الوحدة الرابعة

صيانة مضخة رفع المياه المنزلية وإصلاحها

صيانة مضخة رفع المياه المنزلية وإصلاحها .

الهدف العام للوحدة :

قدرة المتدربعلى التعرف على مضخة المياه المستخدمة في المنازل وكيفية القيام بعملية الفك والتجميع والقيام بعملية الصيانة للمضخة .

الأهداف التفصيلية :

1. أن يُعرف المتدرب المضخة المستخدمة في المنازل ومكوناتها .
2. أن يعرف المتدرب الأعطال المتوقعة.
3. أن يقوم المتدرب بفك المضخة وتجميعها .
4. أن يقوم المتدرب بتغيير رولمان البلى للمضخة .
5. أن يتمكن المتدرب من تشخيص أعطال المحرك وإصلاحها.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

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



أخي المتدرب:

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

1/ التقيد بلبس ملابس التدريب والسلامة المناسبة مثل حذاء السلامة ونظارات السلامة أثناء العمل في الورشة أو المختبر دليل وعيك.

2/ احرص على تنظيم وترتيب العدد والأدوات بشكل منظم ومرتب وفي أماكنها الخاصة.

3/ داوم على المحافظة على نظافة الورشة والمختبرومكان العمل.

4/ التزم بالمحافظة على الهدوء والنظام في الورشة والمختبر ومكان العمل .

5/ احرص على حسن التعامل مع المدربين والتعاون معهم.

6/ تقيد بالإرشادات والأنظمة المتبعة في الورشة والمختبرومكان العمل.

7/ احرص على حسن التعامل مع زملائك المتدربين والتعاون معهم.

8/ تحلَّ بالأخلاق والتعاليم الإسلامية في تعاملك وأثناء عملك.

9/ لا تتعرف على المعدات والتجهيزات بنفسك بل اطلب مساعدة المدرب.

10/ لا تخرج من الورشة دون إذن المدرب.

11/ حافظ على وقت التدريب بحضورك مبكراً ومغادرتك مع نهاية الوقت.

12/ حافظ على العدد والأدوات من الضياع أو التلف فهي مسؤوليتك.



إجراءات الأمن والسلامة عند التعرف على مكونات الدائرة الكهربائية



1/ تقيد بلباس التدريب داخل الورشة والتزم بمتطلبات السلامة الأخرى مثل: الحذاء المناسب لحماية القدمين ونظارات السلامة لحماية العينين والقفازات المناسبة لحماية اليدين أثناء العمل.

2/ تقيد باستخدام العدد والأدوات حسب اختصاصها ولا تستخدم أداة خاصة لعمل معين في عمل مغاير .

3/ تدرب على استخدام طفايات الحريق.

4/ تجنب العبث بالتمديدات واللوحات حتى لا تعرض نفسك لخطر الصعقة الكهربائية.

5/ لا تقم بإيصال الدائرة الكهربائية بعد تنفيذ التمرين إلا بوجود المدرب وتحت إشرافه.

6/ كن على حذر وانتباه أثناء العمل بالعِدد الحادة مثل السكاكين والقشارات .

7/ كن على حذر في نقل الأدوات والعدد أو مناولتها لزملائك وناولها يداً بيد.

8/ تجنب المزاح في الورشة وأثناء التدريبحتى تحمي نفسك وزملاءك من الخطر .

9/ عند الانتهاء من العمل احرص على تنظيم وترتيب العدد والأدوات بشكل منظم ومرتب وفي أماكنها الخاصة.

10/ تقيد بإرشادات المدربين والمشرفين على تدريبك في الورشة والتدريب الميداني فهذا يجنبك الحوادث بإذن الله تعالى.

1 - تعريف مضخة رفع المياه المنزلية

هي مضخة تستخدم في رفع المياه في المنازل للطوابق العليا ، وتكون غالبا من نوع الطرد المركزي .



شكل رقم (4–2) يوضح المضخة المستخدمة في رفع المياه في المنازل

تمتاز المضخة الطاردة المركزية بالآتي:

1. بساطة في التصميم
2. كفاءة عالية.
3. سهولة التركيب.
4. قلة التكلفة
5. سهولة الصيانة

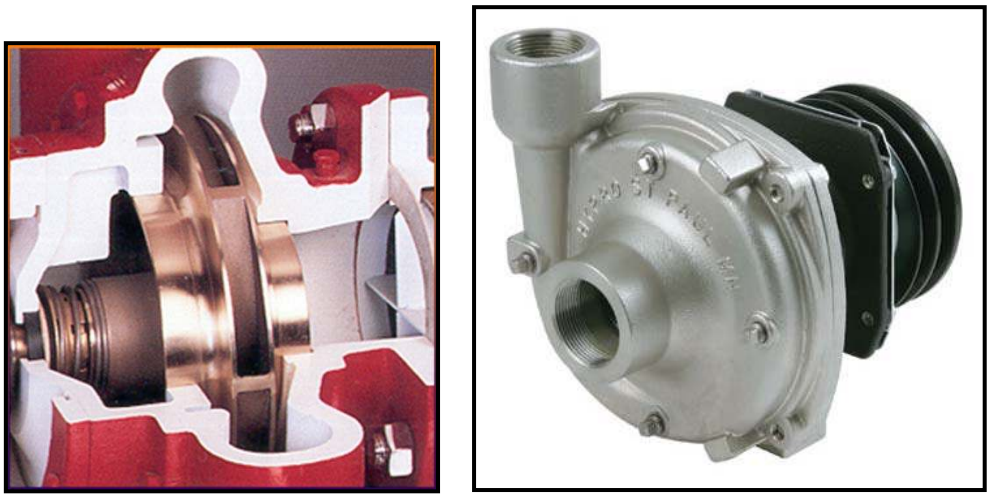


شكل رقم (4–3) تصميم آخر من المضخة

وتتكون مضخات المياه المنزلية من جزأين رئيسيين هما المضخة والمحرك الكهربائياللازم لتشغيل المضخة وبعض الملحقات مثل مفتاح التشغيل بواسطة الضغط وعوامات.

2- مكونات المضخة

تتكون المضخة من الغلاف وبداخله دافعةمتزنة تتكون من عدةزعانف بينها فراغات يملؤها الماء الداخل إلى المضخة من مصدرالمياه وعندما تدور هذهالدافعةبسرعة المحركوبين زعانفها الماء يحدث الطرد المركزيالذي يحدثهدوران الريشةفتقذف بالماء إلى خارج الريشة وتسحب ماء جديداً من محور الريشة ومعاستمرار هذه العملية يتم ضغط المياه إلى أعلى حيث تصل إلى الأدوار العليا بضغط معينحسب ضبط الأتوماتيك .



شكل رقم (4–4) يوضح المضخة على اليمين والشكل على اليسار يوضح الدافعة ومانع التسرب

مكونات المضخة :

الغلاف Casing

غلاف المضخة عبارة عن غرفة محكمة يدور بداخلها العضو الدوار ولها مدخل لدخول المياه ومخرج لخروجه ويصنع من الزهر أو الاستانليس .

عمود الدوران Shaft

ويستخدم لإدارة المضخة حيث تثبت الدافعة على العمود بواسطة خابور وتربط بإحكام بصامولة ذات قلاووظ ويجب أن تربط في عكس اتجاه الدوران حتى لاتنفك بالدوران ويصنع العمود عادة من الصلب.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

القارنة Coupling

ينتهي عمود الدوران بقارنة تصل بينه وبين عمود دوران المحرك **وفائدتها** :

امتصاص أي انحرافات نشأت عند تركيب المضخة وتقوم بتلقي الصدمات عند بداية الدوران، وتستخدم غالبا القارنة ذات الجلب المطاطة لرخص ثمنها



شكل (4 - 5) يوضح القارنة

كراسي التحميل Bearings

وهي من نوع الكريات (رولمان بلي) وهي لا تحتاج إلا لصيانة بسيطة حيث تملأ بالشحم المناسب وتترك لعدة شهور دون فحص



شكل رقم (4–6) يوضح رولمان البلي وطريقة وضع الشحم عليه

مانع التسرب الميكانيكي : Mechanical Seal

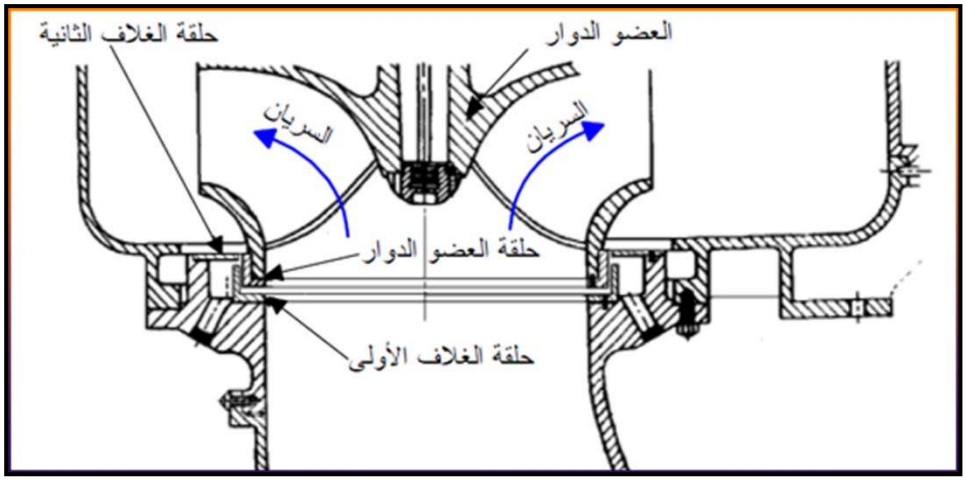
يستخدم في مضخات الضغط العالي ليقاوم الضغط ويتركب من حلقة مثبتة في عمود الدوران ويستند على الحلقة ياي يضغط عليه جلبة لتثبيت الحشو بقوة في مقابل حلقة التثبيت وتدور هذه المجموعة مع عمود إدارة المضخة



شكل رقم (4–7) يوضح أشكال موانع التسرب

حلقات الحبك Wearing rings

تستخدم لضمان سهولة دوران العضو الدوار داخل الغلاف بأقل خلوص لتقليل تسرب الماء وتركب إحدى هذه الحلقات مع الغلاف بينما تركب الأخرى مع عمود الدورانوتستبدل عندما تتآكل ويزداد الخلوص بشكل يؤثر على أداء المضخة وتأخذ هذه الحلقات أشكالاً متعددة لتلائم تصميمالمضخة .



شكل رقم (4–8) يوضح حلقات الحبك

الدافعة (المروحة) Impeller

تصنع عادة من قطعة واحدة من البرونز أو الحديد الزهر أو الصلب ، وتقسم إلى ثلاثة أنواع هي :النوع المغلق والنوع نصف المفتوح والنوع المفتوح .



شكل رقم (4–9) يوضح الأشكال المختلفة للدافعة (العضو الدوار)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3 - المحرك الكهربائي

إن المحرك في المضخة المنزلية هو مثل أي محرك عادي (قفص سنجابي) وله مكثفمستمر في الدائرة أي ليس له مفتاح طرد مركزي مثل محركات الغسالةالعادية.



شكل رقم (4– 10) يوضح مكونات المحرك الكهربائي المستخدم مع المضخة

4- مفتاح الضغط لتشغيل المضخة Water Pump Pressure Switch



شكل رقم (4–11) تركيب مفتاح الضغط

مفتاح الضغط pressure switch يوضع على خط الطردويوجد منه نوعان إمارقمي أو تناظري ،فكرة العمل واحدة وهي عبارة عن معادلة الضغط عنطريق يايأو زنبرك يضبط من خلال مسمار محوري وعندما يتعدى الضغط قوة الياي يقومبوصل نقطتين موصلتين بدائرة التحكم للمحرك. ويوجد نوع آخر يكون به خطانواحد للضغط العالي والآخر للمنخفض فإذازاد الضغط عن حد معين يفصل كما يقومأيضا بالفصل في حالة انخفاض الضغط عن حد معين .

5 - العوامة الكهربائية

هذه القطعة تسمىعوامةكهربائية ويجب تركيب واحدة بالخزان السفلي تفصل حين يكون الخزان فارغا حتى لا تعمل المضخة بدون ماء والعوامةالأخرى تركب بالخزان العلوي وذلك لإيقاف المحرك حين يمتلئ الخزان ويتم توصيل العوامتين على التوالي مع قاطع الكهرباء إن كان المحرك يعمل على لوحة تحكم



شكل رقم (4–12) يوضح العوامة وطريقة عملها

إرشادات هامة عند استخدام مضخة المياه المنزلية :

- تكون نوعية المواسيروالحنفيات من النوع الذي يتحمل الضغط .
- التأكد من إغلاق الحنفيات بعداستخدامها نظرا لأن المضخة تستمر في ضغط المياه في حال وجود أي فتحة صغيرة فيالمواسير أو الحنفيات.
- تركيب محبس عديم الارتداد على الماسورةالواصلةبين الخزان وبين مضخة الضغط وذلك بهدف السماح للماءبالانسياب في اتجاه واحد فقط ونفس المحبس أيضا بعدالمضخة.
- تأكد من عدم وجود قفلةهواء في المواسير وذلك بفتح كافة الحنفيات بعد تركيب المضخة والتأكد من توقف خروجفقاعات هوائية قويه مع الماء .

6- الصيانة

إن إجراء الصيانة يحافظ على استمرار عمل مختلف الأجزاء بشكل مناسب مما يطيل العمر الافتراضيويجب ملاحظة أنه يوجد أنواع كثيرة من المضخات مختلفة الأحجام والتصميملذلك نوصي بأن تقرأ تعليمات الصيانة من قبل المصنعقبل أي محاولة لصيانة المضخة.

المراقبة اليومية لعمل المضخة :

يجب ملاحظة النقاط التالية بصورة يومية :

1- التغير في صوت المضخة أثناء دورانها .

2- التغير المفاجئ في حرارة كراسي التحميل .

الفحص نصف الشهري :

1- مراجعة الحركة الحرة للمضخة .

2- فحص الحشو للتأكد من أنه لا يحتاج لتغيير .

3- مراجعة محاذاة خط عمل المضخة مع المحرك وتصحيحه عند الضرورة .

4- مراجعة كراسي التحميل المشحمة للتأكد من أنها تحتوي على كمية الشحم الصحيحة .

الفحص السنوي :

1- إزالة كراسي التحميل وتنظيفها وفحصها للتأكد من عدم وجود شروخ أو عيوب بها.

2- فحص كراسي التحميل ضد الاحتكاك للتأكد من عدم وجود خدوش أو تآكل وتغيير الزيت أو الشحم

3- فصل جزأي القارنة (وصلة الإدارة) إن وجدتللتأكد من محاذاة خط عمل المضخة .

4- معايرة العدادات الموجودة مثل عدادات الضغط والتصرف .

التكهفCAVITATION

يحدث عند وجود فقاقيع بالماء وتنشأ عند وجودعائق عند مدخل المضخة. وينتج عنه تآكل الدافعة ،قد ينشأ نتيجة المبالغة في إبعاد خزان المياه عن مدخل المضخة أو استبدالماسورة المدخل بمقاس أقل.



شكل رقم (4–13)

يوضح ظاهرة التكهف

7 - أعطال المضخات الطاردة المركزية :

Centrifugal pimp Trouble Shooting

يجب إيقاف المضخة فوراً عند تعذر تشغيلها أو عند تناقص أي من الضغط والتصريف وذلك لمعرفة الأسباب وراء ذلك ، ويمكن تقسيم أعطال المضخات الطاردة المركزية إلى أربعةأقسام هي :

أ- أعطال كهربائية ب- أعطال ميكانيكية ج – أعطال في المضخة د –أعطال في المياه .وبمعرفة سبب كل عطل نستطيع إصلاحه .

أعطال كهربائية	
المحرك لا يعمل	قد يكون السببفي المفتاح الرئيسيأوالريلايأو ملفاتالمحرك محترقة
المحرك يزن ولا يدور	قد يكون السبب من المكثفأو البليمتجمدأو ملفات التقويم محترقة
المحرك يدور ببطء	انخفاض جهد التشغيل – زيادة الحمل .
ثانيا أعطال ميكانيكية	
تجمد كراسي المحور	يمكن أن تجد الكرسي متحجراً لا يدور
عمود الدورانمتآكل	تجد العمودفي مكان البليأقلفي السمك من مقاس رولمان البلي
ثالثا أعطالفيالمضخة	
الدافعة مفكوكة	ويمكنربطها إذا كانت الصامولةمفكوكةأو تغيير الخابور
الصمام مسدود	محاولة إصلاحه أو تغييره
مانع التسرب مكسور	محاولة إصلاحه أو تغييره
رابعا : أعطالفي المياه	
المياهضعيفة	المحرك يسحبتياراً عالياً أثناء التشغيلويعمل لفترة صغيرة ثم يفصل ، وعند ضبط الأتوماتيك يعملدون فصل

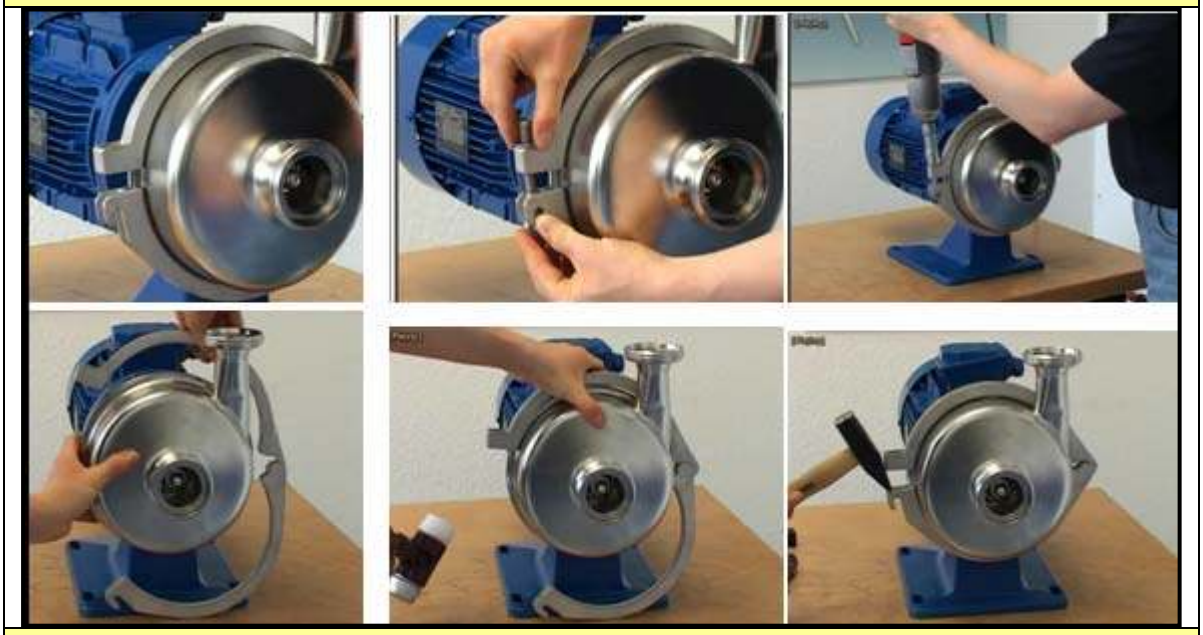
8 - التمارين العملية

التدريب الأول : صيانة مضخة رفع المياه المنزلية

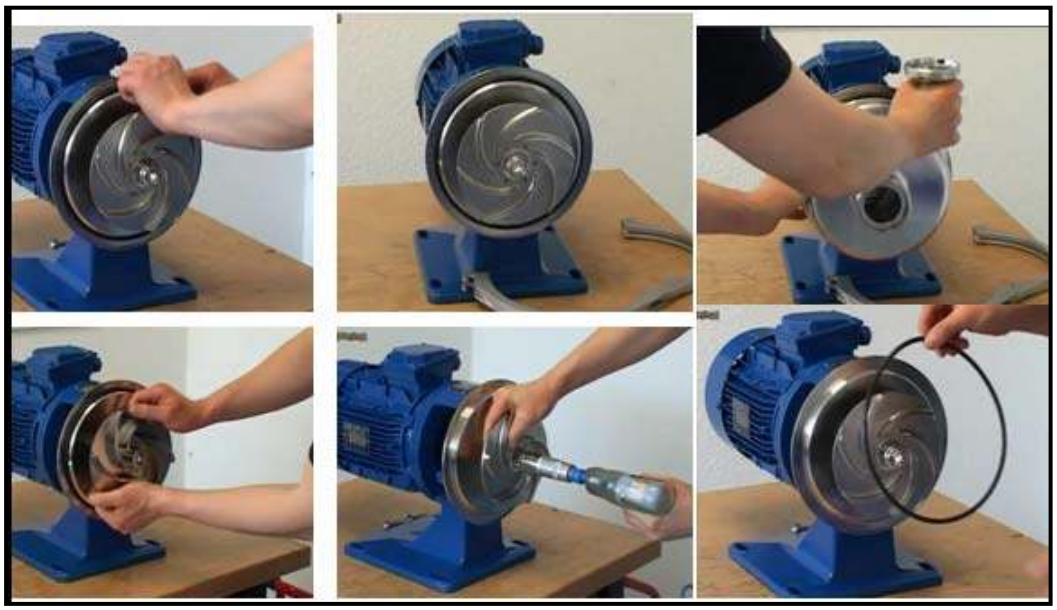
خطوات العمل :

أولاً : الفك

1 – فصل وجه المضخة للوصول إلى الدافعة



2 – رفع الجوان البلاستيك ثم الدافعة



على المتدرب: احرص على استخدام العدد المناسبة لفك المضخات الكهربائية وتجميعها

تابع الفك

3 – نزع مانع التسرب الميكانيكي

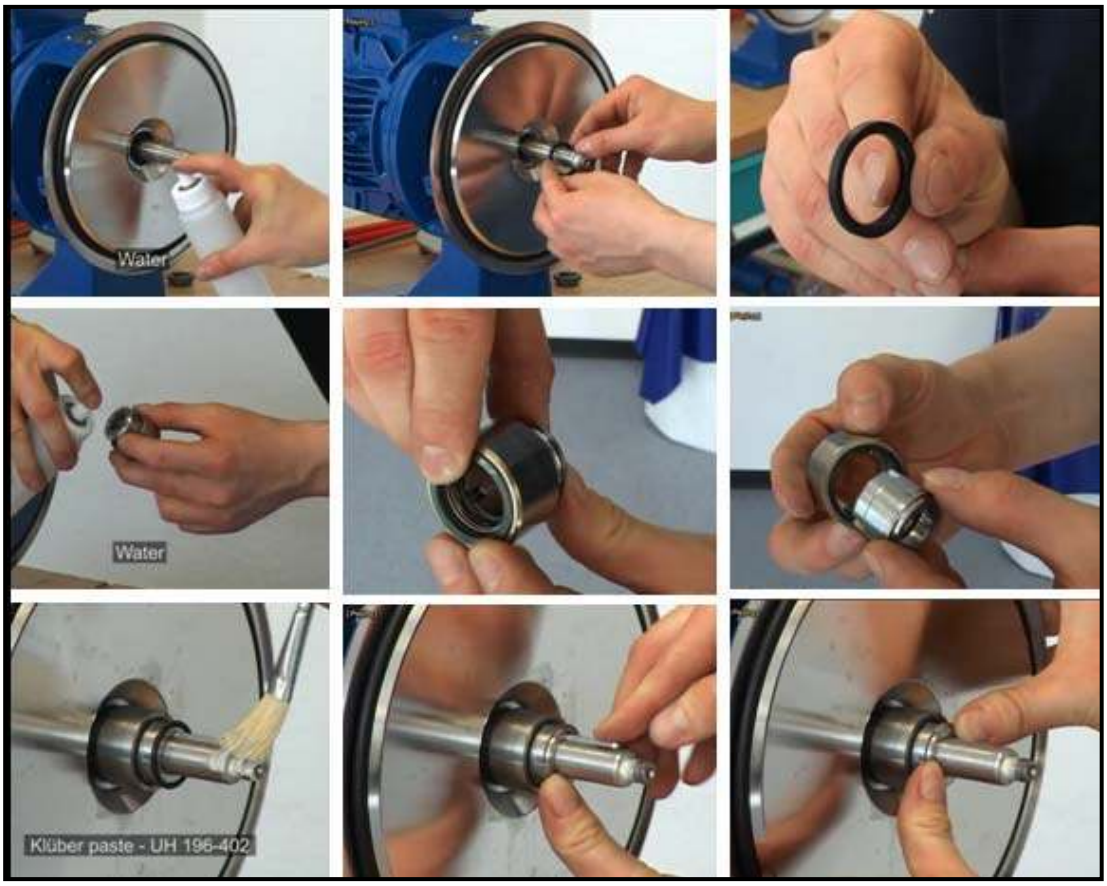


4- نزع الحشو (الجوانات) الموجودة

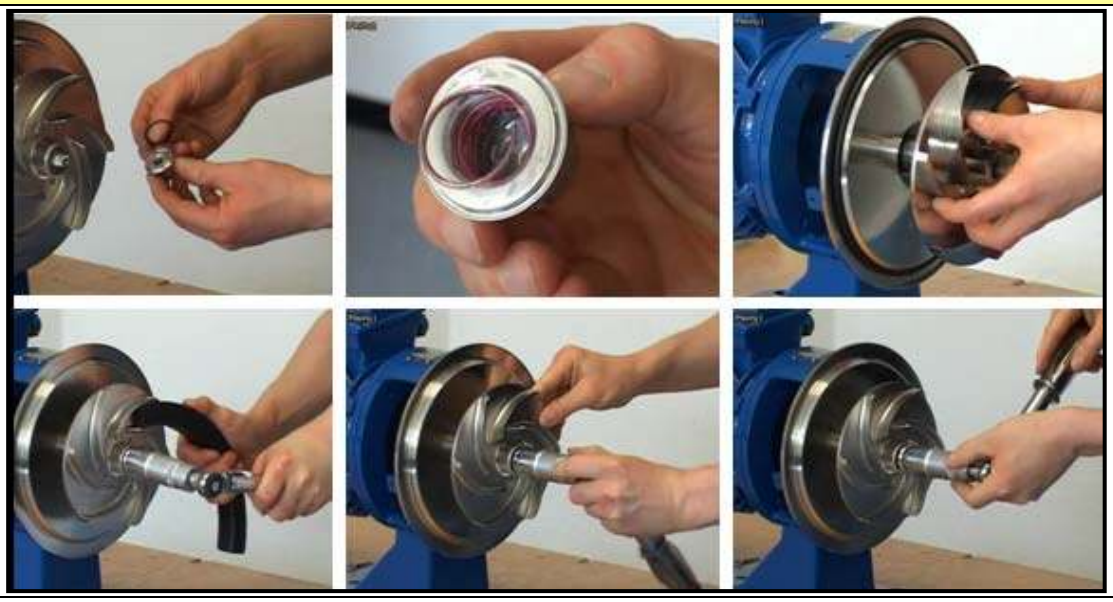


ثانيا : التجميع

3 – غيّر مانع التسرب في حالة الضرورة ثم ركبهوالحشو



4 – ركب الدافعة (العضو الدوار)



تابع التجميع

5 – قم بتركيب جوان الغطاء

6 – ركب وجه المضخة وتأكد من اتزان المضخة جيداً .



التدريب الثاني : اكتشاف أعطال محرك المضخة

الهدف من التدريب :

1- معرفة كيفية اكتشاف الأعطال الكهربائية لمحرك المضخة.

2- القيام بعملية فك المحرك بطريقة صحيحة .

3- إعادة تجميع المحرك .

الاختبارات التي تجرى على المحرك :

نجري على المحرك عدة اختبارات ومن هذه الاختبارات ما يلي:

1 – اختبار التماس الأرضي- 2 – اختبار الدائرة المفتوحة - 3 – اختبار دائرة القصر

الخطأ الأول : التماس الأرضي

ويقصد به وجود اتصال داخلي بين ملفات العضو الثابت وجسم المحرك عن طريق إزالة العزل عن ملفات العضو الثابت ولمسه لجسم المحرك سواء كان مجاري العضو الثابت أو الغطاءين الجانبيين وهذا يؤدي إلى مرور تيار كبير في الملفات يؤدي إلى احتراقها .

ويتم اختبار التماس الأرضي بواسطة جهاز الآفوميتر كالتالي :

- بوصل أحد طرفي جهاز الاختبار إلى إطار المحرك والطرف الآخر مع أحد أطراف المحرك ، إذا تحرك المؤشر أو تم سماع صوت فهذا يعني أن أحد الملفات متماسا مع جسم المحرك .



شكل رقم (4–14)يوضح طريقة اختبار التماس الأرضي في المحرك

- يتم علاج ذلك بحصر الجزء المتلامس مع الأرض و وضع عازل بسيط من ورق البرسبان إن أمكن بين الجزء المتلامس والأرض (جسم الآلة) وإن لم يمكن إصلاحه يتم إعادة اللف للمحرك .

الخطأ الثاني : الدوائر المفتوحة

ويقصد به عدم إكمال مسار التيار في الملفات لوجود قطع في أحد الأسلاك أو في أحد الوصلات أو عدم التوصيل المناسب بينها أو تفكك التوصيلات عند الوصلات ويتم اكتشاف ذلك بتوصيل أحد طرفي الآفوميتر بأحد طرفي الدائرة و الطرف الآخر بالطرف الثاني للدائرة المراد اختبارها

(ملف أو مجموعة) فان أعطى الآفوميتر قراءة دل على سلامة الملف أو المجموعةوإن لم يعطِ قراءة كانت الملفات مقطوعة (مفتوحة) .



شكل رقم (4–15)يوضح طريقة اختبار الدائرة المفتوحة في المحرك

ويكون الإصلاح بتحديد الملف المفتوح ومحاولة الإصلاح فإن تعذر فيجب إعادة لف ملف جديد وتركيبه وإن تعذر إصلاح ملف واحد يتم إعادة لف المحرك كاملا.

الخطأ الثالث : قصر بالدائرة

ويقصد به تلامس أحد الملفات مع ملف آخرمما يقلل مقاومة الملفات ويرتفع التيار كثيرا وبالتالي ترتفع الحرارة فتتلامس جميع اللفات ويحترق المحرك .

ويمكن تحديد مكان القصر بعدة طرق منها :

- بتشغيل المحرك لفترة قليلة ثم تحسس الملفات باليد وتكون الملفات المقصورة ساخنة
- باستخدام الأمبير وقياس التيارفإذا كان التيار عالياً بالرغم من عدم وجود أعطال ميكانيكيةدل ذلك على وجود قصر .

التدريب الثالث: تغير رولمان البلي للمحرك

الهدف من التدريب

1- معرفةطريقة الكشف عن رولمان البلي .
2- معرفة طريقة تغيير رولمان البلي.



شكل رقم (4–16) يوضح شكل رولمان البلى

خطوات فك مضخة رفع المياه لتغيير رولمان البلي وتجميعها :

1- يتم فك غطاءي المحرك .
2- يتم سحب العضو الدوار بحرص من داخل المحرك مع عدم ملامسة العضو الدوار لملفات المحرك
3- يتم الكشف على رولمان البلي ويتم سحبهما بواسطة زرجينة .
4- يتم استبدالرولمان البلي بنفس الأرقام الموجودة على رولمانالبلي القديم مع الحرص الشديد أثناء الطرق على رولمان البلي الجديد بواسطة الشاكوش والماسورة المجوفة على كرسيرولمان البلي
5- (ملحوظة) تكون الماسورة المستخدمة والطرق عليها قطرها مثل القطر الداخلي لرلمان البلي .
6- قم بتجميع المحرك بعكس الخطوات السابقة.
7- أوصل المحرك بالتيار الكهربي بعد التجميع واختبر حمل المحرك بواسطة بنسة الأمبيروقارن الأمبير على لوحة المحرك مع ملاحظة درجة حرارته .

جدول يوضح خطوات تغير رولمان البلي لمحرك مضخة رفع المياه المنزلية



أسئلة الوحدة الرابعة

السؤال الأول :

(أ) اشرح طريقة اختبار التماس الأرضي للمحرك الكهربائي المستخدم لإدارة المضخة ؟

.....

.....

.....

(ب) ما هي وظيفة العوامة ؟

.....

.....

.....

السؤال الثاني :

(أ) من ميزات مضخة رفع المياه المنزلية :

1 –
2 –
3 -

(ب) من مكونات مضخة رفع المياه المنزلية :

..... ، ..... ، .....

السؤال الثالث : أكمل جدول الأعطال التالي ؟

العطل	السبب المتوقع
المحرك لا يعمل	1 – 2 -
المحرك يعمل باستمرار ولا يفصل	1 – 2 -