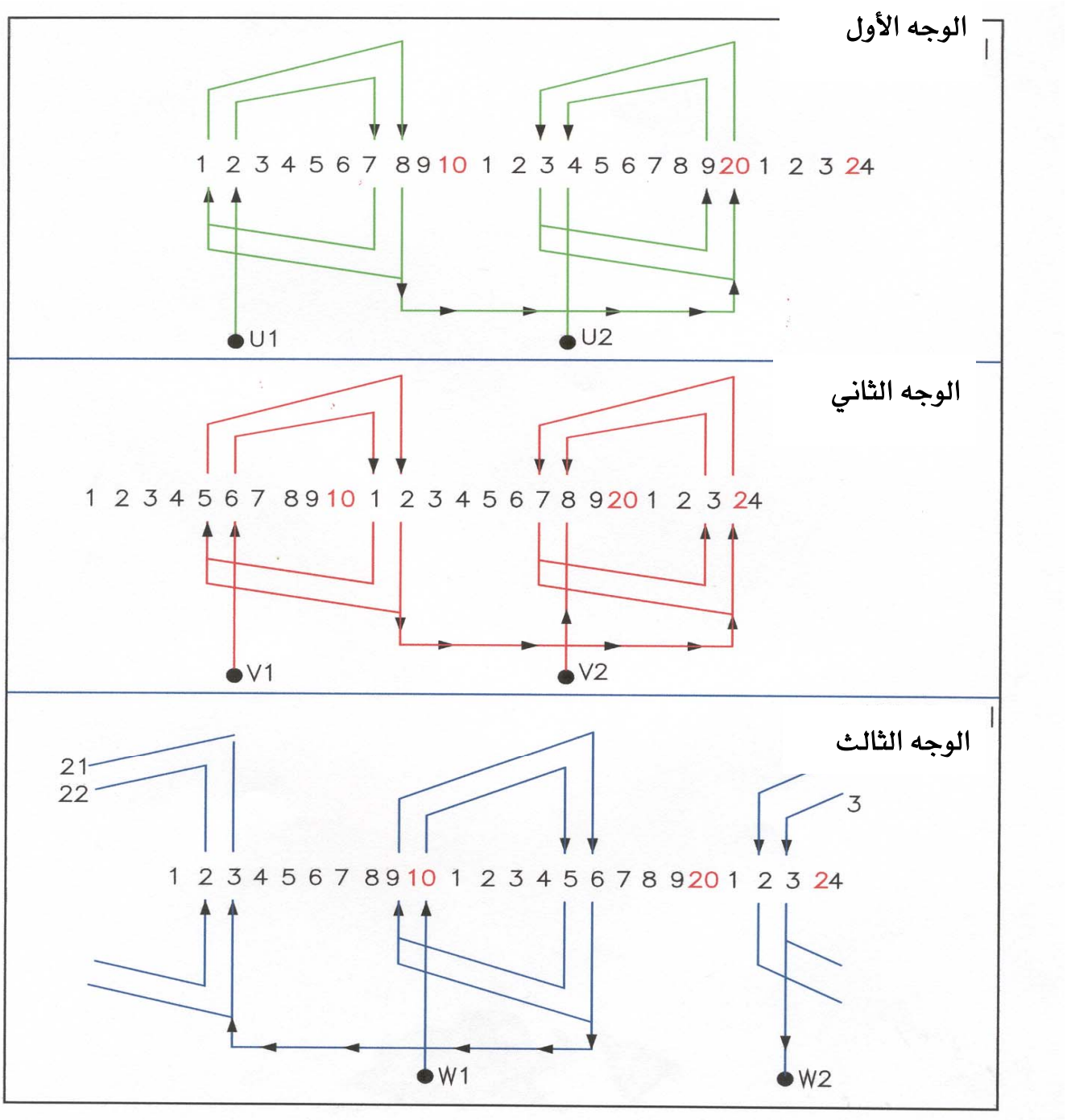
الشكل الأول/ خطوة متداخلة (1 : 10 ، 1 : 12) على شكل طبقتين



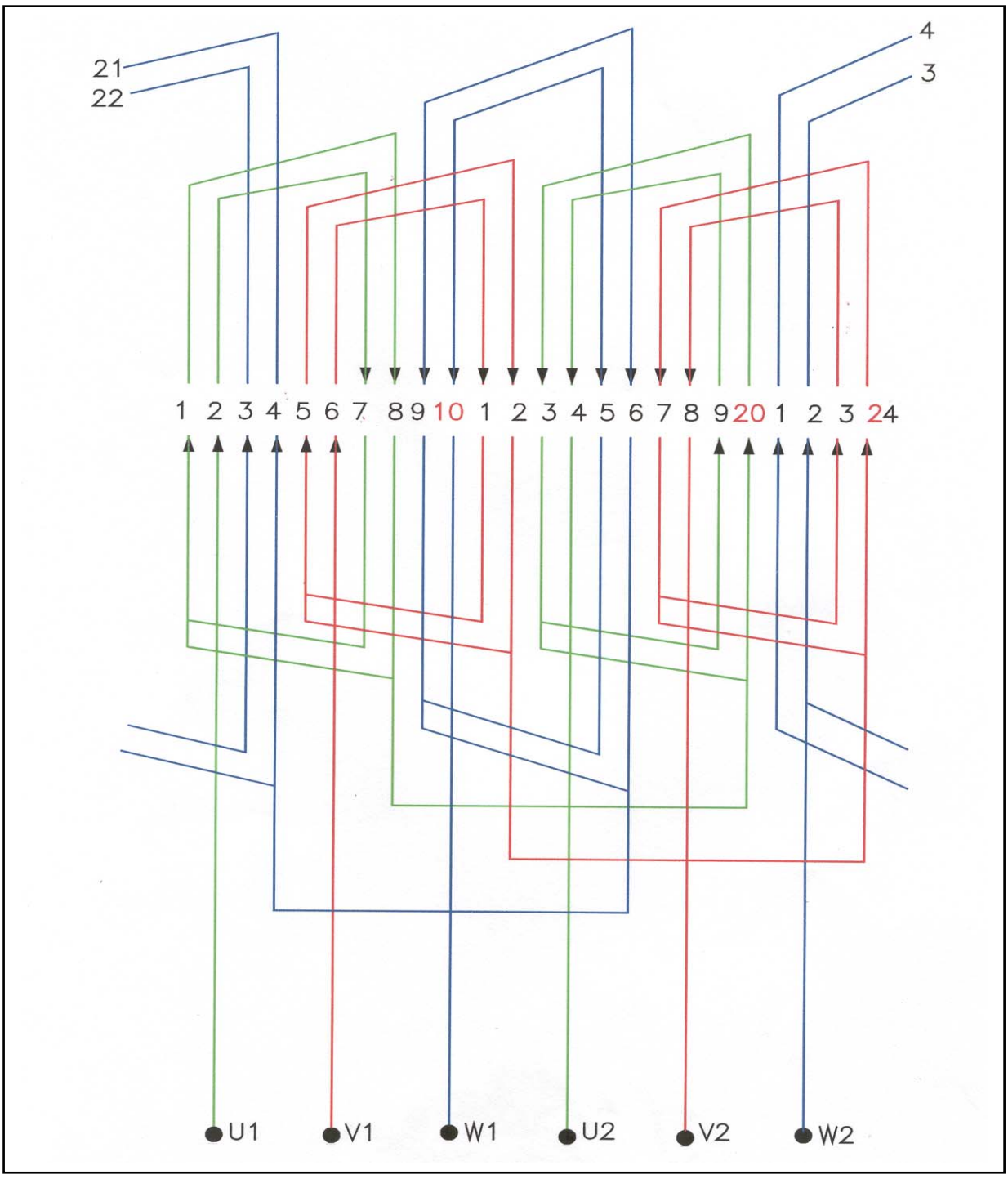
الشكل الأول/ خطوة متداخلة (1 : 10 ، 1 : 12) على شكل طبقتين



الشكل الثاني : على شكل رفوف أو سلالي خطوة متداخلة (1 : 6 ، 1 : 8)

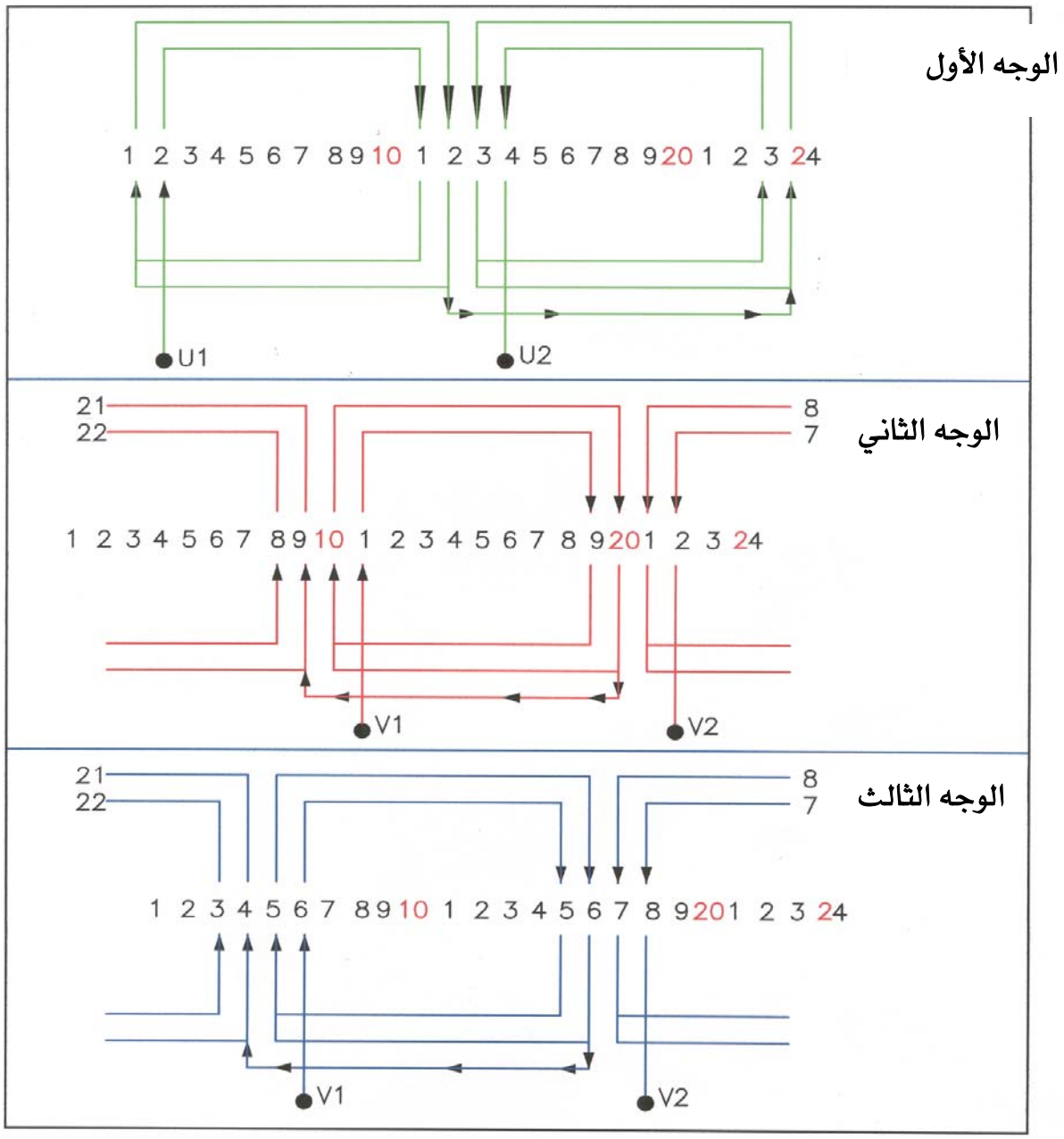


الشكل الثاني : على شكل رفوف أو سلالي خطوة متداخلة (1 : 6 ، 1 : 8)

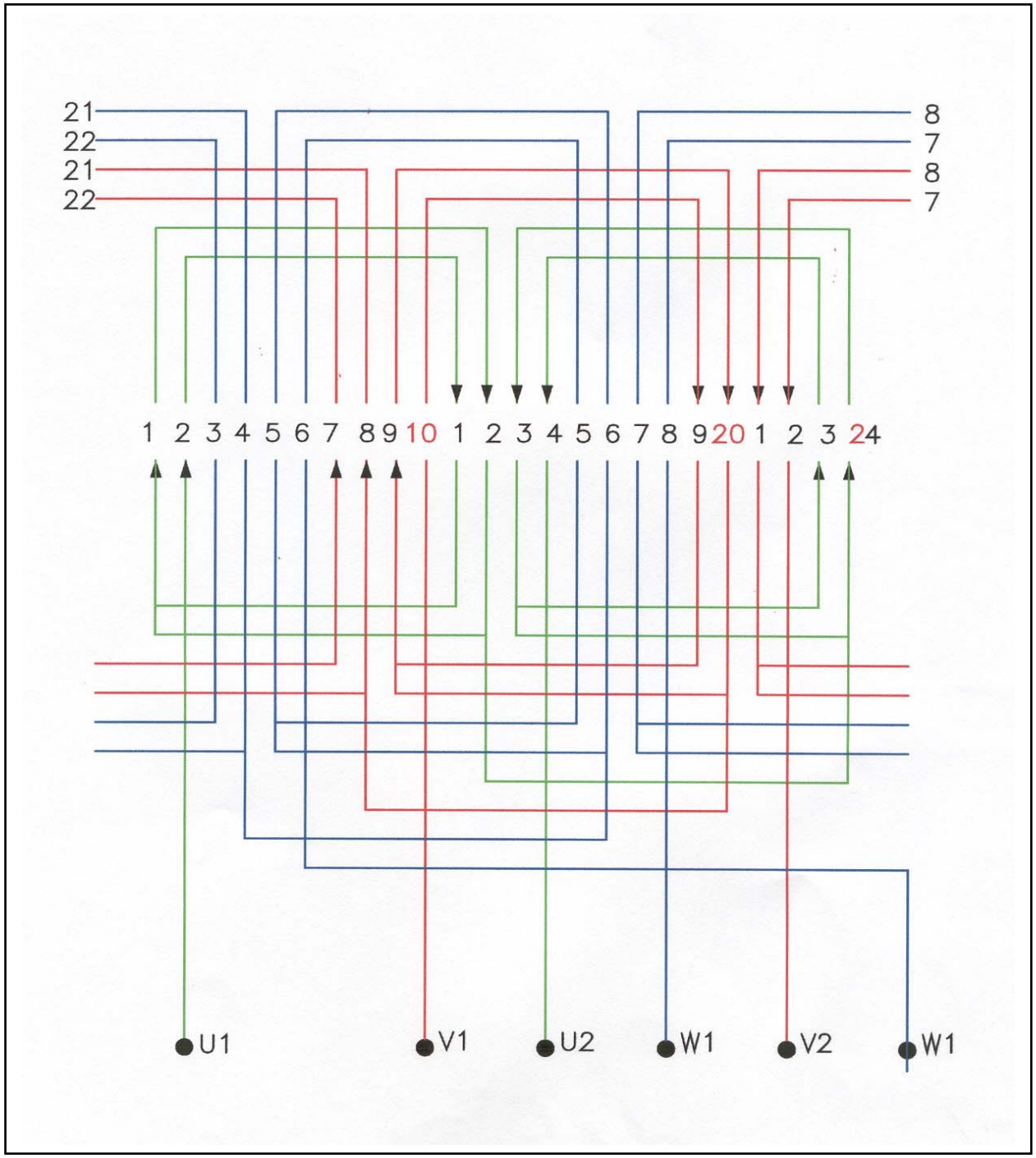


الشكل الثالث : على شكل محوري " مجزأ "

خطوة متداخلة (1 : 10 ، 1 : 12)

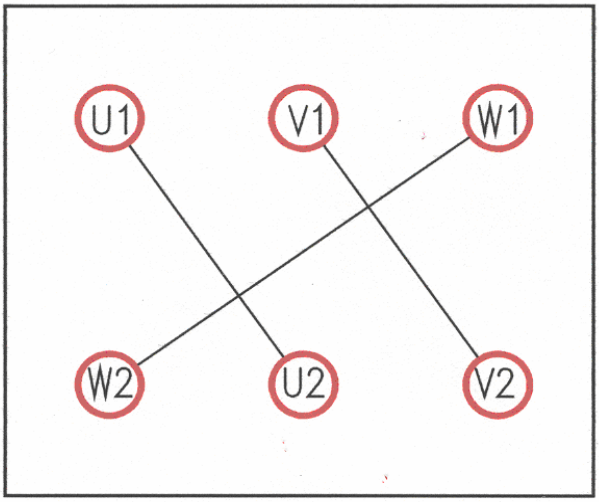


الشكل الثالث : على شكل محوري " مجزأ " خطوة متداخلة (1 : 10 ، 1 : 12)

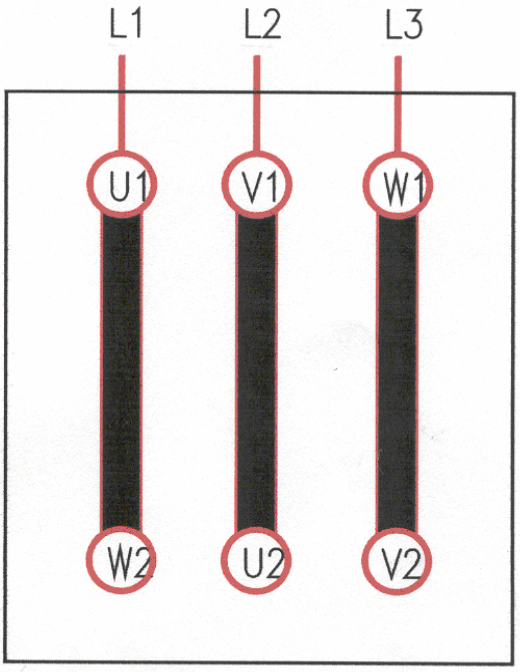


طرق توصيل المحركات الثلاثة الأوجه

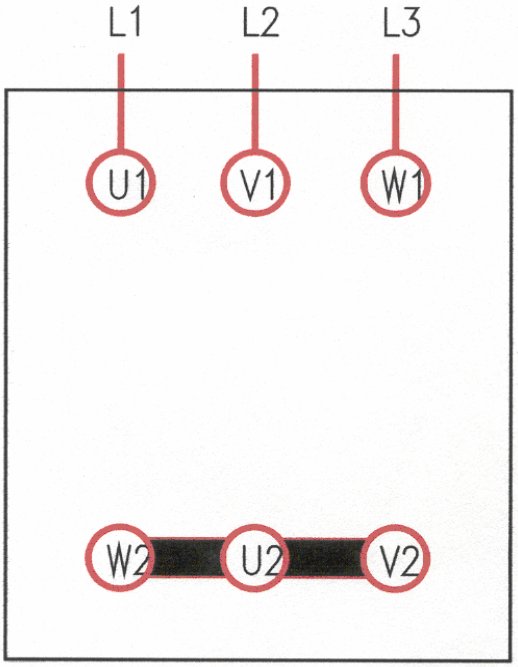
الوجه	البداية	النهاية
الوجه الأول	U1	U2
الوجه الثاني	V1	V2
الوجه الثالث	W1	W2



التوصيل الداخلي للمحرك



طريقة توصيل المحرك ٢٢٠ فولت



طريقة توصيل المحرك ٣٨٠ فولت

نتيجة القياس بدون حمل

نوع المحرك	حساب القدرة W	قياس السرعة لفة/د N	قياس التيار بالأمبير A
محرك ثلاثي الأوجه عدد الأقطاب =			

قانون حساب قدرة المحركات ثلاثية الأوجه =

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

التمرين الثامن

إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه 24 مجرى 2 قطب Δ/Y 380/220 فولت بشكلين مختلفين

المطلوب:

1- إيجاد العمليات الحسابية لهذا المحرك.

2- رسم انفراد المحرك.

3- أخذ القياسات اللازمة في حالة اللاحمل.

(القدرة – السرعة الأمبير)

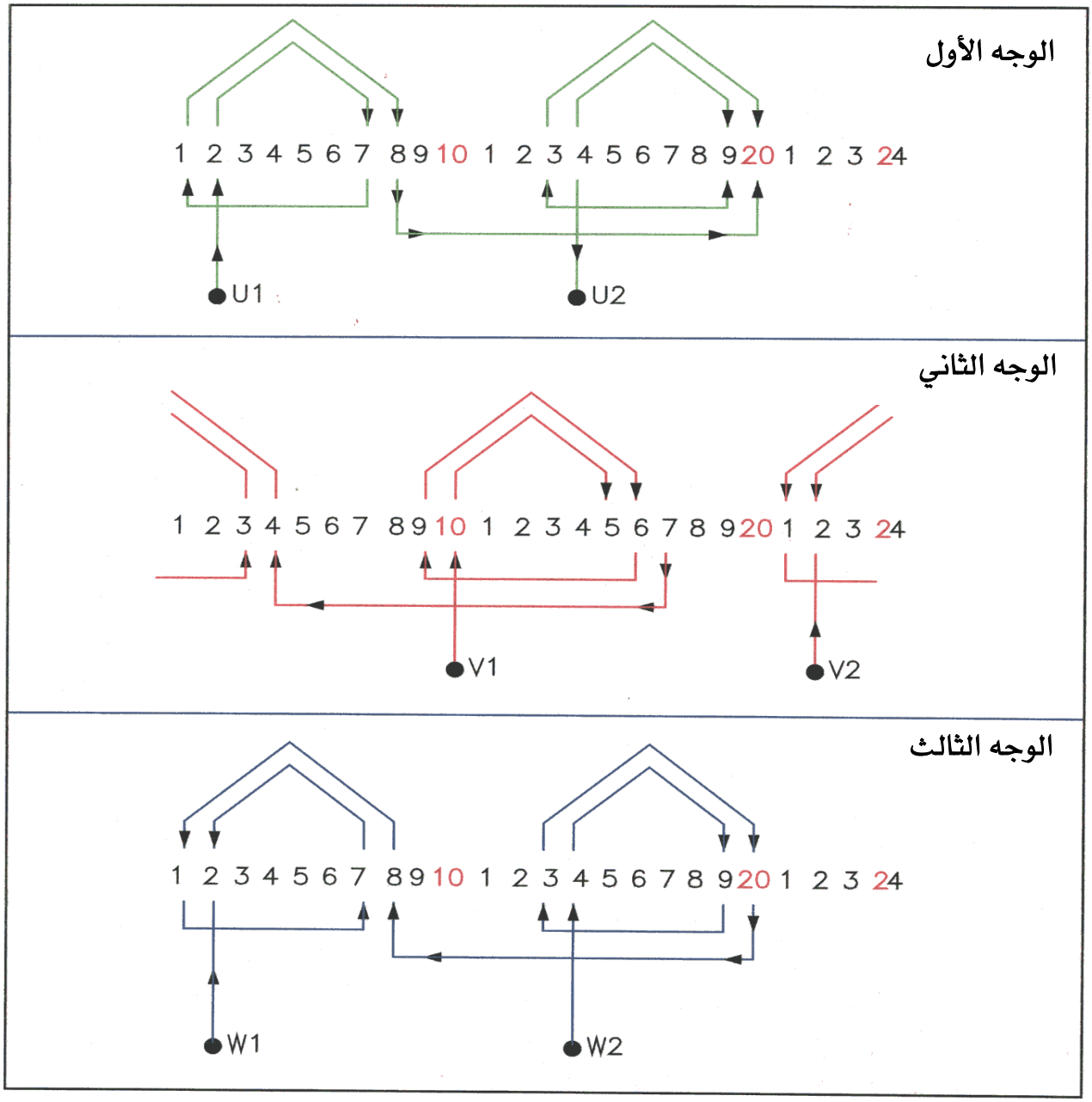
أولاً: عدد مجاري القطب الواحد = $\frac{\text{عدد المجاري الكلية}}{\text{عدد الأقطاب}} = \frac{24}{2}$ = 12 مجرى

ثانياً: عدد مجاري القطب الواحد= $\frac{\text{عدد مجاري القطب الواحد}}{\text{عدد الأوجه}} = \frac{12}{3}$ = 4 مجاري

ثالثاً: عدد مجاري القطب الواحد= $\frac{\text{80˚(الزاوية بين القطب والاخر)}}{\text{عدد مجاري القطب الواحد}} = \frac{180˚}{12}$ = 15˚ درجة كهربائية

رابعاً: المسافة بين بداية الأوجه = $\frac{\text{120˚(الزاوية بين القطب والاخر)}}{\text{الزاوية بين كل مجريين متجاورين}} = \frac{120˚}{15}$ = 8 مجاري

الشكل الأول: خطوة متداخلة (1 : 6 ، 1 : 8) ذات طبقتين

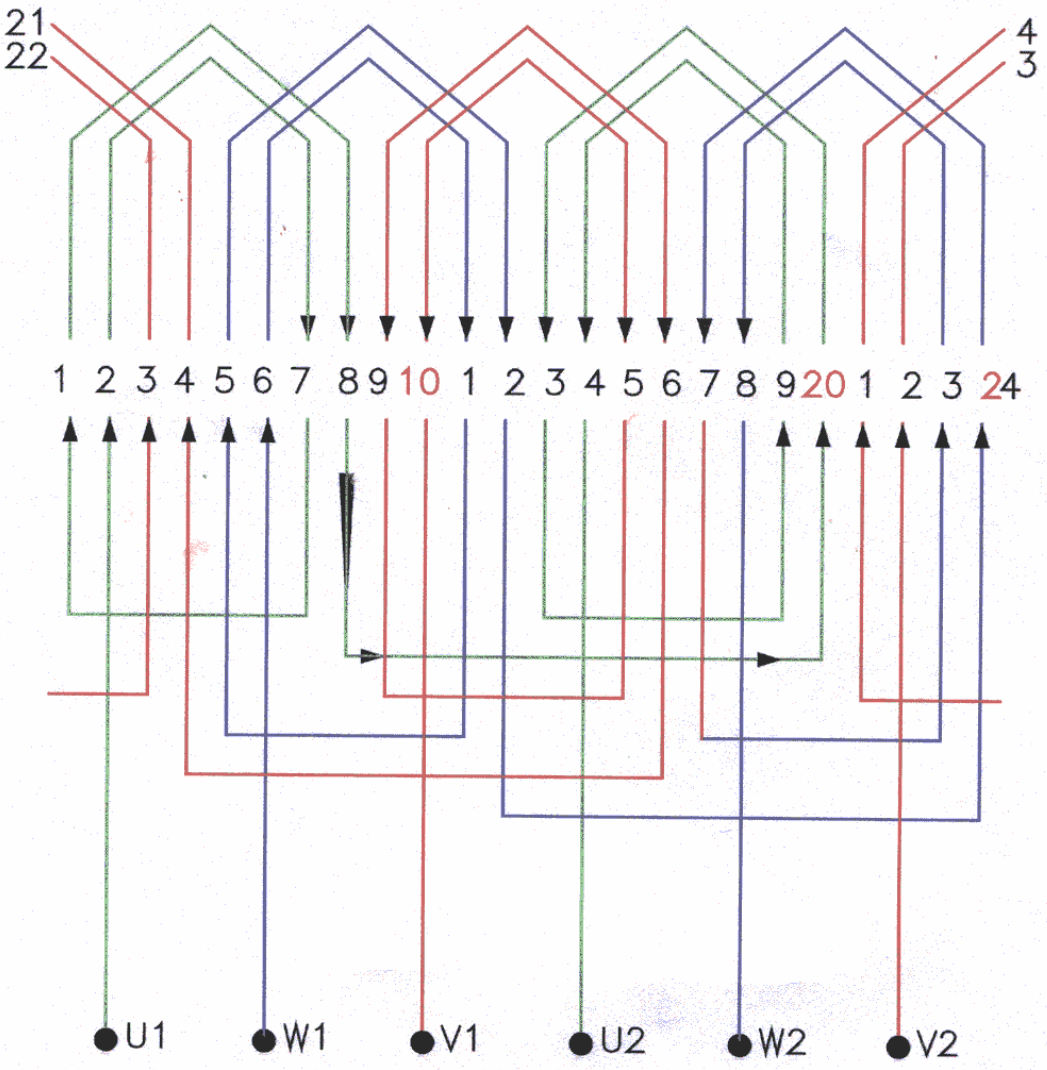


التمرين الثامن

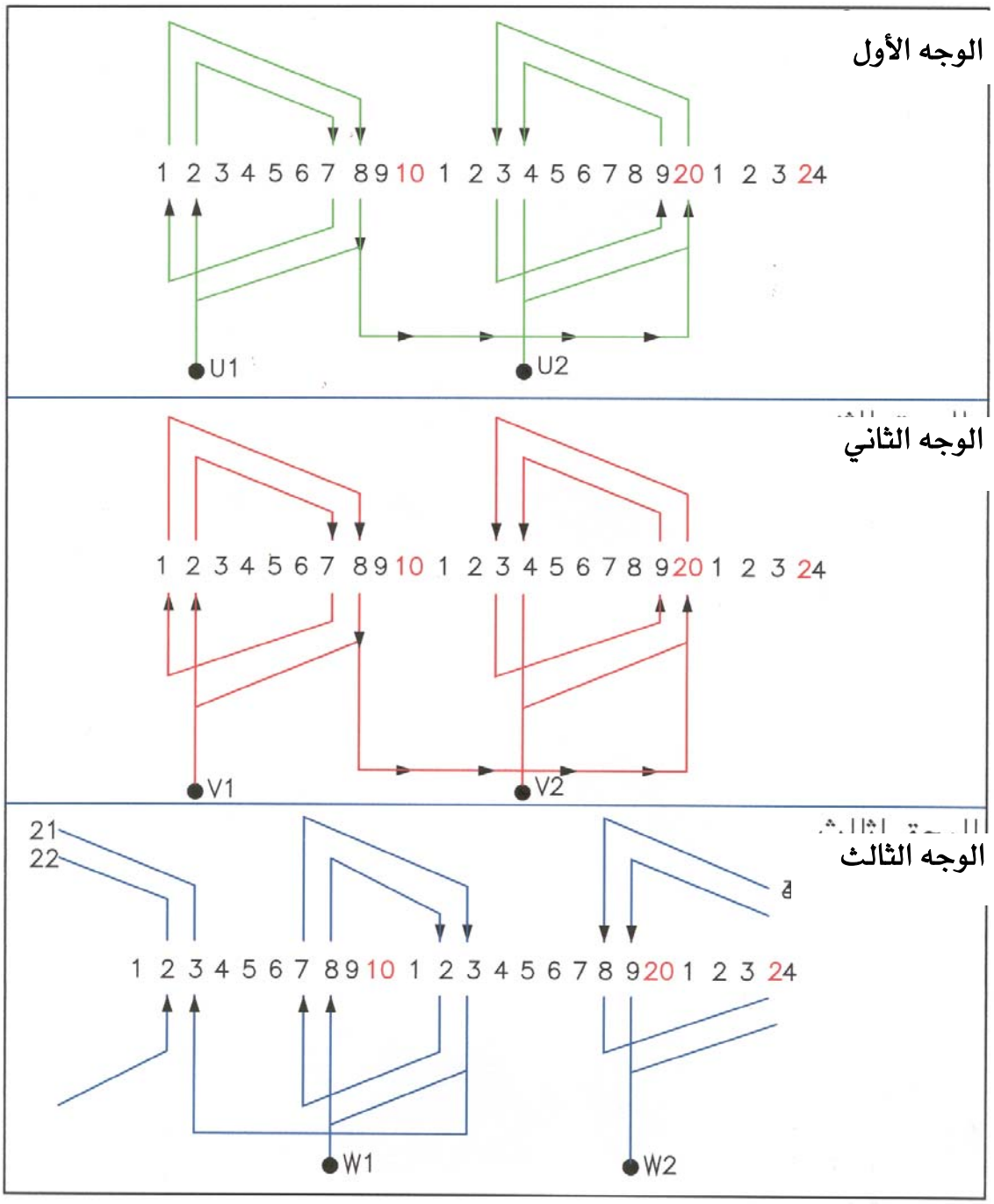
إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه 24 مجرى 2 قطب Δ/ Y 220/ 380 فولت 2 قطب وتردد 60 هيرتز على شكلين مختلفين

الشكل الأول: خطوة متداخلة (1 : 6 ، 1 : 8) ذات طبقتين

رسم انفراد محرك ثلاثي الأوجه Δ/ Y ٢٢٠/ ٣٨٠ فولت ٢ قطب ذي طبقتين



الشكل الثاني : لف محرك ثلاثي الأوجه . أرسم انفراد محرك ثلاثي الأوجه Δ/Y - 380/220 فولت ذي طبقتين على شكل رفوف (سلالي) خطوة (1 : 6 ، 1 : 8)

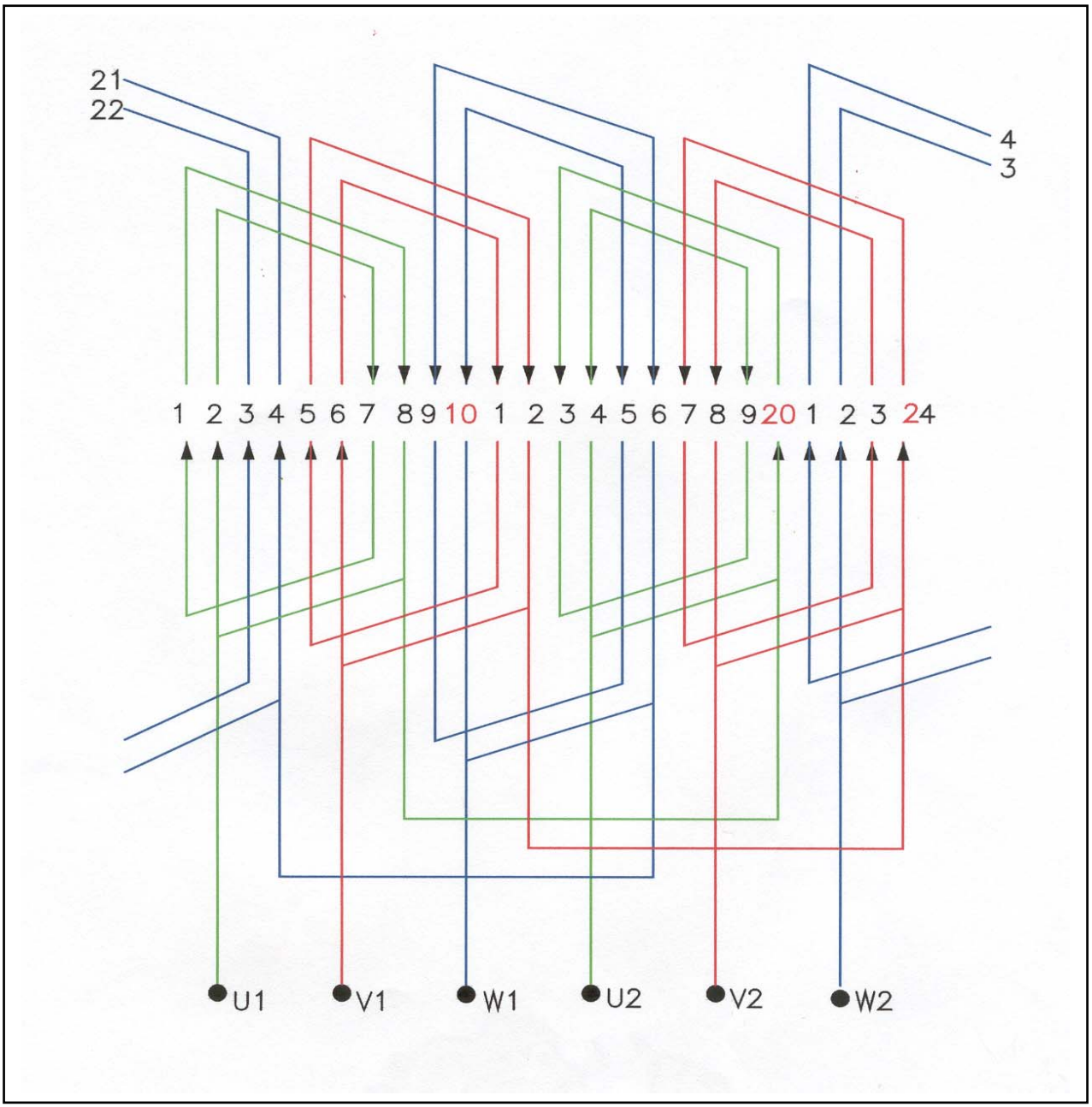


إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه Y/Δ - 380/220 فولت

2 قطب وتردد 60 هيرتز على شكلين مختلفين

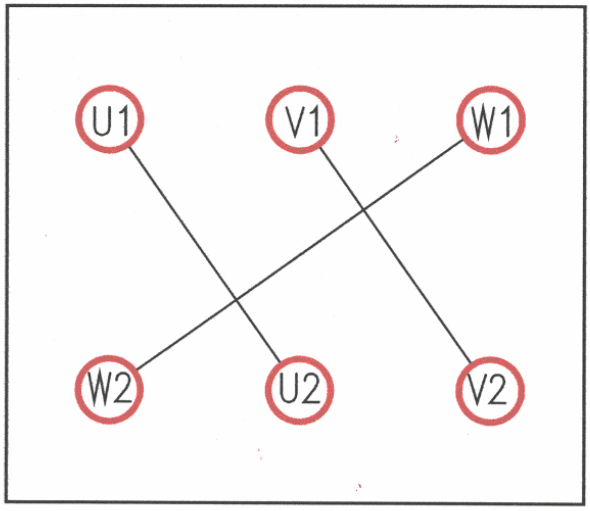
الشكل الثاني: لف المحرك على شكل رفوف (سلالي)

خطوة متداخلة (1 : 6 ، 1 : 8)

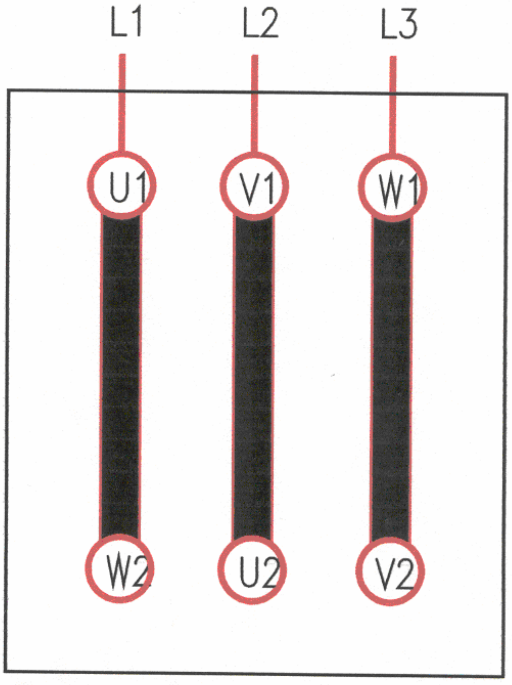


طرق توصيل المحركات الثلاثية الأوجه

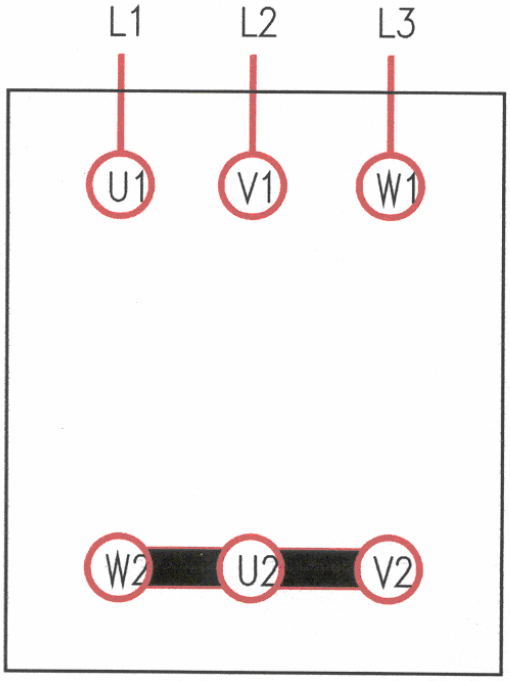
الوجه	البداية	النهاية
الوجه الأول	U1	U2
الوجه الثاني	V1	V2
الوجه الثالث	W1	W2



التوصيل الداخلي للمحرك



طريقة توصيل المحرك ٢٢٠Δ فولت



طريقة توصيل المحرك٣٨٠Y فولت

نتيجة القياس بدون حمل

نوع المحرك	حساب القدرة W	قياس السرعة لفه/د N/	قياس التيار بالأمبير A
محرك ثلاثي الأوجه عدد الأقطاب =			

قانون حساب قدرة المحركات ثلاثية الأوجه =

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

التمرين الثامن

إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه 36 مجرى 2 قطب Δ/Y 380/220 فولت بشكلين مختلفين بإسقاط الملفات.

المطلوب:

1. إيجاد العمليات الحسابية لهذا المحرك .
2. رسم انفراد المحرك .
3. أخذ القياسات اللازمة في حالة اللاحمل .

(القدرة – السرعة الأمبير)

أولاً: عدد مجاري القطب الواحد = عدد المجاري الكلية / عدد الأقطاب = 36 / 2 = 18 مجرى

ثانياً: عدد المجاري لكل وجه تحت كل قطب = عدد مجاري القطب الواحد / عدد الأوجه = 18 / 3 = 6 مجاري

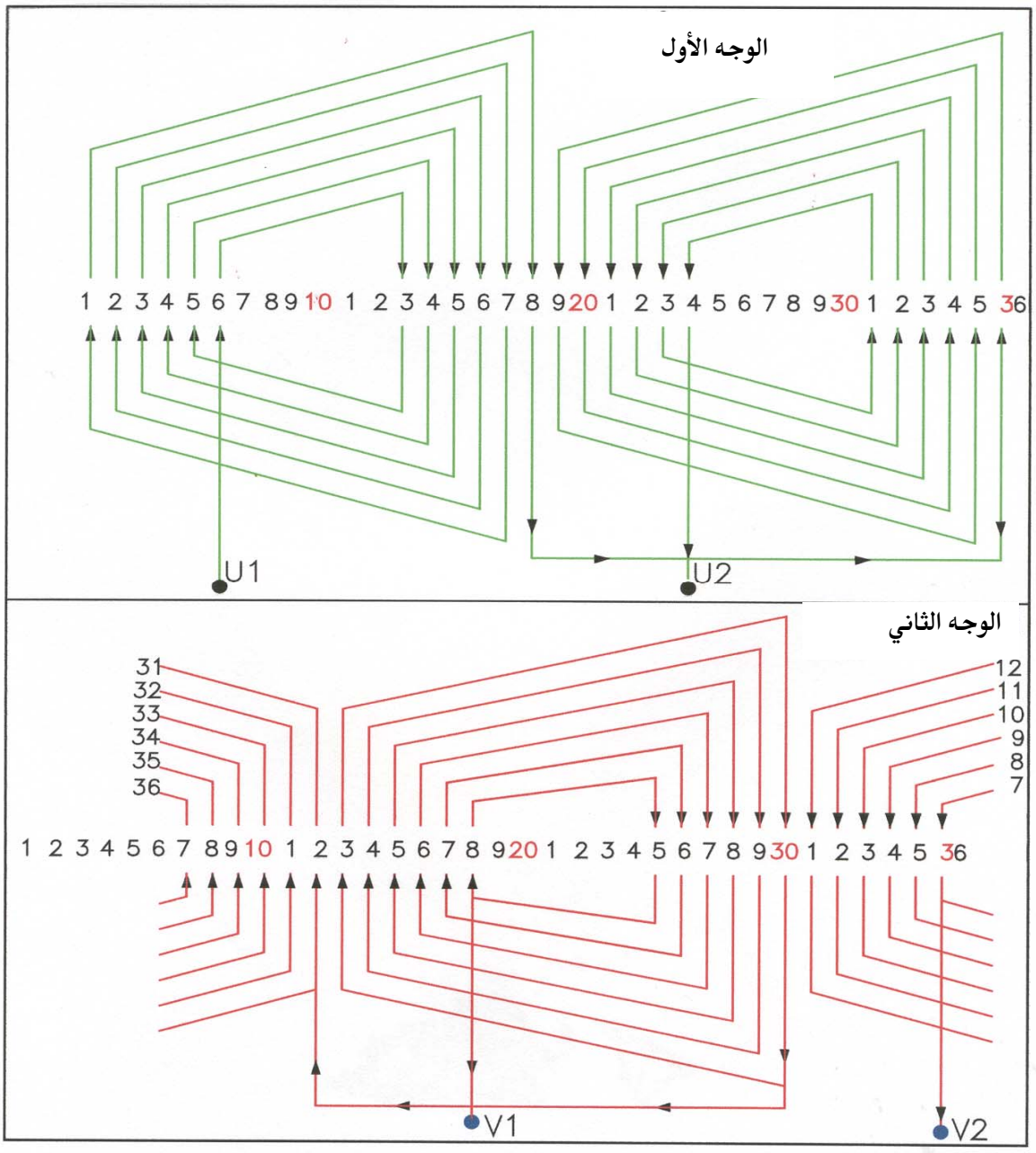
ثالثاً: الزاوية بين كل مجريين متجاورين = 180˚(الزاوية بين القطب والاخر) / عدد مجاري القطب الواحد = 180˚ / 18 = 10˚ درجة كهربائية

رابعاً: المسافة بين بداية الأوجه = 120˚(الزاوية بين القطب والاخر) / الزاوية بين كل مجريين متجاورين = 120˚ / 10 = 12 مجرى

التمرين الثامن

إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه 36 مجرى Y/Δ - 380/220 فولت 2 قطب لف على شكل رفوف (سلالي) عبارة عن عدة طبقات خطوة متداخلة و جانبين في ا لمجرى.

الشكل الأول: (1 : 8 ، 1 : 10 ، 1 : 12 ، 1 : 14 ، 1 : 16 ، 1 : 18)



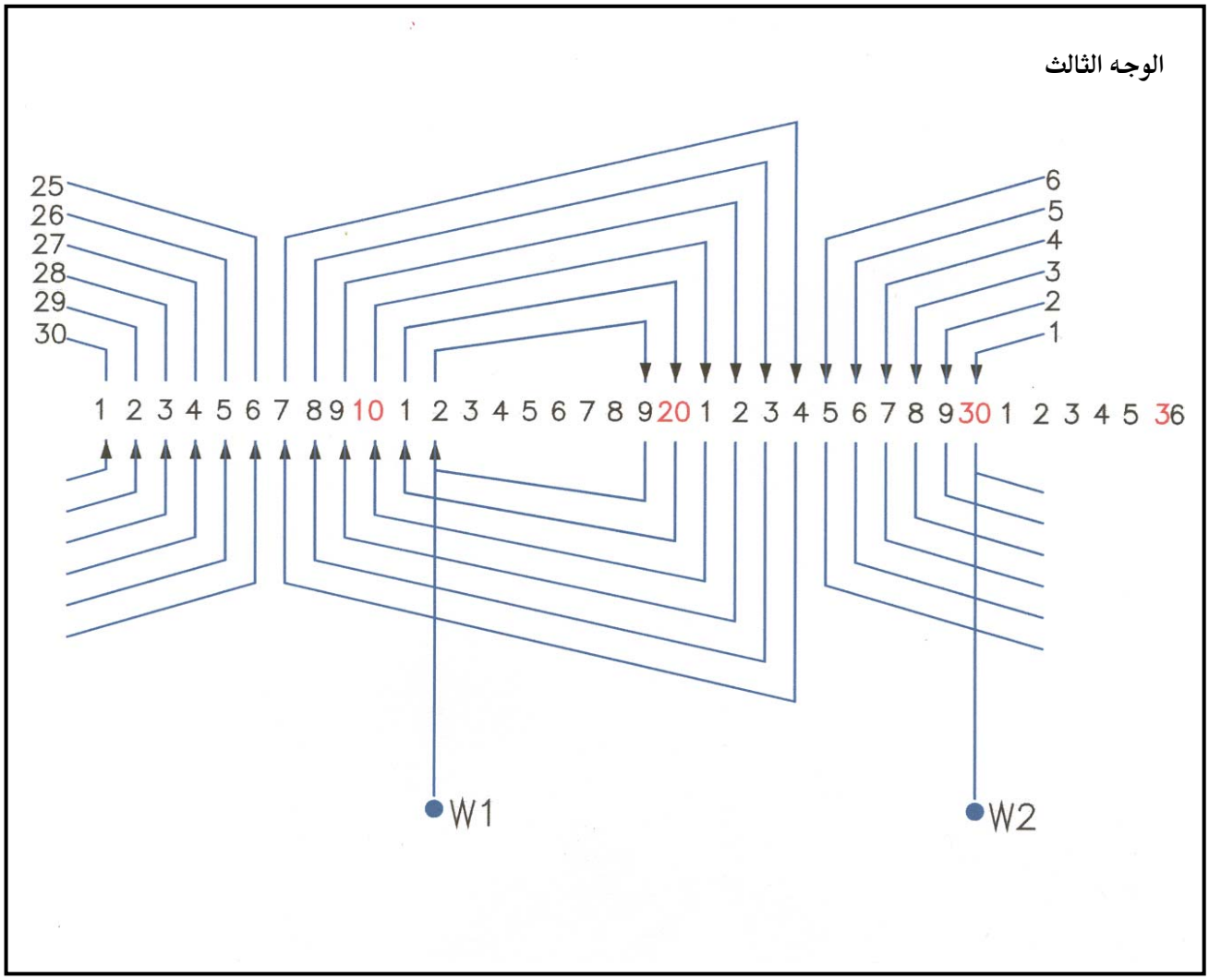
التمرين الثامن

الشكل الأول:

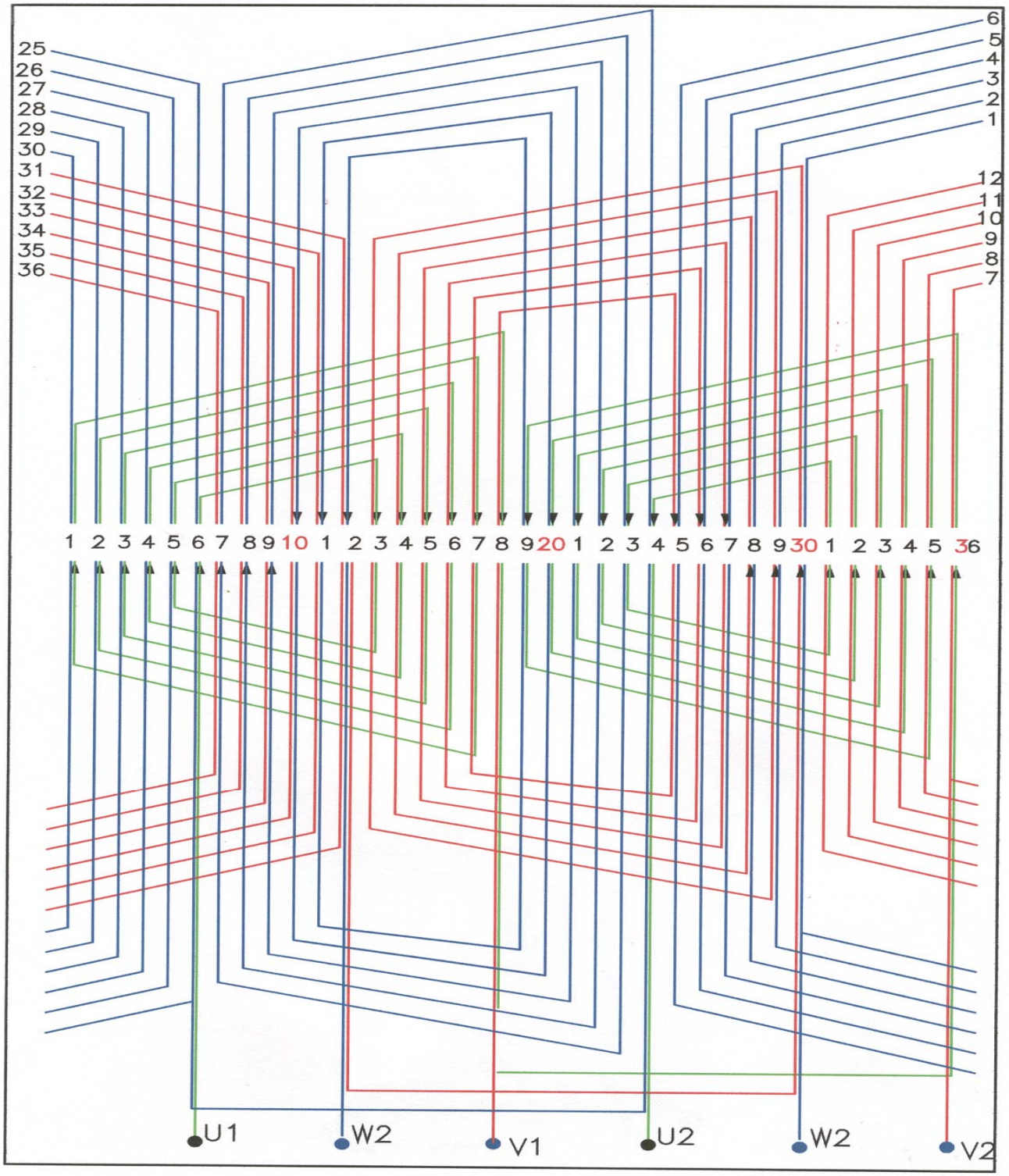
إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه 36 **مجرى** 2 **قطب** Y/Δ - 380/220 **فولت على شكل رفوف (سلالي) عدة طبقات وجانبين في المجرى.**

الرسم يوضح: انفراد محرك 3 أوجه Y/Δ - 380/220 فولت 2 قطب 36 مجرى لف على شكل رفوف (سلالي) عدة طبقات وجانبين في المجرى.

خطوة متداخلة (1 : 8 ، 1 : 10، 1 : 12، 1 : 14، 1 : 16، 1 : 18)

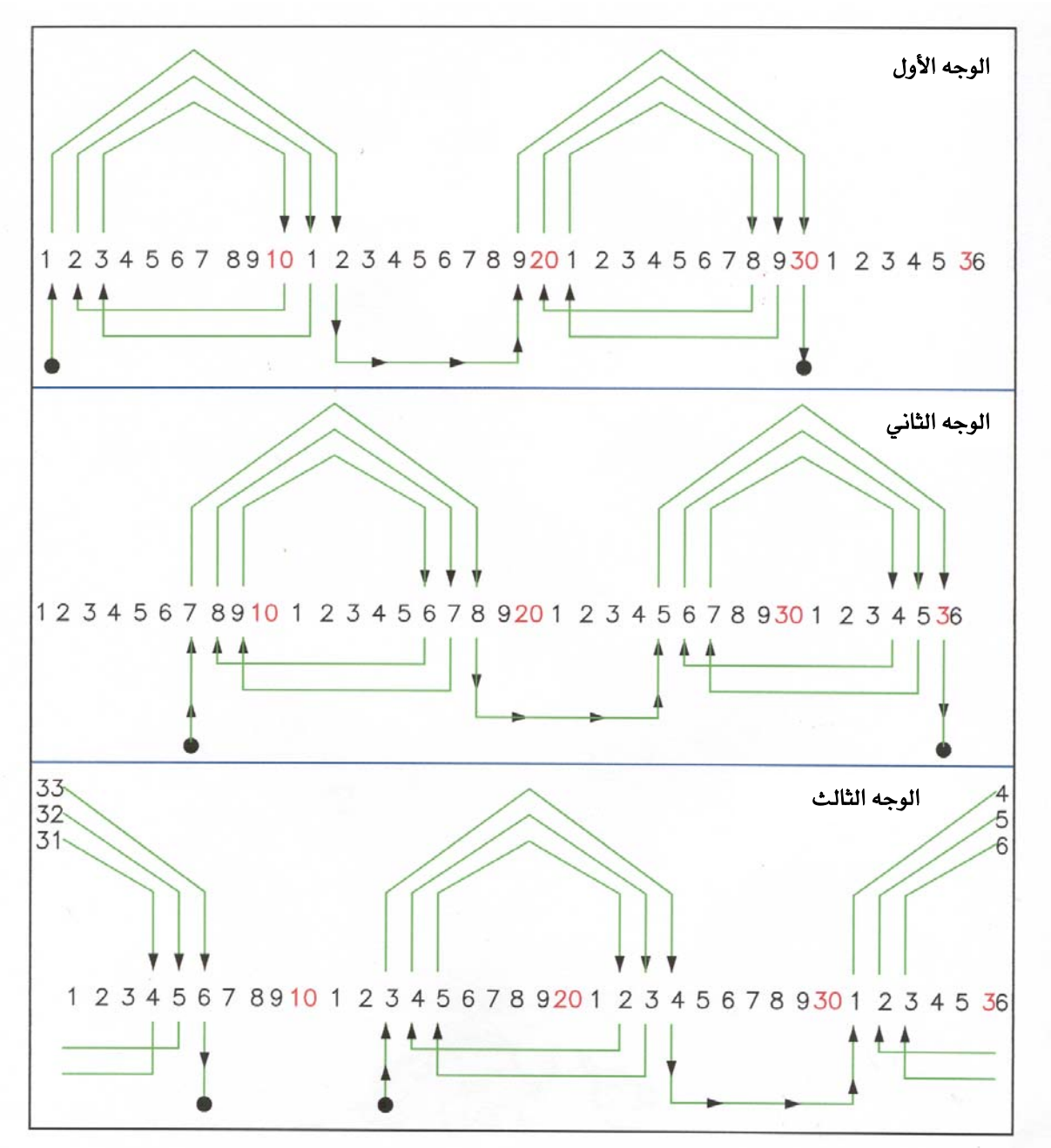


الشكل الأول: على شكل رفوف (سلالي) خطوة متداخلة.



إعادة لف محرك 36 مجرى 2 قطب Y/Δ - 380/220 فولت وتردده 60 هيرتز.

الشكل الثاني: على شكل 3 طبقات تموجية ضلع واحد في المجرى خطوة متداخلة (1 : 8، 1 : 10، 1 : 12).



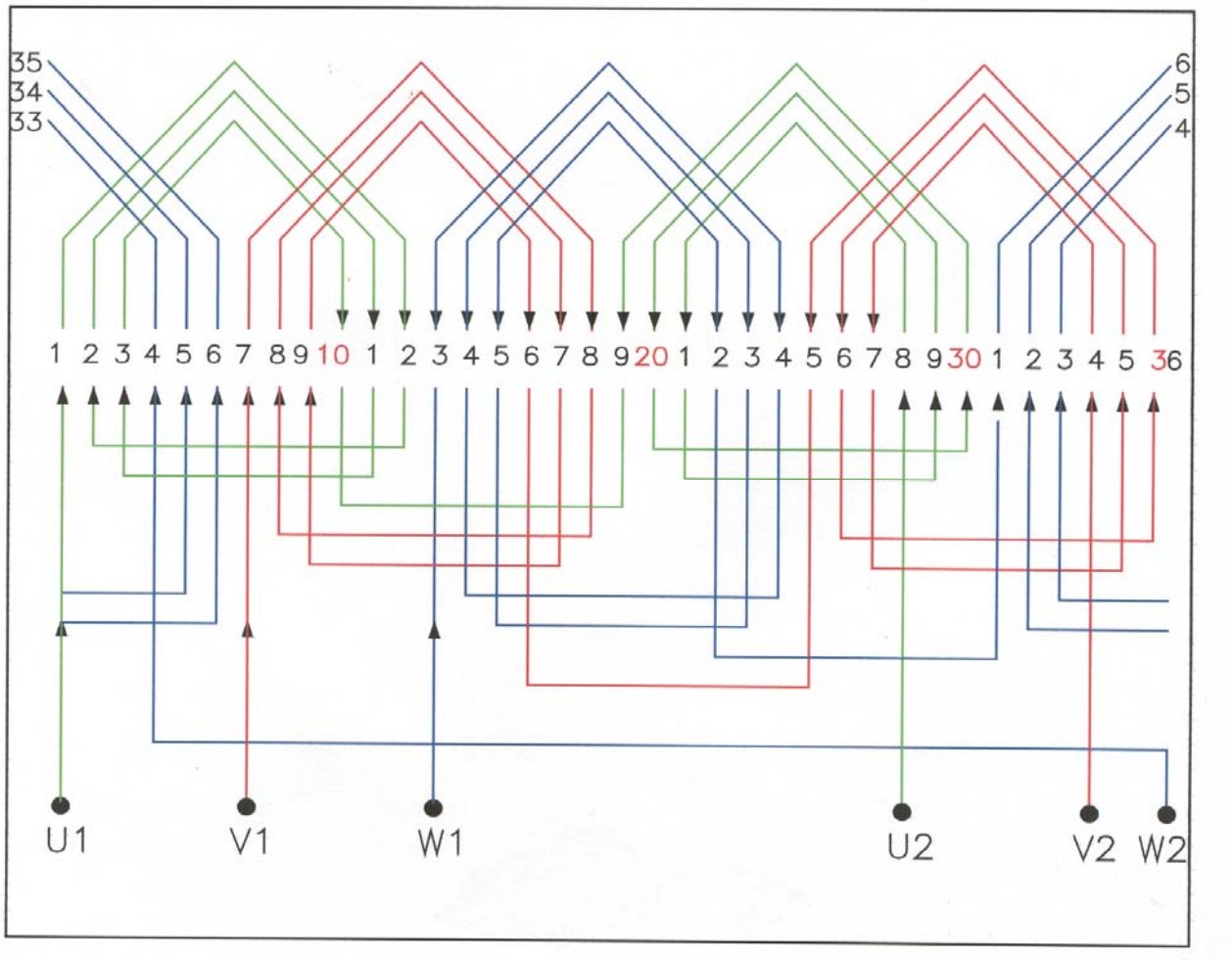
التمرين الثامن

الشكل الثاني :

إعادة لف محرك: 36 **مجرى ثلاثي الأوجه** Y/Δ - 380/220 **فولت** 2 **قطب – على شكل** 3 **طبقات** .

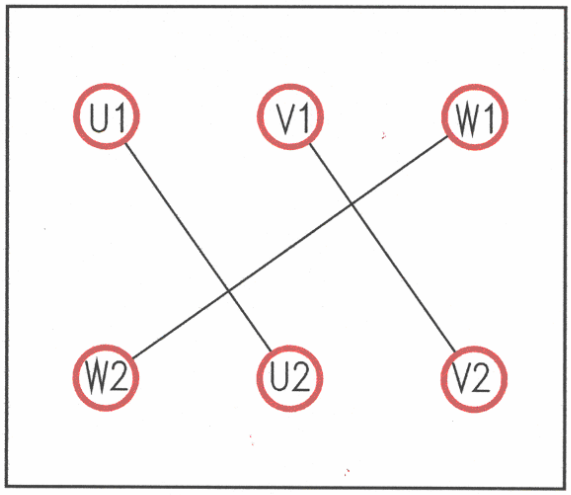
تموجي ضلع واحد في المجرى.

رسم انفراد محرك 3 أوجه Y/Δ - 380/220 فولت 2 قطب 36 مجرى على شكل تموجي ضلع واحد في المجرى 3 طبقات خطوة متداخلة (1 : 8 ، 1 : 10، 1 : 12)

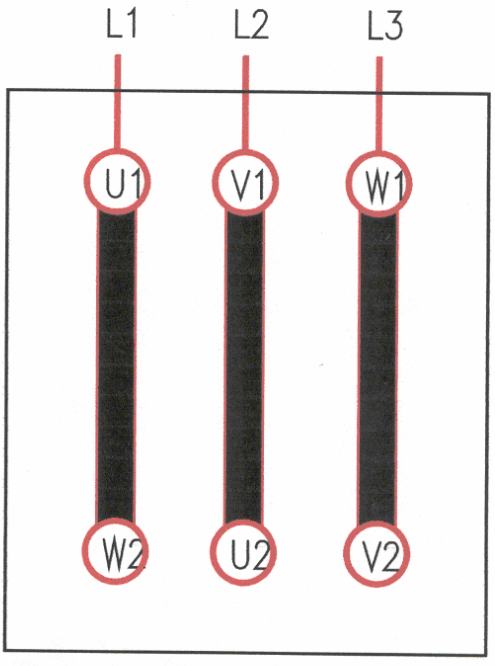


طرق توصيل المحركات الثلاثية الأوجه

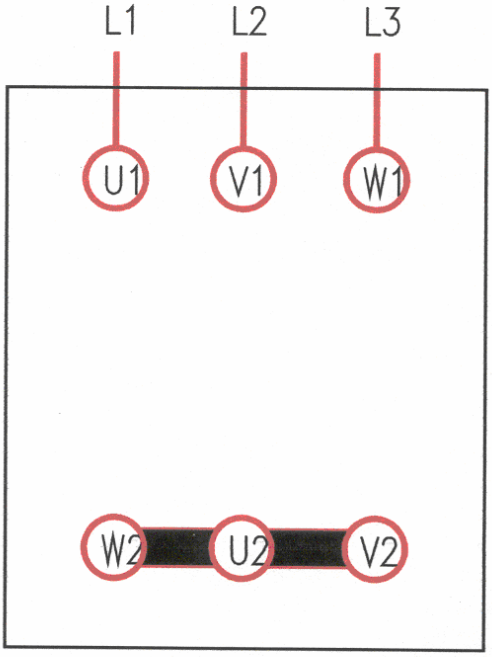
الوجه	البداية	النهاية
الوجه الأول	U1	U2
الوجه الثاني	V1	V2
الوجه الثالث	W1	W2



التوصيل الداخلي للمحرك



طريقة توصيل المحرك ٢٢٠Δ فولت



طريقة توصيل المحرك٣٨٠Y فولت

نتيجة القياس بدون حمل

القياسات في المحرك الثلاثي الأوجه Δ / Y 220 فولت / 380فولت	القياسات في الدلتا	القياسات Y في النجمة
جهد المنبع بالفولت V		
شدة التيار بالأمبير A		
حساب القدر بالوات W		
حساب السرعة لف / د = N لفه في الدقيقة		

قانون حساب قدرة المحركات ثلاثية الأوجه =

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

التمرين التاسع

إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه 24 **مجرى** Δ/Y 380/220 **فولت** 4 **أقطاب أنصاف ملفات خطوة ثابتة** (7:1)

المطلوب:

1. إيجاد العمليات الحسابية لهذا المحرك.
2. رسم انفراد المحرك.
3. أخذ القراءات اللازمة في حالة اللاحمل.

(السرعة – الأمبير – القدرة)

إيجاد العمليات الحسابية لهذا المحرك:

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

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

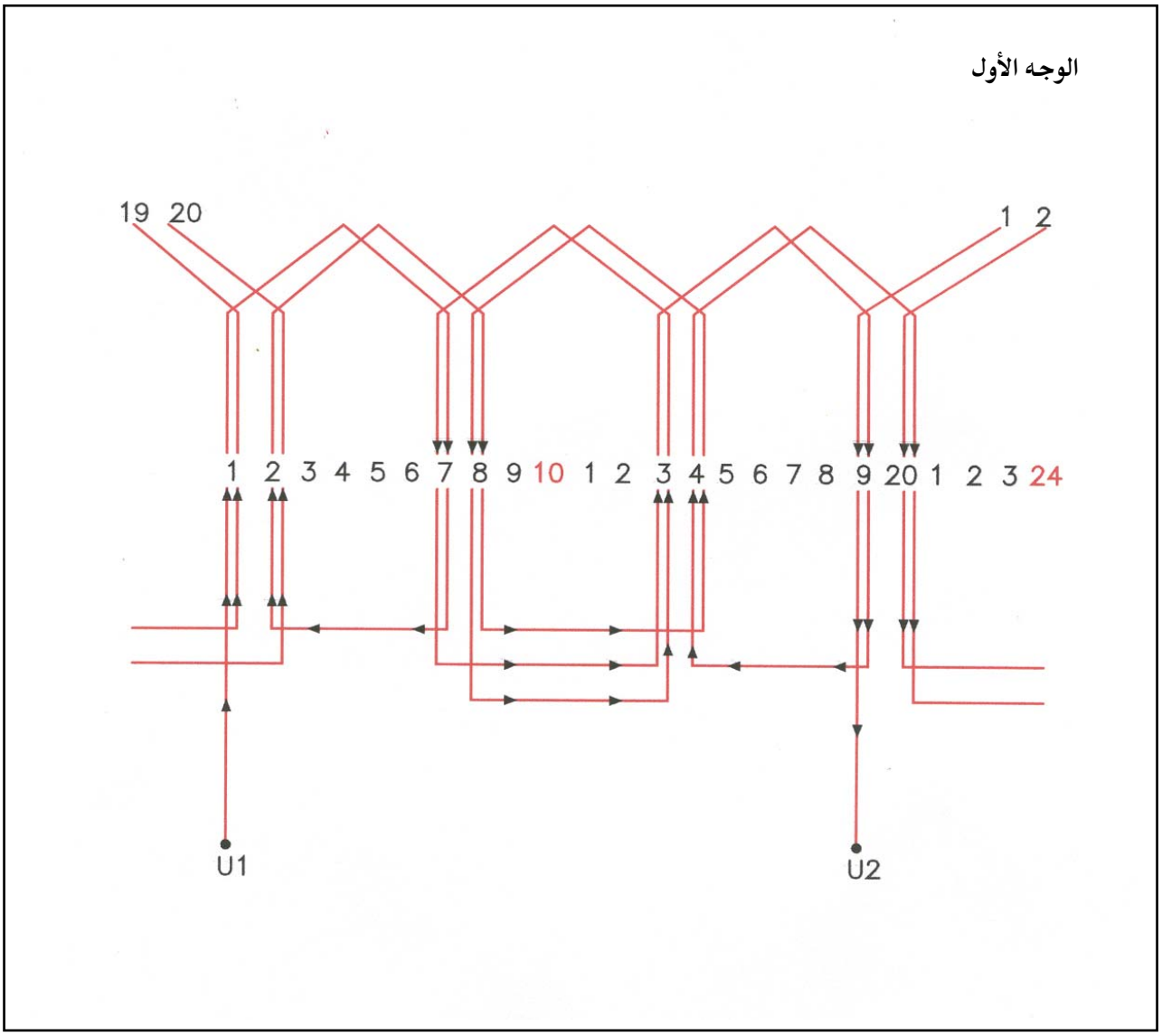
ثالثا: الزاوية بين كُل مجربين متجاورين = $\frac{180^\circ(\text{الزاوية بين القطب والاخر})}{\text{عدد مجاري القطب الواحد}} = \frac{180^\circ}{6} = 30^\circ$ درجة كهربائية

رابعاً: المسافة بين بداية الأوجه = $\frac{120^\circ(\text{الزاوية بين القطب والاخر})}{\text{الزاوية بين كل مجربيين متجاورين}} = \frac{120}{30} = 4$ مجاري

التمرين التاسع

إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه 24 مجرى 4 أقطاب Δ /Y - 380/220 فولت أنصاف ملفات وجانبين في المجرى.

خطوة اللف ثابتة (1 : 7)

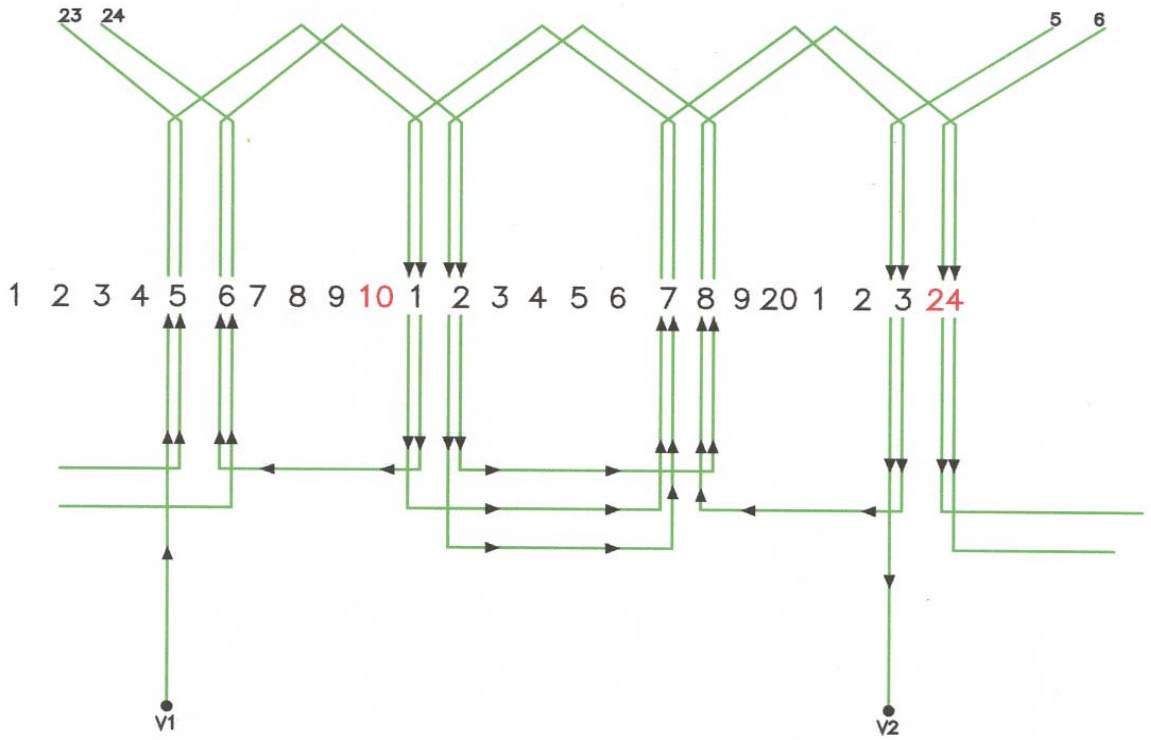


التمرين التاسع

إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه 24 **مجرى** 4 **أقطاب** Δ /Y - 220/380 **فولت أنصاف ملفات وجانبين في المجرى.**

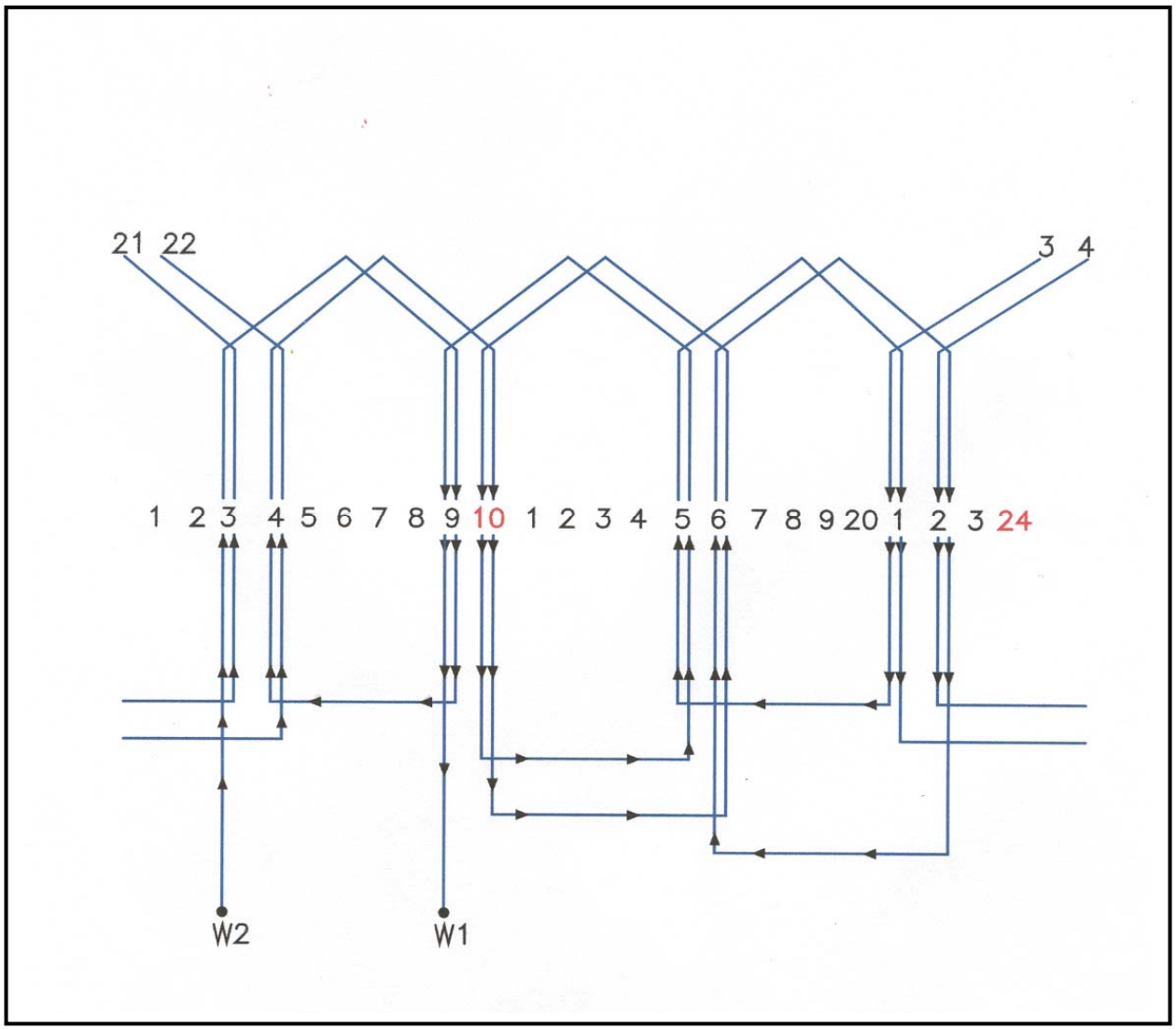
خطوة اللف ثابتة (1 : 7)

الوجه الثاني



التمرين التاسع

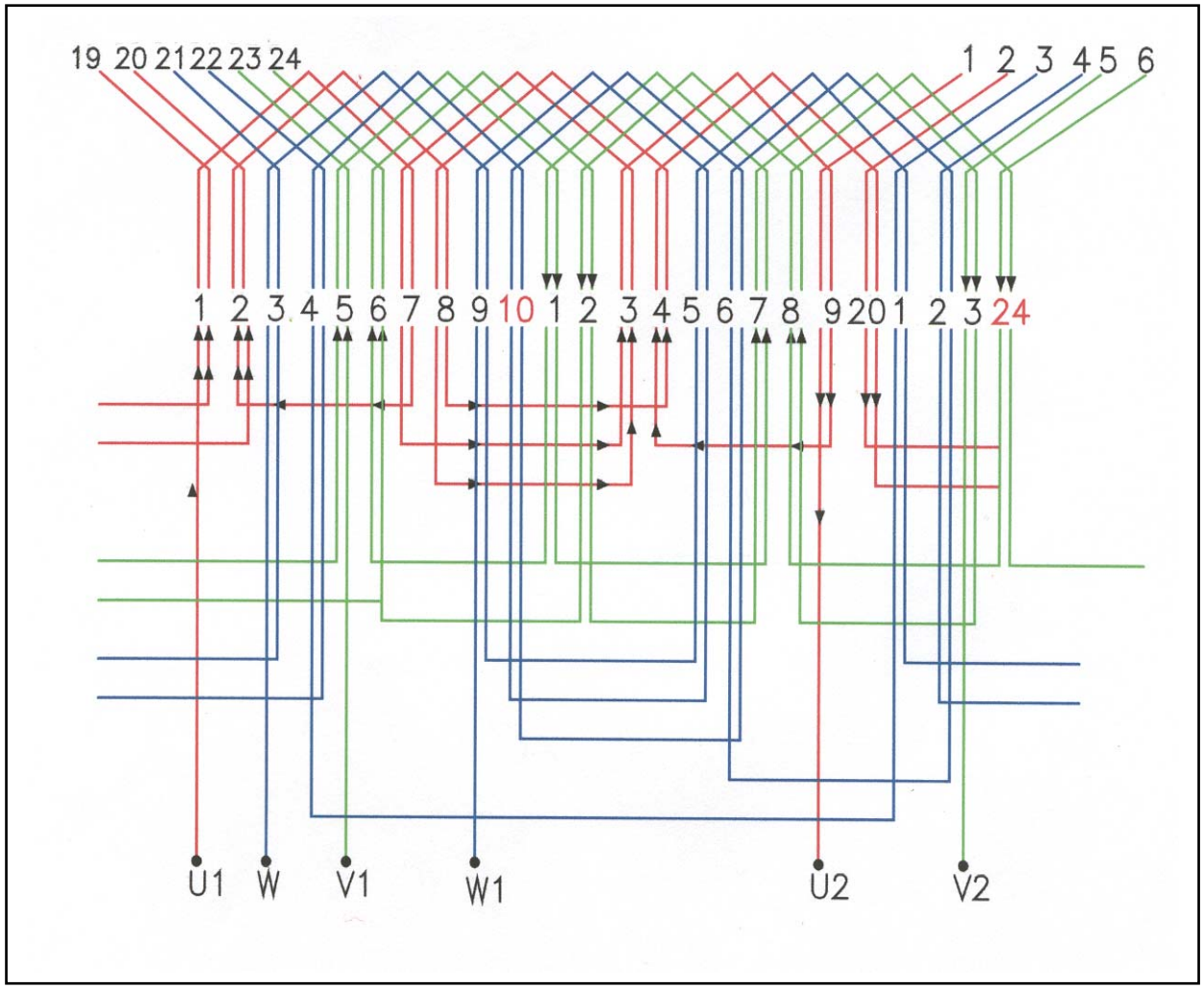
إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه 24 مجرى 4 أقطاب Δ /Y - 220/380 فولت أنصاف ملفات وجانبين في المجرى وخطوة اللف ثابتة (1 : 7)



التمرين التاسع

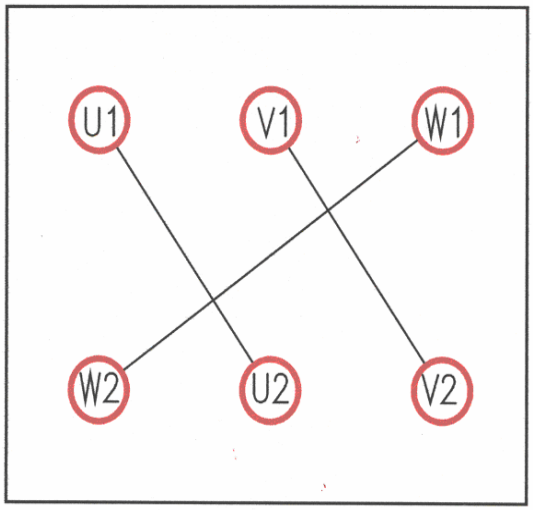
إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه 24 مجرى 4 أقطاب Δ /Y - 220/380 فولت

أنصاف ملفات وجانبين في المجرى وخطوة ثابتة (1 : 7)

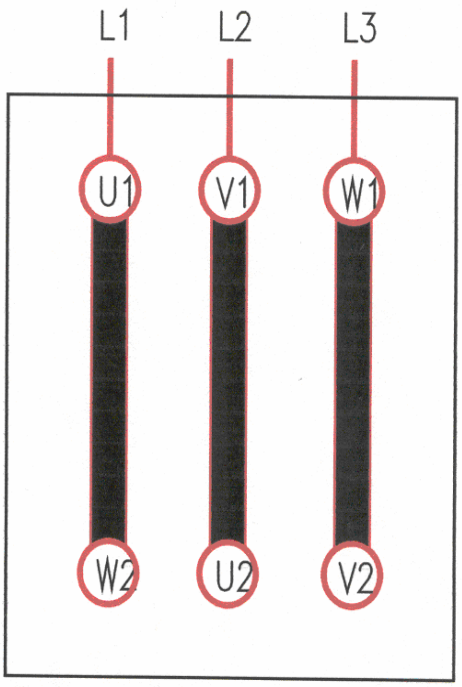


طرق توصيل المحركات الثلاثية الأوجه

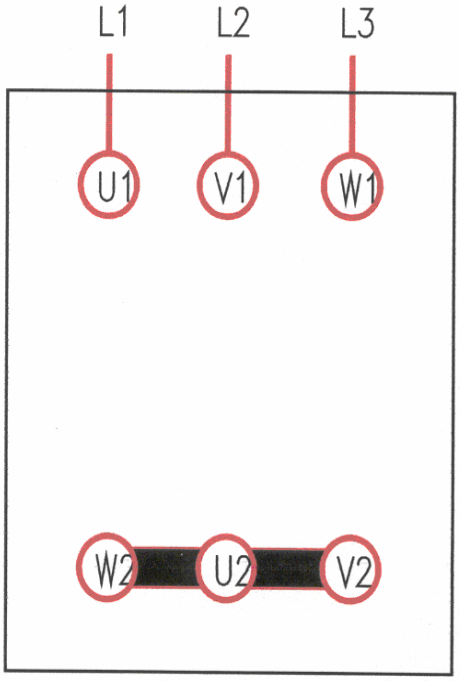
الوجه	البداية	النهاية
الوجه الأول	U1	U2
الوجه الثاني	V1	V2
الوجه الثالث	W1	W2



التوصيل الداخلي للمحرك



طريقة توصيل المحرك ٢٢٠Δ فولت



طريقة توصيل المحرك٣٨٠Y فولت

نتيجة القياس بدون حمل

القياسات في المحرك الثلاثي الأوجه Δ / 220 Y فولت / 380فولت	القياسات في الدلتا	القياسات Y في النجمة
جهد المنبع بالفولت V		
شدة التيار بالأمبير A		
حساب القدر بالوات W		
حساب السرعة لف / د = N لفه في الدقيقة		

قانون حساب قدرة المحركات ثلاثية الأوجه =

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

التمرين التاسع

إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه 36 مجرى Y/Δ 380/220 فولت 4 أقطاب أنصاف ملفات خطوة ثابتة

المطلوب:

1. إيجاد العمليات الحسابية لهذا المحرك ؟
2. رسم انفراد المحرك.
3. أخذ القرآات اللازمة في حالة اللاحمل.

(السرعة – الأمبير – القدرة)

إيجاد العمليات الحسابية لهذا المحرك:

أولاً: عدد مجاري القطب الواحد = عدد المجاري الكلية / عدد الأقطاب = 36 / 4 = 9 مجاري

ثانياً: عدد المجاري لكل وجه تحت كل قطب = عدد مجاري القطب الواحد / عدد الأوجه = 9 / 3 = 3 مجاري

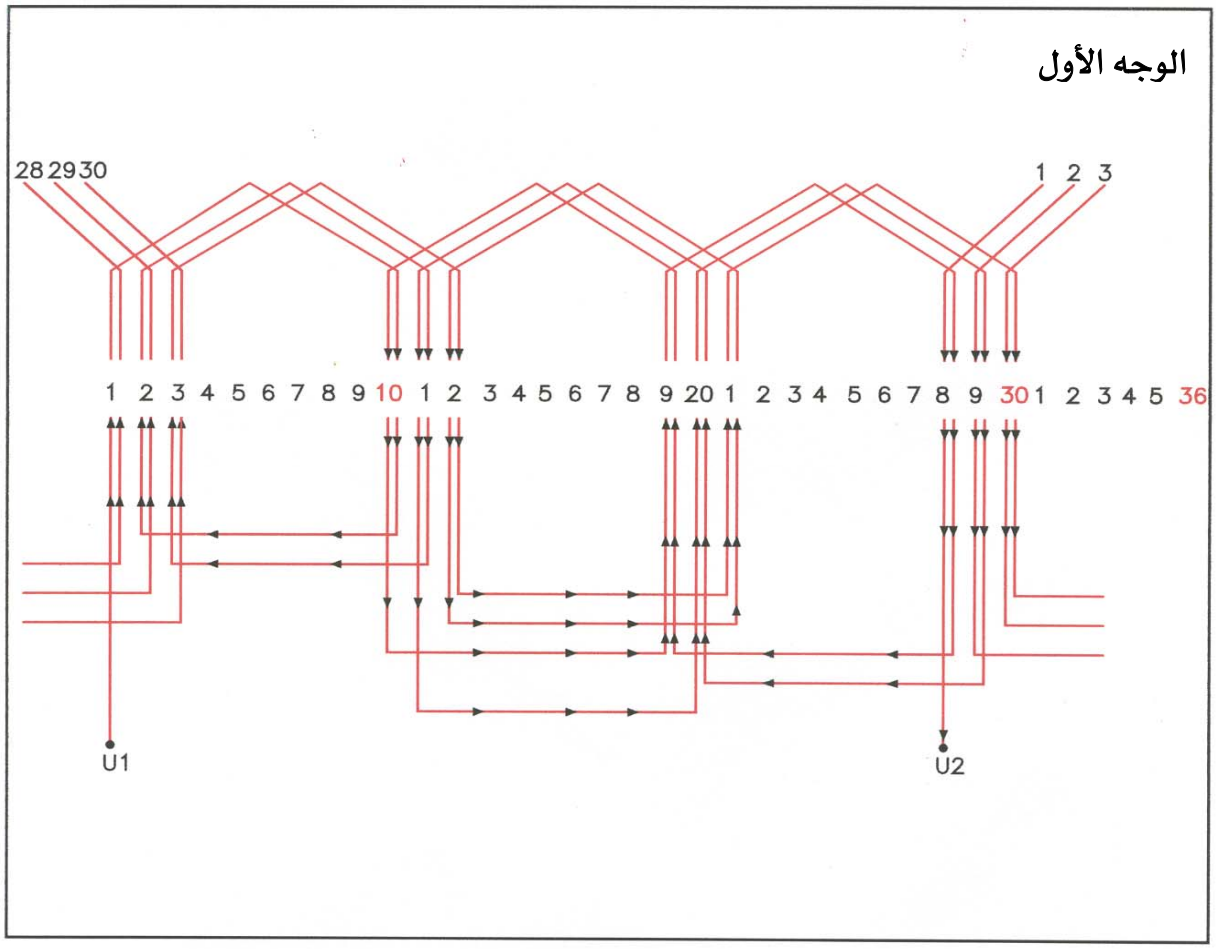
ثالثا: الزاوية بين كُل مجريين متجاورين = 180 (الزاوية بين القطب والاخر) / عدد مجاري القطب الآخر = 180° / 9 = 20° درجة كهربائية

رابعاً: المسافة بين بدايات الأوجه = 120° (الزاوية بين القطب والاخر) / الزاوية بين كُل مجريين متجاورين = 120° / 20 = 6 مجاري

التمرين التاسع

إعادة ملف محرك ثلاثي أوجه 36 مجرى 4 أقطاب Δ /Y - 220/380 فولت أنصاف ملفات وجانبين في المجرى.

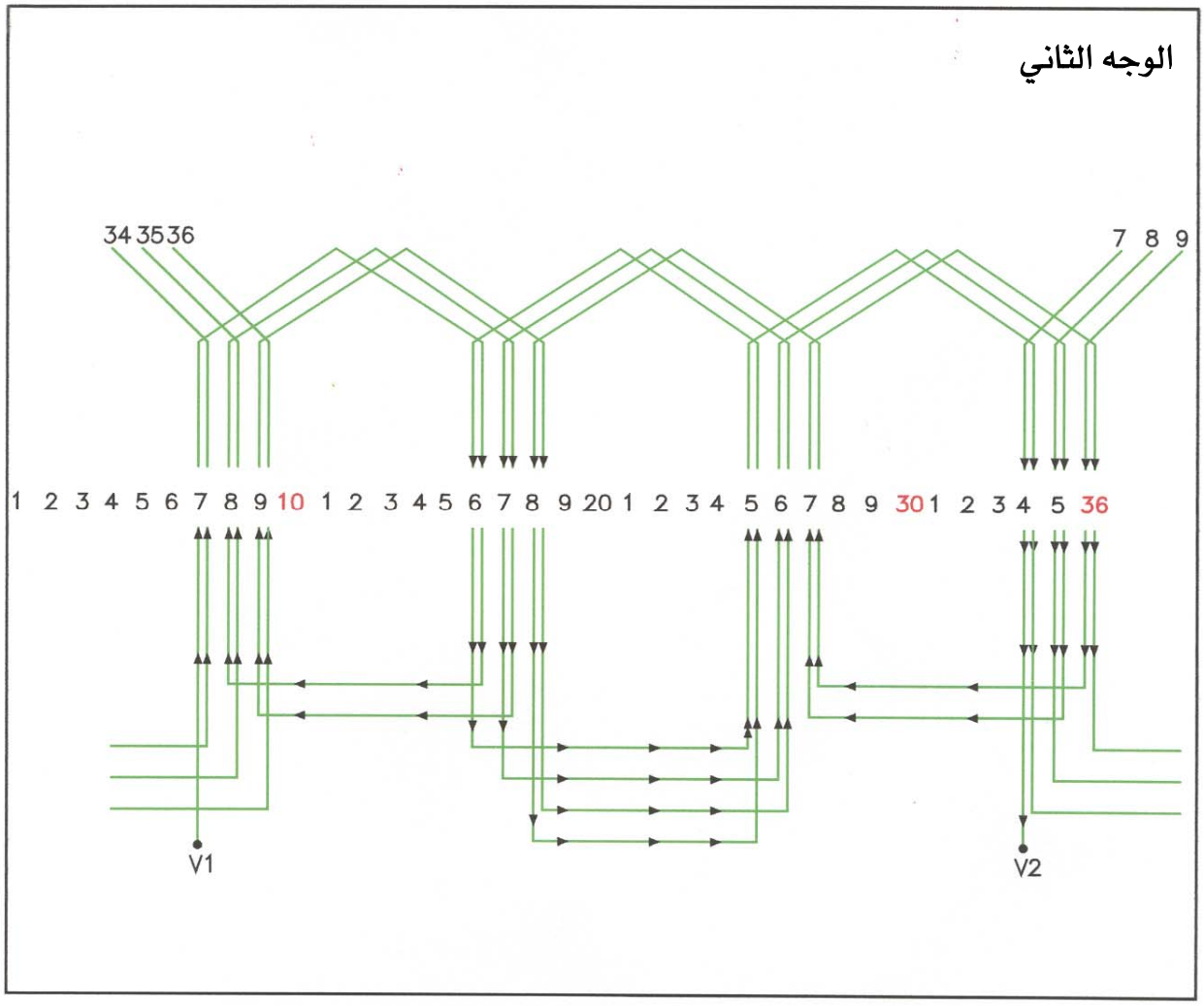
خطوة اللف ثابتة (1 : 10)



التمرين التاسع

إعادة ملف محرك 3 أوجه 36 مجرى 4 أقطاب Δ /Y - 380/220 فولت

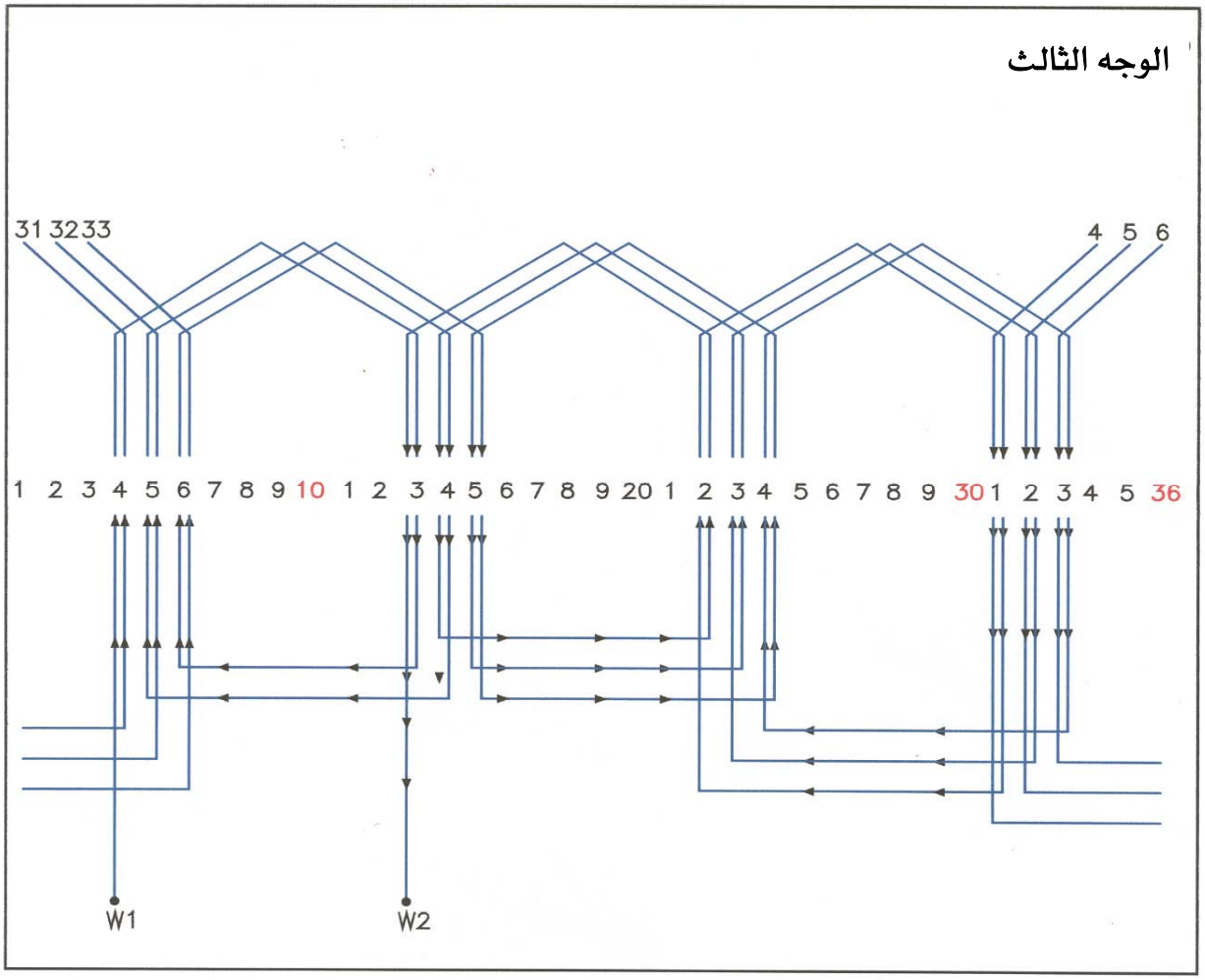
أنصاف ملفات وجانبين في المجرى. خطوة اللف ثابتة (1 : 10)



التمرين التاسع

إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه 36 مجرى 4 أقطاب Δ /Y - 380/220 فولت

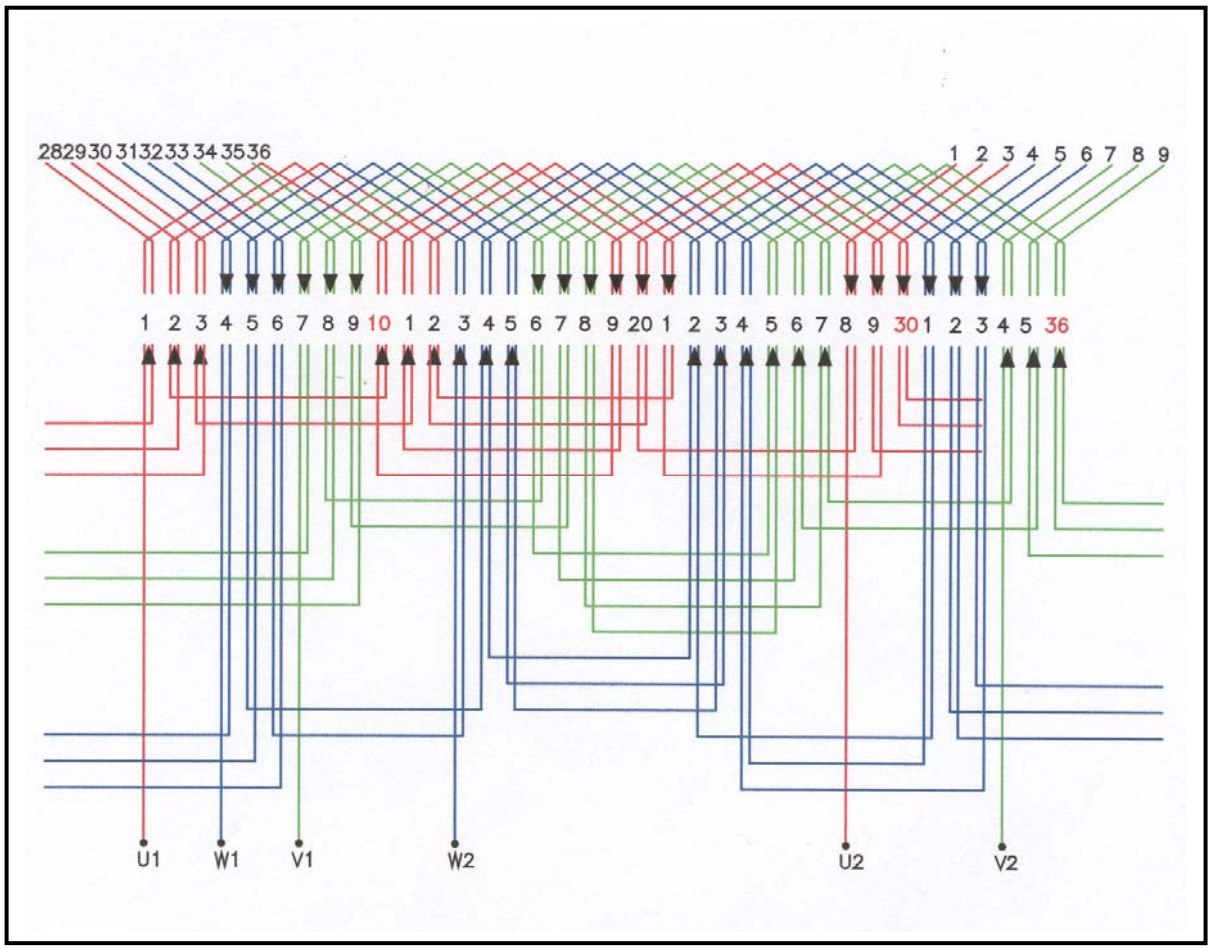
أنصاف ملفات وجانبين في المجرى خطوة اللف ثابتة (1 : 10)



التمرين التاسع

إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه 36 مجرى 4 أقطاب Δ /Y - 380/220 فولت

أنصاف ملفات وجانبين في المجرى خطوة اللف ثابتة (1 : 10)



نتيجة القياس بدون حمل

القياسات في المحرك الثلاثي الأوجه Δ / Y 220 فولت / 380فولت	القياسات في الدلتا Δ	القياسات Y في النجمة
جهد المنبع بالفولت V		
شدة التيار بالأمبير A		
حساب القدر بالوات W		
حساب السرعة لف / د = N لفه في الدقيقة		

قانون حساب قدرة المحركات ثلاثية الأوجه =

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

التمرين العاشر

إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه 24 مجرى 4 أقطاب Δ/Y 380/220 فولت بخطوة متداخلة .

المطلوب :

1. إيجاد العمليات الحسابية لهذا المحرك .
2. رسم انفراد المحرك .
3. أخذ القياسات اللازمة في حالة اللاحمل .

(القدرة – السرعة الأمبير)

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

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

ثالثاً : الزاوية بين كل مجريين متجاورين = $\frac{180^\circ \text{(الزاوية بين القطب والآخر)}}{\text{عدد مجاري القطب الواحد}} = \frac{180^\circ}{6}$ = 30° درجة كهربائية

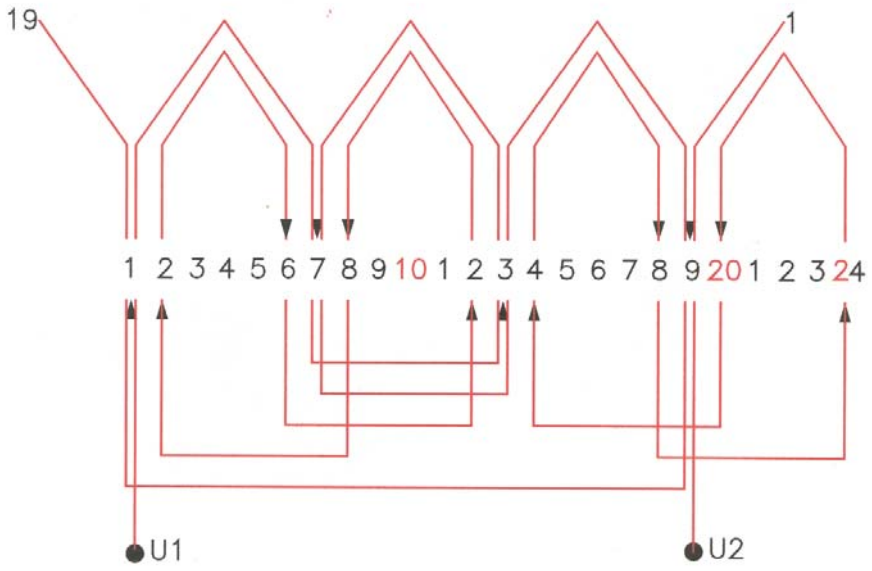
رابعاً : المسافة بين بداية الأوجه = $\frac{120^\circ \text{(الزاوية بين القطب والآخر)}}{\text{الزاوية بين كل مجريين متجاورين}} = \frac{120^\circ}{30}$ = 12 مجرى

التمرين العاشر

إعادة لف محرك: ثلاثي الأوجه 24 مجرى Y/Δ - 380/220 فولت

خطوة ثابتة أنصاف ملفات وجانبين في المجرى خطوة (1 : 5، 1 : 7)

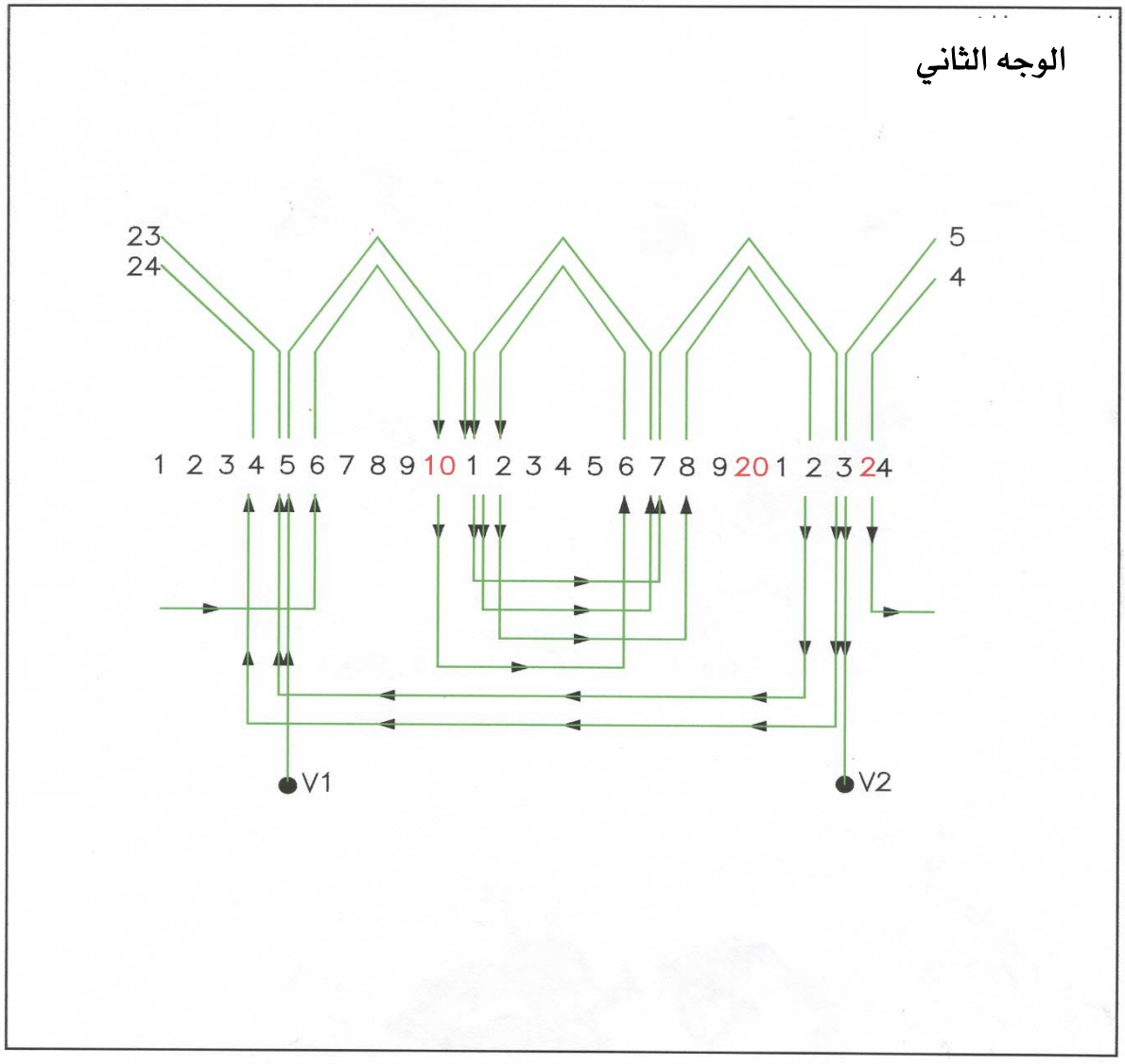
الوجه الأول



التمرين العاشر

إعادة لف محرك: ثلاثي الأوجه 24 مجرى 4 أقطاب Y/Δ - 380/220 فولت خطوة متداخلة

أنصاف ملفات جانبين في المجرى خطوة: (1 : 5، 1 : 7)

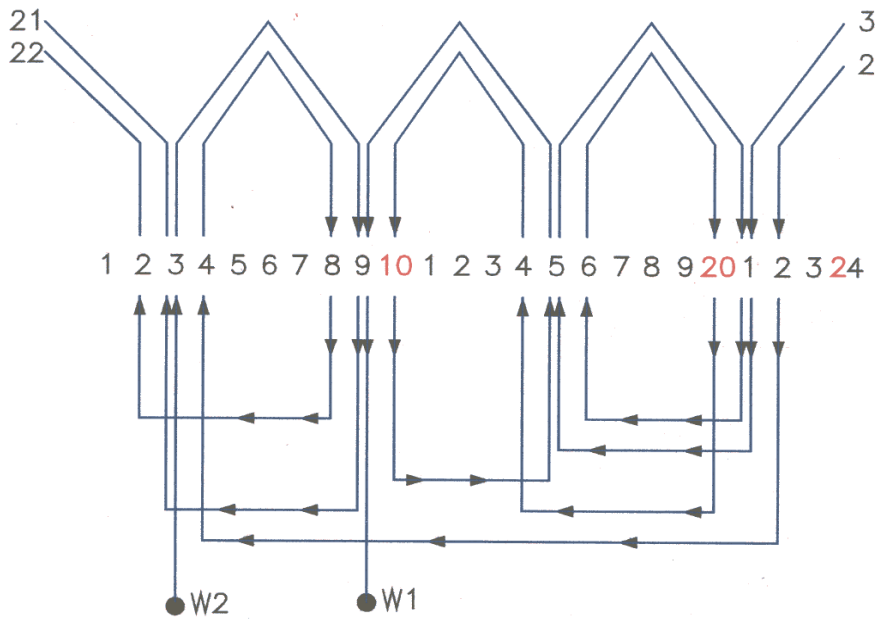


التمرين العاشر

إعادة لف محرك: ثلاثي الأوجه 24 مجرى 4 أقطاب Y/Δ - 380/220 فولت خطوة متداخلة

أنصاف ملفات جانبين في المجرى خطوة: (1 : 5، 1 : 7)

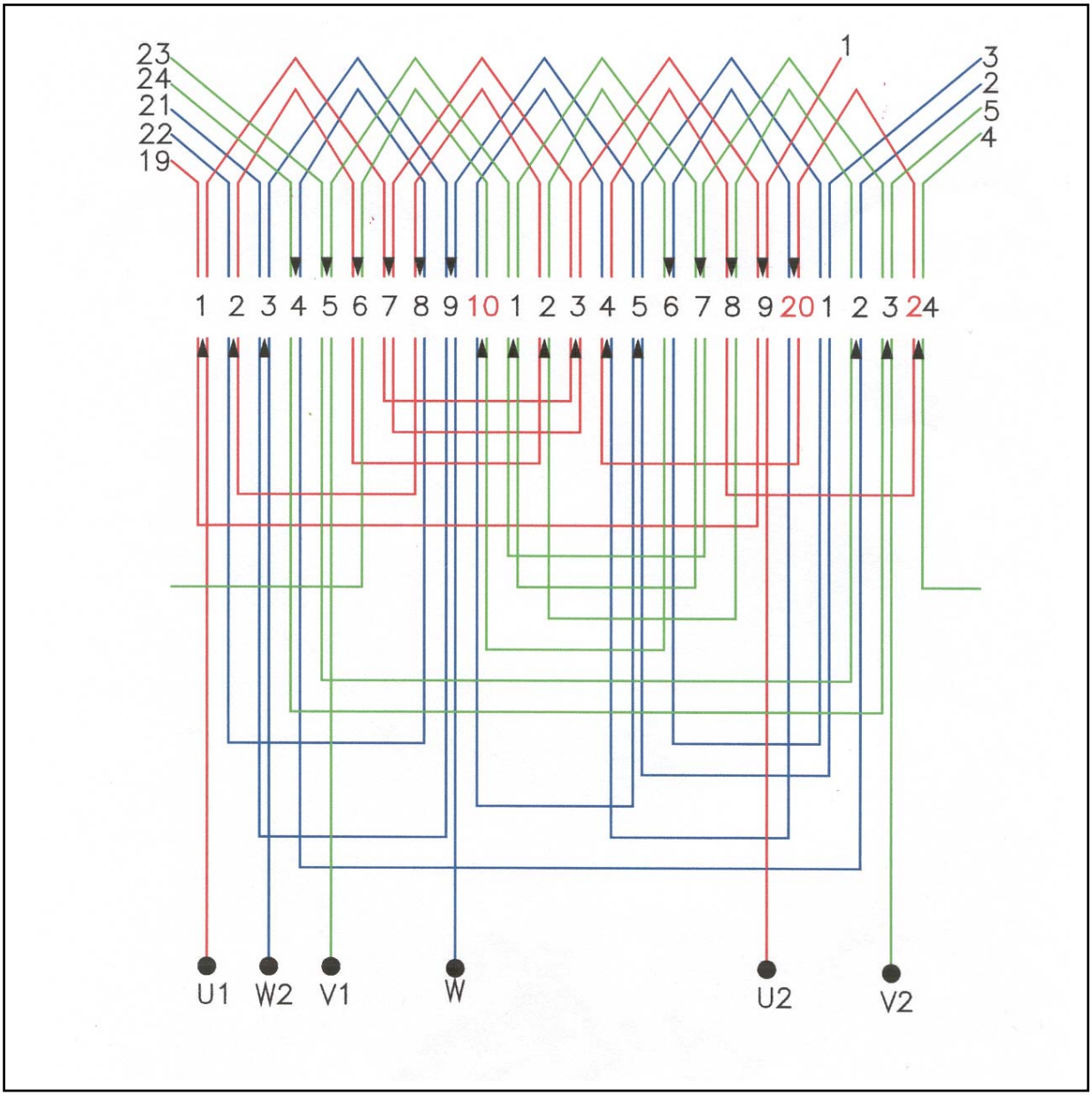
الوجه الثالث



التمرين العاشر

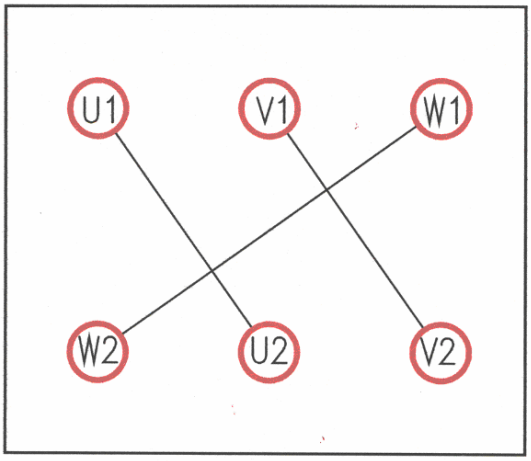
إعادة لف محرك : ثلاثي الأوجه 24 مجرى 4 أقطاب Y/Δ - 380/220 أقطاب خطوة متداخلة

جانبان في المجرى أنصاف ملفات خطوة: (1 : 5، 1 : 7)

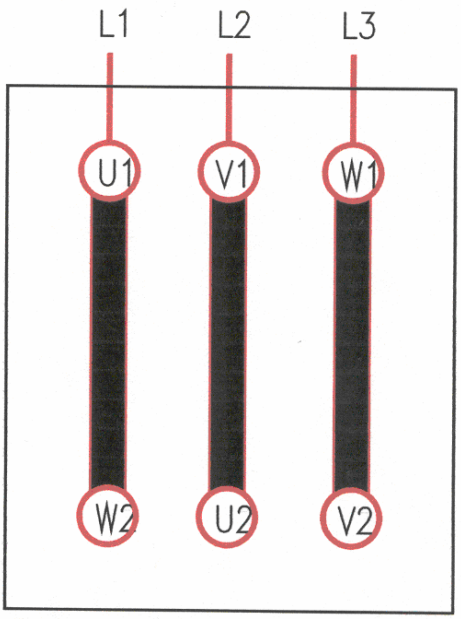


طرق توصيل المحركات الثلاثية الأوجه

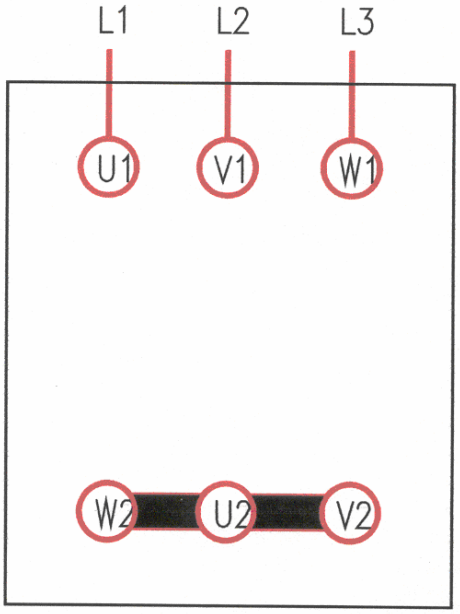
الوجه	البداية	النهاية
الوجه الأول	U1	U2
الوجه الثاني	V1	V2
الوجه الثالث	W1	W2



التوصيل الداخلي للمحرك



طريقة توصيل المحرك ٢٢٠Δ فولت



طريقة توصيل المحرك٣٨٠Y فولت

نتيجة القياس بدون حمل

القياسات في المحرك الثلاثي الأوجه Δ / Y 220 فولت / 380فولت	القياسات في الدلتا Δ	القياسات Y في النجمة
جهد المنبع بالفولت V		
شدة التيار بالأمبير A		
حساب القدر بالوات W		
حساب السرعة لف / د = N لفه في الدقيقة		

قانون حساب قدرة المحركات ثلاثية الأوجه =

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

التمرين العاشر

إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه 36 مجرى Δ/Y 380/220 4 أقطاب بخطوة متداخلة

المطلوب:

1. إيجاد العمليات الحسابية لهذا المحرك .
2. رسم انفراد المحرك .
3. أخذ القياسات اللازمة في حالة اللاحمل .

(القدرة – السرعة - الأمبير)

أولاً: العمليات الحسابية:

بما أن عدد الأقطاب معلوماً لدينا. إذا نكمل باقي العمليات الحسابية.

1- عدد مجاري القطب الواحد = $\frac{\text{عدد المجاري الكلية}}{\text{عدد الأقطاب}} = \frac{36}{4} = 9$ مجاري

2- عدد المجاري لكل وجه تحت كل قطب = $\frac{\text{عدد مجاري القطب الواحد}}{\text{عدد الأوجه}} = \frac{9}{3} = 3$ مجري

3- الزاوية بين كل مجريين متجاورين= $\frac{180^\circ \text{(الزاوية بين القطب والاخر)}}{\text{عدد مجاري القطب الواحد}} = \frac{180^\circ}{9} = 20^\circ$ درجة كهربائية

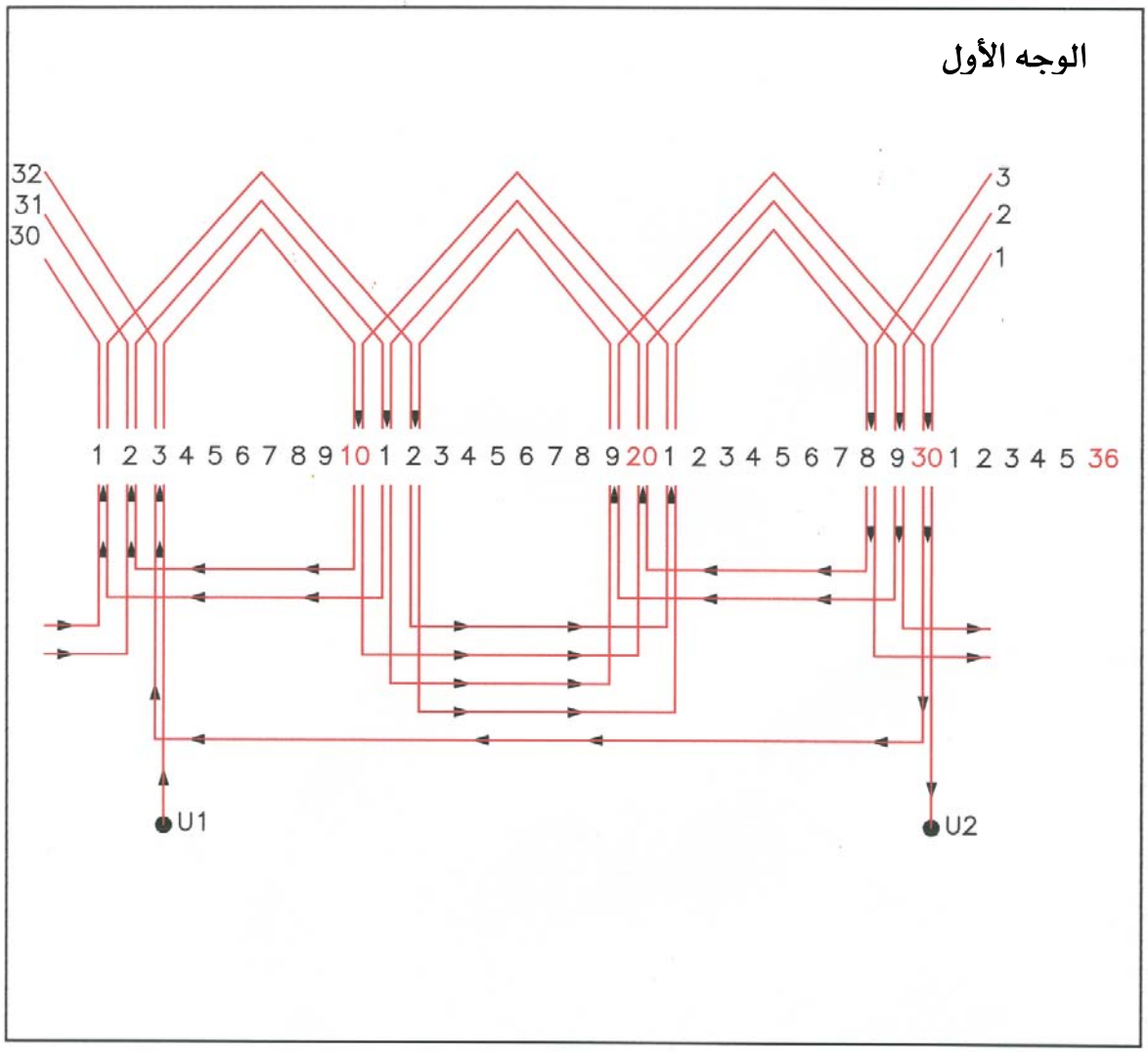
4- المسافة بين بداية الأوجه = $\frac{120^\circ \text{(الزاوية بين القطب والاخر)}}{\text{الزاوية بين كل مجريين متجاورين}} = \frac{120^\circ}{20} = 6$ مجاري

التمرين العاشر

إعادة لف محرك : ثلاثي الأوجه 36 مجرى Y/Δ - 380/220 فولت

أنصاف ملفات وجانبين في المجرى

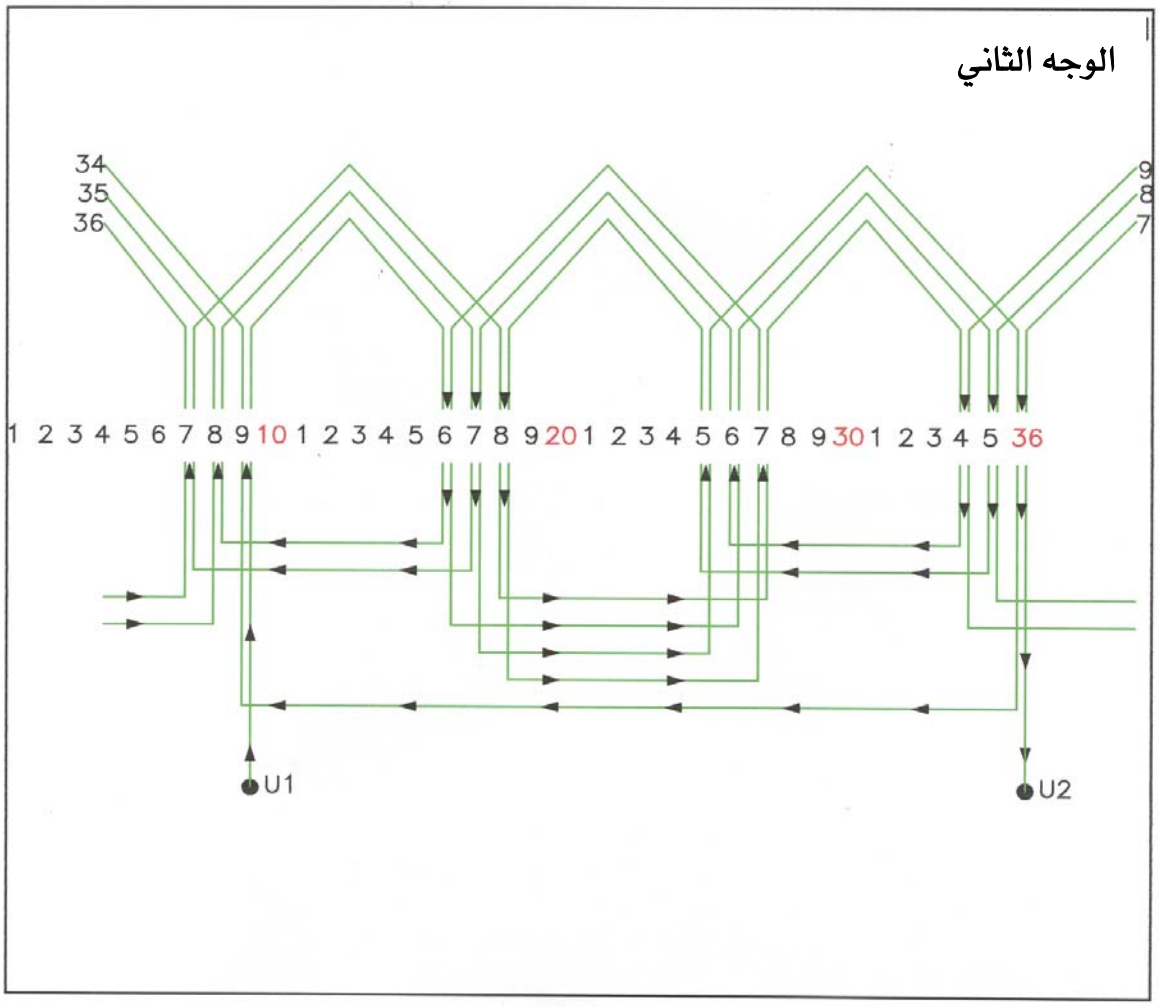
خطوة متداخلة : (1 : 8 ، 1 : 10 ، 1 : 12)



التمرين العاشر

إعادة لف محرك: ثلاثي الأوجه 36 مجرى 4 أقطاب Δ/Y - 380/220 فولت خطوة متداخلة

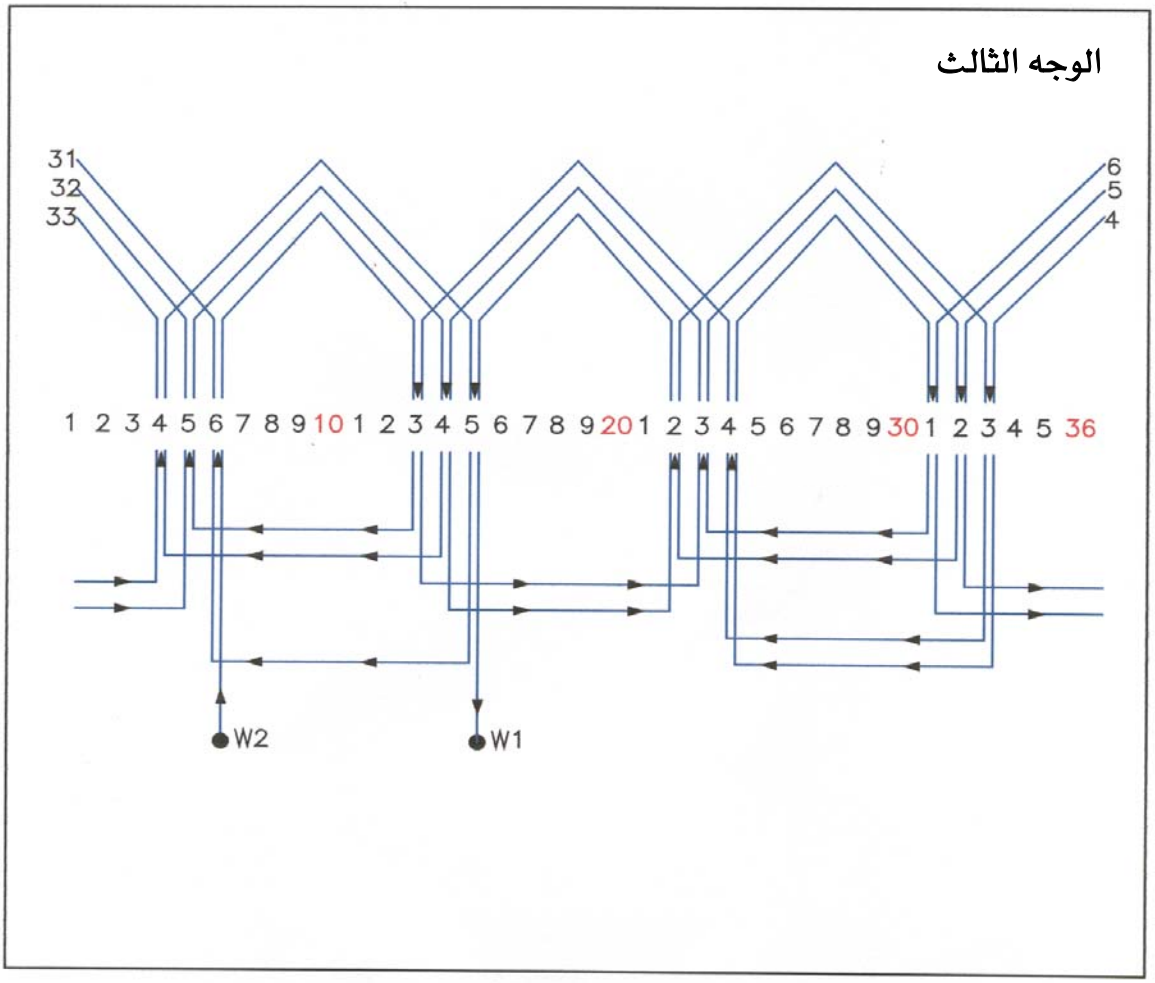
أنصاف ملفات جانبين في المجرى خطوة: (1 : 8 ، 1 : 10، 1 : 12)



التمرين العاشر

إعادة لف محرك : ثلاثي الأوجه 36 مجرى 4 أقطاب Y/Δ - 380/220 فولت خطوة متداخلة

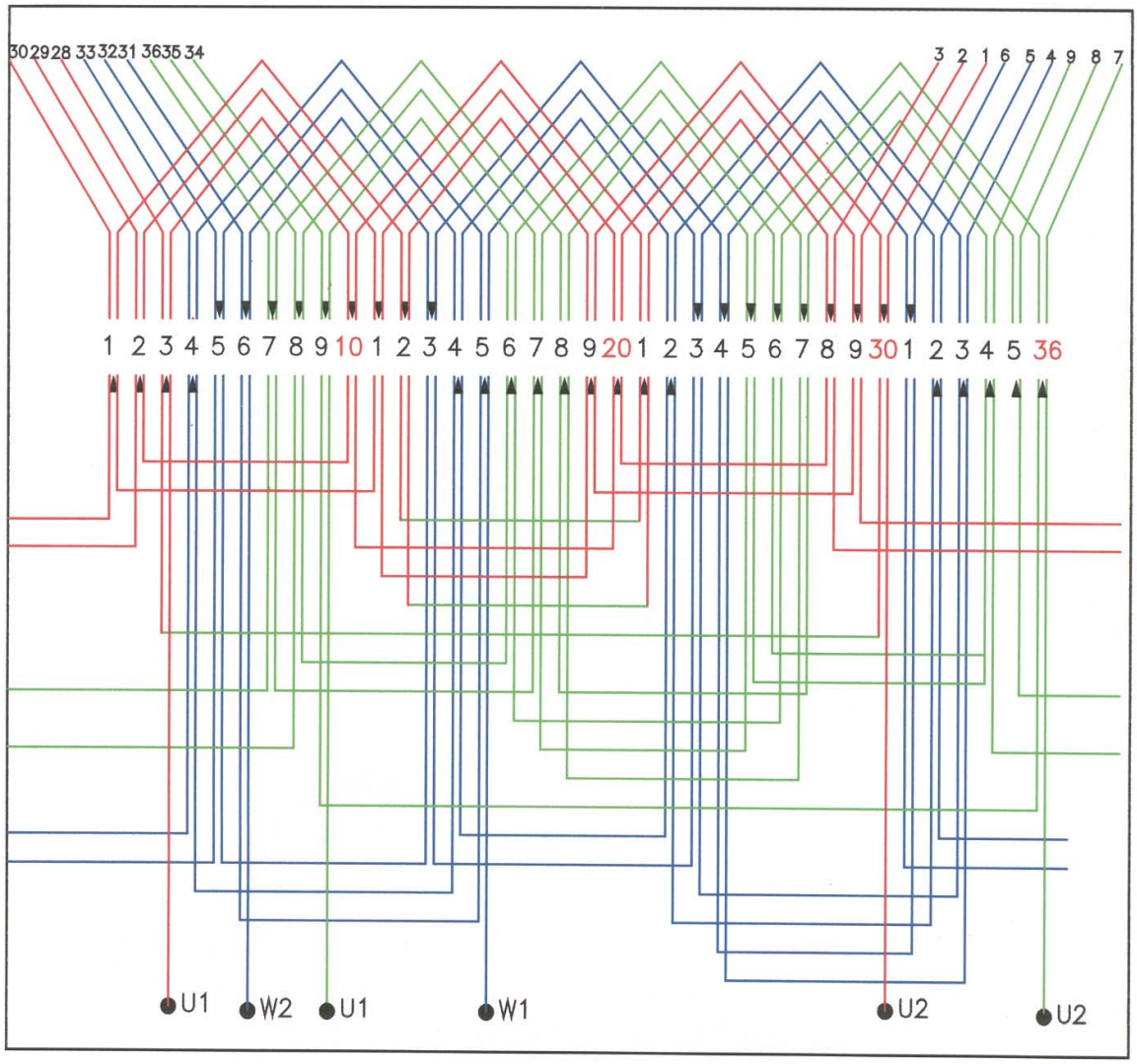
أنصاف ملفات خطوة متداخلة : (1 : 8 ، 1 : 10، 1 : 12)



التمرين العاشر

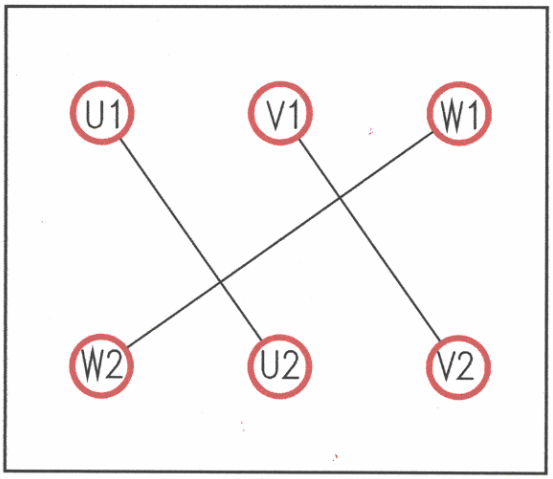
إعادة لف محرك : ثلاثي الأوجه 36 مجرى 4 أقطاب Y/Δ - 380/220 فولت خطوة متداخلة

أنصاف ملفات جانبين في المجرى : (1 : 8 ، 1 : 10 ، 1 : 12)

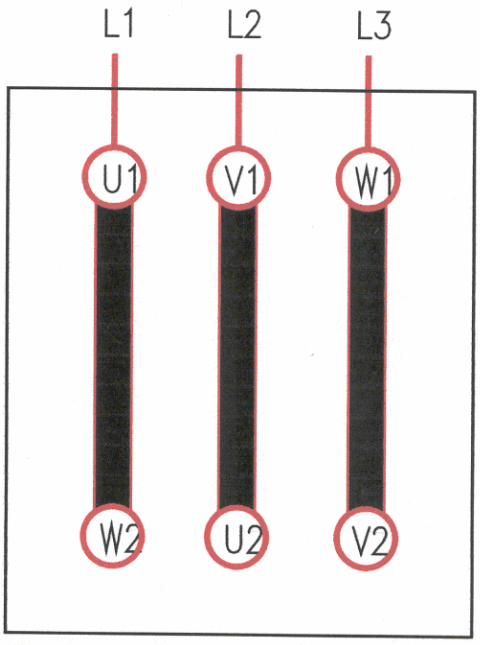


طرق توصيل المحركات الثلاثية الأوجه

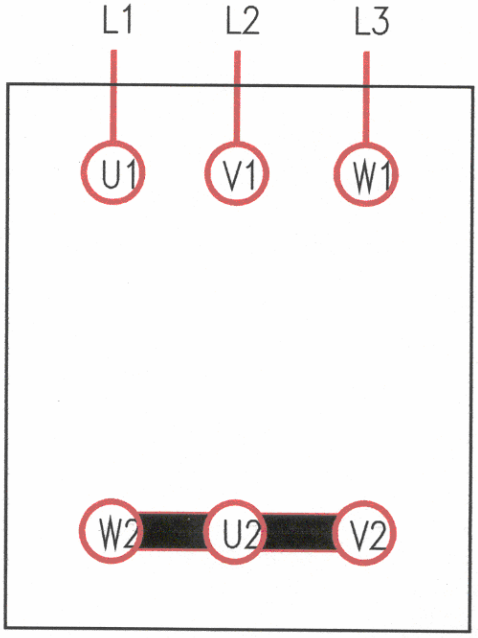
الوجه	البداية	النهاية
الوجه الأول	U1	U2
الوجه الثاني	V1	V2
الوجه الثالث	W1	W2



التوصيل الداخلي للمحرك



طريقة توصيل المحرك ٢٢٠Δ فولت



طريقة توصيل المحرك٣٨٠Y فولت

نتيجة القياس بدون حمل

القياسات في المحرك الثلاثي الأوجه Δ / Y 220 فولت / 380فولت	القياسات في الدلتا	القياسات Y في النجمة
جهد المنبع بالفولت V		
شدة التيار بالأمبير A		
حساب القدر بالوات W		
حساب السرعة لف / د = N لفه في الدقيقة		

قانون حساب قدرة المحركات ثلاثية الأوجه =

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

التمرين الحادي عشر

إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه 24 **مجرى** 4 **أقطاب** / 8 **قطب** Y / Y 380/220 **فولت بخطوة لف ثابتة** (1 (4:

المطلوب:

1. إيجاد العمليات الحسابية لهذا المحرك.
2. رسم انفراد المحرك.
3. أخذ القراءات اللازمة في حالة اللاحمل.

(السرعة – الأمبير – القدرة)

أولاً: 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

$$\text{الخطوة} = \frac{\text{عدد المجار الكلي}}{\text{عدد الأقطاب (الأقل)}} \pm 1 = \frac{24}{8} = 3 + 1 = 4 \text{ مجاري}$$

أما باقي العمليات فهي كما يلي:

أولاً: عدد مجاري القطب الواحد $= \frac{\text{عدد المجار الكلية}}{\text{عدد الأقطاب (الأقل)}} = \frac{24}{4} = 6$ **مجاري**

ثانياً: عدد المجار لكل وجه تحت كل قطب $= \frac{\text{عدد المجارى القطب الواحد}}{\text{عدد الأقطاب}} = \frac{6}{3} = 2$ **مجريان**

ثالثا: الزاوية بين كُل مجربين متجاورين $= \frac{180^\circ \text{ (الزاوية بين القطب والآخر)}}{\text{عدد مجاري القطب الواحد}} = \frac{180^\circ}{6} = 30^\circ$ **درجة كهربائية**

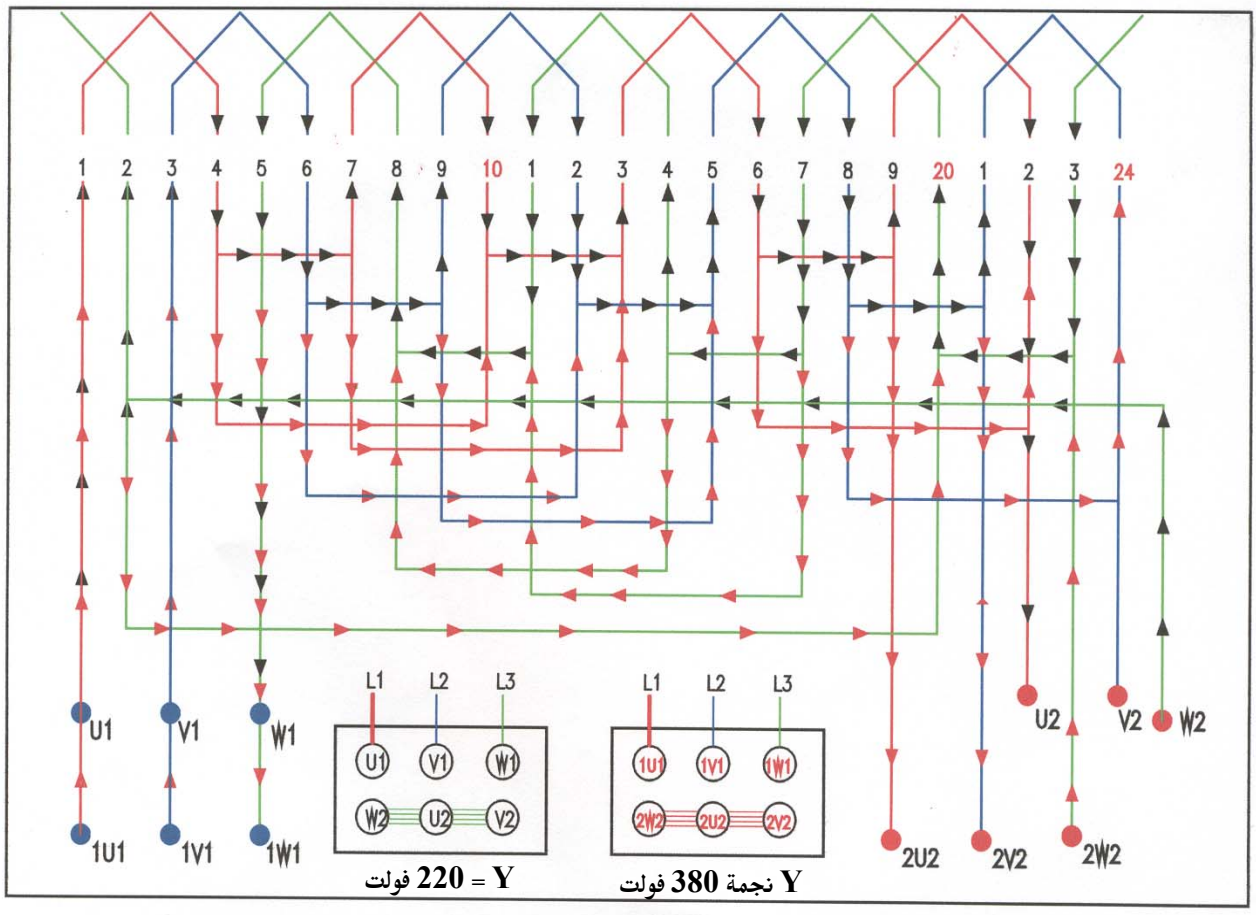
رابعاً: المسافة بين بداية الأوجه $= \frac{120^\circ \text{ (الزاوية بين القطب والآخر)}}{\text{الزاوية بين كل مجريين متجاورين}} = \frac{120^\circ}{30} = 4$ **مجاري**

التمرين الحادي عشر

إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه 24 مجرى 4 قطب/ 8 قطب Y/ Y - 220/ 380 فولت بخطوة ثابتة (1 : 4)

الرسم يوضح : انفراد اللف لمحرك 3 أوجه Y/ Y - 220/ 380 فولت 8/4 قطب خطوة ثابتة (4:1)

وتلاحظ: الأسهم باللون الأسود 8 أقطاب والأسهم باللون الأحمر 4 أقطاب.

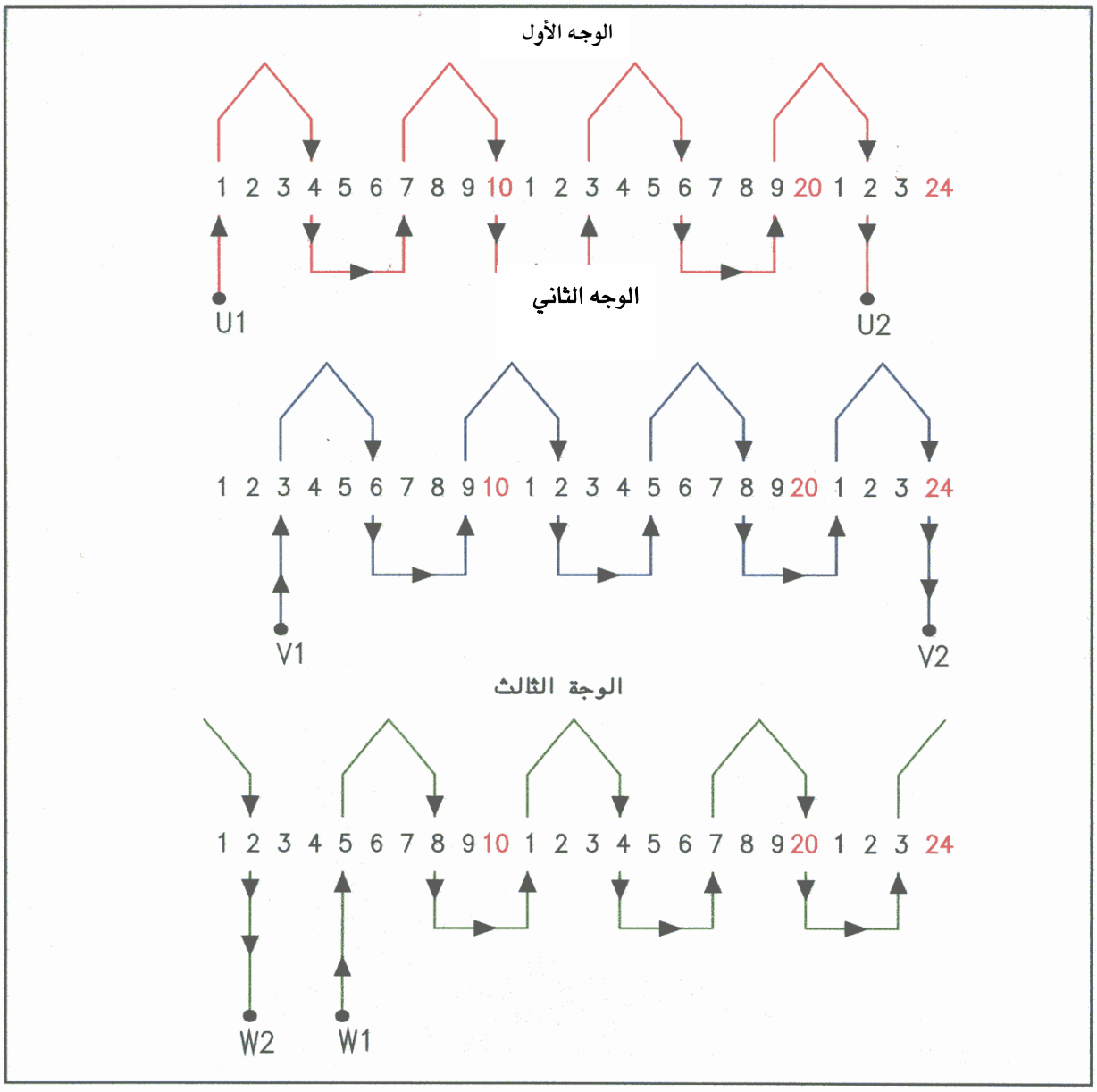


التمرين الحادي عشر

إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه 24 مجرى 4 قطب/ 8 قطب Y/ Y - 220/ 380 فولت

خطوة ثابتة (1 : 4)

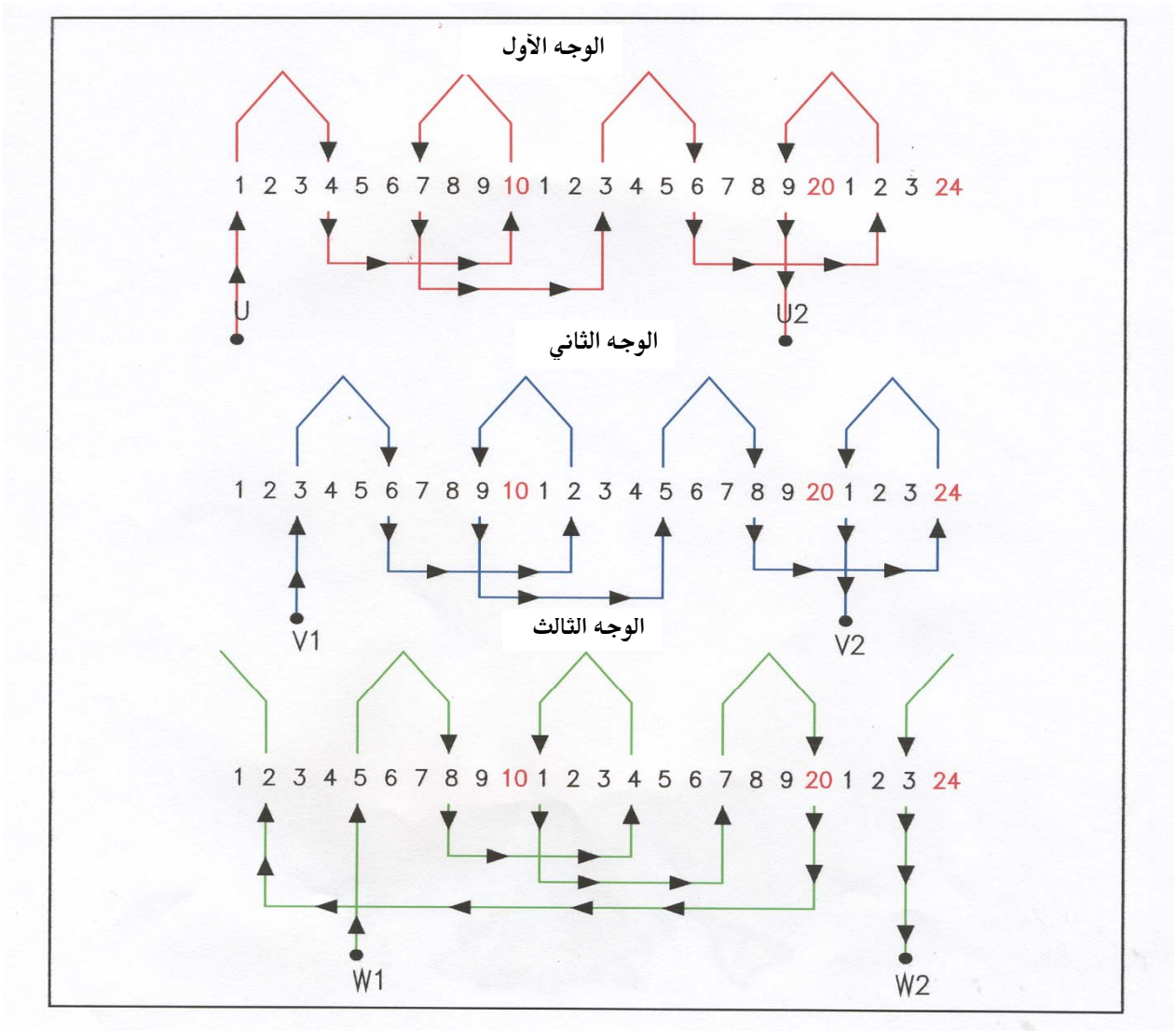
لاحظ الأسهم : تُبين أن المحرك (8 أقطاب) ذو سرعة منخفضة



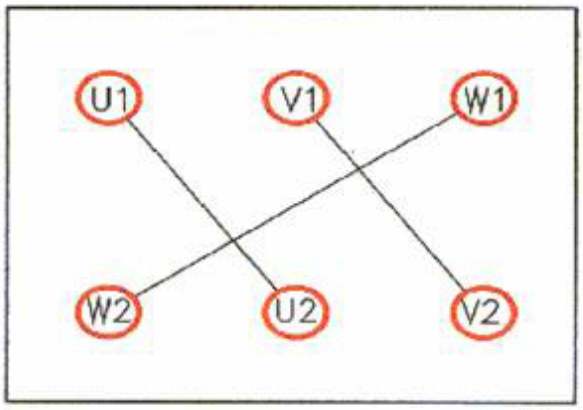
التمرين الحادي عشر

إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه Y/Y - 220/380 **فولت** 8/4 **أقطاب خطوة ثابتة** (1 : 4)

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

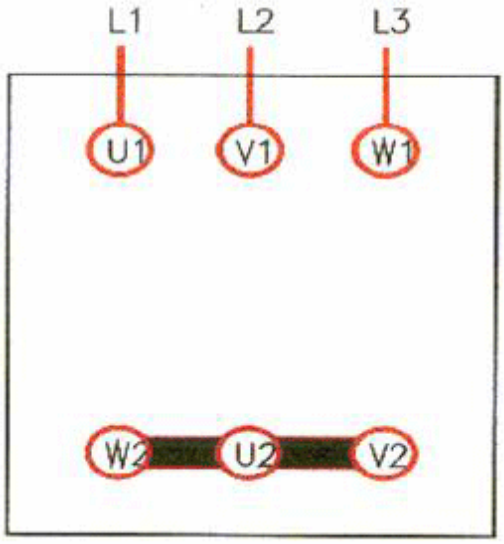


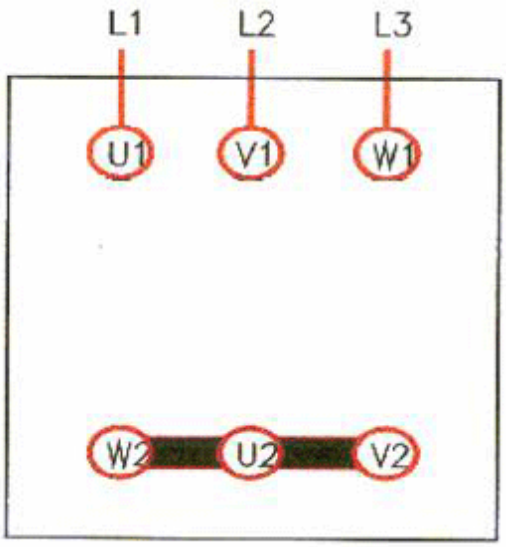
طرق توصيل المحركات الثلاثية الأوجه



الوجه	البداية	النهاية
الوجه الأول	U1	U2
الوجه الثاني	V1	V2
الوجه الثالث	W1	W2

التوصيل الداخلي للمحرك





نتيجة القياس بدون حمل

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

قانون حساب قدرة المحركات ثلاثية الأوجه =

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

التمرين الثاني عشر

إعادة لف محرك 24 **مجرى ثلاثي الأوجه (سرعتان)** 4/2 **قطب** Δ/Y Y **على جهد** 380 **قولت (دالندر)**

المطلوب:

1- إيجاد العمليات الحسابية لهذا المحرك .
2- رسم انفراد المحرك.
3- أخذ القراءات اللازمة في حالة اللاحمل.
(السرعة – القدرة – الأمبير)

- **العمليات الحسابية:**

في حالة أن المحرك ذو سرعتين فنطبق القوانين على عدد الأقطاب الأقل وهو 2 قطاب.
أما حساب الخطوة فنطبقها على عدد الأقطاب الأكثر وهي 4 قطب كما يلي:

$$\text{والخطوة القطبية} = \frac{\text{عدد المجاري الكلية}}{\text{عدد الأقطاب}} \pm 1 = \frac{24}{4} = 6 + 1 = 7 \text{ مجاري}$$

$$\textbf{أولاً} : \text{عدد مجاري القطب الواحد} = \frac{\text{عدد المجار الكلية}}{\text{عدد الأقطاب}} = \frac{24}{6} = 6 \text{ مجاري}$$

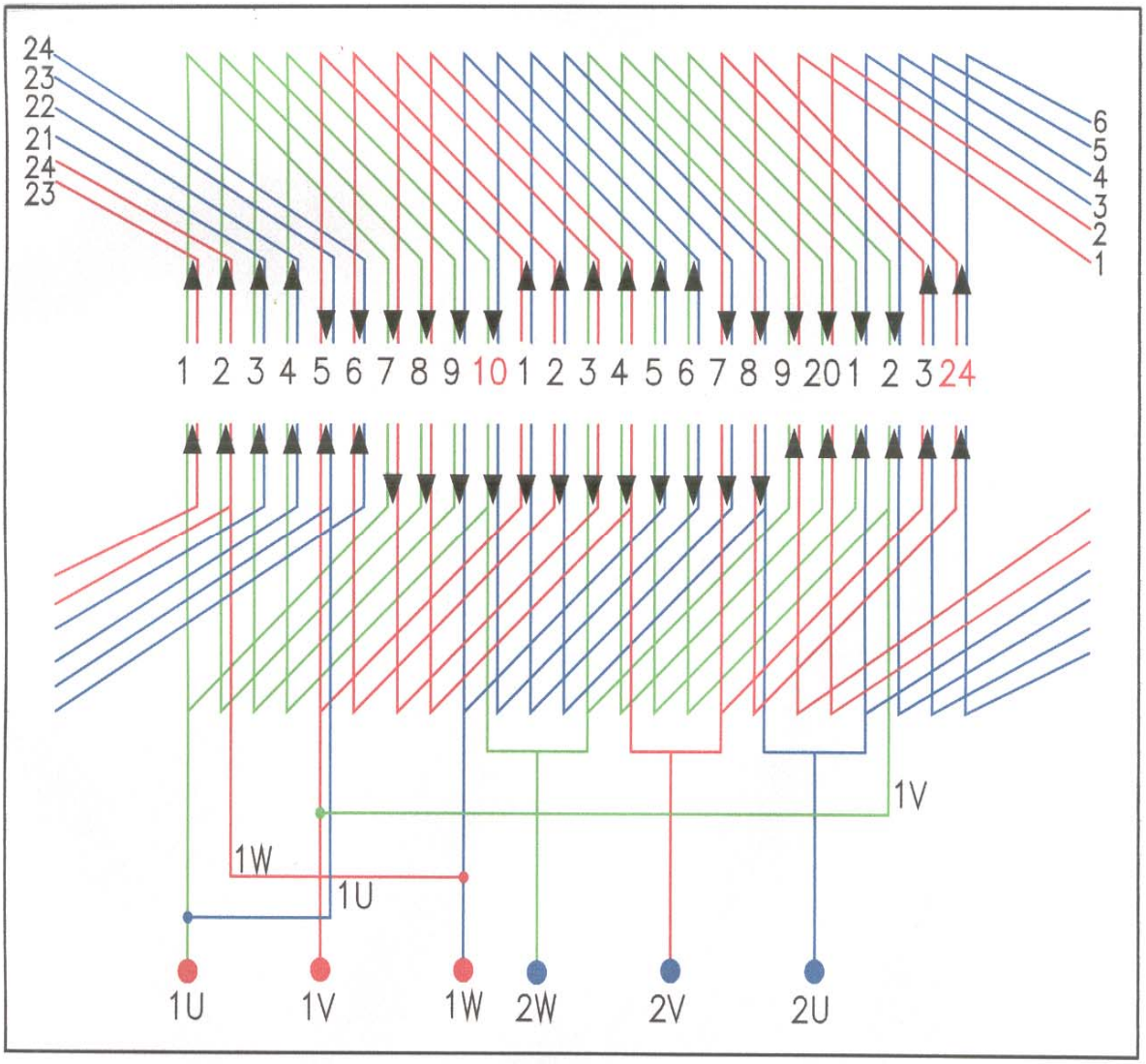
$$\textbf{ثانياً} : \text{عدد المجاري لكُل وجه تحت كُل قطب} = \frac{\text{عدد مجاري القطب الواحد}}{\text{عدد الأوجه}} = \frac{6}{3} = 2 \text{ مجاري}$$

$$\textbf{ثالثاً} : \text{الزاوية بين كُل مجريين متجاورين} = \frac{180^\circ \text{ (الزاوية بين القطب والآخر)}}{\text{عدد مجاري القطب الواحد}} = \frac{180^\circ}{6} = 30^\circ \text{ درجة}$$

$$\textbf{رابعاً} : \text{المسافة بين بداية الأوجه} = \frac{120^\circ \text{ (الزاوية بين الوجه والآخر)}}{\text{الزاوية بين كل مجريين}} = \frac{120}{30} = 4 \text{ مجاري}$$

التمرين الثاني عشر

إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه (سرعتان) 24 مجرى Δ /Y Y 380 فولت
توصيلة د الندر 4/2 قطب

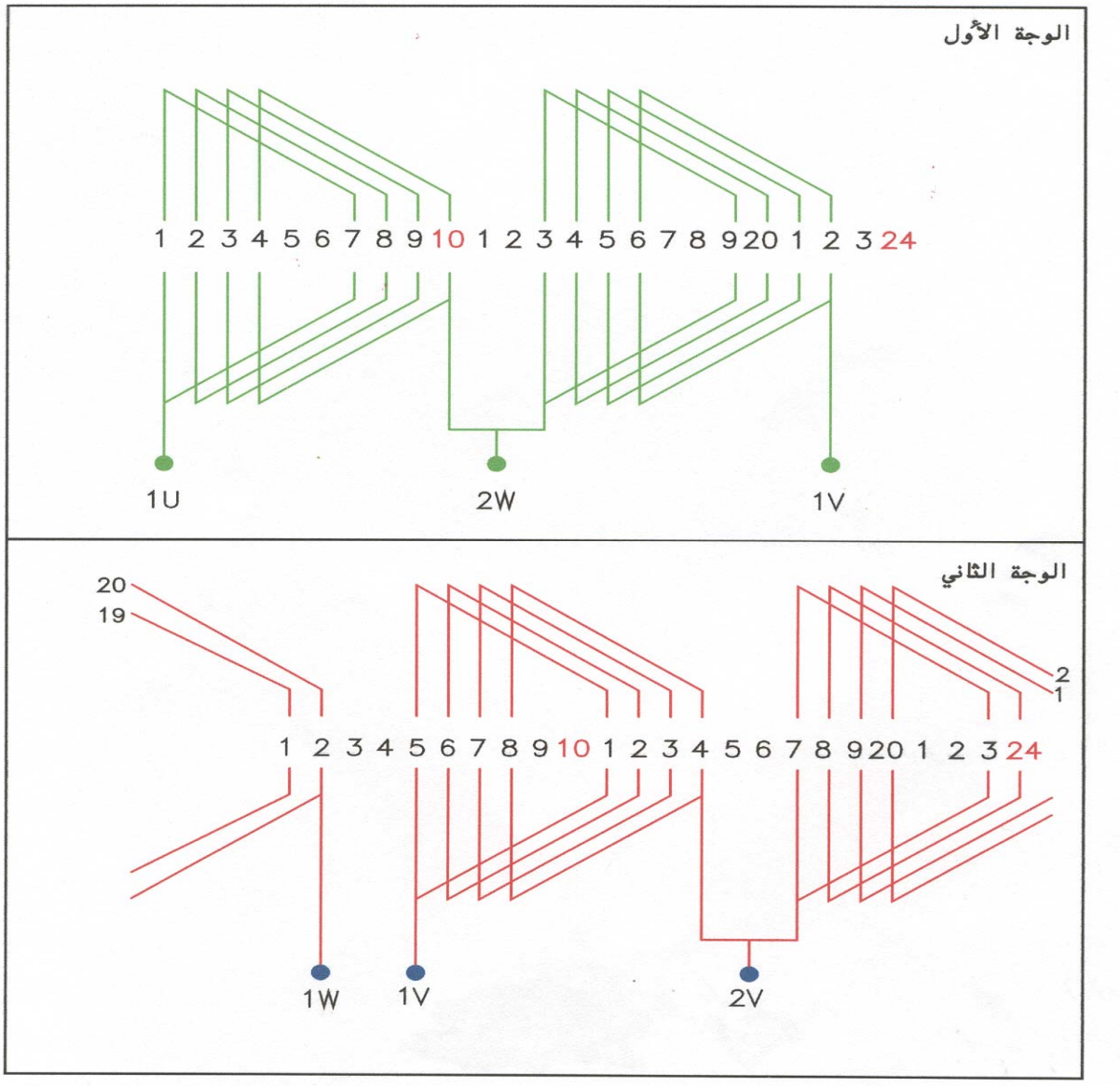


التمرين الثاني عشر

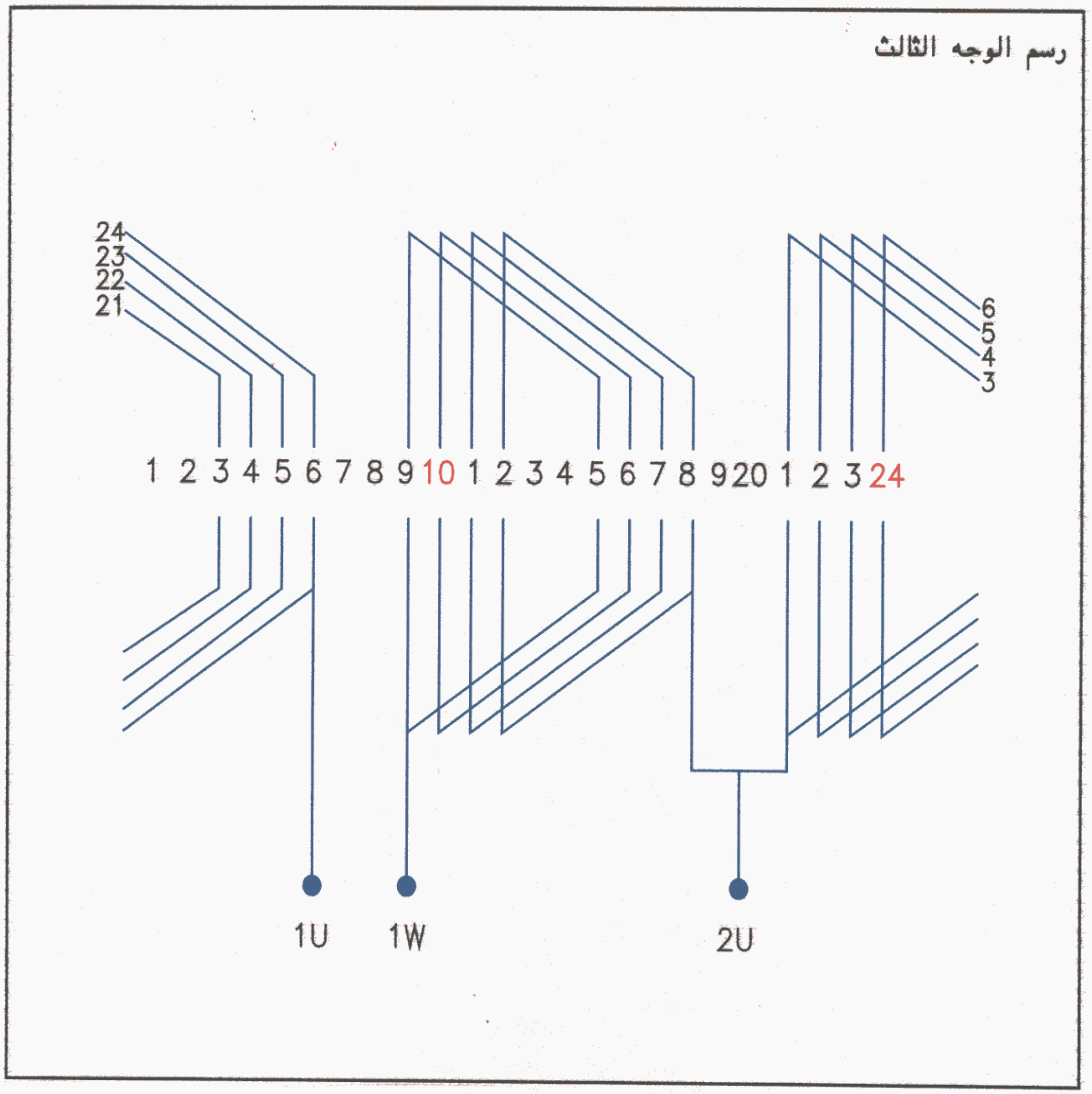
إعادة لف محرك ثلاثي الأوجه 24 مجرى 4/2 قطب (سرعتان) Δ /YY 380 فولت

توصيلة (دالندر)

خطوة ثابتة (1 : 7)



طرق توصيل المحركات الثلاثية الأوجه



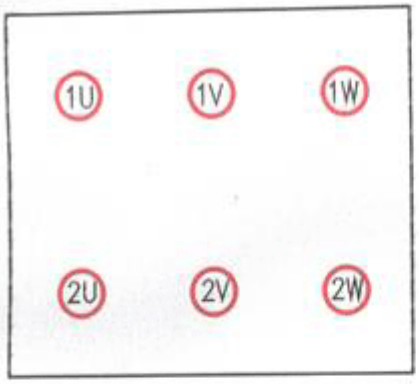
طريقة توصيل محرك ثلاثي الأوجه Δ/YY 380/220 فولت (سرعتان) توصيلة (د الندر)

ملحوظة :

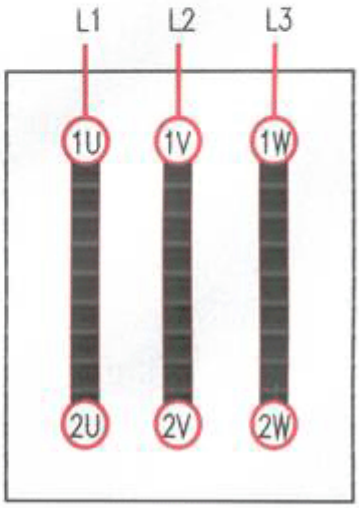
1- في حالة توصيل دلتا سرعة منخفضة يوصل أطراف المنبع مباشرة وتهمل النهايات.

2- في حالة توصيل المحرك YY نجمة مزدوجة يوصل أطراف المنبع إلى البدايات (1u-1v-1w) وتقتصر النهايات (2U-2V-2W).

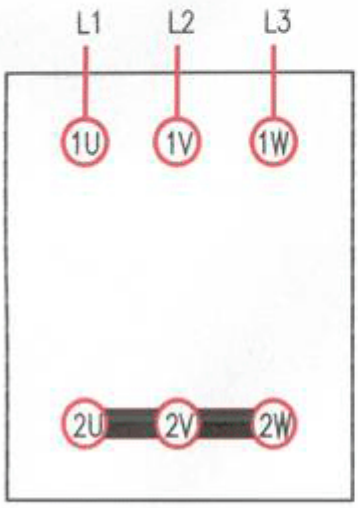
الوجه	البداية	النهاية
الوجه الاول	1U	2U
الوجه الثانى	1V	2V
الوجه الثالث	1W	2W



التوصيل الداخلي للمحرك



طريقة توصيل المحرك Δ ٣٨٠ فولت
سرعة منخفضة ٤ أقطاب



طريقة توصيل المحرك YY ٣٨٠ فولت
سرعه عالية ٢ أقطاب

نتيجة القياس بدون حمل

القياسات في المحرك ثلاثي الأوجه Δ Y Y 220 فولت / 380فولت	القياسات في الدلتا Δ 4 أقطاب	القياسات Y Y سرعة عالية 2 قطب
جهد المنبع بالفولت V		
شدة التيار بالأمبير A		
حساب القدر بالوات W		
حساب السرعة لف / د = N لفه في الدقيقة		

قانون حساب قدرة المحركات ثلاثية الأوجه =

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