ورشة لف وإصلاح الآلات أحادية الوجه والوقاية

لف محرك كهربائي أحادي الوجه

الجدارة:

١- استخدام ورشة اللف في إعادة لف محرك أحادي الوجه ذي جهدين وسرعة واحدة (مضخة الماء).

٢- استخدام ورشة اللف في إعادة لف محرك أحادي الوجه ذي جهد واحد وسرعتين (محرك مكيف صحراوي).

الأهداف:

عند إكمال هذا الباب يكون لدى المتدرب القدرة على:

- أخذ البيانات الداخلية والخارجية للمحرك.
- فك المحرك مع معرفة توصيل الملفات للجهود المختلفة.
- إجراء العمليات الحسابية لإعادة لف المحرك مع الرسم الانفرادي للمحرك.
- تجهيز المحرك لإعادة اللف مع أخذ الشكل المناسب للملفات.
- وضع الملفات داخل المجاري حسب الرسم الانفرادي مع ربط الملفات وتوصيل الأطراف.
- تجميع المحرك وتجربته مع أخذ القراءات المقننة.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ١٠٠٪

الوقت المتوقع للتدريب: ٢٨ ساعة.

الوسائل المساعدة:

- ورشة اللف
- محرك أحادي الوجه ذو جهدين وسرعة واحدة (مضخة مياه).
- محرك أحادي الوجه ذو جهد واحد وسرعتين (محرك مكيف صحراوي).
- جهاز عرض (داتاشو).
- سبورة
- كراسة رسم (مربعات خمسة مليمترات في خمسة مليمترات).
- قلم.

متطلبات الجدارة:

- اجتياز ورشة ميكانيكا الكهرباء.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الوحدة الثانية : لف محرك كهربائي أحادي الوجه

الفصل الأول

إعادة لف المحرك الكهربائي أحادي الوجه ذي الجهدين والسرعة الواحدة (مضخة مياه – سمنان)

الهدف :

بعد دراسة أنواع المحركات أحادية الوجه وتركيبها وطريقة عملها. سوف ندرس في هذا الفصل. إعادة لف محرك أحادي الوجه ذي جهدين (١١٠ – ٢٢٠ فولت) وسرعة ثابتة. (مضخة مياه – سمنان). نوع المحرك ذو مكثف البدء، مع جهاز حماية من تعدي الحمل (Over Load).

التركيب:

تم دراسة تركيب المحرك في الوحدة الأولى بشكل تفصيلي. يضاف إليه مكثف البدء.

يستعمل لفظ المكثف ليصف طريقة تشغيل المحرك. حيث يستخدم المكثف في بعض المحركات كجهاز بدء الحركة ويطلق عليها في هذه الحالة محركات ذات مكثف البدء. وفي بعض المحركات يستمر المكثف بالعمل مع المحرك ويطلق عليه في هذه الحالة محركات ذات مكثف البدء (الدائم) والحركة. فالمكثف يعمل على تكثيف الكهرباء وخزنها ، أي يعمل كوحدة تخزين. وهناك عدة أنواع من المكثفات.

١- المكثف الورقي: يتكون من لوحين من المعدن يفصل بينهما عازل. مثل الورق المشبع وتلف الألواح المعدنية مع الورق وتوضع داخل غلاف اسطواني الشكل أو متوازي مستطيلات. ويزود في نهاية اللوحين بأطراف توصيل. ويثبت المكثف على جسم المحرك.

٢- المكثف الزيتي: يتكون في تركيبة مثل المكثف الورقي مع وضع المكثف في غلاف مملوء بالزيت. وهذا يؤدي إلى خاصية زيادة العزل في الورق. وكذلك يحافظ على المكثف من زيادة درجة الحرارة الزائدة.

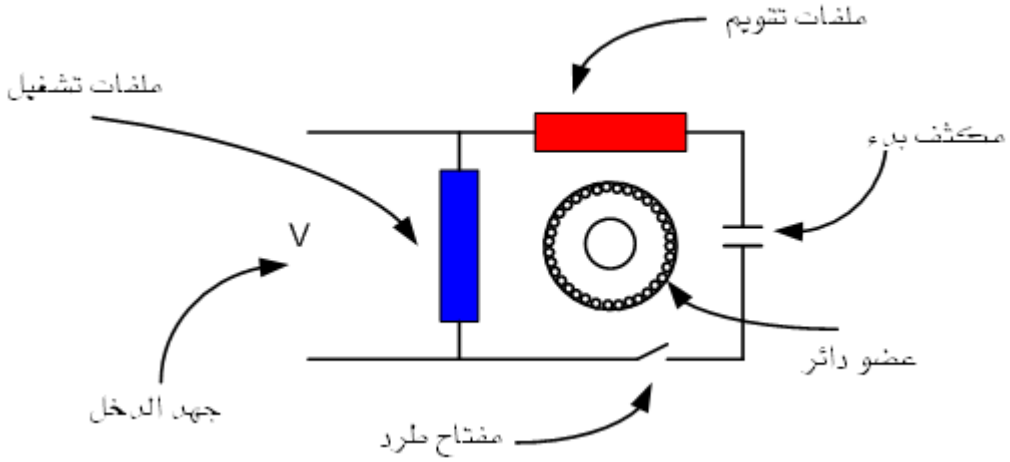
٣- المكثف ذو السائل الكهربائي: وهو أكثر الأنواع استخداماً في المحركات الكهربائية ذات المكثف. ويتكون من لوحين من الألمنيوم تفصل بينهما طبقة أو أكثر من الشاش المشبع بمحلول كيميائي، يطلق عليه السائل الكهربي. تقوم مقام العزل بين لوحي المكثف. وتلف الطبقات الثلاث وتوضع داخل أسطوانة من الألمنيوم.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

سعة المكثف:

تقاس سعة المكثف "بالميكروفاراد". وتتوقف سعة المكثف على حجمه ونوعه. وقد تبلغ سعته من (١٠ – ١٥٠ مايكروفاراد). وقد يفقد المكثف خواصه المميزة نتيجة لكثرة الاستعمال أو تعرضه للحرارة الزائدة. وعند تلف المكثف يجب استبداله بمكثف له نفس السعة.

والشكل (١- ٢) يبين توصيل مكثف البدء مع ملفات التقويم وملفات التشغيل



شكل (١- ٢) يبين توصيل المكثف مع ملفات التقويم والتشغيل

وأما سعة المكثف في محرك مضخة المياه فيتراوح ما بين (١٢٤ حتى ١٤٩ مايكروفاراد).

نظرية عمل محرك مضخة المياه:

عند توصيل مصدر القدرة إلى أطراف المحرك، يكون مفتاح الطرد المركزي في حالة توصيل. أي أن ملفات التقويم والمكثف تكون موصلة مع ملفات التشغيل.

لكي يتولد عزم دوران ابتدائي داخل محرك ذي مكثف البدء، ينبغي أن يتكون مجال مغناطيسي دائر بداخل المحرك. ولكي يتم ذلك توضع ملفات البدء مرحلة عن ملفات التشغيل بزاوية مقدارها (٩٠) درجة كهربائية. وأما المكثف فيستعمل لكي يساعد التيار المار في ملفات البدء على الوصول إلى أقصى قيمة قبل أن يصل التيار في ملفات التشغيل إلى أقصى قيمة. وبمعنى آخر فإن مكثف البدء يساعد التيار في ملفات البدء على أن يسبق التيار في ملفات الحركة.

وينتج عن هذا التقدم في التيار تولد مجال مغناطيسي دائر في العضو الثابت. ويعمل هذا المجال على إنتاج تيار كهربائي بالتأثير في ملفات العضو الدائر (القفص السنجابي). وتبعاً لذلك فإن المجال المغناطيسي يؤثر بطريقة تؤدي إلى توليد حركة الدوران في العضو الدائر. فيبدأ المحرك بالدوران. وعندما

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

تصل سرعة الدوران إلى (٧٥٪) من سرعة الدوران المقننة للمحرك ينفتح مفتاح الطرد المركزي وبذلك تفصل ملفات التقويم والمكثف عن ملفات التشغيل ويبقى المحرك يعمل على ملفات التشغيل فقط.

أخذ البيانات الداخلية والخارجية :

إن من أهم العمليات في إعادة لف المحركات هي أخذ البيانات الخارجية والداخلية للمحرك. و تدوين الملاحظات قبل وأثناء حل الملفات. ويجب تدوين أكبر قدر ممكن من المعلومات قبل البدء في فك المحرك. ثم تؤخذ بقية المعلومات أثناء الفك.

البيانات الخارجية :

وهي البيانات التي توجد على لوحة المحرك وهي على النحو التالي:-

LL	NPS 1162	
THERMALL PROTECTED	SKMET 57 ABN	
MOTOR MOD. C48H2 AC11		SER8H87
VOLTS 115/230V	KW. 37	HP ½
		HP1CODE H
r.p.m. 3450	FR48Y	HZ 60
MAX LOAD AMPS 8.8 / 4.4		SF 1.3
INSUL CLASS B	AMP 40 C	TIME RATING
TYPE C	A.O.SMITH	CORP

ملاحظة: تختلف كمية المعلومات المسجلة على اللوحة من محرك إلى آخر حسب خط الانتاج.

حيث إنه من اللوحة الملصقة على جسم المحرك يستفاد من عدة نقاط وأهمها :

HP ½ 0.37KW	القدرة
r.p.m. 3450	السرعة
115 / 230 v	الجهد
8.8 / 4.4A	التيار عند الحمل الكامل
60 Hz	التردد
1 PH	عدد الأوجه
Insul. Class B	نوع العازل
Cont	نوع الخدمة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

البيانات الداخلية :

هذه المعلومات تؤخذ من داخل المحرك ولا يمكن الإلمام بها إلا بعد أن يتم فك المحرك والاطلاع على الملفات وتسجيل البيانات الداخلية للمحرك والتي هي الخطوة الأساسية لرسم انفراد اللف الخاص بالمحرك والذي يعتبر من أولى الخطوات الفعلية لإعادة لف المحرك.

عدد المجاري الكلية	٢٤ مجرى
عدد الأقطاب	٢ قطب
نوع السلك	نحاس
نوع اللف	متداخل
خطوة اللف	متداخل

يمكن تحويل نوع اللف من متداخل إلى متساوٍ وبذلك تكون خطوة اللف (١- ٩).

بيانات الملفات

الملف	مقاس السلك	عدد المجموعات	عدد الملفات في المجموعة الواحدة	خطوة اللف	عدد اللفات
البدء	قطر السلك = ٠,٥٠ملم D = 0,50mm	مجموعتان	أربع ملفات	الملف الكبير: ١- ١٢	٧٥
				الملف الصغير: ٢- ١١	٥٥
				الملف الأصغر: ٣- ١٠	٣٥
				الملف الأصغر: ٤- ٩	15
الحركة	قطر السلك = ٠,٧٠ملم D = 0,70mm	مجموعتان	خمس ملفات	الملف الكبير: ١- ١٢	70
				الملف الصغير: ٢- ١١	65
				الملف الأصغر: ٣- ١٠	60
				الملف الأصغر: ٤- ٩	50
				الملف الأصغر: ٥- ٨	35

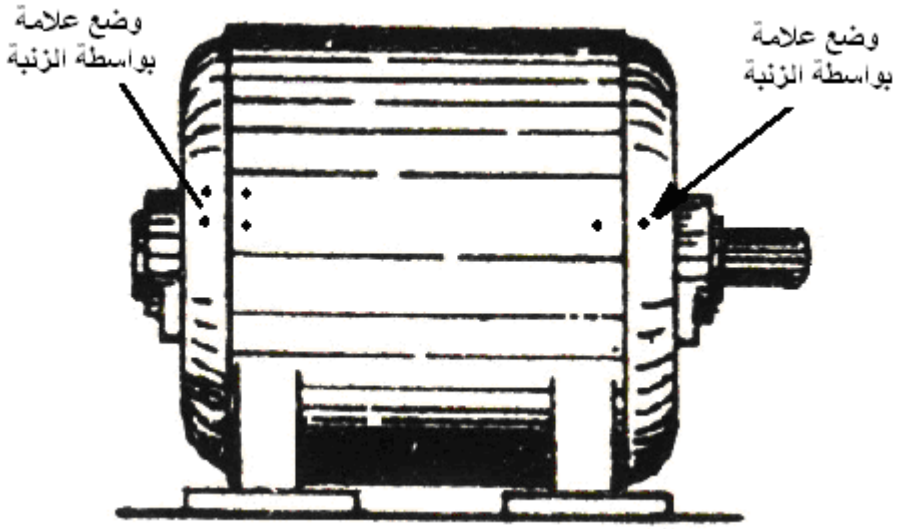
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

فك المحرك:

تتم عملية إجراء فك المحرك بالكيفية التالية:

١- تجهيز العدد والأدوات والأوعية اللازمة لإجراء المحرك.

٢- ضع علامات بواسطة (زنبة العلام أو سلاح المنشار أو قلم غير قابل للمسح) على كل من أغطية المحرك الأمامية والخلفية والعضو الثابت وذلك منعاً لاستبدال أغطية المحرك ولضمان إعادتها إلى وضعها الأصلي.كما في الشكل (٢- ٢)



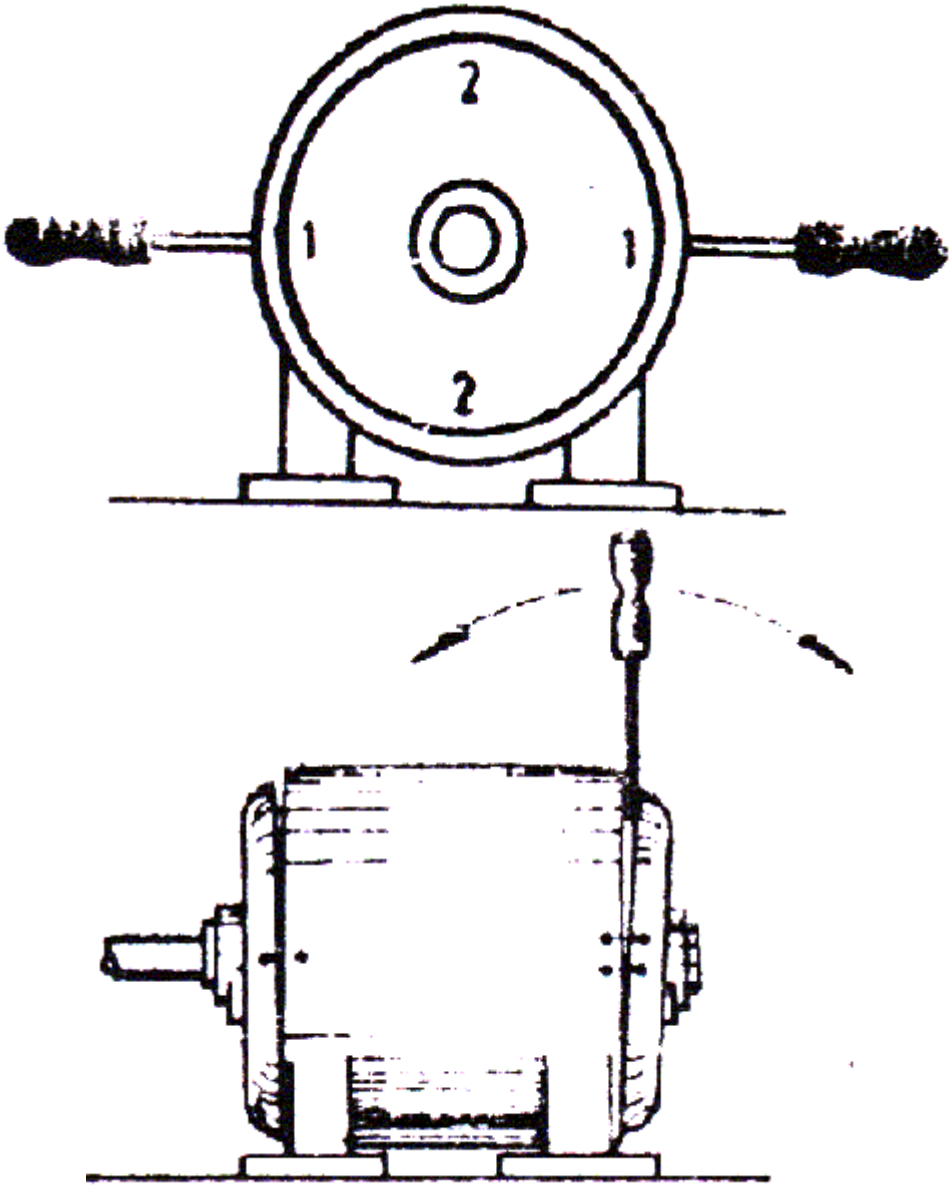
شكل (٢- ٢) وضع علامة بواسطة الزنبة علىالأغطية الجانبية مع العضو الثابت

٣- أبعد الغطاء الواقي لمروحة التهوية.

٤- فك براغي أغطية المحرك.

٥- استخدم مفكين كبيرين لفصل غطاء المحرك (الموجود ناحية التشغيل) عن العضو الثابت بصفة منتظمة (العمل في اتجاهات متقاطعة).

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



شكل (٣- ٢) يبين استخدام المفكات لفصل الأغطية الجانبية عن العضو الثابت

٦- عندما يتم فصل غطاء المحرك السالف الذكر عن العضو الثابت، اضرب أو اضغط على نهاية عمود المحور (مستخدماً مطرقة من بلاستك)، ثم افصل غطاء المحرك المقابل عن العضو الثابت.

٧- يمكن سحب الجزء المتحرك (عمود الدوران، العضو الدائر) مع غطاء المحرك خارج العضو الثابت.

٨- تجميع جميع الأجزاء في وعاء خاص أو إعادة ربطها مع بعضها البعض.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

إخراج الملفات:

يتم نزع الملفات من داخل المحرك بالطريقة الصحيحة بالقيام بقطع الملفات من إحدى الجهات. ويفضل أن تكون الجهة القريبة من الخارج ويتم ذلك القطع عن طريق مقص الأسلاك أو الأجنة المبسطة مع المطرقة. ويجب توخي الحذر من عدم وصول الأجنة إلى جسم المحرك حتى لا يخدش أو يصاب بأي قطع.

وعند قطع جميع الملفات نقوم بسحب الملفات جميعها من الجهة الأخرى حتى يتم إخراج جميع الملفات. وفي بعض الحالات التي يكون المحرك قد أصابه احتراق كامل للملفات يكون من الصعب إخراج الملفات عن طريق اليد وعلى هذا تستخدم إحدى الطرق التالية:

١- طريقة التسخين: يتم فيها تسخين الملفات المحترقة حتى يتم إزالة الورنيش المتماسك، ومن ثم يتم نزع الملفات باليد ولكن هذه الطريقة غير عملية وذلك لأن التسخين يقلل من مغناطيسية معدن المحرك وبالتالي يفقد بعض خواصه وكفاءته.

٢- طريقة مزيل الصدأ: يتم استخدام هذه الطريقة باستخدام مزيل الصدأ الذي ينفع في بعض الحالات البسيطة من الاحتراق ومن ثم يتم سحب الملفات.

٣- طريقة استخدام آلة سحب الملفات: وهي آلة يمكن التحكم بها بشكل دقيق ويقوم الفني بربط الملفات برأس السحب بعد تثبيت المحرك ومن ثم تشغيل محرك الآلة التي تقوم بعمل الونش لسحب الملفات إلى الخارج..

تنظيف وعزل المجاري:

بعد سحب الملفات وإخراجها من مجاري المحرك يتم تنظيف مجاري المحرك من الشوائب والعوائق التي به حتى يكون جاهزاً لعزله حيث يتم العزل بورق البرسبان وهو ورق عازل مرن يتحمل درجات حرارة مختلفة حسب سماكته التي تتفاوت حسب تيار المحرك وسعة مجاريه وعمقه وعدد اللفات وقطر السلك. وهو على شكل ألواح أو رولات (لفات) ثم يؤخذ طول المجرى بالمسطرة الصلب ثم يضاف على الطول (٦ ملم). ويؤخذ (٣ ملم) ثم يتم ثنيه لكي يوضع في المجرى تحت البروز الذي في المحرك ويسمى (شفة المجرى) حتى يتسنى للورق العازل الثبوت في مكانه أثناء وضع الملفات.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

العمليات الحسابية لإعادة لف محرك له المواصفات التالية :

إعادة لف محرك ذي الوجه الواحد (مضخة مياه – سمنان) يعمل على جهدين (١١٠ / ٢٢٠ فولت) عدد المجاري الكلية (٢٤ مجرى) وعدد الأقطاب (٢ قطب). والمطلوب

١- حساب خطوات اللف.

٢- رسم الرسم الانفرادي للف.

الحل :

❖ عدد المجاري الكلية = ٢٤ مجرى.

❖عدد الأقطاب = (التردد ❖ $\frac{120}{\text{السرعة}}$) = (٦٠ ❖ $\frac{120}{3450}$) = ٢ قطب.

ملاحظة: ٣٤٥٠ هي سرعة دوران العضو الدائر وعلى ذلك يكون ناتج القسمة لعدد الاقطاب عدد كسري (٢,٠٨) ولكن يهمل الكسر دائما ويبقى عدد الأقطاب عدد ثابتاً وزوجياً.

❖ عدد المجاري تحت كل قطب = (عدد المجاري الكلية / عدداً الأقطاب) = (٢٤ / ٢) = ١٢ مجرى

❖عدد مجاري التشغيل الكلية = (عدد المجاري الكلية ❖ ٣/٢) = (٢٤❖٢ / ٣) = ١٦ مجرى.

ملاحظة: من الواقع العملي عدد مجاري التشغيل الكلية (٢٠ مجرى).

❖ عدد مجاري التشغيل تحت كل قطب = (عدد مجاري التشغيل الكلية / عدد الأقطاب)

- (٢٠ / ٢) = ١٠ مجارٍ

❖ عدد مجاري التقويم الكلية = (عدد المجاري الكلية ❖ ٣/١) = (٢٤❖١ / ٣) = ٨ مجرى

ملاحظة: من الواقع العملي عدد مجاري التقويم الكلية (١٦ مجرى).

❖ عدد مجاري التقويم تحت كل قطب = (عدد مجاري التقويم الكلية / عدد الأقطاب)

= (١٦ / ٢) = ٨ مجرى

❖ عدد المجموعات الكلية = (عدد المجاري الكلية / عدد المجاري تحت كل قطب)

= (١٢/٢٤) = ٢مجموعتان لكل ملف.

❖ عدد ملفات التشغيل في المجموعة الواحدة = (عدد مجاري التشغيل تحت كل قطب / ٢) =

= (١٠ / ٢) = ٥ ملفات.

❖ عدد ملفات التقويم في المجموعة الواحدة = (عدد مجاري التقويم تحت كل قطب / ٢) =

= (٨ / ٢) = ٤ ملفات.

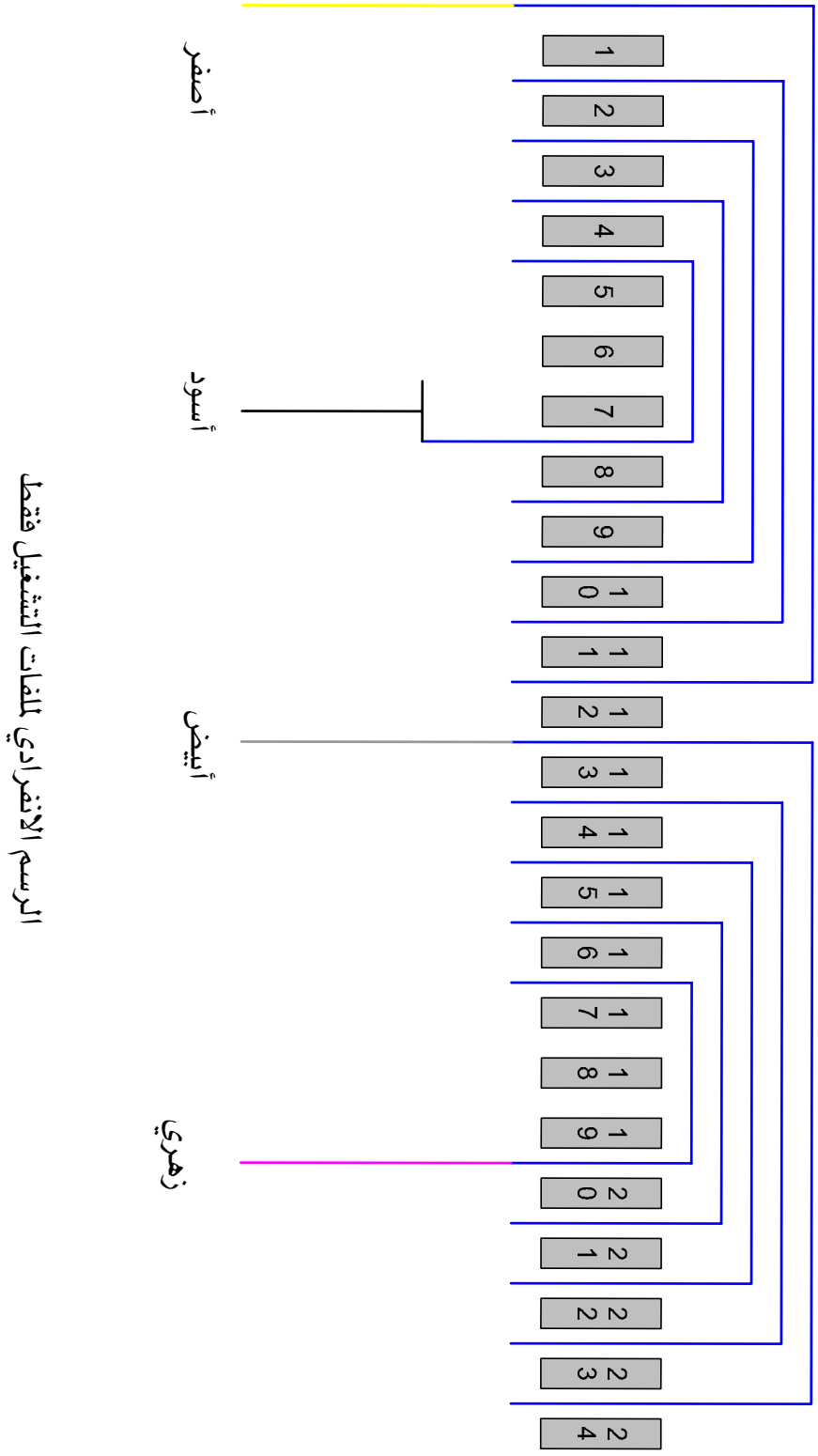
❖ عدد درجات المجرى للقطب = (الزاوية المغناطيسية / عدد المجاري تحت كل قطب) =

(١٨٠ / ١٢) = ١٥ درجة

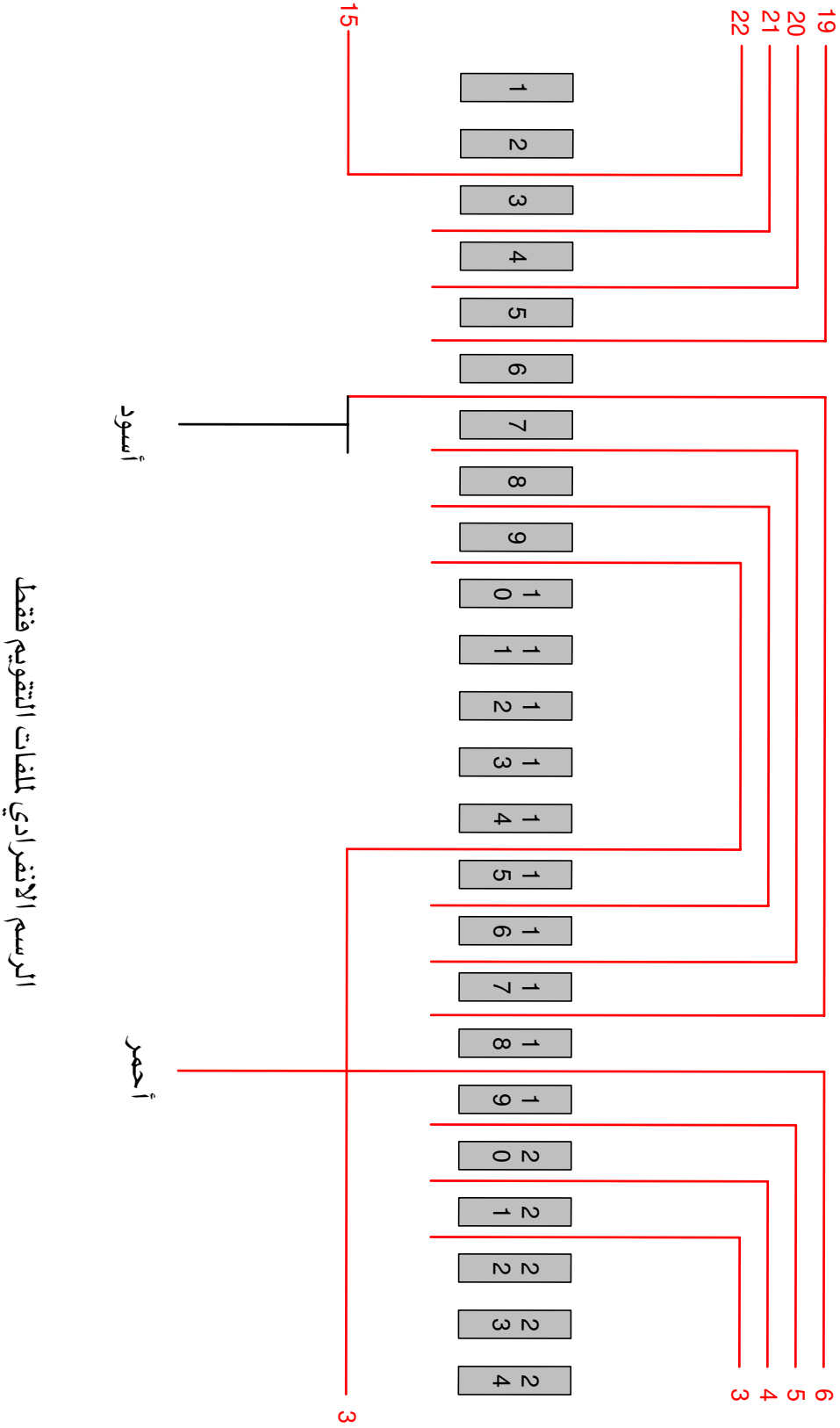
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

❖ بعد بداية ملفات التشغيل عن بداية ملفات التقويم = (الزاوية الكهربائية / عدد درجات المجرى للقطب) = (٩٠ درجة / ١٥ درجة) = ٦ مجار.

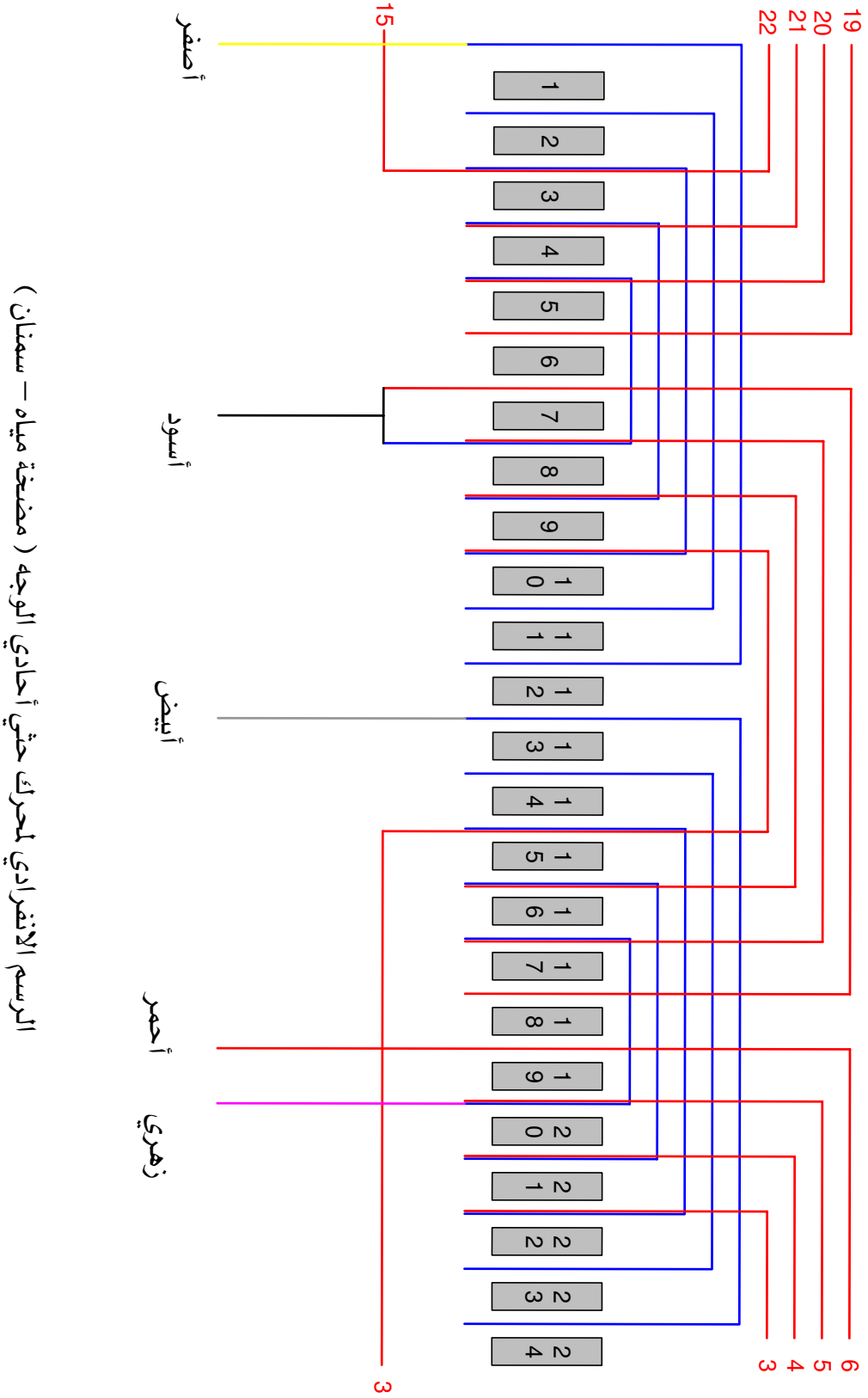
الرسم الانفرادي:



الرسم الانفرادي للفات التشغيل فقط



الرسم الانفرادي للفات التقويم فقط



الرسم الانفرادي لمحرك حتى أحادي الوجه (مضخة مياه – سمنان)

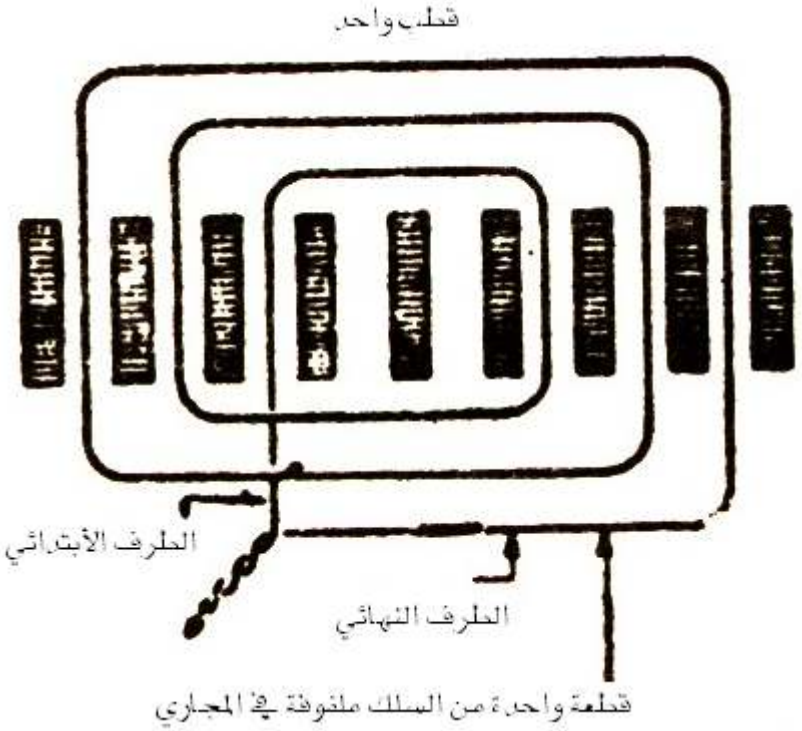
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

أخذ الشكل المناسب والبدء في لف الملفات :

بعد أن تمت الخطوة المهمة في رسم انفرادي اللف يتبقى علينا تطبيق هذا الرسم على أرض الواقع حيث نأخذ المقاس المناسب لشكل الفورمة من خلال معرفتنا بخطوة اللف. فنقوم بإحضار سلك نحاسي مطابق لقطر السلك المنزوع من المحرك ثم نبدأ في إعادة اللف. وتوجد ثلاث طرق للف ملفات المحرك وهي:

١- اللف اليدوي: في هذه الطريقة يتم إنزال السلك النحاسي داخل المجاري لفة بعد لفة حتى ينتهي عدد لفات الملف الواحد مبتدئين اللف بالملف الأصغر ثم الأكبر وهكذا. حتى ننتهي من لف ملفات القطب الواحد.

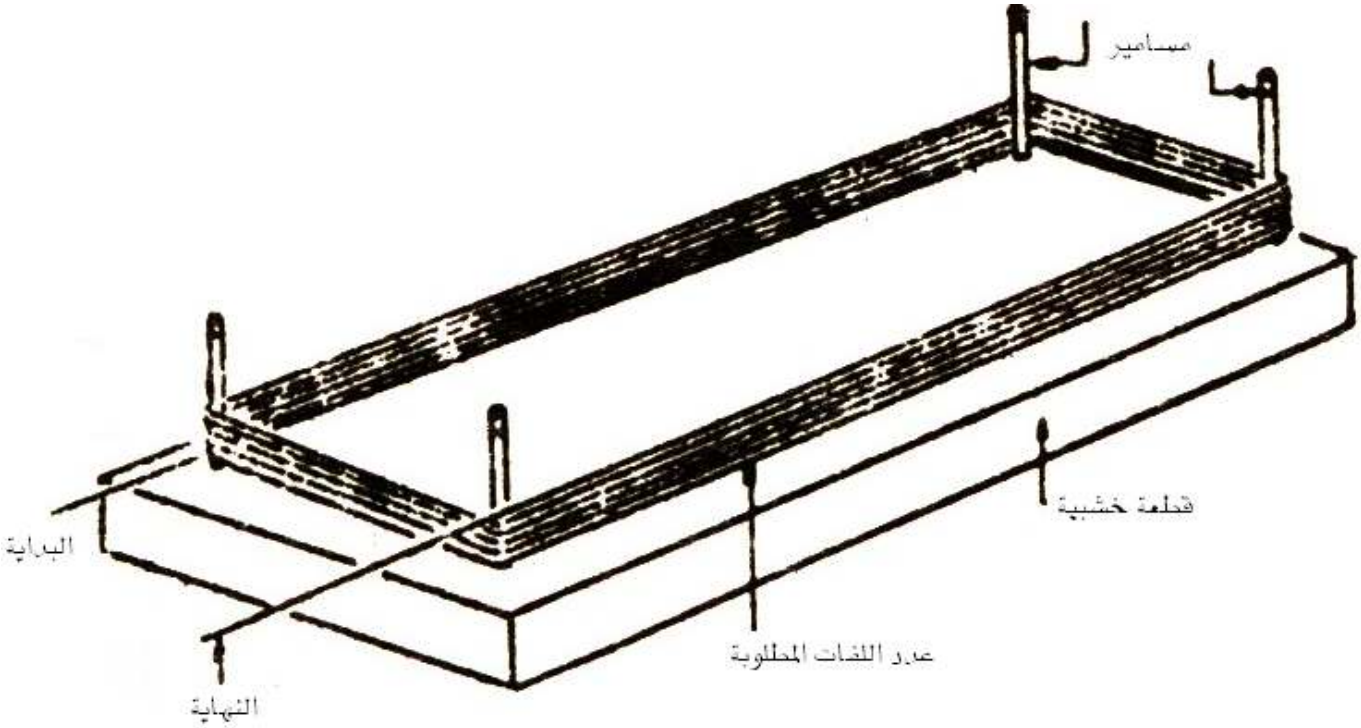
٢- اللف بالحزمة: تستعمل هذه الطريقة مع ملفات البدء في الغالب بسبب عدد اللفات الكبير للملف الواحد التي توضع بالمجرى. والشرط الأساسي أن يكون عدد اللفات متساوياً. حيث يتم أخذ مقاس ملفات القطب الواحد بالكامل كما في الشكل (٤- ٢).



شكل (٤- ٢) يبين طريقة أخذ مقاس اللف بالحزمة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

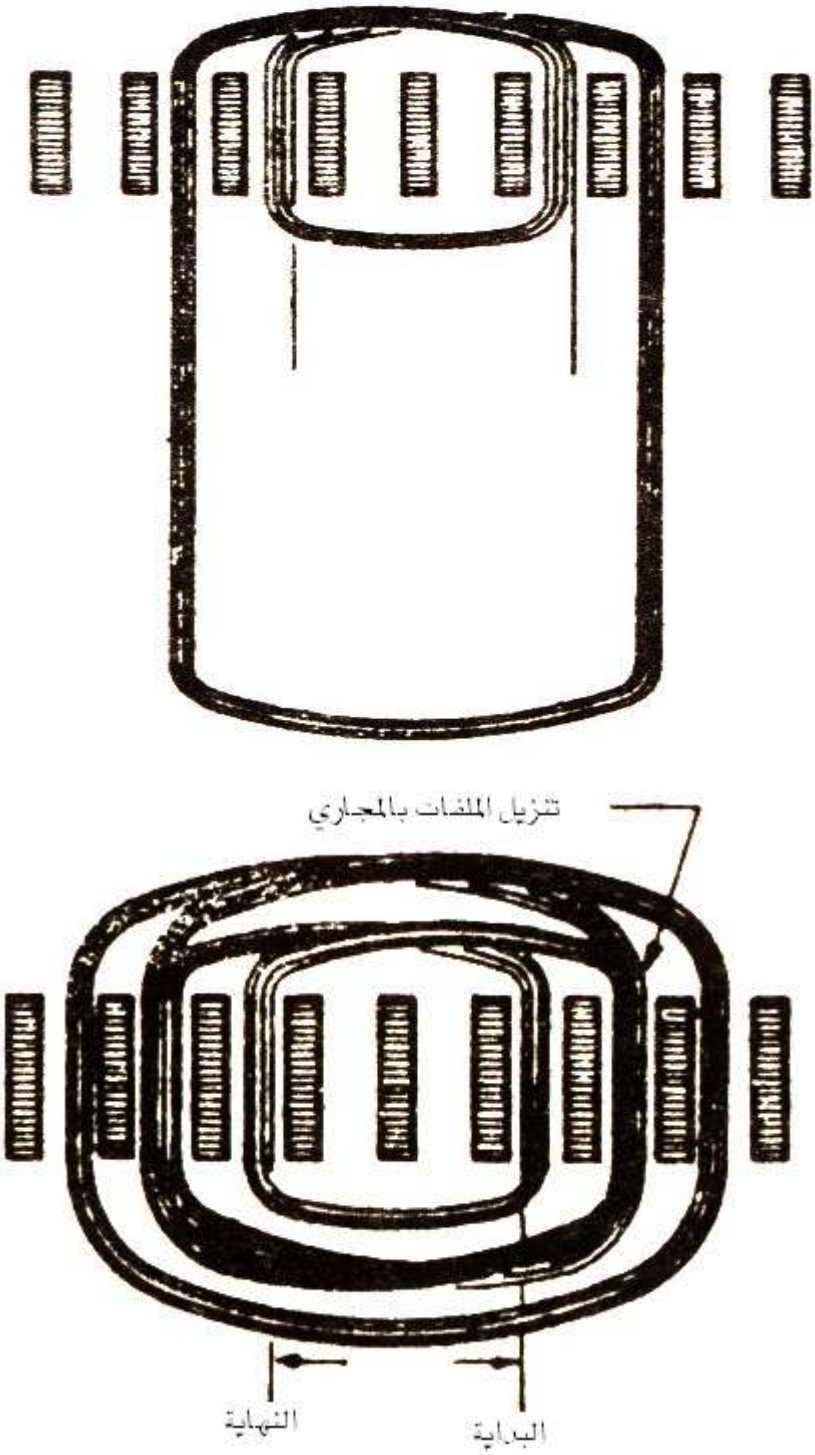
ثم يفرد هذا المقاس على شكل مستطيل ويلف بسلك النحاس بحسب عدد اللفات المطلوبة كما في الشكل (٥- ٢)



شكل (٥- ٢) يبين طريقة اللف ولف الملفات بعدد لفات محدد

ثم بعد ذلك يأخذ الملف الملفوف وينزل بالمجرى مبتدأ بالملف الأصغر ثم الأكبر كما في الشكل (٦- ٢).

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

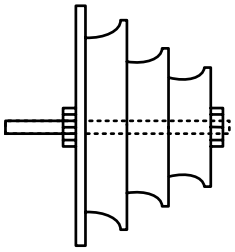


شكل (٦- ٢) يبين طريقة تنزيل الملف بالمجرى

٣- اللف على ضبعة (فورمه): هذه الطريقة هي أكثر الطرق استخداماً حيث يتم لف الملفات على ضبعة كما في الشكل (٧- ٢) وهذه الضبعة مصنوعة من الخشب أو البلاستيك أو الألمنيوم. وبعد أخذ المقاس للملف الأصغر يوضع المقاس على الضبعة ويحدد ثم بعد ذلك نبدأ

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

بلف الملفات بعدد اللفات حسب الملفات الأصلية المنزوعة. وهكذا حتى ننتهي من لف جميع الملفات للقطب الواحد ثم تأخذ هذه الملفات على شكل مجموعة واحدة وتنزل داخل مجاري المحرك. كما في الشكل (٨- ٢).



شكل (٨- ٢) يبين شكل الضبعة (فورمة)

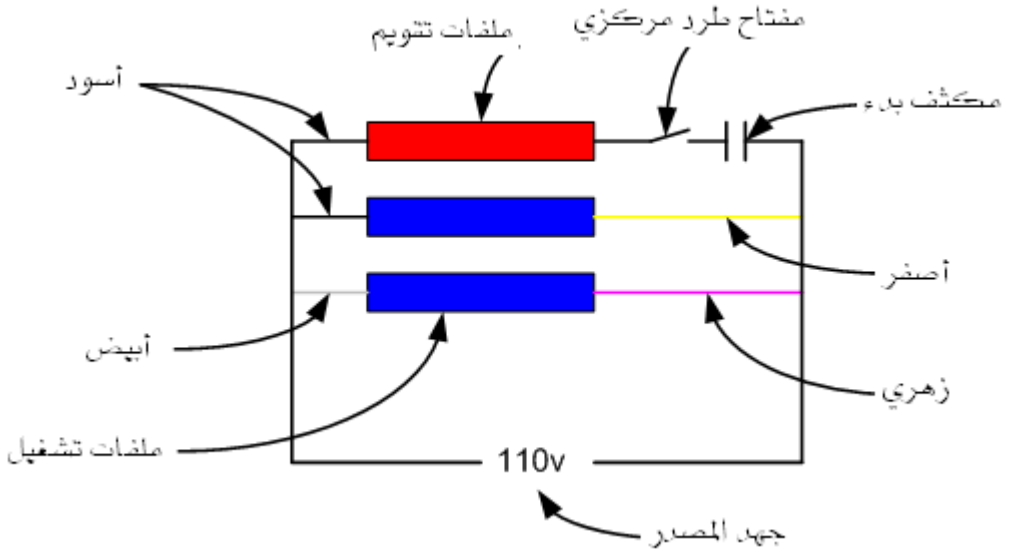
وبعد إنزال ملفات التشغيل وملفات التقويم يتم توصيل الملفات على النحو الموضح بالرسم الانفرادي للف. وهو على النحو التالي:

حيث إن محرك مضخة المياه يعمل على مصدر تيار متردد جهدين مختلفين وهما (١١٠- ٢٢٠فولت). فإن المحركات من هذا النوع عموماً تحتوي على وحدتين من ملفات التشغيل (الرئيسة) ووحدة واحدة من ملفات التقويم (البدء).

ففي حالة تشغيل المحرك على جهد (١١٠ فولت) فإنه يتم توصيل وحدتي ملفات التشغيل على التوازي مع ملفات التقويم كما في الشكل (٩- ٢).

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

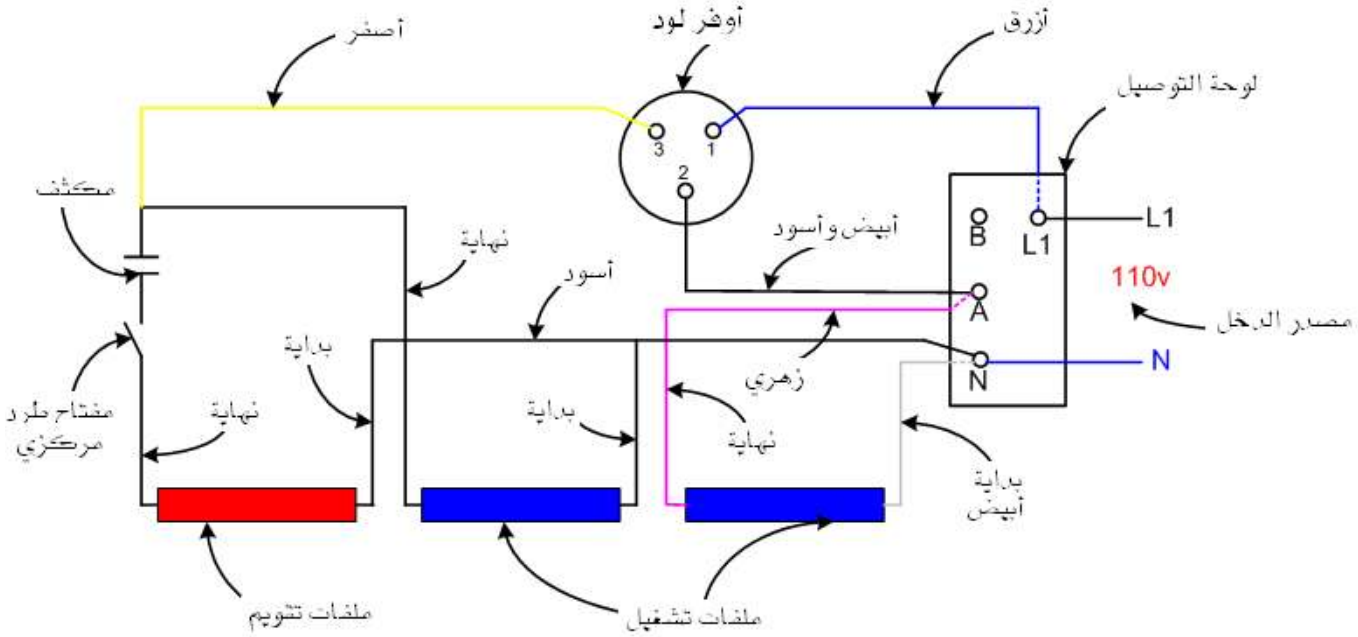
التوصيل الفعلي لملفات المحرك مع مفتاح الطرد المركزي ومصدر القدرة.



شكل (٩- ٢) يبين طريقة توصيل ملفات المحرك ليعمل على جهد ١١٠ فولت

والشكل (١٠- ٢) يبين التوصيل الواقعي (الفعلي) على مضخة المياه ليعمل المحرك على جهد (١١٠ فولت).

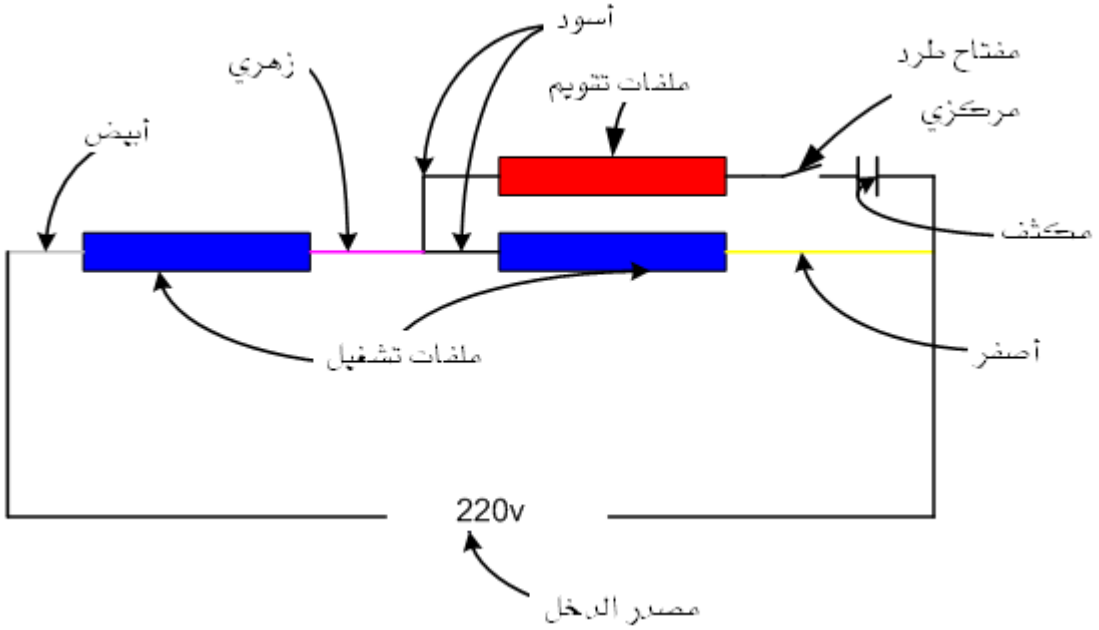
ملاحظة: الخطوط المنقطة الموصلة إلى لوحة التوصيل توضح توصيل الأسلاك من الخلف للوحة. والخطوط المتصلة توضح توصيل الأسلاك إلى لوحة التوصيل من الأمام.



شكل (١٠- ٢) يبين التوصيل الفعلي لمضخة المياه لتعمل على جهد ١١٠ فولت

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ففي حالة تشغيل المحرك على جهد (٢٢٠ فولت) فإنه يتم توصيل وحدتي ملفات التشغيل على التوالي ثم توصل ملفات التقويم على التوازي مع إحدى مجموعتي التشغيل كما في الشكل (١١- ٢).

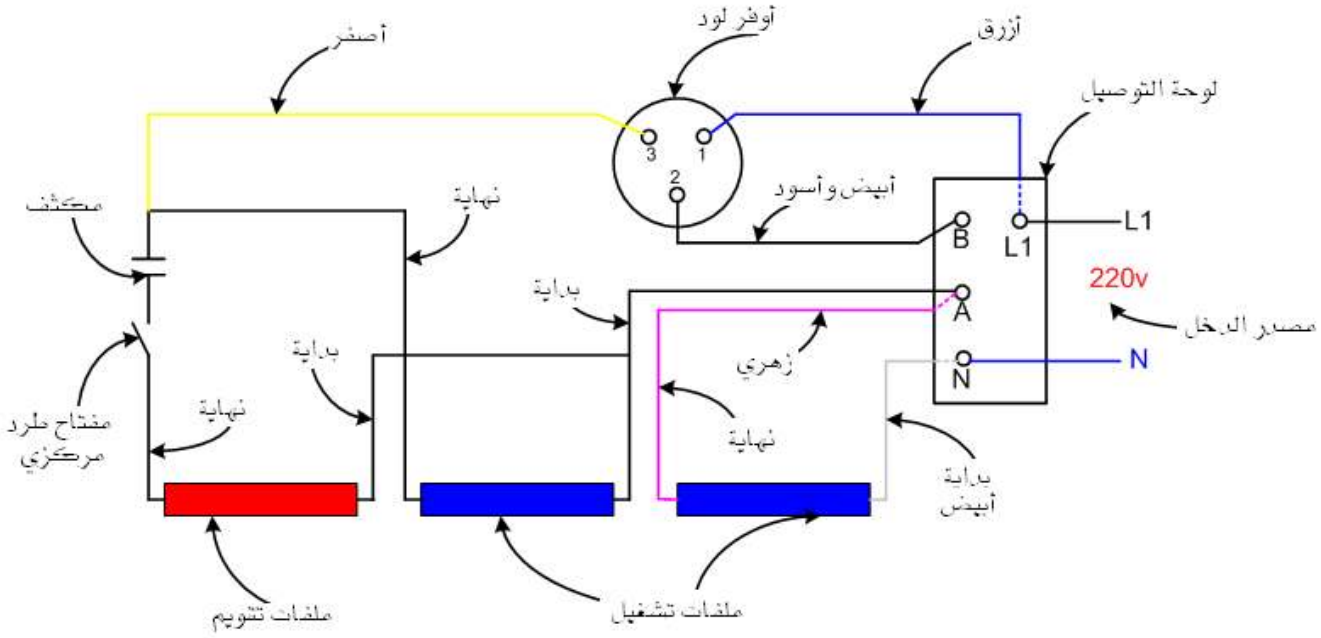


شكل (١١- ٢) يبين طريقة توصيل ملفات المحرك ليعمل على جهد ٢٢٠ فولت

والشكل (١٢- ٢) يبين التوصيل الواقعي (العملي، الفعلي) على مضخة المياه ليعمل المحرك على جهد (٢٢٠ فولت).

ملاحظة: الخطوط المنقطة الموصلة إلى لوحة التوصيل توضح توصيل الأسلاك من الخلف للوحة. والخطوط المتصلة توضح توصيل الأسلاك إلى لوحة التوصيل من الأمام.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



شكل (١٢- ٢) يبين التوصيل الفعلي لمضخة المياه لتعمل على جهد ٢٢٠ فولت

الاختبارات الواجب إجراؤها بعد تنزيل الملفات و قبل التجميع : (تسمى بالاختبارات الكهربائية).

بعد الانتهاء من تنزيل الملفات داخل المحرك وتثبيتها وربطها بخيط الدوبارة يجب إجراء الاختبارات الكهربائية وهي على النحو التالي:

١- اختبارات التماس الأرضي: قد يحدث تماس بين الملفات وبين جسم المحرك من عدة عوامل. أكثرها شيوعاً ما يلي:

- أثناء تجميع المحرك. إذا كانت الملفات كبيرة ووضعت الأغطية الجانبية بشكل قصري وضغطت على الملفات فقد تؤدي إلى جرح العازل وبالتالي تلامس الملفات جسم المحرك. مما يؤدي إلى تماس أرضي.
- يحدث تماس أرضي نتيجة ربط مسامير المحرك ملامسة الملفات فتخدشها فتلامس المسامير الملفات مما يؤدي إلى تلامس أرضي.
- قد يحدث تلامس أرضي أثناء تنزيل الملفات مع أركان المجاري (خاصة إذا كان عزل المجاري عند الأركان غير جيد) فيحدث جرح للعازل عند أركان المجاري. فيؤدي إلى تماس أرضي.

ويمكن إجراء اختبار التماس الأرضي بواسطة جهاز الأوم ميتر بحيث تقاس المقاومة بين جسم المحرك وبين أطراف الملفات. فإذا كانت المقاومة ما لا نهاية فإنه لا يوجد تماس أرضي. أما إذا أشار جهاز القياس

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

إلى وجود قيمة للمقاومة أو كانت القراءة تشير إلى الصفر فإنه يوجد قصر بين أحد الملفات وجسم المحرك. ففي هذه الحالة يجب تحديد مكان القصر وإجراء العزل.

٢- اختبارات الدائرة المفتوحة: من المعتاد أن تحدث دائرة مفتوحة نتيجة لما ما يلي:

- توصيلة محلولة (مفكوكة) بين الملفات.
- عدم إزالة الورنيش من نقاط التوصيل بين الملفات.
- وجود قطع في أحد الملفات.
- عدم تلامس نقاط مفتاح الطرد المركزي.
- عدم توصيل نقاط التوصيل في أطراف الملفات، أو المكثف، أو الأوفر لود.(ما فوق الحمل)

يتم إجراء اختبار الدائرة المفتوحة بواسطة جهاز الأوم ميتر. حيث يتم قياس طرفي كل ملف فإذا أشار الجهاز إلى قيمة مقاومة معينة أو صفر فيكون الملف سليماً. وإذا كانت قراءة جهاز الأوم ميتر ما لا نهاية فيكون الملف أو مجموعة الملفات المتصلة على التوالي في حالة فتح. فيجب متابعة كل الملفات ومعرفة الملف المفتوح ثم إصلاح الفتح.

٣- دوائر القصر: وهو أن يوجد قصر بين ملفين أو أكثر في نفس المجموعة. وقد يحدث ذلك لعدة أسباب. منها ما يلي:

- يحدث قصر بين لفتين أو أكثر نتيجة لضغط الملف "مشربك" (تداخل الأسلاك مع بعضها البعض داخل الملف الواحد) في المجرى فيحدث خدش في العازل فتتلامس اللفات مع بعضها في الملف الواحد.
- يحدث قصر بين لفتين أو أكثر نتيجة زيادة درجة الحرارة فتؤدي إلى تلف المادة العازلة على السلك مما يؤدي إلى قصر بين اللفات في الملف الواحد.

ويمكن تحديد الملف الذي به قصر بعدة طرق عملية منها:

أ- بواسطة تشغيل المحرك بدون حمل ثم فكه وتلمس الملفات فإذا وجد ملف ساخن أكثر من الملفات الأخرى يكون في هذا الملف قصر.

ب- استعمال جهاز الزوام الداخلي. ويتكون جهاز الزوام من ملف من السلك ملفوفاً على قلب حديدي من الرقائق، ومتصلاً بمصدر جهد متردد. فيوضع جهاز الزوام على القلب الحديدي للعضو الثابت وينقل من مجرى إلى آخر. وسوف يستدل على وجود قصر في ملف ما عند

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

حدوث اهتزازات سريعة في قطعة معدنية. كسلاح منشار يدوي موضوع عند الجانب الآخر من الملف.

ت- استخدام تجربة سقوط الجهد: في هذه الطريقة يتم توصيل الملفات إلى مصدر جهد تيار مستمر ذي جهد منخفض وتؤخذ قراءة الجهد بين طرفي كل قطب. والقطب الذي يكون عنده أقل جهد هو الملف الذي به القصر.

تجميع المحرك:

بعد عملية تنزيل الملفات وتوصيلها وربط الملفات بخيط الدوبارة نقوم بعملية تجميع المحرك مع مراعاة التالي:

١- يجب أن تتم عملية تجميع المحرك بعناية فائقة.

٢- يجب مراعاة عدم إتلاف الملفات أثناء إدخال العضو الدائر.

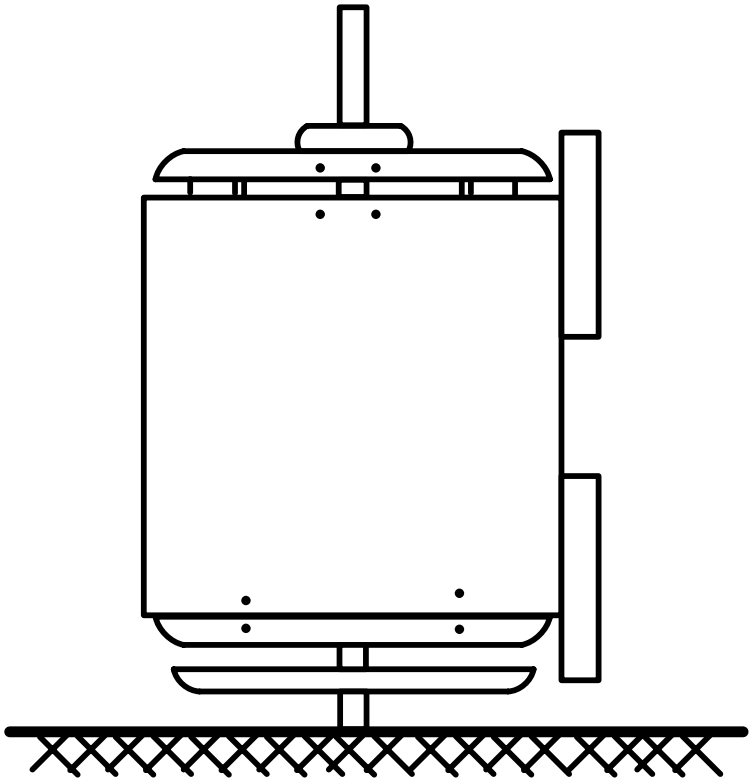
٣- أدخل العضو الدائر مع الغطاء الجانبي الخلفي للمحرك في العضو الثابت. بشرط أن يكون بنفس الوضع الصحيح بالنسبة للفك (أي مطابقة نقاط العلام – التزنيب).

٤- اضغط غطاء المحرك في التعشيقة الخاصة بين الغطاء الجانبي والعضو الثابت.

٥- ضع البراغي في الغطاء الجانبي للمحرك ثم اربطها باليد. ثم بعد ذلك اربطها بانتظام في اتجاهات متقابلة ومتقاطعة وذلك باستخدام مفتاح مناسب.

٦- اضغط غطاء المحرك الثاني في التعشيقة الخاصة بين الغطاء الجانبي والعضو الثابت. بعد وضع المحرك بشكل عمودي كما في الشكل (١٣- ٢). مع الحرص الشديد على مروحة التهوية من التلف. و كذلك مراعاة وجود قرص الياي (الوردة) بين حلقات التوازن وكراسي المحور.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



شكل (١٣- ٢) يبين تثبيت الأغطية الجانبية للمحرك

٧- يمكن استخدام مطرقة من البلاستيك أو المطاط من أجل تعشيق الغطاء الجانبي بشكل جيد. ثم بعد ذلك قم بوضع البراغي في الغطاء الجانبي الثاني ثم اربطها باليد. ثم بعد ذلك اربطها بانتظام في اتجاهات متقابلة ومتقاطعة وذلك باستخدام مفتاح مناسب.

٨- ضع غطاء مروحة التهوية قبل البدء في تجريب المحرك.

٩- تأكد من اتجاه دوران العضو الدائر بسهولة وذلك بإدارته باليد. وأن لا يكون هناك أي احتكاك بين العضو الدائر والعضو الثابت أو الملفات أو العازل.

١٠- التأكد من الاتجاه الصحيح للدوران كما هو موضح على مروحة المحرك حتى يقوم المحرك بالعمل الذي صمم من أجله.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الفصل الثاني

إعادة لف محرك كهربائي أحادي الوجه ذي جهد واحد وسرعتين (محرك المكيف الصحراوي)

أنواع المحرك وأجزاؤه:

بعد الانتهاء من لف محرك أحادي الوجه ذي جهدين مختلفين وسرعة واحدة. والتعرف على أجزاء المحرك بالتفصيل. نبدأ في إعادة لف محرك أحادي الوجه ذي قفص سنجابي وسرعتين (محرك المكيف الصحراوي).

التركيب:

تركيب محرك المكيف الصحراوي مشابه تماماً لتركيب محرك مضخة المياه إلا أنه لا يوجد مكثف بدء موصل مع ملفات التقويم.

نوع المحرك:

المحرك ذوالوجه المشطور ذو سرعتين (٤/ ٦ قطب). هذا النوع من المحركات ذو سرعتين يتكون من ثلاث ملفات. ملفان للتشغيل، وملف واحد للتقويم. ويلف هذا المحرك على أساس (٤ / ٦ أقطاب) حيث إنه في حالة عمل المحرك (٦ أقطاب) تكون السرعة منخفضة. وفي حالة عمل المحرك (٤ أقطاب) تكون السرعة عالية. وعدد المجاري الكلية (٣٦ مجرى).

وقبل إعادة اللف يجب أخذ البيانات الخارجية. وأثناء فك المحرك أخذ البيانات الداخلية وهي على النحو التالي:

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

البيانات الخارجية للمحرك:

FROSTLINE	
S#320P488	SER2B92
HP 1/3 – 1/9	TYPE S
r.p.m. 1725 / 1140	SF 1.0
V 115v	HP 1
A 6.6 / 2.9_A	
Hz 60	AMB 40C
FR 56	CODE R INSB*
TIME CONT	HSGOPEN

حيث إنه من اللوحة الملصقة على جسم المحرك يستفاد من عدة نقاط وأهمها:

القدرة	HP 1/3 – 1/9
السرعة	r.p.m. 1725 / 1140
الجهد	115v
التيار عند الحمل الكامل سرعة عالية	6.6A
التيار عند الحمل الكامل سرعة منخفضة	2.9A
التردد	60 Hz
عدد الأوجه	1 PH
نوع العازل	Insul. Class S

البيانات الداخلية:

هذه المعلومات تؤخذ من داخل المحرك ولا يمكن الإلمام بها إلا بعد أن يتم فك المحرك والاطلاع على الملفات وتسجيل البيانات الداخلية للمحرك والتي هي الخطوة الأساسية لرسم انفراد اللف الخاص بالمحرك والذي يعتبر من أولى الخطوات الفعلية لإعادة لف المحرك.

عدد المجاري الكلية	٣٦ مجرى
عدد الأقطاب	٤/ ٦ قطب
نوع السلك	نحاس
نوع اللف	متداخل

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

بيانات الملفات

الملف	مقاس السلك	عدد المجموعات	عدد الملفات في المجموعة الواحدة	خطوة اللف	عدد اللفات
التشغيل سرعة عالية	قطر السلك = ١,٢٥ملم من الألمنيوم = ١,١٥ ملم من النحاس ويمكن لفه بسلك نحاس مزدوج = ٠,٧٠ملم	٤ مجموعات	٣ ملفات	الملف الكبير: ١- ٩	٣٢
				الملف الصغير: ٢- ٨	٣٠
				الملف الأصغر: ٣- ٧	٢٤
التشغيل سرعة بطيئة	قطر السلك = ٠,٦٠ملم من النحاس	٦ مجموعات	ملفان	الملف الكبير: ١- ٦	٧٥
				الملف الصغير: ٢- ٥	٥٥
التقويم	قطر السلك = ٠,٦٥ملم من الألمنيوم أو = ٠,٥٠ ملم من النحاس	٤ مجموعات	٤ ملفات في مجموعة	الملف الكبير: ١- ١٠	٣٢
				الملف الصغير: ٢- ٩	١٧
				الملف الأصغر: ٣- ٨	١٧
				الملف الأصغر: ٤- ٧	١٢
			٣ ملفات في مجموعة	الملف الكبير: ١- ٨	١٦
				الملف الصغير: ٢- ٧	١٩
				الملف الأصغر: ٣- ٦	١٥

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

ملاحظة :

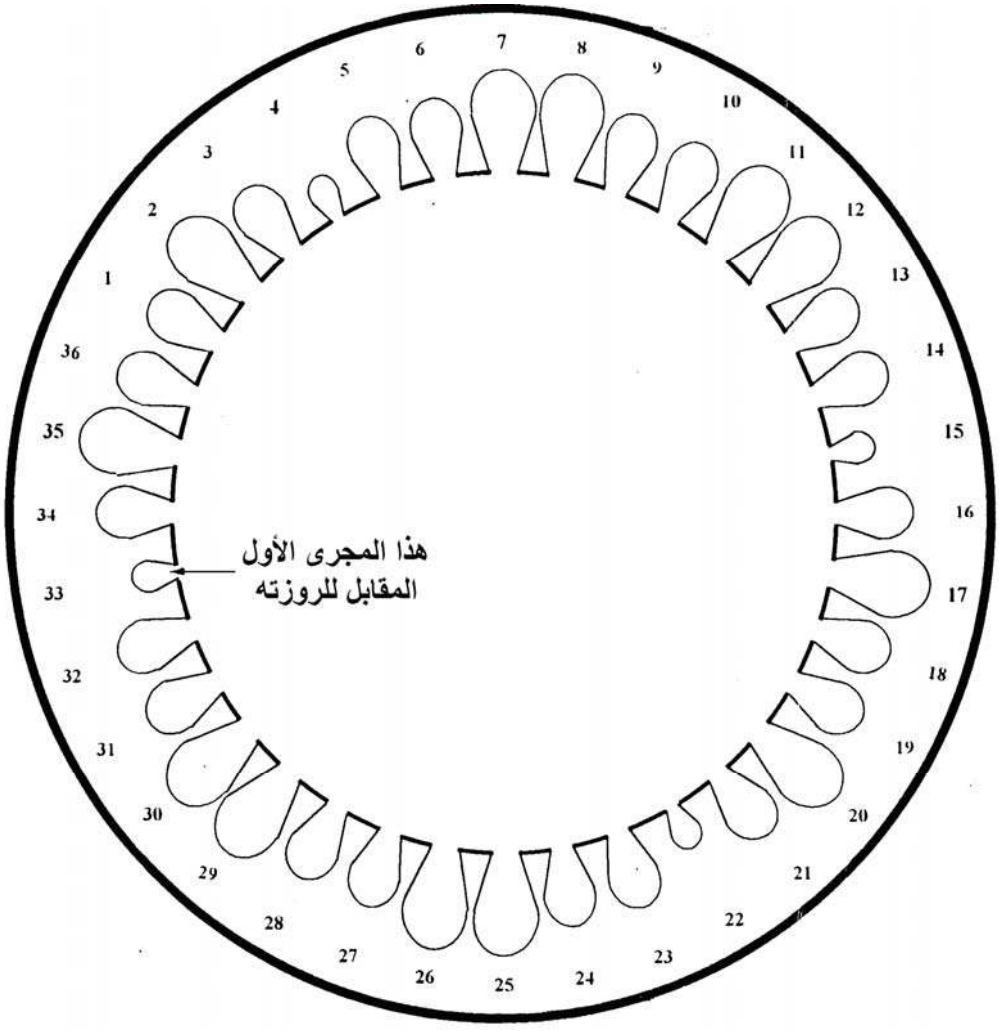
١- اتجاه دوران محرك المكيف الصحراوي يكون عكس عقارب الساعة.

٢- تم في الفصل الأول شرح تفصيلي لفك المحرك. و إخراج الملفات. و تنظيف وعزل المجاري. يكرر هذا التطبيق في جميع المحركات.

ملاحظة مهمة جداً :

من المهم جدا أثناء فك المحرك الحرص الشديد على تحديد وضع الملفات داخل المجاري. أي تحديد المجرى الأول لبداية اللف. لأنه يوجد في المحرك ثلاثة أنواع من المجاري صغير ومتوسط وكبير. كما في الشكل (١٤- ٢) يبين بداية المجرى الأول وكذلك اتجاه اللف. وهذا خاص بالمحرك ذي اللون الأسود.

ويتم هذا التحديد بالعد من المجرى الأول المقابل "للروشتة" (اللوحة المثبتة على جسم المحرك والتي عليها بيانات المحرك) فنعد خمسة مجارٍ باتجاه الأعلى أي عكس قاعدة المحرك.



شكل (١٤- ٢) يبين بداية المجرى الأول لتحديد بداية اللف

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

العمليات الحسابية لإعادة لف محرك له المواصفات التالية:

محرك كهربائي وجه واحد وسرعتان (٤ / ٦ قطب) وجهد واحد (١١٠ فولت). به (٣٦ مجرى) والتردد (٦٠ هرتز) وقدرة المحرك ٣/١ حصان. وسرعته (١٧٢٥ دورة في الدقيقة).

الحل:

❖ عدد الأقطاب = (التردد ❖ ١٢٠ / السرعة) = (٦٠ ❖ ١٢٠ / ١٧٢٥) = ٤,٣١ قطب في هذه الحالة تهمل الكسور.

❖ عدد مجارٍ تحت القطب الواحد = (عدد المجاري الكلية / عدد الأقطاب) = (٣٦ / ٤) = ٩ مجاري.

❖ عدد مجاري التشغيل تحت القطب الواحد = (عدد مجاري القطب الواحد ❖ ٢ / ٣)

= (٩❖٢ /٣)=٦مجارٍ.

❖ عدد مجاري التقويم تحت القطب الواحد = (عدد مجاري القطب الواحد ❖ ١ / ٣)

= (٩❖١ /٣)=٣مجارٍ.

❖ الزاوية بين كل مجريين متجاورين = (الزاوية المغناطيسية / عدد المجاري تحت كل قطب)

= (١٨٠ / ٩) = ٢٠ درجة كهربائية

❖ المسافة بين بداية التشغيل والتقويم = (الزاوية بين ملفات التقويم والتشغيل / الزاوية بين كل مجريين)

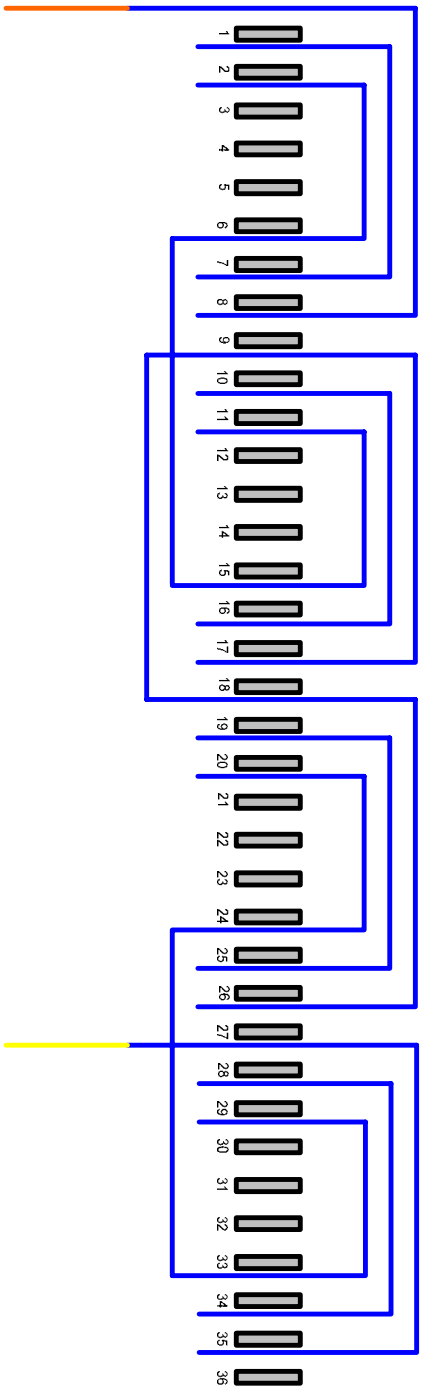
= (٩٠ / ٢٠) = ٤,٥ مجارٍ ونصف مجرى ففي هذه الحالة يجب أن تأخذ المسافة عدداً صحيحاً.

في حالة أخذ المسافة بين بداية التشغيل والتقويم للسرعة العالية أربعة مجارٍ. ويكون عدد الملفات في هذه الحالة أربعة ملفات للمجموعة الأولى.

و في حالة أخذ المسافة بين بداية التشغيل والتقويم للسرعة العالية خمسة مجاري. ويكون عدد الملفات في هذه الحالة ثلاثة ملفات للمجموعة الأولى.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الرسم الانفرادي للمحرك :



برتقالي

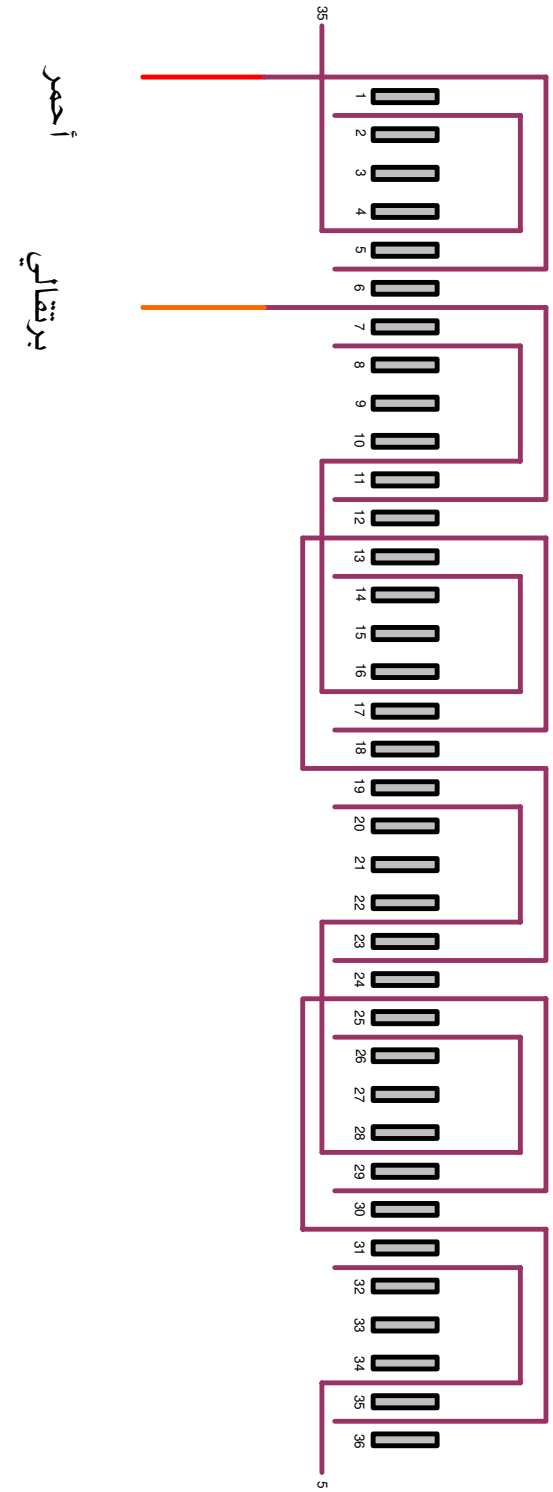
أصفر

الرسم في حالة أخذ المسافة بين بداية التشغيل والتقويم للسرعة العالية

خمسة مجارٍ. ويكون عدد الملفات في هذه الحالة ثلاثة ملفات للمجموعة الأولى.

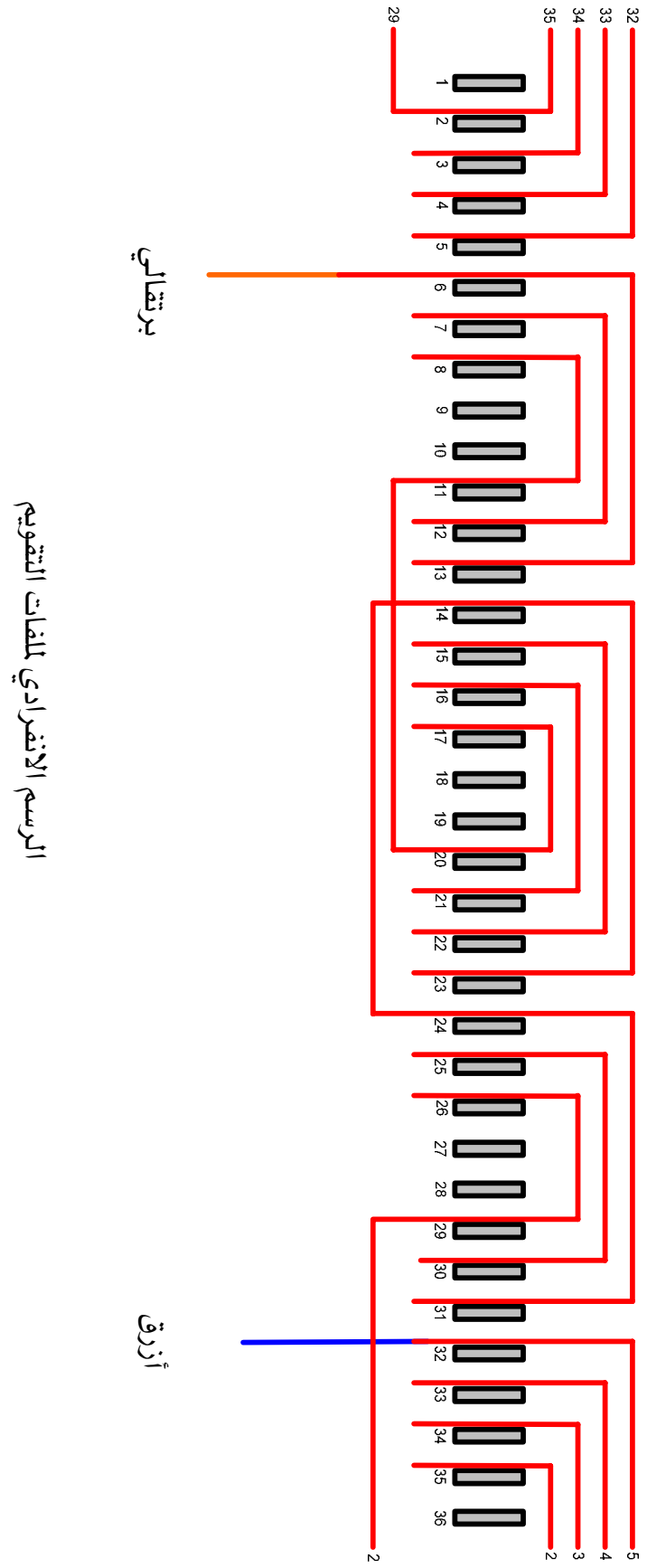
الرسم الانفرادي للملفات التشغيل_ سرعة عالية

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM



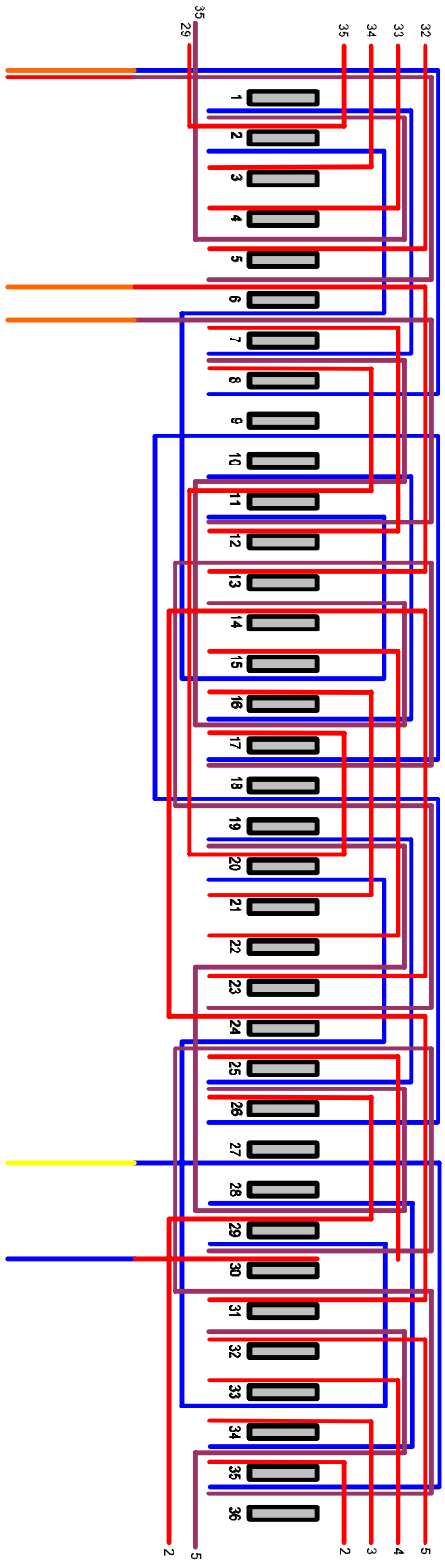
الرسم الانفرادي للفات التشغيل – سرعة بطيئة

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM



الرسم الانفرادي للفات التقويم

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM



برتقالي برتقالي أحمر أزرق أصفر

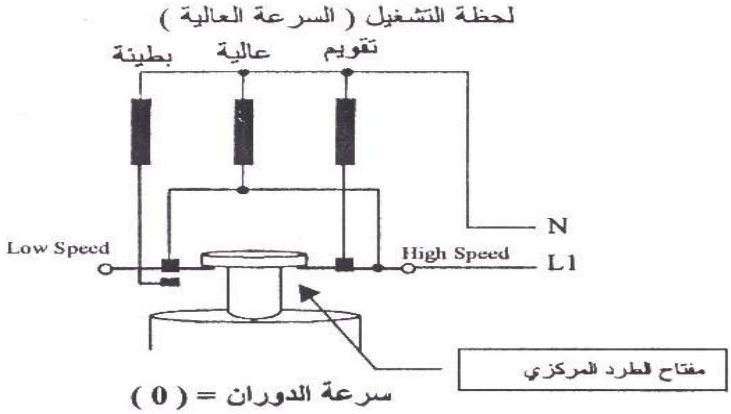
الرسم الانفرادي لمحرك المكيف الصحراوي (أسود) _ ذو سرعتين وجهد ١١٠ فولت

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

من الرسم الانفرادي للمحرك تلاحظ ألوان ملفات التشغيل فالسرعة العالية ذات اللون الأزرق. وألوان ملفات والسرعة المنخفضة ذات اللون البنفسجي. وألوان ملفات التقويم ذات اللون الأحمر. بالإضافة إلى أسلاك التوصيل إلى اللوحة الخارجية للمحرك كما هو مبين ألوانها بالرسم.

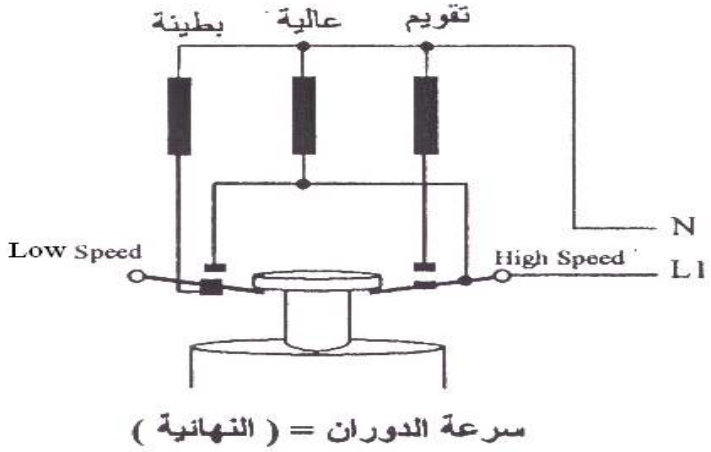
وبعد الانتهاء من تنزيل الملفات وتوصيلها بالشكل الصحيح يتم تجميع المحرك بنفس الطريقة التي تمت دراستها بالفصل الأول من الوحدة الثانية. ثم إجراء الاختبارات اللازمة للمحرك، وتشغيله.

ومن الشكل (١٥- ٢) نلاحظ طريقة عمل مفتاح الطرد المركزي المزدوج في حالة السرعة العالية والمحرك في حالة سكون. أي السرعة صفر



شكل (١٥- ٢) يبين التوصيل مع مفتاح الطرد المركزي في حالة السرعة العالية والمحرك في حالة سكون. أي السرعة صفر

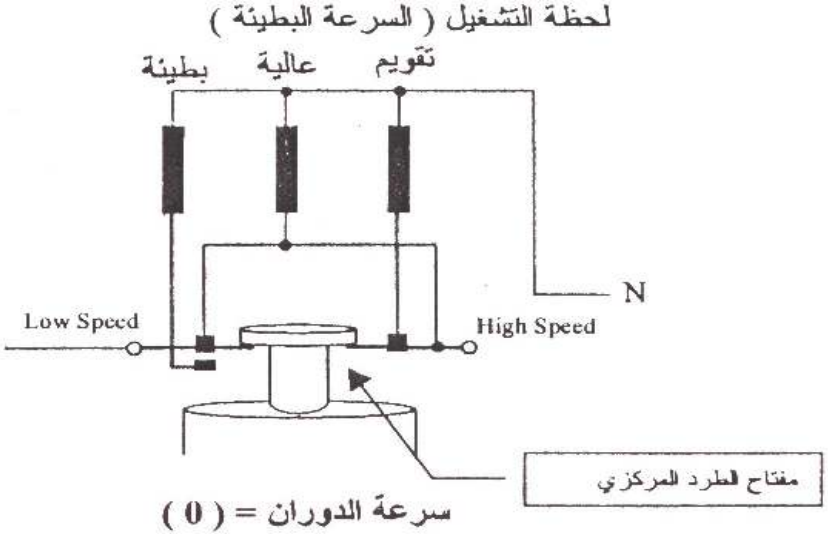
والشكل (١٦- ٢) نلاحظ طريقة عمل مفتاح الطرد المركزي المزدوج في حالة السرعة العالية والمحرك تحول إلى السرعة النهائية. أي سرعة الدوران المقننة للمحرك.



شكل (١٦- ٢) يبين طريقة عمل مفتاح الطرد المركزي المزدوج في حالة السرعة العالية والمحرك تحول إلى السرعة النهائية. أي سرعة الدوران المقننة للمحرك.

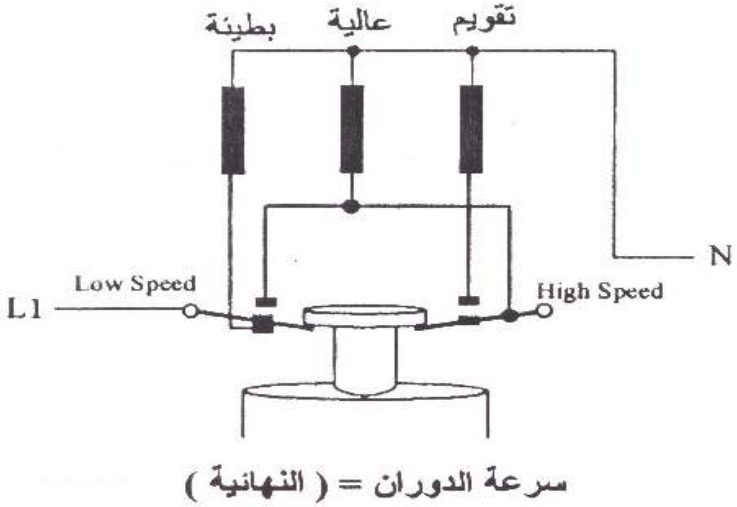
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

والشكل (١٧- ٢) نلاحظ طريقة عمل مفتاح الطرد المركزي المزدوج في حالة السرعة البطيئة والمحرك في حالة سكون. أي السرعة صفر



شكل (١٧- ٢) يبين طريقة عمل مفتاح الطرد المركزي المزدوج في حالة السرعة البطيئة والمحرك في حالة سكون. أي السرعة صفر

والشكل (١٨- ٢) نلاحظ طريقة عمل مفتاح الطرد المركزي المزدوج في حالة السرعة البطيئة والمحرك تحول إلى السرعة النهائية. أي سرعة الدوران المقننة للمحرك.



شكل (١٨- ٢) يبين طريقة عمل مفتاح الطرد المركزي المزدوج في حالة السرعة البطيئة والمحرك تحول إلى السرعة النهائية. أي سرعة الدوران المقننة للمحرك.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر