شركة الصرف الصحى
للقاهرة الكبرى

شركة المقاولون العرب لتشغيل
وصيانة المرافق والخدمات

مشروع التدريب على أعمال التشغيل والصيانة بمحطتى معالجة مياه الصرف الصحى والرى بحلوان - عقد ٥

الدورة التدريبية عن

صيانة وإصلاح طلمبات سحب وضخ الحمأة (الغاطسة)

إعداد
كيمونكس مصر للاستشارات

HWWTP8-15(A)

أكتوبر ٢٠١٠

المحتويـــــــات

الفصل الأول: مقدمة عن طلمبات سحب وضخ الحمأة	**١-١**
مقدمـــــــــة	١-١
الغرض من الطلمبات الغاطسة	١-١
استعمالات الطلمبات الغاطسة	١-١
أنواع الطلمبات الغاطسة	٢-١
أهمية الطلمبات الغاطسة	٢-١
مميزات الطلمبات الغاطسة	٤-١
الفصل الثانى: تقسيم الطلمبات الغاطسة من حيث التركيب والتشغيل والاستخدام	**١-٢**
تقسيم الطلمبات من حيث التركيب والتشغيل	١-٢
منحنيات الأداء وكارت الطلمبة	٥-٢
الفصل الثالث: مكونات الطلمبات الغاطسة	**١-٣**
مقدمة	١-٣
المروحة	١-٣
مانع التسرب الميكانيكى والأجهزة الحساسة	٣-٣
كراسى التحميل (الرولمان بلى)	١٠-٣
المحرك الكهربى	١٠-٣
نظام تبريد المحرك	١٢-٣
كابلات توصيل الكهرباء	١٥-٣
أجهزة التحكم (العوامة)	١٥-٣
الفصل الرابع : تأمين وحماية الطلمبات الغاطسة	**١-٤**
مقدمة	١-٤
الفصل الخامس: أعطال الطلمبات الغاطسة وطرق اكتشافها وإصلاحها	**١-٥**
مقدمة	١-٥
أولا: أعطال الكابلات	١-٥
ثانياً: أعطال ملفات العضو الثابت	٢-٥

ثالثاً: أعطال كراسى التحميل (الرولمان بلى) ٥-٤
رابعا: أعطال مانع التسرب الميكانيكى ٥-٤
خامسا: أعطال طلمبة التبريد ٥-٦
جدول أعطال الطلمبات وأسبابها وإصلاحها ٥-٦

الفصل السادس: الصيانة القياسية والوقائية للطلمبات الغاطسة **٦-١**
مقدمة ٦-١
١. التجهيزات الأولية للصيانة ٦-١
٢. التجهيزات المطلوبة بالموقع ٦-٢
٣. البيانات المطلوب استيفاؤها ٦-٢
٤. أطقم الصيانة والخدمات المطلوب تحديدها ٦-٢
٥. الإجراءات المطلوب القيام بها ٦-٣
إرشادات عامة لصيانة الوحدات ٦-٤
سجلات وجداول الصيانة الوقائية ٦-٦

الفصل السابع: تعليمات تجميع الطلمبات الغاطسة **٧-١**
مقدمة ٧-١
اختيار قطع الغيار ٧-٢
تجميع مبيت الموتور ٧-٦
تجميع غرفة الزيت ٧-١٤
تجميع قطاع الموتور ٧-٢٠
اختبارات التسرب وتعبئة الزيت ٧-٣٤
تجميع جسم الطلمبة واختبارات الدوران ٧-٣٩
فحص اختبار اتجاه الدوران ٧-٤٥

الفصل الثامن: اختبار الطلمبات الغاطسة **٨-١**
أهمية اختبار الطلمبات الغاطسة ٨-١
أنواع الاختبارات ٨-١

تقـــديـــــم

تقديـم

ضمن أعمال برنامج التدريب الفني الذي تنفذه "كيمونكس مصر للاستشارات" لصالح شركة المقـاولون العرب لصيانة وتشغيل الخدمات والمرافق في تطوير أداء العاملين بمشروعات الشركة المتخصصة في المجالات المتنوعة لتشغيل المرافق وخاصة تلك المرتبطة بأعمال التشغيل والصيانة لدى الغير، تـأتي هذه الدورة ضمن خطة التدريب على أعمال التشغيل والصيانة بمحطة معالجة مياه الصرف الـصحي ومحطة الري بحلوان عقد (٥) – شركة الصرف الصحي للقاهرة الكبرى، وذلك بناءًا على الاحتياجات التدريبية للفئات المستهدفة بكلتا المحطتين.

هذا الدورة عن "صيانة وإصلاح طلمبات سحب وضخ الحمأة (الغاطسة) " تغطي بـصورة نتمنـى أن تكون كاملة، احتياجات تطوير أداء العاملين فى التشغيل والصيانة بمحطة معالجة مياه الصرف الصحى بحلوان كجزء من خطة إنجاز أهداف شركة القاهرة للصرف الصحى من حيـث تطبيـق نظـم فنيـة مستدامة فى الأداء العام للشركة تراعى مستقبل العمل وحتمية تجديد وتطوير أدواته ومن أهمها العاملين فى مجال التشغيل والصيانة وتحديث إمكانياتهم والاستعداد لذلك بتأهيل وبناء قدرات العاملين بالشركة.

ويحتوى هذا الدليل على ثمان فصول رئيسية، تقدم المادة العلمية وما يتبعها من أشـكال أو جـداول أو بيانات عملية ترتبط بمحتواها النظرى، وهذا يجب أن يوضح لمستخدم الدليل، حيث أن المقصود منـه هو توفير مادة مرجعية هامة يمكن الاستعانة بها عند الضرورة لتذكر أو التأكد من معلومة أو طريقة أو أسلوب عملى، فضلاً عن الخلفيات العلمية والمعرفية لكافة الطرق والأساليب المـذكورة فـى فـصول الدليل، مقدمة بأسلوب يسهل فهمه وترجمته إلى نشاط فعلى وإجراءات عملية، ونقله للآخرين.

ويتحدث الفصل الأول عن مقدمة عن الطلمبات الغاطسة أما الفصل الثانى فهو عبـارة عـن تقـسيم الطلمبات الغاطسة من حيث التركيب والتشغيل والاستخدام ويعرض الفصل الثالث مكونات الطلمبـات الغاطسة ويذكر الفصل الرابع وسائل تأمين وحماية الطلمبات الغاطسة وفى الفـصل الخـامس شـرح أعطال الطلمبات الغاطسة وطرق اكتشافها وإصلاحها ويقدم الفصل السادس طرق الـصيانة القياسـية والوقائية للطلمبات الغاطسة أما الفصل السابع فبه تعليمات تجميع الطلمبات الغاطسة ويحـدد الفـصل

الثامن الاختبار التى تجرى للطلمبات الغاطسة

ونأمل أن نكون قد وفقنا فى إعداد هذا الدليل، ليفى بالغرض الذى أعد من أجله، وأن يساهم بطريقة فعالة فى رفع أداء العاملين فى محطة المعالجة والحصول على ماء صرف صحى معالج بتكاليف إقتصادية وبطريقة آمنة تتطابق مع قانون البيئة رقم ٤٨ لسنة ١٩٨٢ والقرارات المعدلة له وآخرها القرار رقم ٤٠٢ لسنة ٢٠٠٩ والمساهمة الفعالة فى حماية البيئة. والله الموفق.

الفصل الأول

مقدمة عن طلمبات سحب وضخ الحمأة

أنواع الطلمبات الغاطسة

هناك أنواع وطرازات مختلفة من الطلمبات الغاطسة مستعملة فى محطـــات الرفع ومحطات التنقية وهى كالآتى:

١- طلمبات FLYGT صناعة السويد
٢ - طلمبات .A.B.S صناعة ألمانيا الغربية
٣ - طلمبات تسرومى صناعة اليابان
٤ - طلمبات HUDIG صناعة ألمانيا الغربية
٥ - طلمبات SARLIN صناعة فنلندا
٦ - طلمبات SIGMA صناعة تشيكوسلوفاكيا
٧ - طلمبات نزح EBARA صناعة اليابان
٨ - طلمبات CLOW صناعة أمريكا
٩ - طلمبات HIDRO-MATIC صناعة أمريكا

ونظرا لكثرة هذه الأنواع سنقتصر فى حديثنا على طلمبات ABS المستعملة فى محطات الرفع ومحطات المعالجة.

أهمية الطلمبات الغاطسة

الطلمبات الغاطسة هى جزء من محطات الرفع المستخدمة فى شبكـــــات الصرف الصحى. وتقوم الطلمبات الغاطسة بدفع مياه الصرف الصحى فى شبكات الصرف الصحى التى يكون انحدار سطح الأرض فيها غير كاف أو فى شبكات الصرف الصحى ذات الخطوط الطويلة جدا حتى يمكن نقلها إلى محطات المعالجة لتحويلها إلى مياه معالجة تصلح للاستخدام فى أغراض مختلفة مثل الرى وخلافه.

الفصل الأول

مقدمـــة عـــن طلمبات سحب وضخ الحمأة

مقدمـــة

هى طلمبة تتكون من جزء هيدروليكى (مروحة داخل جزء حلزونـــــــى. "Volute")، يسمى غلاف المروحة وجزء كهربى (موتور) لإدارة الجزء الهيدروليكى كوحدة واحدة داخل غلاف خارجى محكم، بعكس الطلمبات الأخرى الرأسية ذات أعمدة الكردان أو المتصلة اتصالاً مباشراً عن طريق كوبلنج.

الغـــــــرض مـــن الطلمبات الغاطسة

كأى طلمبة أخرى تصمم لرفع أو نقل تصرفات من الموائع المختلفة مـــــن مستوى إلى مستوى آخر. هذا إلى جانب أنها مصممة لتناسب ظروف التشغيل المغمور على أعماق مختلفة، دون حدوث أى تسرب للمياه داخل الأجزاء الداخلية للطلمبة.

استعمـــــــــالات الطلمبات الغاطسة

إن الطلمبات الغاطسة متعددة الأغراض والاستعمالات، فهى تستعمل فـــــى محطات رفع مياه الصرف الصحى، ومحطات تنقية المياه العذبة، والإنشاءات المختلفة الرى أو الزراعة، وفى أغراض كسح المياه الراكدة والمرتشحة، فى الأغراض الصناعية مثل التعدين، والمناجم، ونزح مياه الإنفاق، وفى الأغراض المختلفة مثل: الاطفاء - الفنادق– المزارع والحظائر –حمامات السباحة – الجراجات متعددة الطوابق، وغيرها.

ويعتبر استخدام الطلمبات فى دفع مياه الصرف الصحى ضرورياً للأسباب الآتية:

أ - سطح الأرض ليس منحدرا بالدرجة الكافية لمساعدة مياه الصرف الصحى على الحركة بفعل الجاذبية الأرضية (الانحدار). ولهذا يتم إنشاء محطة رفع فى أقل منسوب (أوطى نقطة) لهذه المنطقة لتجميع مياه الصرف ثم رفعها إلى نقطة نهاية التصرف كما فى الشكل رقم (١-١).

ب - شبكة الصرف الصحى كبيرة جدا، ويلزم لنقل مياه الصرف الصحى عبر مسافات طويلة إلى محطات المعالجة إنشاء خط مواسير على عمق كبير وتكاليف باهظة كما فى الشكل رقم (١-٢).

ولهذا يتم إنشاء محطات رفع تضخ مياه الصرف الصحى فى أحواض أو مجمعات بأعلى نقطة يتم منها تصرف مياه الصرف بالجاذبية الأرضية خلال مواسير انحدار تحت منسوب الأرض إلى نقطة نهاية التصرف التى قد تكون محطة معالجة أو محطة رفع أخرى.

ج - منسوب المياه الجوفية عالٍ كما أن هناك مناطق كثيرة توجد بها طبقات صخرية بالقرب من سطح الأرض. مما يجعل إنشاء خط أنابيب للصرف ذو تكلفة عالية ولهذا يتم إنشاء محطة صرف فى منتصف المسافة تصل إليها المياه بواسطة الانحدار ثم يتم رفع المياه فى مواسير صاعدة ثم مواسير انحدار حتى نقطة نهاية التصرف شكل رقم (١-٣).

د - تحتوى مياه الصرف الصحى على نسبة كبيرة من المواد الصلبة مما يجعل حركة مياه الصرف الصحى صعبة.

ومن المهم جدا المحافظة على عمل الطلمبات فى حالة جيدة حتى نحافظ على كفاءة رفع الطلمبات.

الطلمبات الغاطسة المستخدمة فى محطات الرفع الفرعية:
تتعدد قدرات الطلمبات الغاطسة لتفى باحتياجات التشغيل المختلفة ولتناسب جميع الأغراض وظروف التركيب.

مميزات الطلمبات الغاطسة تتميز الطلمبات الغاطسة بالمقارنة بالأنواع الأخرى من الطلمبات بالآتى:

أ - لا يوجد عامود إدارة طويل بين المحرك والطلمبة كما فى الطلمبات الرأسية. كما أن عدد الأجزاء المعرضة للتلف فى تلك الطلمبات قليل ولذلك فإن استخدمها يكون مضموناً أكثر.

ب - أن لوحات التحكم فى طلمبات ABS أفضل من لوحات التحكم فى الطلمبات الأخرى، كما أن أجهزة وقاية المحرك أو أجهزة الإنذار فى الطلمبات الغاطسة أفضل من مثيلاتها فى الطلمبات الأخرى الرأسية والأفقية.

ج - كراسى التحميل فى الطلمبات الغاطسة مقفل عليها بإحكام مما يجعلها لا تحتاج لتشحيم.

د - لا توجد حشوات لمنع التسرب فى الطلمبات الغاطسة ولكن يتم تركيب الجلاند الميكانيى لحماية الطلمبة ضد التسرب.

هـ- مراوح الطلمبات الغاطسة مصممة بحيث تستطيع ضخ أحجام مختلفة من المواد الصلبة حسب تصميم مروحة كل طلمبة.

و - يمكن رفع الطلمبات الغاطسة بسهولة فى حالات الطوارئ أو الإصلاح كما يلزم رفعها من مكانها لتركيب الطلمبة الاحتياطى بعكس الطلمبات الرأسية والأفقية التى تحتاج إلى وقت أكبر.

ز – يوجد بالطلمبات الغاطسة نظام للتبريد بالماء أو الهواء لحفظ المحـــرك عند درجة حرارة مناسبة.

الفصل الثانى

تقسيم الطلمبات الغاطسة من حيث التركيب والتشغيل والاستخدام

الفصل الثانى

تقسيم الطلمبات الغاطسة من حيث التركيب والتشغيل والاستخدام

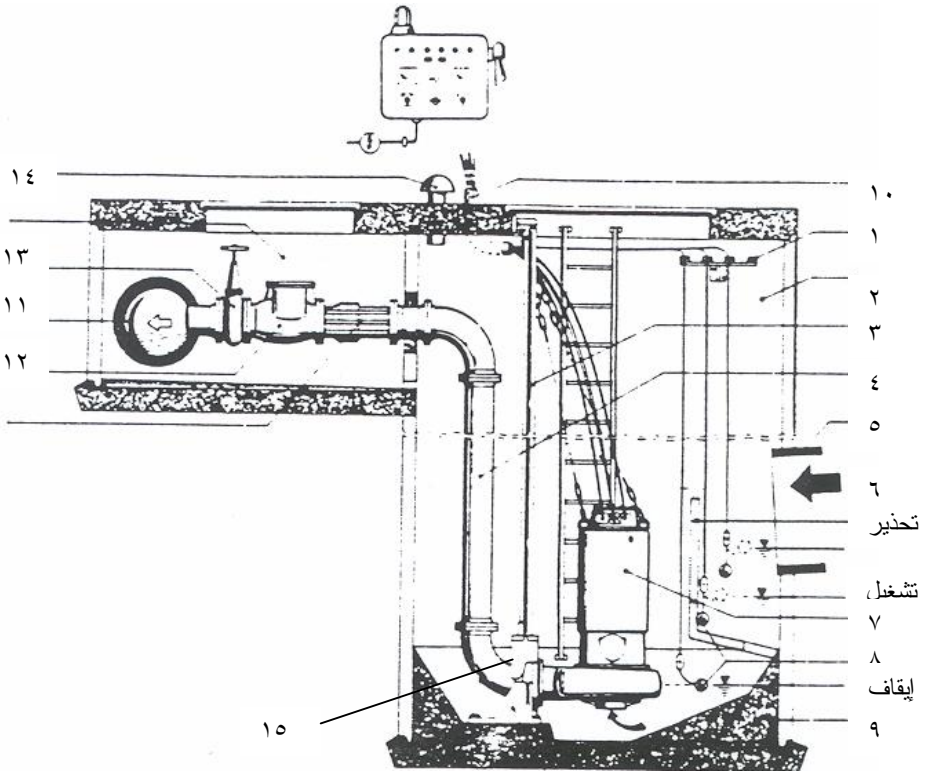
تقسيم الطلمبات من حيث التركيب والتشغيل

تستخدم الطلمبات الغاطسة ABS فى رفع مياه الصرف الصحى وتنقسم من حيث التشغيل والتركيب إلى ثلاثة أقسام هى:

١- النظام المبتل.
٢- النظام الجاف.
٣- الطلمبات ذات التصميم الخاص.

١. النظام المبتل (الرطب)

فى هذا النظام تكون الطلمبة مغمورة بالكامل فى الماء، ويتم إنزالها بواسطة قطعة خاصة مثبتة أعلى غلاف الطلمبة وتنزلق على الدليل إلى أسفل البئر أو الحوض المراد رفع المياه منه. وعند نهاية مشوار نزول الطلمبة تتقابل فلانشة طرد الطلمبة مع فلانشة خط الطرد المزودة بجوان من الجلد المبروم المثبت فى منيم بوش فلانشة الطرد. فتعمل القطعة الخاصة ووزن الطلمبة لأسفل على التصاق الفلانشتين تماماً. فيمنع تسرب المياه بين فتحتى الطرد أثناء ضخ الطلمبة للمياه كما يمكن أيضاً رفع الطلمبة بسهولة أثناء وجود أى عطل أو فى حالة عمليات الصيانة والإصلاح كما هو موضح بالشكل رقم (٢-١).



شكل رقم (٢ - ١)

النظام المبتل (الرطب) فى تشغيل الطلمبات الغاطسة

بيانات الشكل رقم (٢-١):

١- حامل تثبيت العوامات.

٢- غرفة الطلمبات.

٣- دليل إنزال الطلمبة فى البئر المبتل.

٤- خط طرد الطلمبة.

٥- ماسورة الدخل إلى البئر.

٦- حاجز الرواسب.

٧- الطلمبة.

٨- العوامات.

٩- قاعدة البئر المبتل.

١٠- مدخل كابلات الطلمبة من المنبع.

١١- فتحة الطرد.

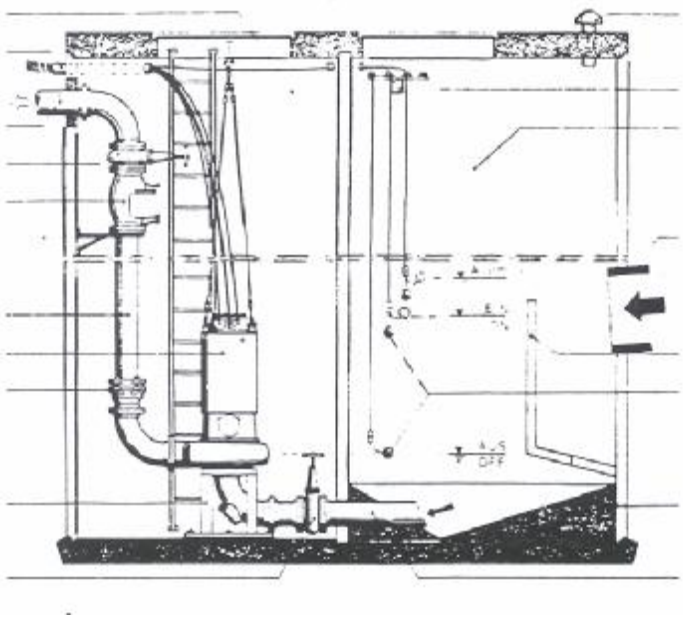
١٢- محبس عدم رجوع.

١٣- محبس سكينة.

١٤- فتحة تهوية.
١٥- القطعة الخاصة بالدليل.

٢. النظام الجاف

فى هذا النظام يتم تثبيت الطلمبة على قواعد خرسانية أو حديدية سابقة التجهيز فى غرفة منفصلة تسمى بالعنبر الجاف، وأسفل منسوب المياه بالبئر المبتل. كما يتم تركيب جميع ملحقات الطلمبة من محابس عدم رجوع ومحابس بوابة وخط الطرد بالعنبر الجاف، وعند تشغيل الطلمبة يتم سحب المياه من البئر إلى خط الطرد ومنها إلى خارج المحطة، كما هو موضح بالشكل رقم (٢-٢).



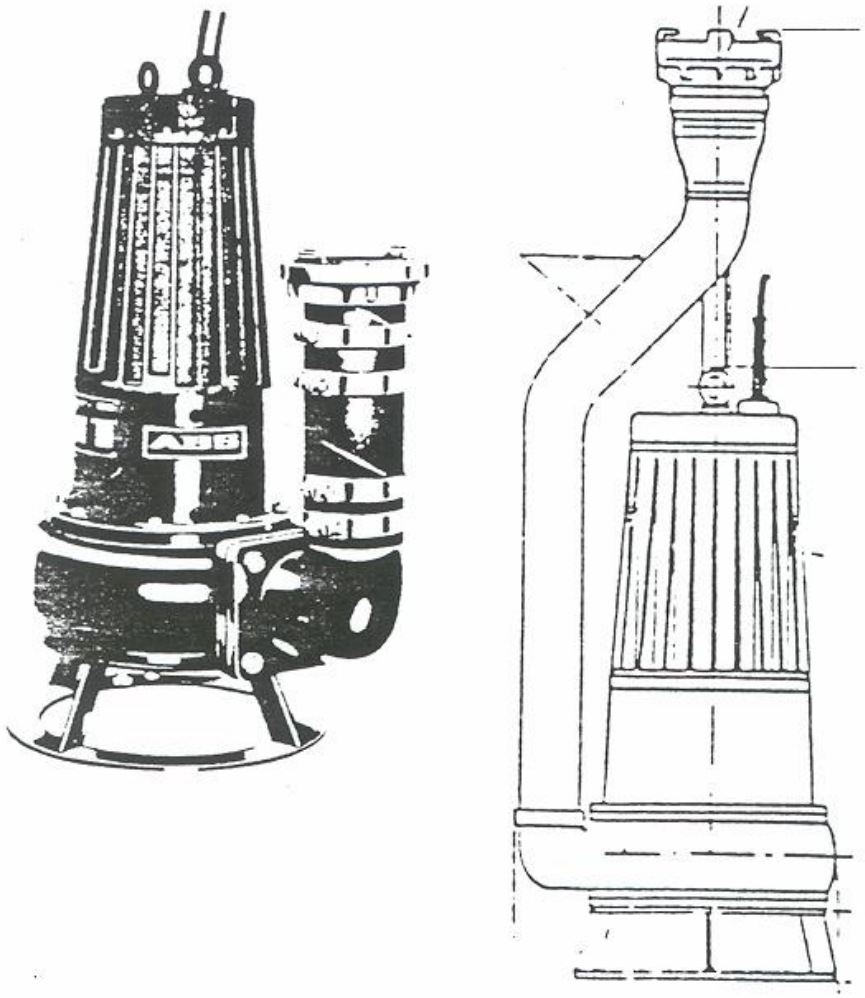
شكل رقم (٢-٢)
النظام الجاف فى تشغيل الطلمبات الغاطسة

٣. الطلمبـــات ذات التصميم الخاص

يمكن أيضاً استعمال بعض الطلمبـات الخاصة فى سحب المياه أو كسحها من البيـارات فى الأماكن الضيقة والتى يصعب تركيب أو إنشاء محطات بها وهذه الطلمبات ذات تصميم خاص مجهزة بوصلة طرد يركب عليها خرطوم لاستعماله حسب طبيعة المكان الذى تعمل فيه الطلمبة كما هو موضـح بالشكـل رقـم (٢-٣).

ملحوظة:

يمكن استخدام الطلمبات الغاطسة من النوع والطراز الواحد فى أى من الأنظمة الثلاثة السابقة فى أكثر من غرض (تركيب) مع الأخذ فى الاعتبار تركيب القطع الخاصة التى تناسب طبيعة المكان التى تعمل به الطلمبة.



شكل رقم (٢ - ٣)

الطلمبة ذات التصميم الخاص

منحنيـــات الأداء وكارت الطلمبـــة

ويقصد بمنحنى الأداء بأنه العلاقة التى تربط بين متغيرين يؤثر كل منهمـــا فى الآخر، وارتباط هذين المتغيرين يعكس بوضـــوح اعتبـــارات التـــصميم وخصائص التراكيب الداخلية للطلمبات والمتغيرات الرئيسية هى التـــصرف الضغط، كما تعتبر كفاءة الطلمبة هى القيمة المثلى للتصرف والـــضغط. وأى تغيير فى العلاقات المذكورة أعلاه يؤدى إلى تغيير فى شكلها العام لاختلاف معايير التصميم التى تحدد نوع الطلمبة. كما فى الشكل رقم (٢-٤).

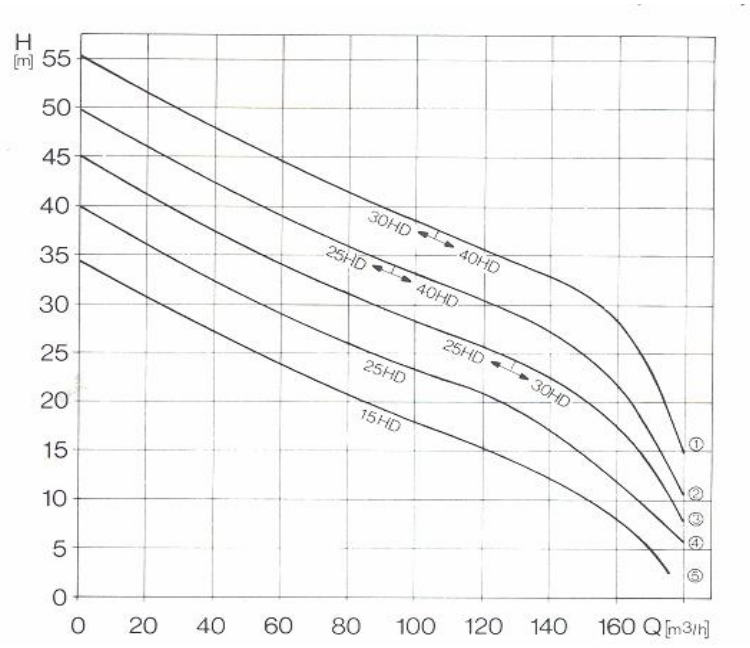
وتقسم منحنيات الأداء إلى ثلاثة أقسام:

١- طلمبات تعمل على رفع مانوترى مرتفع.

٢- طلمبات تعمل على رفع مانوترى متوسط.

٣- طلمبات تعمل على رفع مانوترى منخفض.

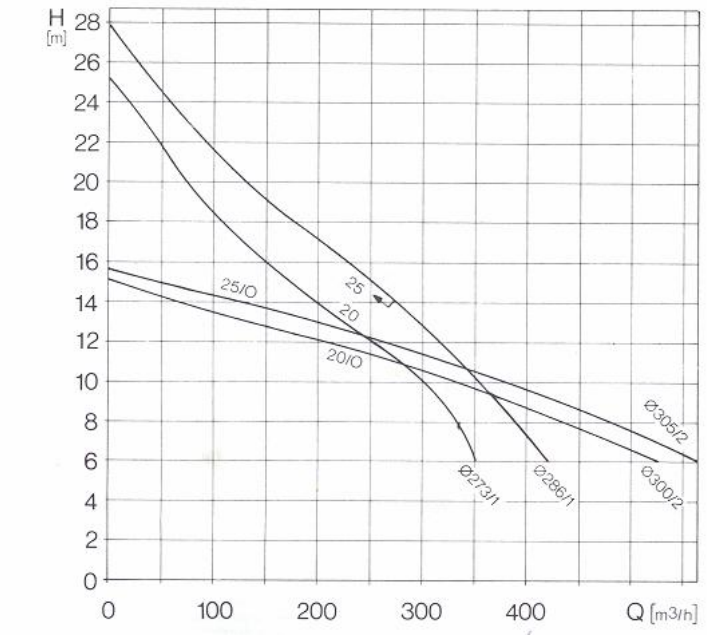
وهى الموضحة بالشكل رقم (٢-٤).



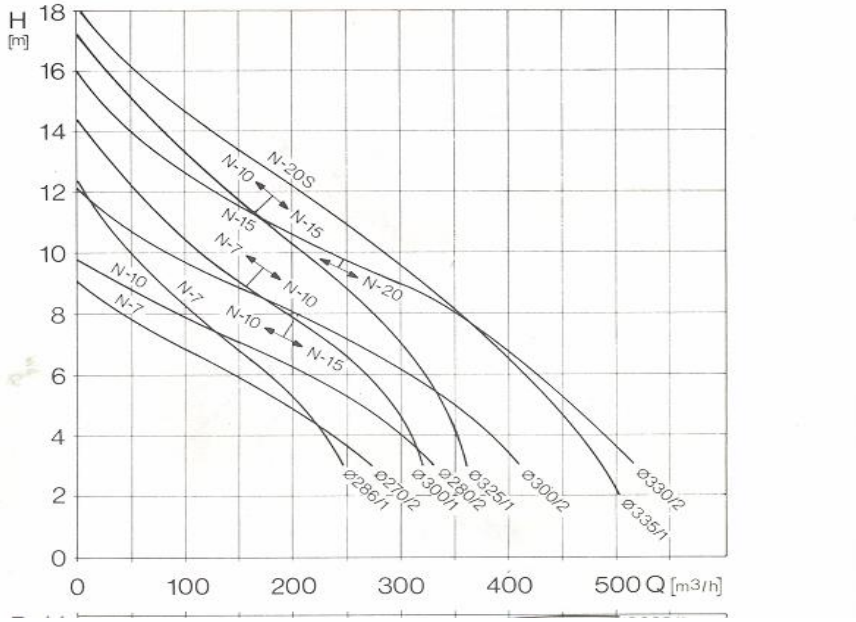
١- منحنيات تشغيل تعمل على رفع مانومترى عالى

شكل رقم (٢-٤)

منحنيات تشغيل الطلمبة



٢ - منحنيات تشغيل تعمل على رفع مانومترى متوسط



٣ - منحنيات تشغيل تعمل على رفع مانوترى منخفض

"تابع" شكل رقم (٢ - ٤)

منحنيات تشغيل الطلمبة

كما تضاف بعض البيانات على منحنيات التشغيل لكل طلمبة مثل قطر المروحة وأيضاً أبواب المروحة باب واحد أو بابين أو أكثر أيضاً شكل المروحة وحجمها تختلف كل مجموعة حسب منحنى التشغيل المصمم عليه الطلمبة لتعطى البيانات الخاصة بها مثل:

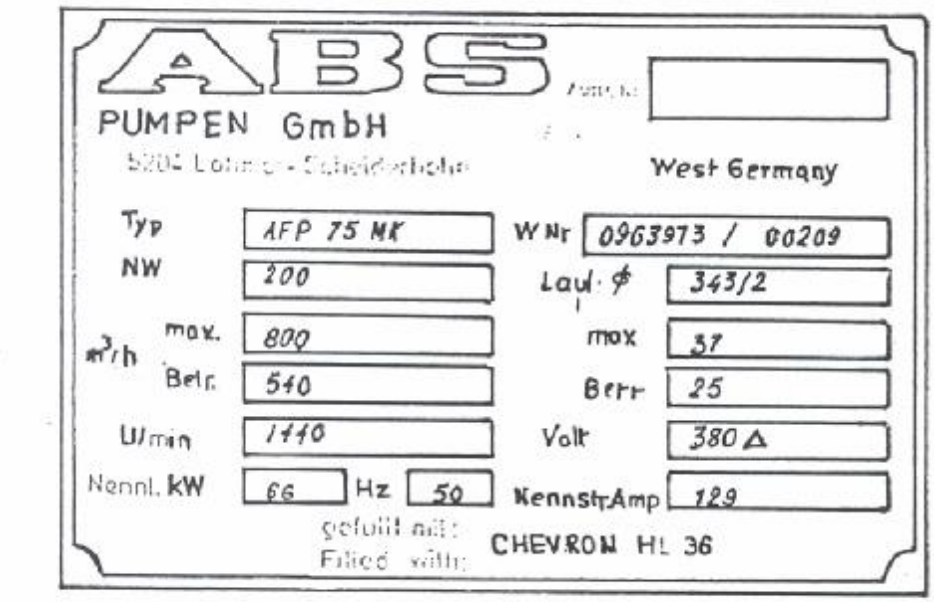
١- القدرة.
٢- الرفع المانوترى.
٣- التصرف.
٤- السرعة.

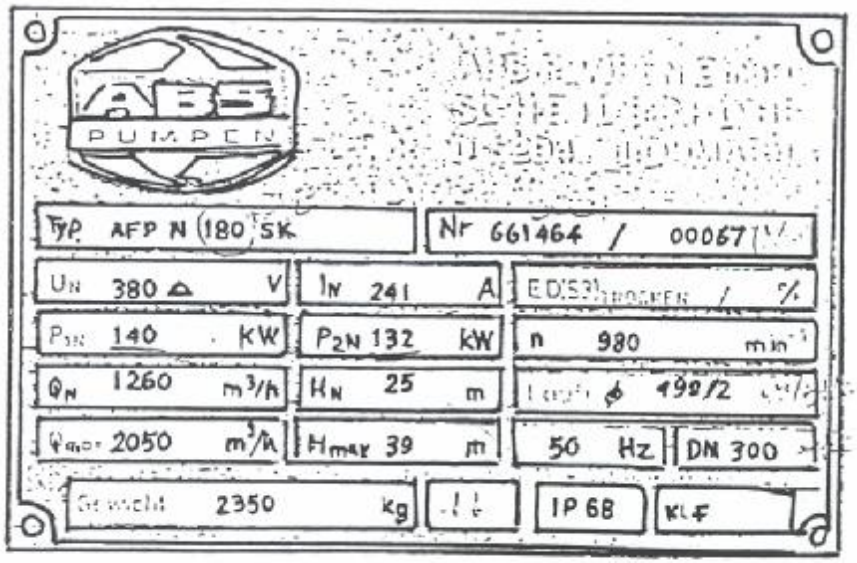
تفسير الرموز المدونة على كارت بيانات الطلمبة ABS:

- AFB طلمبات تستعمل لمياه المجارى والحمأة.
- AF طلمبات تستعمل لمياه المجارى والحمأة.
- MK طريقة التبريد بواسطة طلمبة لتقليب المياه.
- RK طريقة التبريد بواسطة الأعصاب الموجودة بالخارج.
- K جسم الطلمبة.
- CB ريشة حادة وقرص مسنن لطحن الرواسب.
- G ريشة مقفلة باب واحد أو أثنين باب.

M^3/H	أكبر تصرف	.QMAX
M	أكبر رفع مانومترى	.HMAX
MM	قطر الطرد	.DN
	نوع الحماية	.IP68
	نوع العزل	.KLF (CLEMS F155C)
v	فولت التشغيل	UN
A	معدل التيار	IN
KW	الدخل	P1N
KW	الخرج	P2N
RPM	السرعة	N
M^3/H	معدل التصرف	QN
M	الرفع	HN
QMM	قطر المروحة	LR

وهى كالموضحة بالشكل رقم (٢-٥).





شكل رقم (٢-٥)

كارت بيانات الطلمبة ABS

الفصل الثالث

مكونات الطلمبات الغاطسة ABS

الفصل الثالث

مكونات الطلمبات الغاطسة ABS

مقدمـــة

تتكون الطلمبات الغاطسة من الأجزاء الرئيسية الآتية:

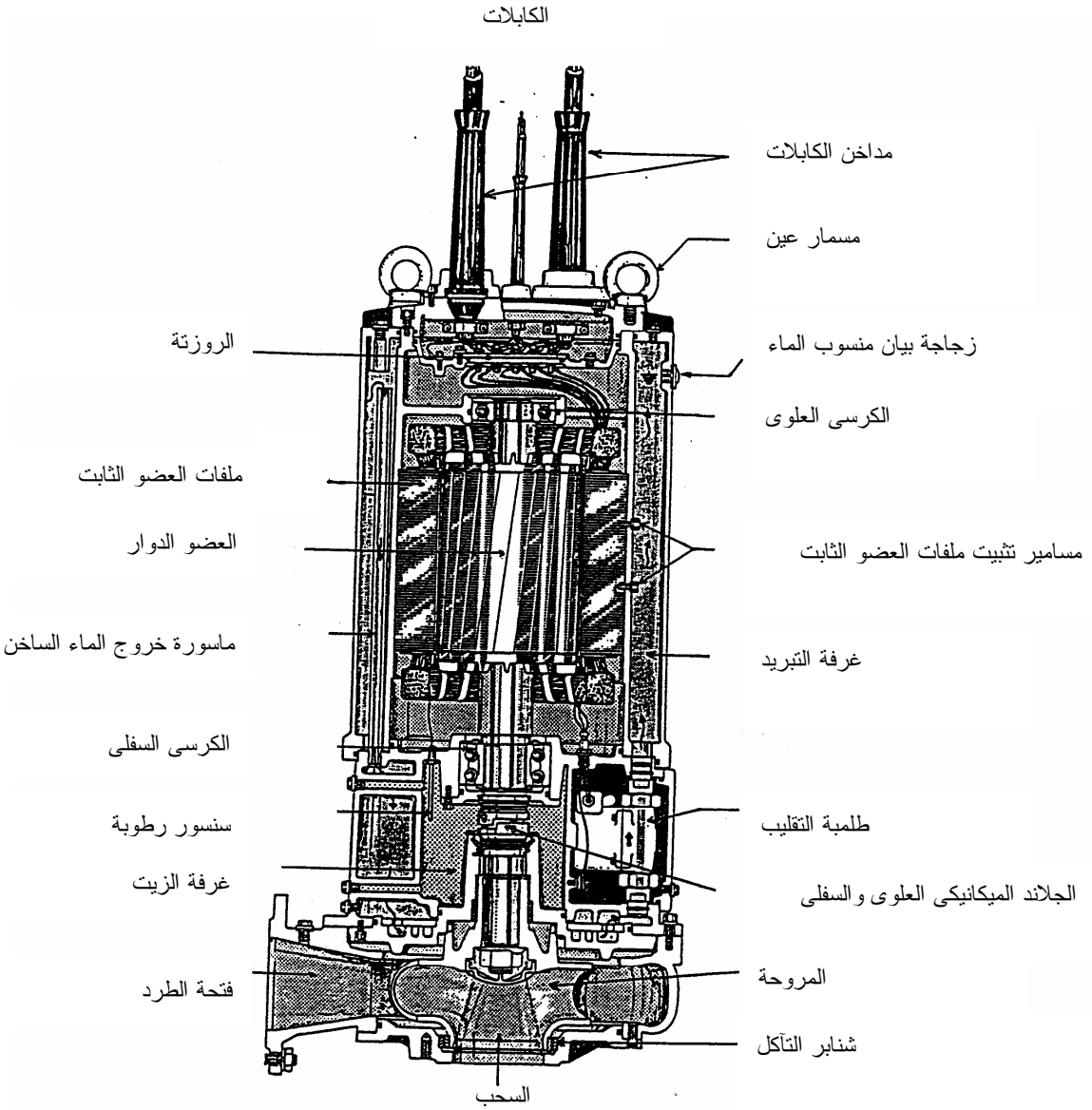
١ - المروحة
٢ - مانع التسرب الميكانيكى (الجلاند) والأجهزة الحساسة
٣ - كراسى التحميل (الرولمان بلى)
٤ - المحرك الكهربى
٥ - نظام تبريد المحرك
٦ - كابلات توصيل الكهرباء
٧ - أجهزة التحكم

ويعرض الشكل رقم (٣-١) الأجزاء الداخلية للطلمبات الغاطسة ABS للطرازات من ٣٠ حصان إلى ٧٥ حصان. والآن سوف نتحدث عن هذه الأجزاء الرئيسية بشىء من التفصيل.

المروحـــــة

المروحة هى الجزء المتحرك فى الطلمبة وهى التى تقوم بدفع مياه الصرف الصحى. وتستخدم طلمبات ABS أنواع متعددة من المراوح:

١ - قناة مفردة بها عائق فى الاتجاه العكسى
٢ - قناة مفرده مغلقة
٣ - قناة مفتوحة مزدوجة
٤ - قناة مغلقة مزدوجة



شكل رقم (٣ - ١)

أجزاء الطلمبة الغاطسة الألمانية ABS

وتحتوى بعض الطلمبات على لوح حلزونى فى القاع لتقطيع الخرق والمواد الصلبة أثناء دوران المروحة. وهذه الألواح يمكن ضبطها من وقت لآخر إذا أصيبت بالتآكل، أى يمكن تحريكها لتكون قريبة من المروحة بمسافة مناسبة. كما توجد ببعض المراوح حلقات تآكل عند أعلى المروحة وعند القاع. وبعض المراوح توجد بها حلقات تآكل أعلاها فقط وتغطى بعض المروح

بطبقة من المينا وذلك لحماية المروحة من التآكل فى حالة استخدام الطلمبات فى رفع مياه الصرف الصحى.

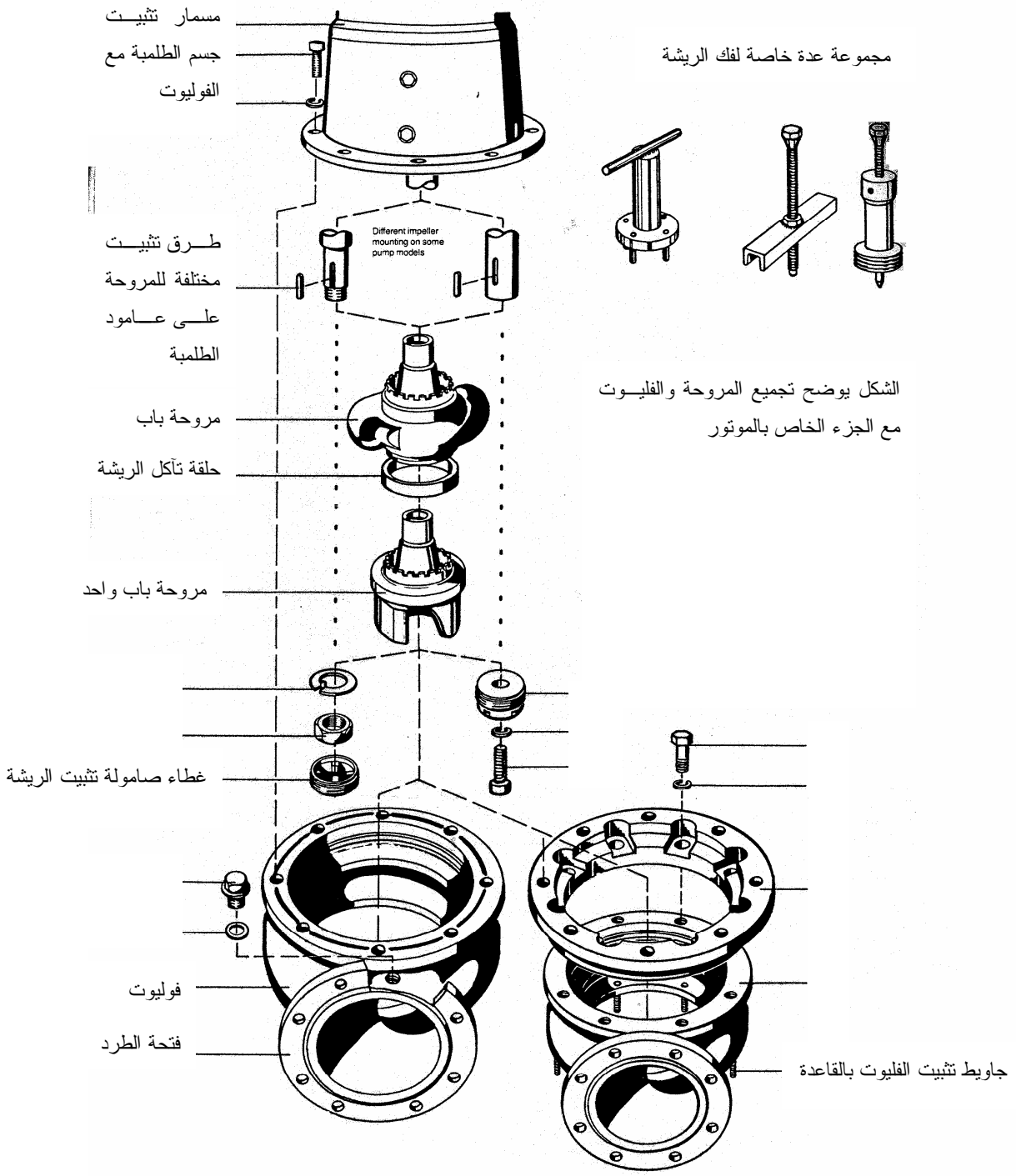
وتصنع المراوح عادة بالسباكة من الحديد الزهر أو النحاس أو الصلب وذلك حسب مواصفات كل كلمة والغرض الذى صممت من أجله ونوع المائع الذى يتم رفعه. ويشطب الشطح الخارجى للمروحة بواسطة ماكينات التشكيل والتشطيب ثم يجرى عليها عمليات الاتزان لتعطى الدوران السريع المنتظم أثناء تشغيل الطلمبة.

يوضح الشكل رقم (٣-٢) طريقة تجميع المروحة والفليوت (غلاف المروحة) مع الجزء الخاص بالمحرك الكهربى، كما يوضح الشكل رقم (٣-٣) بعض طرق تجميع اللوح السفلى للفوليت مع قاعدة الطلمبة.

مانع التسرب الميكانيكى والأجهزة الحساسة

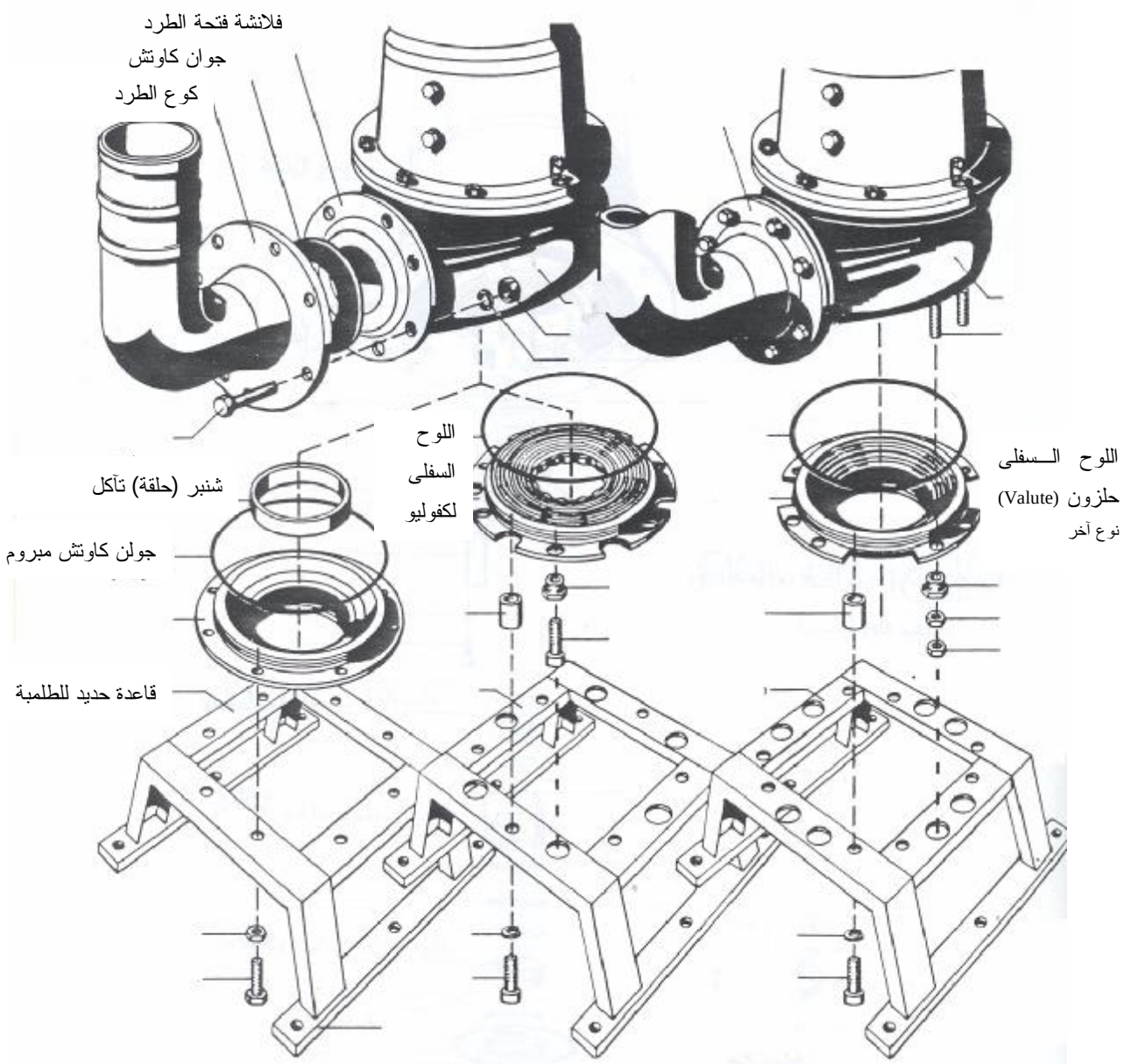
يستخدم مانع التسرب الميكانيكى (الجلاند) لمنع وصول مياه الصرف الصحى إلى كراسى التحميل والمحرك وتضع أسطح التلامس من مادة التنجستن كربيد وهى مادة شديدة الصلادة أو التنجستن كربيد والكربون. ويتكون النوع القديم من مانع التسرب الميكانيكى من ثلاثة أجزاء:

١ - حلقة واحدة ثابتة أعلى خزان الزيت.
٢ - قطعة متوسطة ذات وجهين تدور مع عامود الإدارة.
٣ - حلقة ثابتة موضوعة بين القناة اللولبية فى الطلمبة الفوليت وبين خزان الزيت.



شكل رقم (٣-٢)

تجميع المروحة والفيلوت مع الجزء الخاص بالموتور



شكل رقم (٣-٣)

تجميع اللوح السفلى مع قاعدة الطلمبة

ويتكون النوع الجديد من مانع التسرب الميكانيكى من أربعة أجزاء: حلقتان ثابتتان كما فى النوع القديم وقطعتان تدوران مع عامود الإدارة. ويبدو أن النوع الجديد يتعرض للتلف أسرع من النوع القديم. ولذا يجب ملاحظته باستمرار عن قرب للكشف عن أى مظاهر تدل على حدوث تلف به.

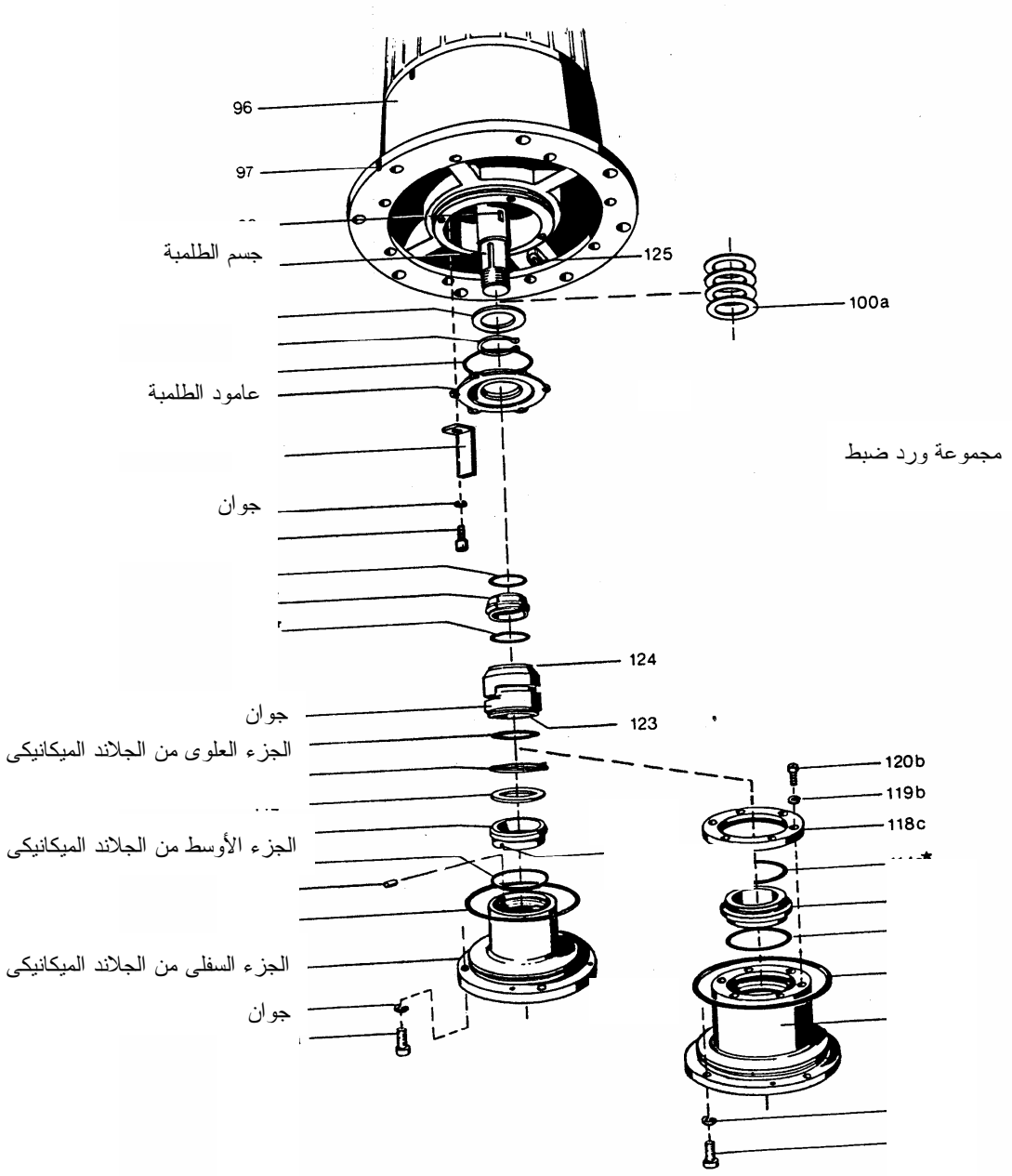
مانع التسرب الميكانيكى موضوع فى خزان مملوء بالزيت (غرفة الزيت)، وهذا الزيت يزلق ويبرد مانع التسرب الميكانيكى ولذا فهو لا يصاب بالتلف بسرعة.

إذا أصيب مانع التسرب الميكانيكى الموجود فوق المروحة بالتلف تدخل مياه الصرف الصحى إلى خزان الزيت، وحيث أن الماء أثقل من الزيت وكنتيجة للضغط الذى اكتسبه الماء من حركة المروحة، يطرد الماء الزيت إلى خارج الخزان ثم يندفع الماء إلى داخل المحرك الكهربى ويسبب تلفه. ولكى نتجنب حدوث ذلك فقد وضع جهاز حساس (سنسور) فى خزان الزيت يعمل على إضاءة لمبة على لوحة التحكم فى حالة وجود نسبة رطوبة أو عند دخول الماء إلى خزان الزيت، وذلك يدل على أن مانع التسرب الميكانيكى قد تعرض للتلف، وأن الماء قد وصل إلى خزان الزيت، وفى هذه الحالة يجب إيقاف الطلمبة واستبدال مانع التسرب بأسرع ما يمكن حتى لا تؤثر على تلف وعطل الطلمبة.

ويوضح الشكل رقم (٣-٤) طريقة تجميع أجزاء الجلاند الميكانيكى بالترتيب.

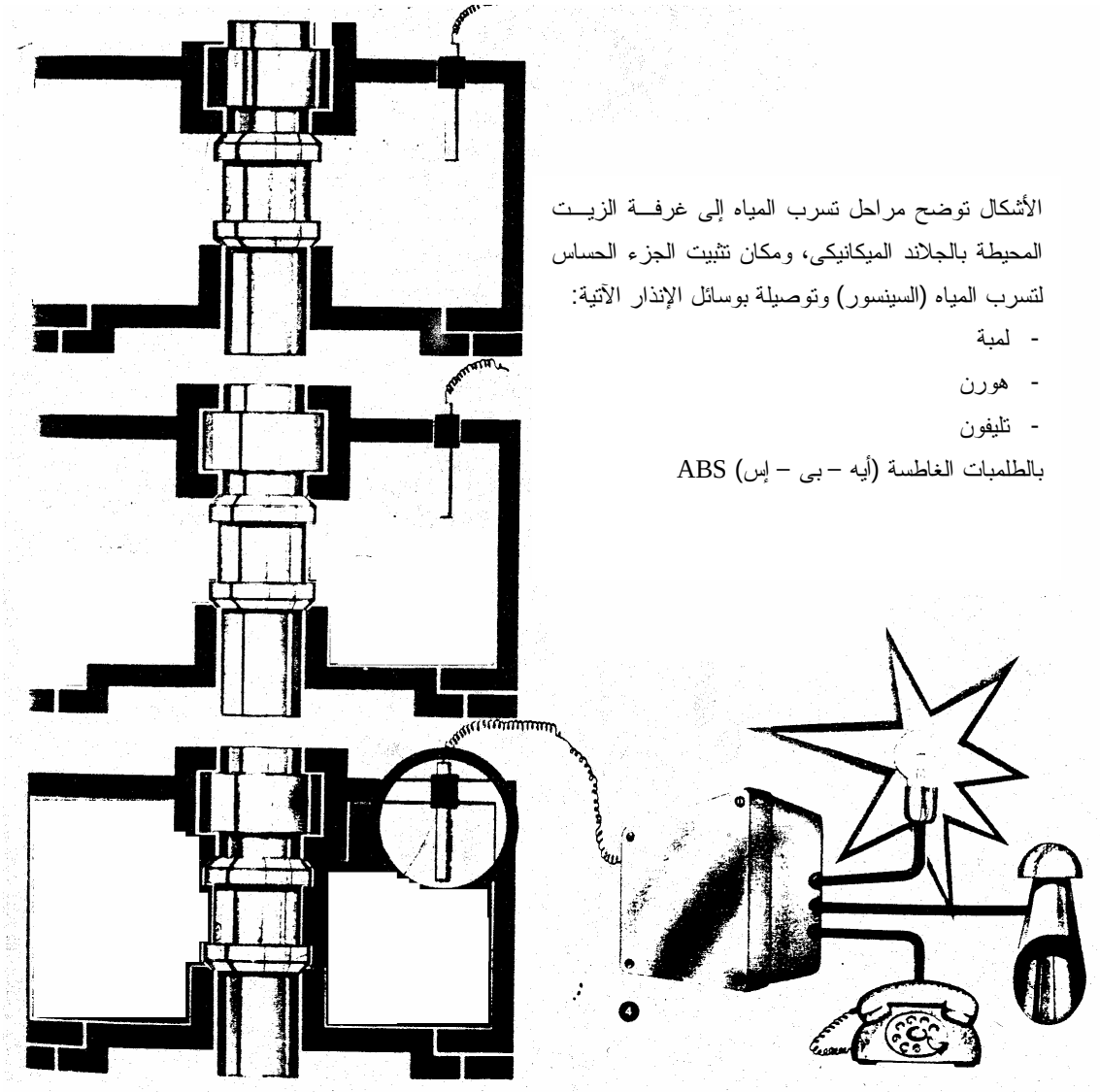
يوضح الشكل رقم (٣-٥) مراحل تسرب المياه إلى غرفة الزيت المحيطة بالجلاند الميكانيكى ومكان تثبيت الجزء الحساس لتسرب المياه (السنسور).

ويعرض الشكل رقم (٣-٦). طريقة تثبيت السنسور وكراسى التحميل وتركيب الوجه العلوى لزعانف التبريد وغطاء غرفة الزيت.



شكل رقم (٣ - ٤)

تجميع أجزاء الجلاند الميكانيكى



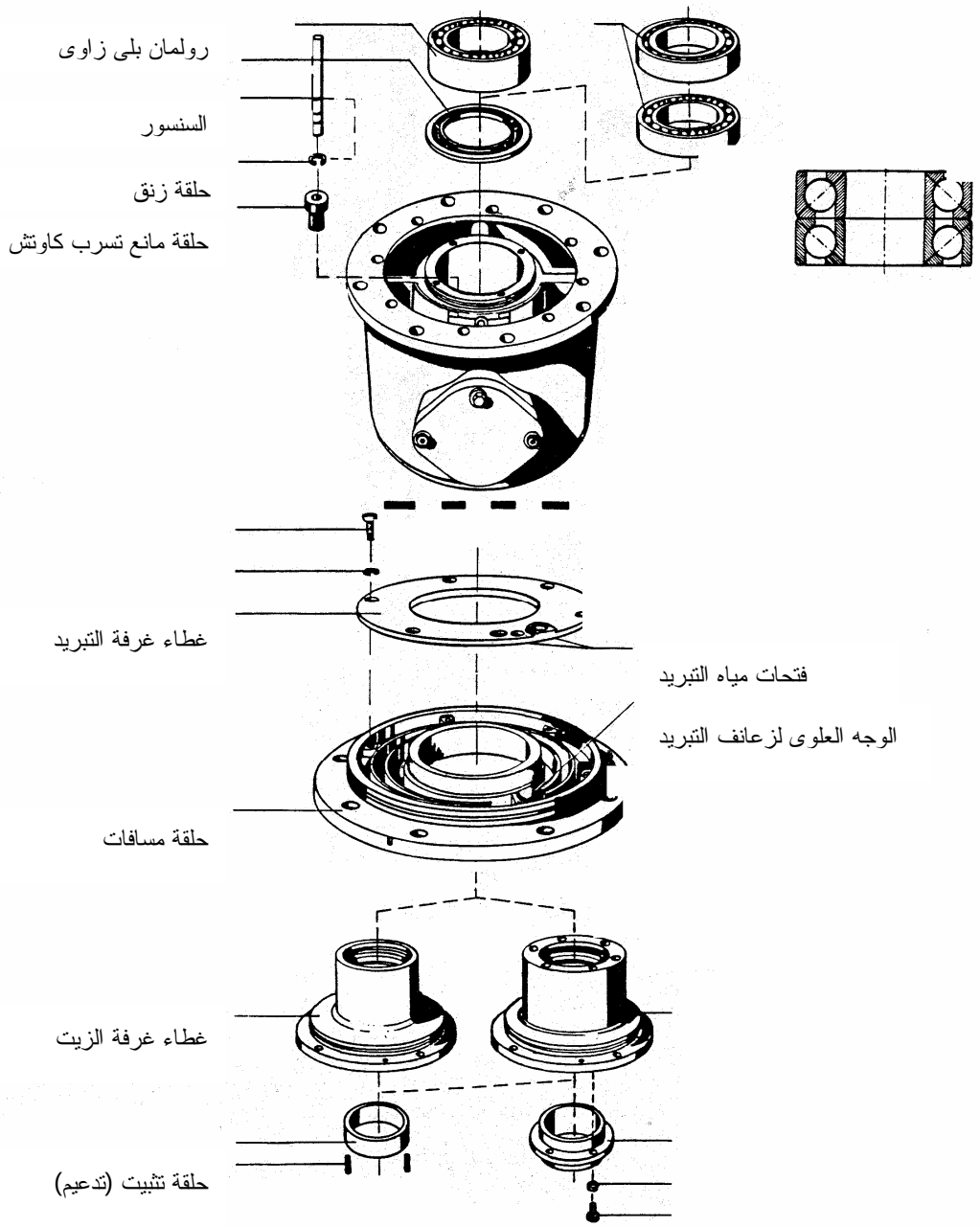
الأشكال توضح مراحل تسرب المياه إلى غرفة الزيت المحيطة بالجلاند الميكانيكى، ومكان تثبيت الجزء الحساس لتسرب المياه (السينسور) وتوصيلة بوسائل الإنذار الآتية:

- لمبة
- هورن
- تليفون

بالطلمبات الغاطسة (أيه – بى – إس) ABS

شكل رقم (٣-٥)

مراحل تسرب المياه إلى غرفة الزيت ومكان تثبيت السنسور



شكل رقم (٣-٦)

طريقة تثبيت السنسور والوجه العلوى لزعانف التبريد وغطاء غرفة الزيت

كراسى التحميل (الرولمان بلى)

تستخدم كراسى التحميل (الرولمان بلى) لحفظ الجزء الدوار فى مكانه السليم (خط المنتصف) فى المحرك كما أنها تعطى العضو الدوار والمروحة الدوران السريع المنتظم.

عند دوران كراسى التحميل وحركة الكريات بين الحلقتين الداخلية والخارجية يحدث احتكاك شديد نتيجة للدوران واللف. وتتولد حرارة عن الاحتكاك مما ينتج عنه ارتفاع درجة حرارة كراسى التحميل لدرجة قد تصيبها بالتلف، ولذا تشحم كراسى التحميل لتقليل الاحتكاك فلا ترتفع درجة حرارتها. وفى طلمبات ABS الغاطسة الجديدة، يستخدم نوع خاص من كراسى التحميل مثبت عليها نوع خاص من مانعات التسرب لحفظ الشحم داخلها. وهذا النوع من كراسى التحميل جيد ولا يحتاج لأى تشحيم إضافى.

المحرك الكهربى

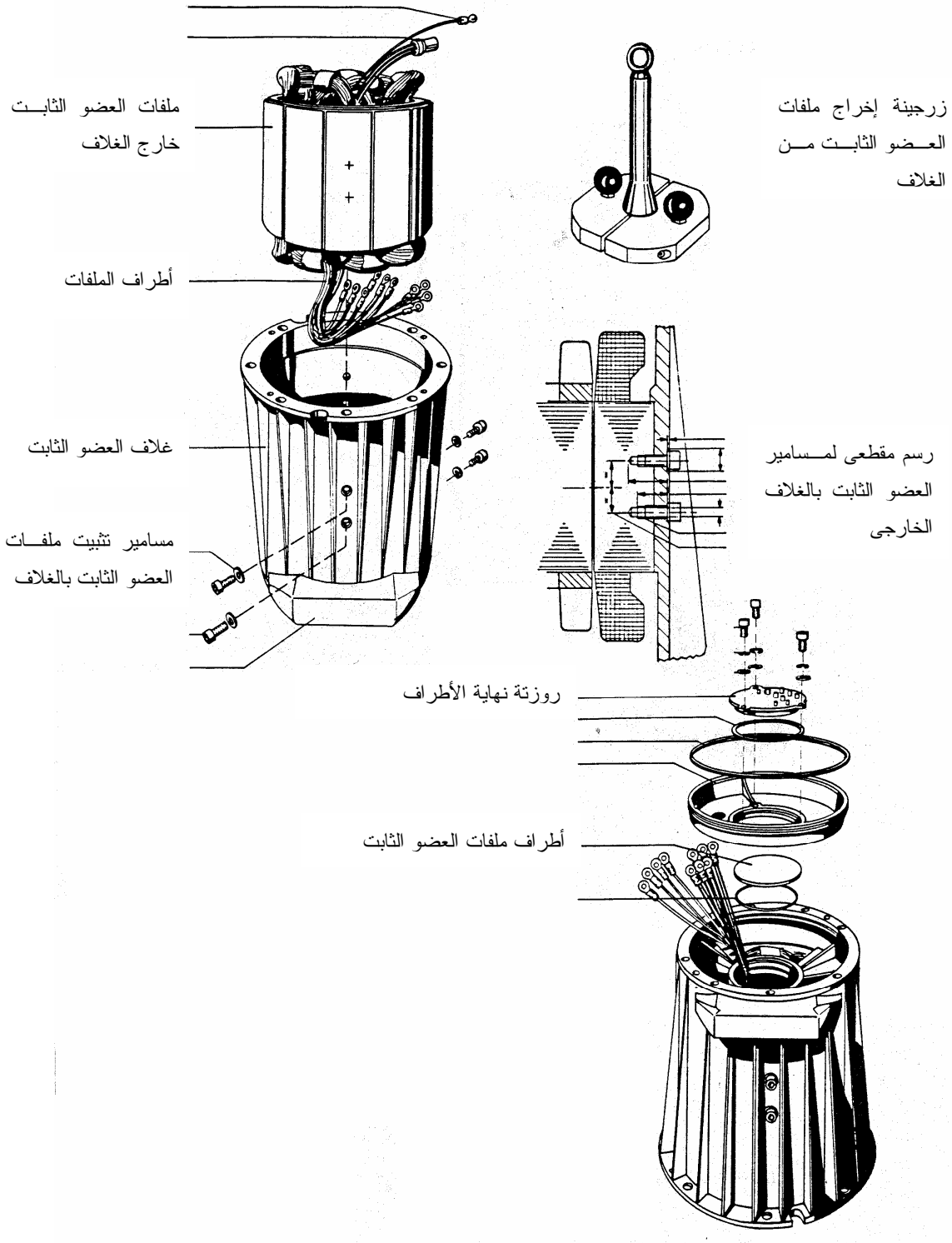
وهو يتكون من جزءين رئيسين هما العضو الثابت والعضو الدوار.

يتم تثبيت ملفات العضو الثابت فى الغلاف الزهر كما هو موضح بالشكل رقم (٣-٧).

أما العضو الدوار فهو مثبت بأحكام على عامود الإدارة داخل العضو الثابت كما هو موضح بالشكل رقم (٣-٨)، وعند مرور التيار الكهربائى فى السلك النحاس الملفوف فى العضو الثابت يتولد مجال كهربى يتسبب فى دوران العضو الدوار وعامود الإدارة والمروحة.

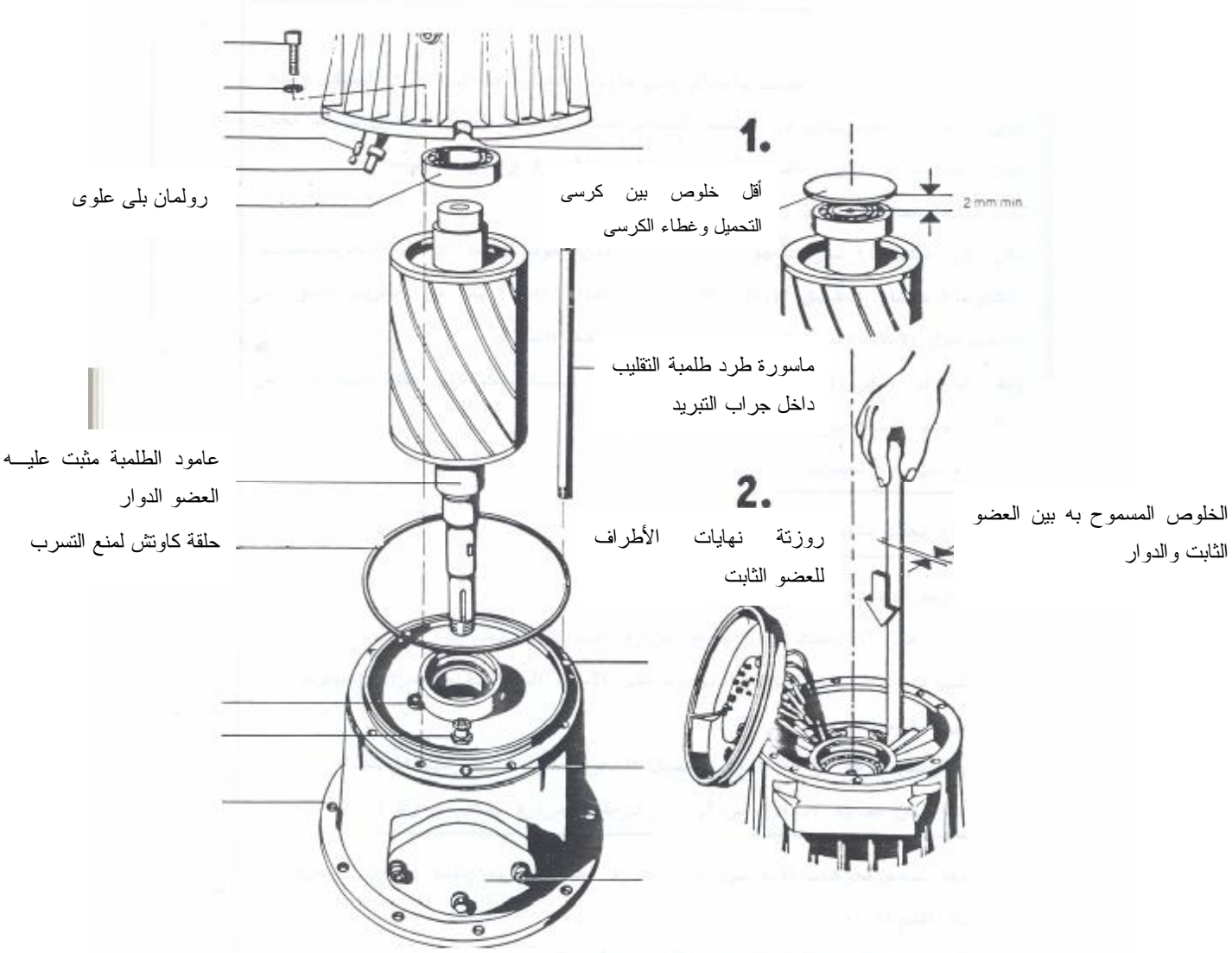
ماذا يحدث لو تسرب الماء إلى داخل المحرك؟

نظراً لأن الكهرباء تسرى بسهولة خلال الماء فإن وجود أى ماء داخل المحرك يجعل الكهرباء تختار الطريق الأسهل والأقصر فتمر خلال الماء بدلا من الطريق الطويل الصعب خلال الأسلاك النحاسية مما يترتب عليه تلف المحرك.



شكل رقم (٣-٧)

ملفات العضو الثابت قبل وبعد تثبيتها



شكل رقم (٣-٨)

تثبيت عمود الموتور والعضو الدوار فى غرفة الزيت

ولذا كان من الضرورى أن تكون مانعات التسرب الميكانيكية فى حالة جيدة جدا حتى يمكنها منع الماء من الدخول إلى المحرك.

نظام تبريد المحرك

عندما يدور المحرك الكهربى ترتفع درجة حرارته، وإذا ارتفعت درجة حرارة المحرك بدرجة كبيرة فإن ذلك قد يتسبب فى تلف العزل الموجود على الأسلاك النحاسية واحتراق المحرك وبالتالى تلفه. كما قد ترتفع درجة حرارة كراسى تحميل المحرك الكهربى جدا مما يعرضها للتلف.

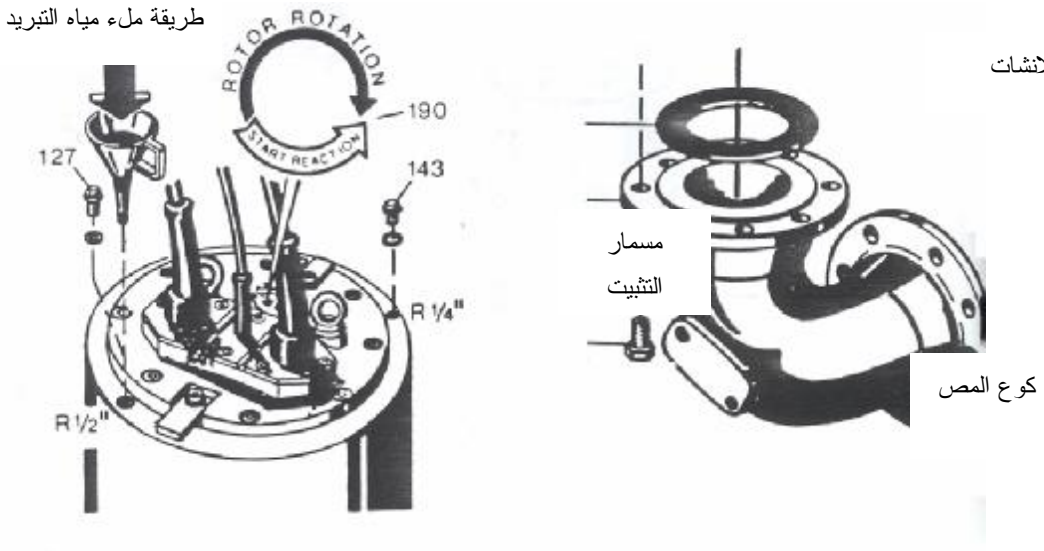
كيف يمكن حماية المحرك من ارتفاع درجة الحرارة بشكل ملحوظ؟

١ - التبريد بواسطة الهواء:

يوجد على السطح الخارجى لغلاف محركات ABS الصغيرة أعصاب تبريد خاصة لتبريد المحرك بواسطة الهواء.

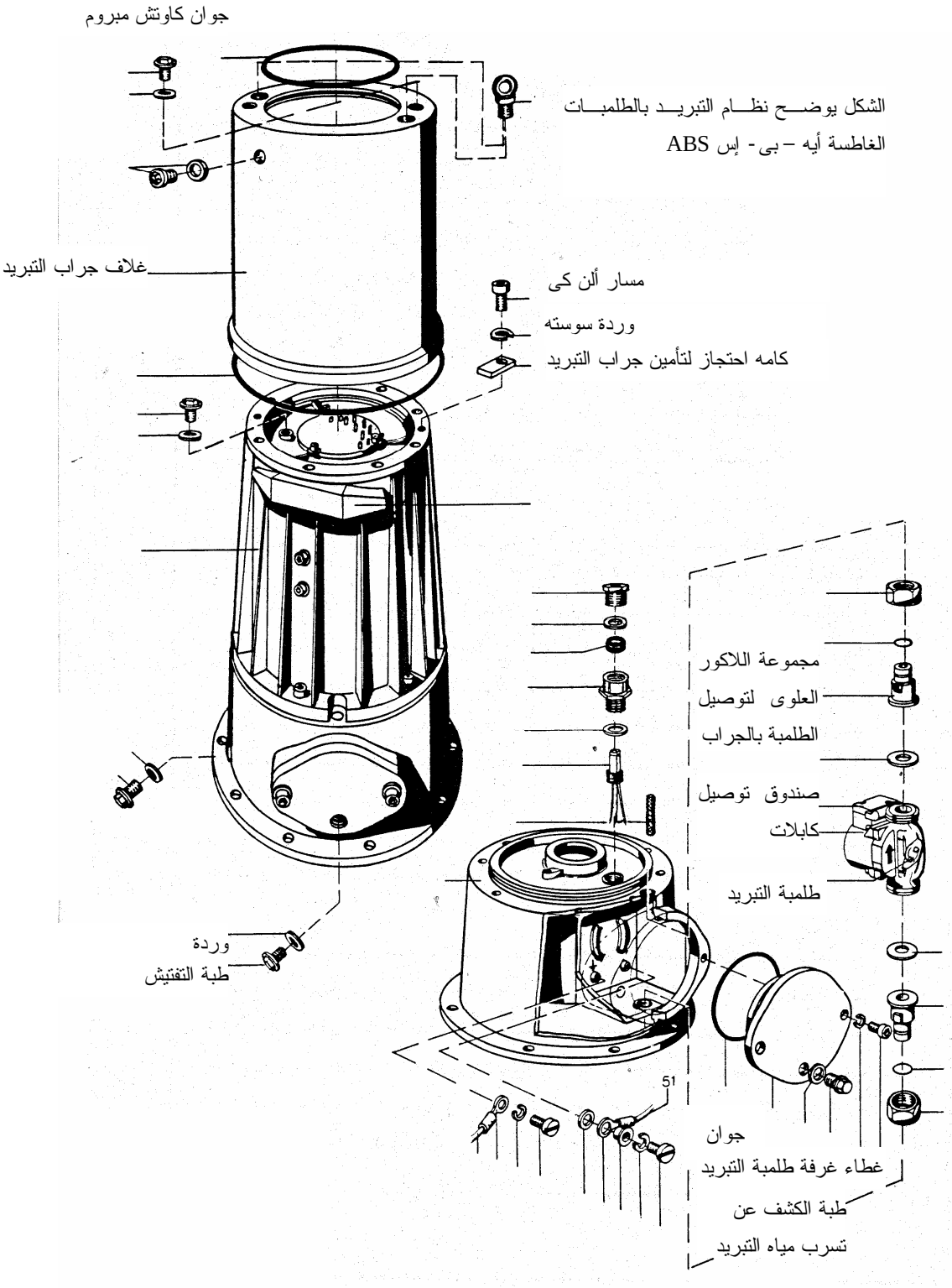
٢ - التبريد بواسطة الماء العذب:

يوجد فى معظم محركات طلمبات ABS نظام تبريد داخلى وهو عبارة عن ممر فى جسم المحرك مزود بطلمبة صغيرة تدفع الماء للمرور داخل هذا الممر. ويشبه نظام التبريد نظام تبريد محركات السيارات. وتضع شركة ABS ماء تبريد من نوع خاص داخل نظام تبريد محركات طلمباتها وإذا فقد هذا الماء يجب إضافة سائل خاص واقى من الصدأ إلى الماء العادى قبل وضعه فى نظام التبريد للمحافظه على عمل نظام التبريد فى حالة جيدة. ويعرض الشكل رقم (٣-٩) كيفية وضع ماء التبريد فى الطلمبة. ويعرض الشكل رقم (٣-١٠) أجزاء نظام التبريد بالطلمبات الغاطسة ABS.



شكل رقم (٣-٩)

طريقة ملء مياه التبريد



شكل رقم (٣-١٠)

أجزاء نظام التبريد بالطلمبات الغاطسة

كابلات توصيل الكهرباء

كابلات توصيل الكهرباء (الدخول) عبارة عن أسلاك نحاسية معزولة توصل الكهرباء اللازمة لبدء تشغيل المحرك ودورانه، كما توصل الكهرباء إلى الأجهزة الحساسة. وهذه الكابلات موضوعة داخل غلاف مطاطى سميك يحمى الأسلاك من التلف ومن الماء.

وتدخل الأسلاك والغلاف المطاطى إلى المحرك من خلال قطعة تركيبة خاصة لا ينفذ منها الماء وتمنع دخوله إلى المحرك. وتوصل نهاية الأسلاك فى لوحة مركبة داخل الجزء العلوى من المحرك (روزته). وتوجد علامات على لوحة توصيلات نهايات الأسلاك داخل المحرك لضمان عمل تلك التوصيلات بسهولة ودقة.

أجهزة التحكم (العوامة)

أوضاع تشغيل الطلمبة:

١ - <u>يدويا</u>:
- وضع التشغيل
- وضع الإيقاف

٢ - <u>أوتوماتيكيا</u>:

بضبط المفتاح على هذا الوضع تستمر الطلمبة فى العمل طالما كان منسوب المياه عالى، وتتوقف الطلمبة أتوماتيكياً عن العمل عندما ينخفض منسوب المياه عن حد معين. عندما يكون المفتاح فى وضع التشغيل الأتوماتيكى يتم التحكم فى عمل الطلمبة بواسطة مفتاح كهربائى بعوامة موضوع فى البيارة. عندما يرتفع منسوب الماء يتحرك الطرف العائم لأعلى حتى يصل إلى مستوى معين يتم معه غلق دائرة المفتاح فتعمل الطلمبة.

وعند انخفاض منسوب الماء فى البيارة ينخفض الطرف العائم حتى يصل إلى مستوى معين يتم معه فتح دائرة المفتاح فتتوقف الطلمبة عن العمل وتوجد بعض العيوب فى نظام العوامات المستخدم فى طلمبات ABS، حيث يوجد ثقل مثبت على الأسلاك الموصلة للطرف العائم، وعند ارتفاع الطرف العائم وانخفاضه يحدث تلف للعزل الموجود على الأسلاك ويتعطل المفتاح ذو العوامة. كما تتعلق بهذا الثقل خرقا كثيرة تمنع الطرف العائم من الارتفاع لأعلى تمنع تشتغل الطلمبة على الرغم من ارتفاع المياه. لذلك يلزم فحص العوامات من وقت لآخر للتأكد من صلاحيتها وأنها فى حالة جيدة وللتأكد من عدم إصابة عزل الأسلاك بالتلف.

الفصل الرابع

تأمين وحماية الطلمبات الغاطسة

الفصل الرابع

تأمين وحماية الطلمبات الغاطسة

مقدمـــــــة

تزود الطلمبات بوسائل متعددة للتأمين والحماية ضد إخطار التشغيل المختلفة ولاكتشاف الأعطال وإعطاء إنذار فى الوقت المناسب بوجود خطر أو عطل بالطلمبة، حتى يتم اتخاذ الإجراءات السريعة لتأمين الطلمبة ضد أى خطر داخلى أو خارجى، وذلك بإيقافها سريعاً بعد الإنذار لأن استمرار التشغيل بعد ذلك سوف يؤدى إلى خطورة شديدة على الطلمبة.

وتشمل وسائل التأمين والحماية للطلمبات الغاطسة على الآتى:

١. **تأمين مداخل الكابلات**

يتم تأمين مداخل الكابلات بواسطة جلب مصنوعة من الكاوتش على هيئة جراب، وبواسطة الرباط الجيد الذى يضغط على الكابل ويمنع تسرب المياه إلى داخل غرفة التوصيل (الروزتة).

٢. **تأمين كابلات محرك الطلمبة**

يتم تغطية الكابلات من الخارج بواسطة غلاف من الكاوتش عند مداخل الكابلات وبطول مناسب، وذلك لحماية مدخل الكابل من الكسر.

٣. **تركيب زجاجة البيان**

يركب فى جانب غلاف التبريد من أعلى الطلمبة زجاجة بيان حتى يمكن المحافظة على منسوب مياه التبريد داخل الطلمبة، ويمكن تزويدها فى حالة نقص أو تسرب كمية منها.

٤. **تبريد ملفات العضو الثابت**

توجد طلمبة التبريد من الداخل أسفل قميص التبريد وتقوم بتقليب المياه من أسفل إلى أعلى لاتمام نظام التبريد، وحتى لا ترتفع درجة حرارة ملفات العضو الثابت.

٥. طبة غطاء طلمبة التبريد توجد طبة على غطاء طلمبة التبريد يمكن فتحها للتأكد من عدم وجود تسرب للمياه داخل غلاف الطلمبة من الخارج أو من الداخل.

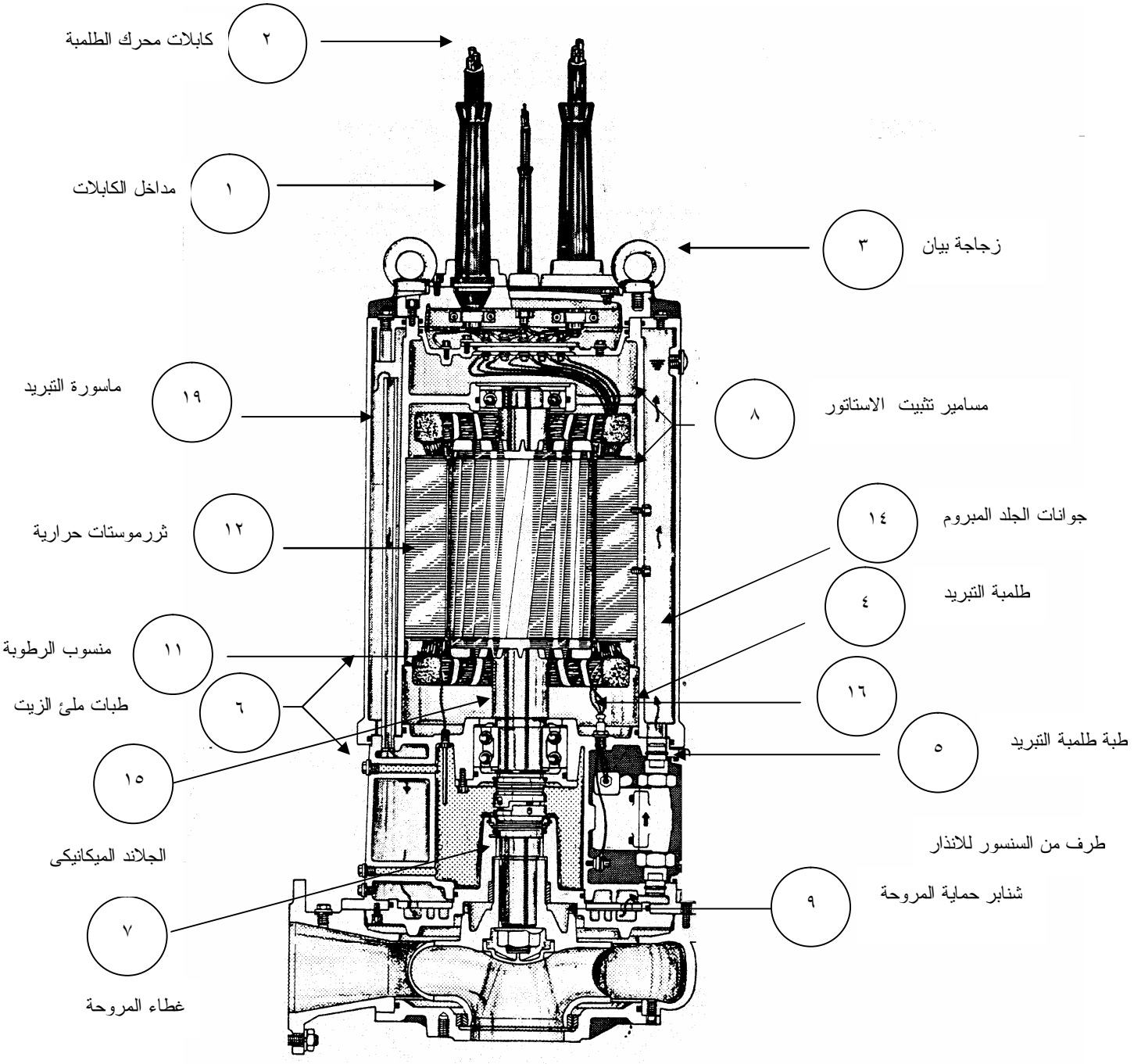
٦. طبات ملء الزيت يوجد فى جانب غرفة الزيت عدد اثنين طبة لملء الزيت يمكن منها أيضاً الكشف على الزيت فى حالة تسرب المياه إليها.

٧. غطاء حماية صامولة تثبيت المروحة يوجد أسفل صامولة تثبيت المروحة غطاء مصنوع من البلاستيك يمكن ربطه فوق الصامولة حتى يحمى الصامولة من التآكل.

٨. تثبيت ملفات العضو الثابت وذلك بواسطة عدد اثنين مسمار زنق فى جانب غلاف ملفات العضو الثابت، ويمكن فك هذا الغلاف ورفعه دون فك الطلمبة كلها كما فى النظام السويدى فى حالة إخراج ملفات العضو الثابت، وهذا يعطى سهولة فى عمليات الصيانة. وأيضاً عدم التفاف ملفات العضو الثابت أثناء دوران الطلمبة.

٩. شنابر الحماية للمروحة فى الطلمبات ذات القدرات العالية توجد شنابر التآكل وتكون من النحاس والصلب وتركب على المروحة والجزء السفلى للطلمبة، لتحمى المروحة ومدخل الطلمبة (السحب) من التآكل. كما يمكن تغيير هذه الشنابر بعد فترة من التشغيل المستمر للحفاظ على كفاءة تصرف الطلمبة. والشكل الموضح رقم (٤-٢) يبين بعض أنواع المراوح التى يركب لها الشنابر والأخرى ذات الريش القاطعة.

جميع البنود السابقة كما فى شكل رقم (٤-١).



شكل رقم (٤ - ١)

وسائل تأمين وحماية الطلمبات

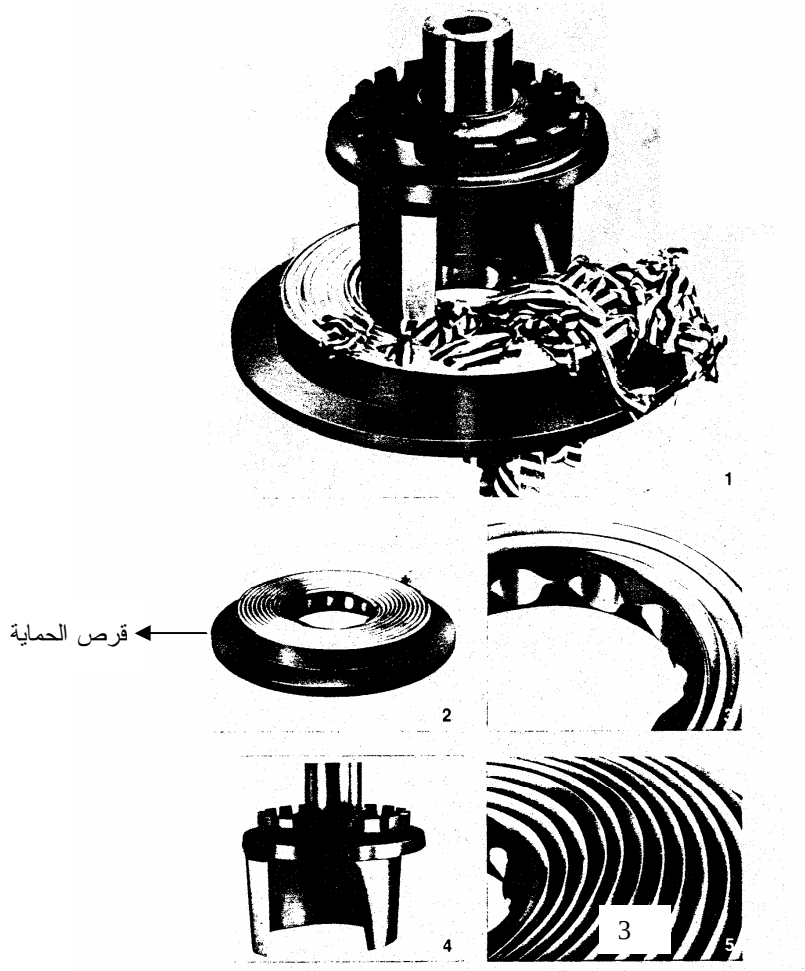
شكل رقم (٤ - ٢)

الريش التى يركب لها شنابر والريش القاطعة

١٠. قرص الحماية لتفتيت الأجسام الصلبة

فى بعض طرازات الطلمبات يوجد أسفل المروحة قرص مسنن حلزونى، وذلك لتقطيع أو تمزيق أى خرق أو أجسام تدخل إلى الطلمبة يمكن تفتيتها وتخرج مع المياه من طرد الطلمبة. وقد صممت المروحة وفتحات السحب بكل طلمبة بحيث تناسب دخول حجم معين من الأجسام الصلبة بحيث لا تؤثر على تشغيل وكفاءة الطلمبة. وتُعمل جداول للطلمبات وتدون بها الحجم المسموح به للأجسام الصلبة التى يمكن أن تمر خلال فتحة السحب دون التأثير على كفاءة تصرف الطلمبة.

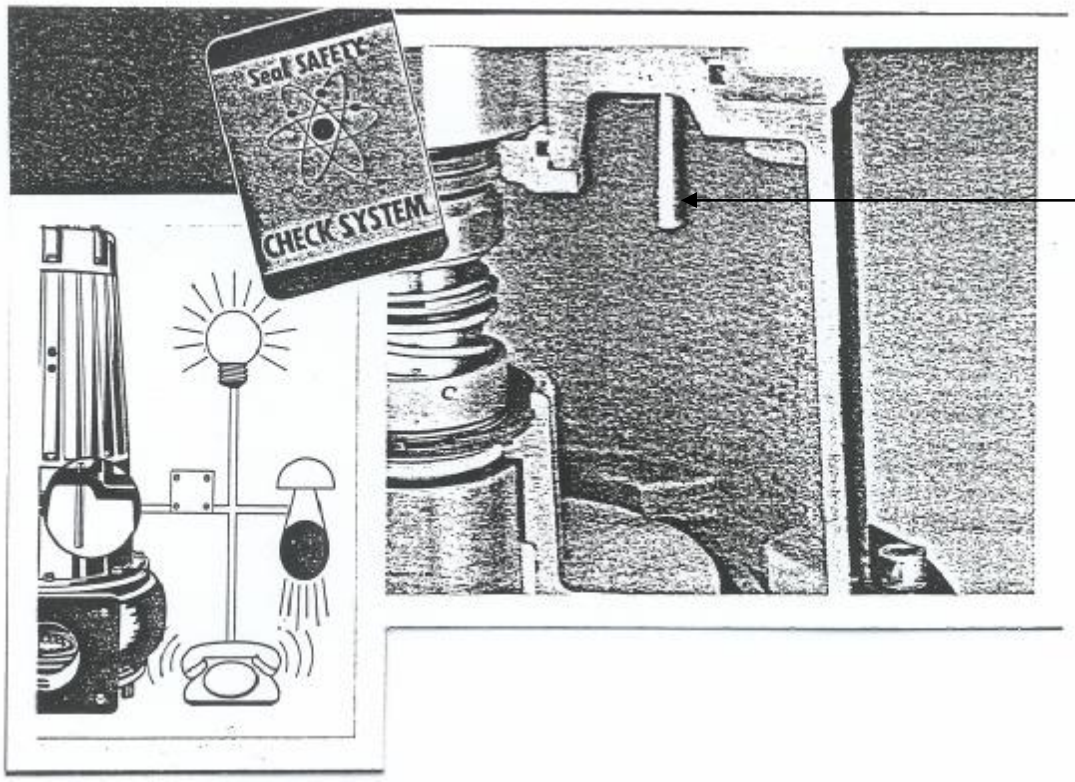
ويوضح الشكل رقم (٤ - ٣) قرص الحماية من الأجسام الصلبة.



شكل رقم (٤-٣)
قرص الحماية من الأجسام الصلبة

١١. حماية غرفة الزيت من تسرب المياه

يوجد بداخل غرفة الزيت مبين رطوبة (سنسور) ويعمل كوسيلة انذار فى حالة تسرب المياه إلى داخل غرفة الزيت، للإسراع فى الكشف عن الطلمبة قبل وصول الماء داخل غرفة ملفات العضو الثابت، ويلاحظ أنه يمكن توصيل مبين الرطوبة على لمبة كهربائية أو جرس كهربى أو تليفون وكلها يمكن أن تعمل حسب طبيعة المكان وموقع تشغيل الطلمبة كما فى شكل رقم (٤-٤).



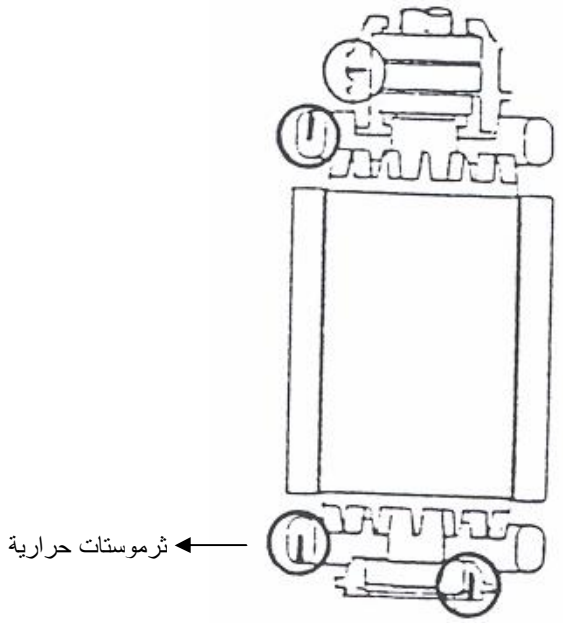
شكل رقم (٤ - ٤)
وسائل حماية غرفة الزيت

١٢. حماية العضو الثابت والكراسى من ارتفاع الحرارة

فى الطلمبات ذات القدرات العالية تركب ثرموستات حرارية فى ملفات العضو الثابت، وأيضاً عند كراسى البلى، وذلك للحث الحرارى عند ارتفاع درجة حرارة ملفات العضو الثابت أو الرولمان بلى فتعطى انذاراً بلوحة التشغيل والشكل رقم (٤ - ٥) يوضح مواضع تركيب الثرموستات الحرارية بملفات العضو الثابت والرولمان بلى.

١٣. عوامات التشغيل

تزود الطلمبات المركبة فى المحطات بعوامات تشغيل مباشرة للطلمبات فى حالة ارتفاع منسوب المياه دون تشغيل مفتاح التشغيل، ويمكن تشغيل أكثر من طلمبة حسب ضبط عوامات التشغيل لمنسوب المياه كما فى الشكل رقم (٤ - ٦).



شكل رقم (٤-٥)

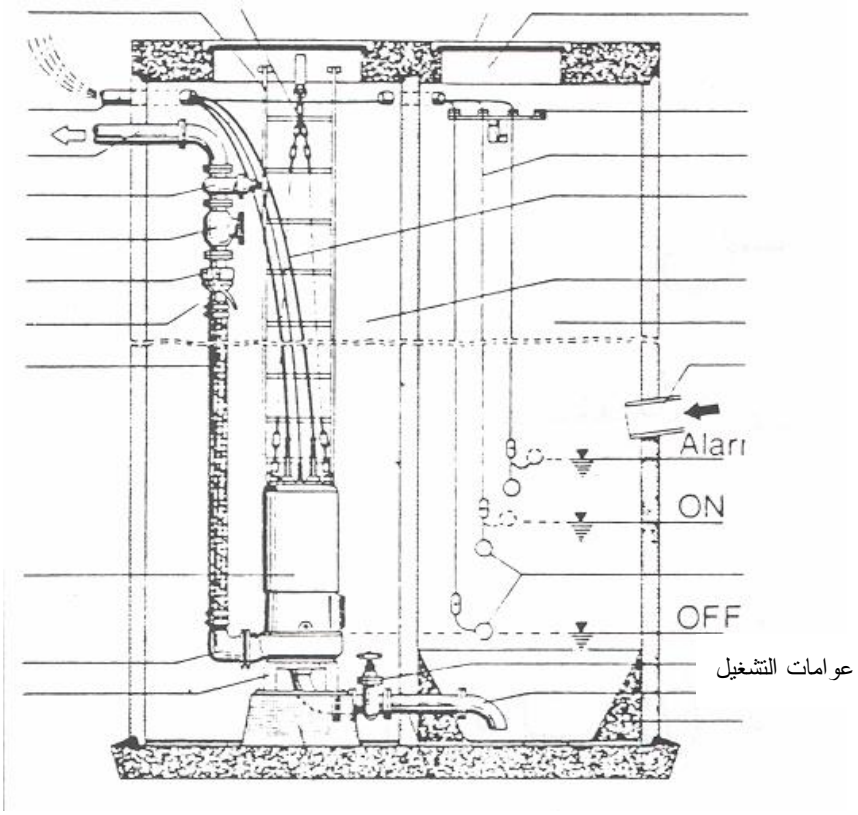
أماكن تركيب الترموستات الحرارية

١٤. **شنابر منع التسرب** توضع شنابر من الجلد المبروم بين أجزاء الطلمبة وذلك لحمايتها من تسرب المياه داخل الطلمبة.

١٥. **الجلاند الميكانيكى لحماية ملفات العضو الثابت** تزود الطلمبات بجلاند ميكانيكى وذلك لمنع تسرب المياه أو المياه والزيت إلى داخل غرفة ملفات العضو الثابت.

١٦. **انذار تسرب المياه من طلمبة التبريد** يوصل طرف من سنسور الرطوبة الموجود داخل غرفة الزيت إلى غرفة طلمبة التبريد، وذلك لعمل انذار فى حالة تسرب أى كمية من الماء من صوامل تثبيت الطلمبة أو تسرب المياه من الخارج خلال طبة التفتيش أو غطاء طلمبة التبريد.

١٧. **باب تنظيف كوع السحب** يوجد على كوع السحب أسفل الطلمبة باب نظافة وذلك للقيام بنظافة الرواسب والأجسام الصلبة حتى لا تؤثر على تشغيل الطلمبة.



شكل رقم (٤-٦)

عوامـــــات التشغيـــــل

١٨. مسامير الرباط المقاومة للتآكل جميع مسامير الرباط فـــى الطلمبـــة مصنعـــة مـــن صلب النيكـــل كـــروم الذى لا يتأثر من مياه المجارى ويقاوم التآكل والصدأ.

١٩. ماسورة اتمام دورة التبريد يتم تركيب ماسورة من المعدن مركبة فى قميص التبريد وذلك لدخول الماء الساخن من أعلى الماسورة إلى أسفل لاتمام دورة التبريد.

الفصل الخامس

أعطال الطلمبات الغاطسة وطرق اكتشافها وإصلاحها

الفصل الخامس

أعطال الطلمبات الغاطسة وطرق اكتشافها وإصلاحها

مقدمـــــة عملية تحديد سبب العطل ثم تصحيح أو إصلاح العطل يُعرف بـــ"تحديد الأعطال وإصلاحها"، والذى قد يجعل تحديد الأعطال عملية غير سهلة أحياناً هو أنه قد تكون هناك أسباب كثيرة مختلفة، وكل منها قد تنشأ عنه نفس المشكلة، وعلينا أن نحدد السبب الذى نتج عنه هذا العطل لتحديد نوع الإصلاح المناسب.

أولا: أعطـــال الكابلات كثيرا ما يكون سبب عطل الطلمبة ناتج عن عيب فى كابلات التوصيل للقوى الكهربائية وفيما يلى نوضح هذه العيوب وكيفية الكشف عليها.

أ - العيوب

حدوث كسر ظاهر بالكابل:

ويحدث ذلك أحياناً أثناء تحميل ونقل الطلمبة من مكان إلى آخر للتركيب، أو أثناء نقلها إلى الورشة للإصلاح من عطل آخر، أو أثناء وجودها بالورشة فقد يحدث أن توضع الطلمبة على جزء من الكابل، وحيث أن وزن الطلمبة يصل أحياناً إلى طن أو أكثر فإنها تحدث تلفاً بالكابل.

تلف غير ظاهر بالكابل:

ويحدث هذا نتيجة الأسباب السابق ذكرها وعادة ما يكون فى الجزء عند مدخل الكابل إلى الطلمبة بسبب سوء التعليق للكابل أو تعرض الكابل لأشعة الشمس فترات طويلة.

تلف العزل الخاص بالفازات:
ويحدث ذلك للأسباب السابق ذكرها إلى جانب تعرض الكابل لمرور تيار زائد عن السعة المقننة له.

ب- الكشف على العيوب

اختبار الكسر الظاهر والداخلى للكابل:
يتم توصيل فازتين من الفازات الثلاثة الموجودة بأحد طرفى الكابل ووضع لمبة بين نفس الفازتين بالطرف الآخر للكابل، فى حالة عدم الإضاءة يكون السبب وجود كسر، وفى حالة الإضاءة يجرى نفس الاختبار بين باقى الفازات لتحديد مدى سلامتها.

اختبار سلامة العزل:
يتم إجراء اختبار سلامة العزل فى حالة عدم وجود كسر ظاهر أو داخلى بعد إجراء الاختبار السابق، وذلك بإطلاق فولت عالى على أحد طرفى الكابل باستخدام جهاز الميجر.

ثانيا: أعطال ملفات العضو الثابت

قد تتلف أو تحترق ملفات العضو الثابت (Stator Winding) للأسباب الآتية:

أ - تسرب المياه إلى داخل الملفات:
يحدث التسرب إلى داخل الملفات أو الروزته لوجود خلل (عيب) فى الأماكن الآتية:

١ - <u>عدم إحكام ربط مداخل الكابلات</u>:
يحدث تسرب للمياه إلى صندوق نهايات الأطراف (الروزتة) مما يحدث قصر للدائرة فيحدث الاحتراق نتيجة لتدفق تيار خلال ملفات العضو الثابت.

٢ - <u>تلف الجوانات الكاوتش المبروم</u>:
توجد الجوانات فى أماكن كثيرة وبين أسطح مختلفة بالطلمبة وتلفها أو عدم إحكام ربط المسامير فى أى جزء منها يؤدى إلى تسرب المياه.

٣ - تلف الجلاند الميكانيكى (مانع التسرب الميكانيكى):
يحدث تسرب المياه من خلال غرفة الزيت مارا بكرسى التحميل السفلى إلى غرفة ملفات العضو الثابت.

ملحوظة:
يحدث هذا فى حالة تلف وسائل الانذار مثل السنسور أو عدم إيقاف الطلمبة فور سماع الإنذار.

٤ - تلف كرسى التحميل:
ينتج عنه ميل بالعضو الدوار فيحدث احتكاك بملفات العضو الثابت فترتفع درجة الحرارة وتحترق الملفات.

٥ - حدوث صدأ وتآكل بمسامير تثبيت العضو الثابت بالغلاف الخارجى:
نتيجة عدم إضافة مانع صدأ بجراب التبريد الملاصق لملفات العضو الثابت، يحدث تسرب من مياه التبريد إلى ملفات العضو الثابت.

ب - وجود تلف بنظام التبريد:
تؤدى زيادة كمية المياه بجراب التبريد عن المستوى الصحيح إلى تسرب هذه المياه من خلال اللاكور العلوى أو السفلى لطلمبة التبريد فى حالة عدم إحكام الربط، وبالتالى يؤدى إلى تلف بطلمبة التبريد ذاتها فلا يتم التبريد على الإطلاق فتحترق ملفات العضو الثابت بسبب ارتفاع درجة الحرارة. كما أنه قد يحدث نفس الشيء فى حالة نقص كمية المياه عن المستوى الصحيح فلا يحدث التبريد اللازم فينتج عن ذلك ارتفاع درجة حرارة الملفات الذى يؤدى إلى انصهار مادة العزل (الورنيش) فتحترق الملفات.

ج - عدم إحكام ربط أطراف أسلاك الكابل أو ملفات العضو الثابت بالروزتة:
يتولد عنه حرارة شديدة قد تحدث احتراق للملفات.

د - مرور تيار أعلى من التيار المقنن للملفات:
نتيجة لحدوث حمل زائد بسبب وجود ما يعوق حركة العضو الدوار (تلف رولمان البلى – الجلاند – رواسب بالمروحة) يؤثر على عزل الملفات فيحدث الاحتراق.

ثالثا: أعطال كراسى التحميل نادرا ما يحدث تلف بكرسى التحميل العلوى منفردا ولكن عادة يبدأ التلف بكرسى التحميل السفلى وينتج عنه تلف الكرسى العلوى.

وعادة ما يحدث التلف للأسباب الآتية:

أ - نتيجة ارتفاع درجة حرارة الكرسى:
ويحدث ذلك للأسباب الآتية: (سوء أو عدم التبريد – حمل زائد على ملفات العضو الثابت) فيفقد الشحم لزوجته فتحترق الكريات ويتحول لونها إلى الأزرق.

ب - نتيجة لعدم انتظام دوران العامود:
ويحدث ذلك بسبب عدم اتزان المروحة وذلك لوجود كسر أو تآكل شديد بها أو زرجنة بعض الرواسب بين المروحة والفليوت (غلاف المروحة) فيحدث تلف برولمان البلى السفلى أولا.

ج - تسرب المياه عند تلف الجلاند الميكانيكى:
يؤدى إلى تلف الشحم وبالتالى إلى تلف كرسى التحميل.

رابعا: أعطال مانع التسرب الميكانيكى يعتبر الجلاند الميكانيكى من أهم وأغلى أجزاء الطلمبة وهو أحد وسائل حماية الطلمبة وخصوصا الموتور. كما أنه جزء يحتاج إلى عناية عالية أثناء عملية تناوله وتركيبه وظروف تشغيله حيث أن أسطح التلامس به عالية التشطيب.

وفيما يلى نوضح العوامل المختلفة والمؤثرة على سلامة وكفاءة الجلاند الميكانيكى وبالتالى تؤدى إلى تلفه وبالتالى تعريض الموتور للاحتراق:

١ – عدم التخزين الجيد للجلاند

عدم حفظ أو تخزين الجلاند جيدا بعيدا عن الأتربة، وعند تجهيزه للتركيب يجعله معرضا للتلف السريع حيث أن هذه الأتربة تؤثر على سلامة أسطح التلامس وبالتالى على عدم التسرب.

٢ – عدم التركيب الجيد لأجزاء الجلاند

عدم التركيب الجيد والصحيح لأجزاء الجلاند المختلفة مثل الورد، الجوانات، حلقات الحبك يؤدى إلى كسره أو تلفه.

٣ – عدم ملء غرفة الزيت بالكمية المقننة

عدم ملء غرفة الزيت بالكمية المقننة لكل طراز عن طريق الشركة المصنعة، أو تسرب كمية من هذا الزيت بسبب عدم إحكام ربط الطبات بغرفة الزيت يؤدى إلى ارتفاع درجة حرارة الجلاند وإلى احتراقه أو على الأقل التقليل من كفاءة منع التسرب.

٤ – عدم انتظام دوران عمود الطلمبة

الاهتزاز الدائم الناتج عن عدم انتظام دوران عمود الطلمبة الحامل للجلاند بسبب تلف كريات (بلى) كرسى التحميل يؤدى إلى تلف الجلاند.

٥ – زيادة الخلوص بين شنابر المروحة والفوليوت

زيادة الخلوص بين شنابر التآكل للمروحة وغلاف المروحة (الفليوت) ودخول الرواسب الصلدة يحدث اهتزازاً شديداً لعامود الطلمبة. وبالتالى يؤثر على جودة الأحكام والتلامس لأسطح الجلاند مما يؤدى إلى تلفه. كما أن حدوث الاهتزاز الناتج من التآكل الشديد أو الكسر بالمروحة يحدث تلفاً للجلاند.

خامسا: أعطال طلمبة يوجد بالطلمبات الغاطسة ABS الكبيرة نظام تبريد يعتمد على وجود طلمبة

التبريد تقليب مياه التبريد بجراب يحيط بجسم الطلمبة وقد لا يحدث هذا التقليب للأسباب التالية فترتفع درجة حرارة الموتور فيحترق وتتلف الكراسى والجلاند:

١ - عدم قيام طلمبة التبريد بالتقليب نتيجة عدم إعادة توصيلها كهربيا بعد إجراء الإصلاحات.

٢ - وجود صدأ بمروحة طلمبة التبريد بسبب عدم إضافة مانع الصدأ لمياه التبريد أو عدم وجود مياه تبريد فى فترة التخزين فيحدث زرجنة للمروحة فلا يتم التقليب.

جدول أعطال الطلمبات وأسبابها وإصلاحها والجداول المرفقة تبين لنا عددا من المشاكل التى تتعرض لها الطلمبات، وكذلك أسباب حدوث هذه المشاكل، وطرق العلاج المناسب لها. ويبين الجدول رقم (٥-١) أعطال الطلمبات الغاطسة وأسبابها وطرق إصلاحها.

جدول رقم (٥-١)

أعطال الطلمبات الغاطسة وأسبابها وطرق إصلاحها

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والإصلاح
الطلمبة لا تبدأ فى العمل	المفتاح موضوع فى وضع الإيقاف	افحص وضع المفاتيح فى لوحة قاطع دائرة الطلمبة وطلمبة التحكم وغير وضع المفتاح على وضع "التشغيل" (التشغيل الأوتوماتيكى).
	الكهرباء غير موصلة إلى المحطة	افحص الأجهزة الكهربية الأخرى الموجودة بالمحطة مثل أجهزة الإضاءة وخلافه لترى ما إذا كانت تعمل أم لا، ثم أخطر المهندس بأن الكهرباء مقطوعة عن المحطة.
	تلف المصهر الموجود فى لوحة تحكم الطلمبة	افحص ما إذا كانت الطلمبات الأخرى الموجودة بالمحطة شغالة أم لا. غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة ثم أخطر المهندس بأن مصهر الطلمبة تالف.
	وجود عطل فى العوامة	افحص العوامة للتأكد من عدم تعلق خرق بها ثم نظف العومة من الخرق.
		اختبر ما إذا كانت الطلمبة تعمل إذا ضبط المفتاح على وضع التشغيل اليدوى، وغير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة ثم أخطر المهندس بأن الطلمبة لا تعمل والمفتاح فى

جدول رقم (٥ - ١)
أعطال الطلمبات الغاطسة وأسبابها وطرق إصلاحها

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والإصلاح
		وضع التشغيل الأتوماتيكى.
	اكتشاف الأجهزة الحساسة لوجود عطل	افحص لوحة التحكم ولاحظ اللمبات التحذيرية المضيئة ثم غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة ثم أخطر المهندس بأن اللمبة التحذيرية مضيئة.
	المروحة عاجزة عن الدوران	استخدم باب فحص الطلمبة وإذا كانت هناك أية مواد تعوق الحركة ارفعها وحاول تدوير الطلمبة بيدك.
	كرسى التحميل مزرجن	تأكد من إمكانية تدوير الطلمبة باليد. أخطر المهندس بأنه لا يمكن تدوير الطلمبة باليد.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
تبدأ الطلمبة فى العمل ثم تتوقف فورا قبل أن ينخفض منسوب المياه فى البيارة	العوامات لا تعمل بطريقة سليمة	افحص ما إذا كانت هناك خرق عالقة بالعوامات أو تعرقل حركتها ونظف العوامات من تلك الخرق.
		تأكد مما إذا كان مفتاح تشغيل الطلمبة فى وضع التشغيل اليدوى، غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة وأخطر المهندس بأن مفتاح تشغيل الطلمبة فى وضع التشغيل اليدوى.
	انفصال المتابع الخاص بالوقاية من تجاوز الحرارة بسبب انسداد المروحة	استخدم باب فحص الطلمبة ثم نظف المروحة ونظف الجزء الحلزونى.
	تلف كرسى التحميل	تأكد مما إذا كان من الصعب تدوير الطلمبة باليد، غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة، ثم أخطر المهندس بأن هناك صعوبة فى إدارة الطلمبة باليد.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
الطلمبة لا تتوقف عن الدوران	العوامة لا تعمل بطريقة سليمة	افحص العوامة للتأكد من عدم وجود خرق تعرقلها ونظف العوامة من هذه الخرق.
	عطل بلوحة التحكم	عاين منسوب المياه فى البيارة، غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة، ثم أخطر المهندس إذا كان منسوب الماء فى البيارة منخفضا والعوامات نظيفة ولكن الطلمبة مازالت شغالة.
	الطلمبة الثانية لا تبدأ فى	افحص مفتاح التشغيل الأتوماتيكى والتشغيل اليدوى للطلمبة الثانية

جدول رقم (٥ - ١)
أعطال الطلمبات الغاطسة وأسبابها وطرق إصلاحها

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والإصلاح
	العمل	استخدم الطلمبة الاحتياطية بدلا من الطلمبة الثانية ثم أخطر المهندس بذلك.
	انسداد محبس عدم الرجوع	اختبر ما إذا كان ممكنا تشغيل ذراع محبس عدم الرجوع يدويا ونظف محبس عدم الرجوع.
	انسداد مروحة الطلمبة	استخدم باب فحص الطلمبة لتنظيف المروحة والجزء الحلزونى.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
الطلمبة شغالة ولكن كمية المنصرف قليلة أو لا يوجد تصريف على الإطلاق	الطلمبة تدور فى الإتجاه العكسى	تأكد من اتجاه الدوران وغير موضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة وأخطر المهندس بأن الطلمبة تدور فى الاتجاه العكسى.
	منسوب المياه فى البيارة منخفض جدا	تأكد من عدم وجود خرق تعرقل العوامة ونظف العوامات من الخرق إن وجدت.
	المحبس البوابى مقفل	اختبر وضع المحابس البوابية المركبة على خطى السحب والتصريف. افتح المحبس البوابى المركب على خط السحب والمحبس البوابى المركب على خط التصريف فتحا كاملا.
	انسداد المروحة	استخدم باب فحص الطلمبة لتنظيف المروحة والجزء الحلزونى.
	انسداد محبس عدم الرجوع	حاول تشغيل ذراع المحبس يدويا ثم نظف المحبس.
	حدوث تلف بالمروحة	استخدم باب الطلمبة للفحص، غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة ثم أخطر المهندس بأن مروحة تلك الطلمبة مكسورة.
	المروحة غير مركبة على عمود الطلمبة	استخدم باب فحص الطلمبة، غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة ثم أخطر المهندس بأن المروحة غير مركبة على العمود.
	كسر عمود إدارة الطلمبة	استخدم باب فحص الطلمبة، غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات ثم أخطر المهندس بأن عمود إدارة الطلمبة مكسور.
	تلف حلقات التآكل المركبة على المروحة	اختبر خلوص حلقات التآكل، غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة ثم أخطر المهندس بضرورة استبدال حلقات تآكل الطلمبة.

جدول رقم (٥ - ١)
أعطال الطلمبات الغاطسة وأسبابها وطرق إصلاحها

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والإصلاح
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
الطلمبة تهتز	مسامير ربط الطلمبة غير محكمة	افحص واحكم ربط المسامير التى تربط كل من: (أ) قاعدة الطلمبة بالأساس (ب) الطلمبة بقاعدة الطلمبة (ج) مبيت الطلمبة بالجزء الحلزونى (د) فلانشات الطلمبة
	انسداد المروحة	استخدم باب فحص الطلمبة، نظف المروحة والجزء الحلزونى
	تلف كراسى التحميل	تأكد مما إذا كان من الصعب تدوير المروحة باليد ثم أخطر المهندس بأنه لا يمكن تحريك المروحة يدوياً بسهولة.
	حدوث تكهف (يسمع صوت تنقير فى الطلمبة)	اختبر ما إذا هناك عوائق فى البيارة عند ماسورة سحب الطلمبة. ارفع العوائق الموجودة فى البيارة عند ماسورة سحب الطلمبة ثم أخطر المهندس إذا لم يتوقف الصوت.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
الطلمبة تحدث ضوضاء	حدوث تكهف (يسمع صوت تنقير فى الطلمبة)	اختبر ما إذا كانت هناك عوائق فى البيارة عند ماسورة سحب الطلمبة. ارفع العوائق الموجودة فى البيارة، ولكن إذا استمر الصوت يجب تغيير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة، وأخطر المهندس بالموقف.
	انحباس هواء فى ماسورة السحب أو فى الطلمبة	اختبر قيمة التيار عندما تكون الطلمبة شغالة ومحبس عدم الرجوع مفتوح قليلا أو غير مفتوح على الإطلاق افتح محبس تصريف الهواء المركب على الماسورة بالقرب من الطلمبة إلى أن يخرج كل الهواء المحبوس.
	وجود مخلفات محشورة فى الجزء الحلزونى	استخدم باب فحص الطلمبة لتنظيف المروحة والجزء الحلزونى.
	تلف كراسى التحميل أو مانع التسرب	اختبر ما إذا كان من الصعب تدوير الطلمبة باليد، غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة وأخطر المهندس بأنه من الصعب تحريك الطلمبة يدوياً.
	تآكل حلقات التآكل	افحص خلوص حلقات التآكل وأخطر المهندس بذلك.
	تلف المروحة	استخدم باب فحص الطلمبة، غير مفتاح اختيار الطلمبات بحيث

جدول رقم (٥ - ١)
أعطال الطلمبات الغاطسة وأسبابها وطرق إصلاحها

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والإصلاح
		تستبعد تلك الطلمبة، وأخطر المهندس بتلف المروحة.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
ترتفع درج حرارة الطلمبة	طلمبات الايه بى أس: لا يوجد ماء كافٍ فى نظام التبريد	افحص منسوب الماء فى نظام التبريد من خلال الفتحة المغطاة بسطح زجاجى بينما تكون الطلمبة غير شغالة، أضف ماء لنظام التبريد حتى يصل منسوب الماء إلى منتصف الفتحة الزجاجية.
	يوجد تسرب فى توصيلات طلمبة التبريد	ارفع الغطاء المثبت فى مبيت الطلمبة عند طلمبة نظام التبريد وتأكد مما إذا كان هناك ماء فى مبيت الطلمبة، أحكم توصيلات طلمبة التبريد واملأ نظام التبريد بالماء إلى المنسوب المضبوط.
	حدوث عطل فى طلمبة نظام التبريد	انظر من خلال الفتحة الزجاجية للتأكد مما إذا كان الماء يتحرك عند تشغيل الطلمبة، غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة ثم أخطر المهندس بأن طلمبة التبريد غير شغالة.
	وجود انسداد فى مسار سائل التبريد	افحص طبة التفتيش الخاصة بنظام التبريد، نظف نظام التبريد وارفع كل العوائق من المسار.
	كل أنواع الطلمبات: وجود تلف بكراسى التحميل	اختبر ما إذا كان من الصعب تدوير الطلمبة باليد، أخطر المهندس بأنه من الصعب تدوير الطلمبة يدوياً
	عدم تشحيم مانع التسرب جيدا	افحص حالة ومنسوب الزيت فى علبة زيت مانع التسرب، أضف زيتا أو غير الزيت الموجود حسبما تقتضى الحاجة، أخطر المهندس إذا وجدت الزيت مخلوطا بماء.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
قيمة التيار الذى تسحبه الطلمبة وهى شغالة منخفض	انحباس الهواء فى خط السحب أو فى الطلمبة	اختبر ما إذا كان محبس عدم الرجوع يفتح قليلا أو لا يفتح على الإطلاق افتح محبس تصريف الهواء المركب على الماسورة بالقرب من الطلمبة إلى أن يتم تفريغ الهواء كله.
	المحبس البوابى المركب	اختبر ما إذا كان محبس عدم الرجوع يفتح قليلا أم لا يفتح على الإطلاق افتح محبس تصريف الهواء المركب على الماسورة بالقرب من الطلمبة إلى أن يتم تفريغ الهواء كله.
	المحبس البوابى المركب	اختبر وضع المحابس البوابية، افتح المحبس البوابى المركب على خط السحب، والمحبس البوابى المركب على خط التصريف إلى آخرهم.

جدول رقم (٥ - ١)
أعطال الطلمبات الغاطسة وأسبابها وطرق إصلاحها

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والإصلاح
	محبس عدم الرجوع مسدود	حاول تحريك ذراع محبس الرجوع يدويا، نظف محبس عدم الرجوع.
	المروحة غير مركبة على عمود إدارة الطلمبة	استخدم باب فحص الطلمبة، غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة وأخطر المهندس بأن المروحة غير مركبة على عمود إدارة الطلمبة.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
قيمة التيار الذى تسحبه الطلمبة وهى شغالة عالِ	وجود ما يعوق حركة المروحة	استخدم باب فحص الطلمبة، نظف المروحة والجزء الحلزونى.
	تلف كراس التحميل	حاول تدوير الطلمبة بيدك إذا وجدت هذا صعبا، غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة، وأخطر المهندس بذلك.
	تلف الحلقات التآكل	عاين خلوص حلقات التآكل أخطر المهندس بأن حلقات التآكل تالفة.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
تتكرر دورة قفل وفتح الطلمبة عددا كبيرا من المرات	العوامات غير مضبوطة فى وضع سليم	افحص وضع العوامة، أخطر المهندس بأن العوامات غير مضبوطة.
	المحبس المركب على ماسورة التصريف الرئيسية مفتوح	اختبر وضع المحبس المركب على ماسورة التصريف الرئيسية (ماسورة الغسيل)، اقفل هذا المحبس لآخره.
	وضع محبس عدم الرجوع غير مضبوط (يسمح بسريان السائل فى الاتجاه العكسى فى الطلمبة)	جرب تشغيل ذراع محبس عدم الرجوع يدويا نظف محبس عدم الرجوع أو تولَّ إصلاحه حسبما يقتضى الحال.
	يوجد عطل بملامسات التحكم	لا حظ ما إذا كان هناك صوت ارتجاج فى لوحة التحكم، غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة، وأخطر المهندس بأن هناك ضوضاء منبعثة من لوحة التحكم.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		

الفصل السادس

الصيانة القياسية والوقائية للطلمبات الغاطسة

الفصل السادس

الصيانة القياسية والوقائية للطلمبات الغاطسة

مقدمـــــة

قبل الدخول فى تفاصيل الصيانة القياسية للطلمبات الغاطسة، يجـــدر بنـــا أن نستعرض بعض الإجراءات والاعتبارات الواجب اتخاذها أو مراعاتهـــا قبـــل البدء فى عملية الصيانة. وتشمل هذه الإجراءات والاعتبارات ما يلى:

١- تجهيزات أولية للصيانة.
٢- تجهيزات مطلوبة بالموقع.
٣- استيفاء بيانات الطلمبة المطلوبة.
٤- تحديد أسماء أطقم الصيانة والخدمات.
٥- إجراءات مطلوب القيام بها قبل وأثناء تنفيذ الصيانة.

١. التجهيـــــزات الأولية للصيانة

* تجهيز قطع الغيار والخامات المطلوب تركيبها أو تغييرها بعد صرفها من المخازن.
* تجهيز كميات الزيوت والشحوم والوقود اللازمة أثناء إجراء الصيانة.
* توفير ماكينة توليد لاستخدامها أثناء انقطاع التيار.
* توفير معدات الأمن الصناعى واللوحات التحذيرية المطلوبة.
* توفير العدد اللازمة لإجراء عمليات الصيانة.
* التأكد من سلامة الأوناش وآلات الرفع.

٢. التجهيزات المطلوبة بالموقع

* تجهيز المكان لتشوين أجزاء الطلمبة المراد صيانتها.
* تجهيز دكم خشبية لتحميل الموتور.
* التأكد من إغلاق كل من محبسى المص والطرد.
* التأكد من فصل التيار الكهربى عن الطلمبة المراد صيانتها مع وضع اللوحات التحذيرية بعدم التشغيل.

٣. البيانات المطلوب استيفاؤها

* نوع الطلمبة
* نوع قطع الغيار
* الصناعة
* نوع الشحم أو الزيوت
* مكان الطلمبة
* طراز قطعة الغيار
* نوع الصيانة
* كمية الشحم أو الزيت
* رقم المعدة
* الموديل
* الزمن اللازم لإجراء الصيانة
* الأدوات أو العدد المطلوبة

٤. أطقم الصيانة والخدمات المطلوب تحديدها

* طاقم الصيانة الميكانيكية ويشمل (خراط – لحام – براد).
* طاقم الصيانة الكهربية.
* أمين المخزن.
* مسئول الأمن الصناعى.
* العتالون والعمال العاديون.
* مشرف الوردية.

٥. الإجراءات المطلوب القيام بها يوضح الجدول رقم (٦-١) الإجراءات المطلوب القيام بها قبل وأثناء تنفيذ عمليات الصيانة.

جدول رقم (٦-١)

الإجراءات المطلوب القيام بها قبل وأثناء تنفيذ عمليات الصيانة

مسلسل	الإجراء المطلوب	ملاحظات هامة
١	احصل على تصريح بالقيام بهذه المهمة.	
٢	ذنِّب جميع أجزاء الطلمبة قبل إجراء عمليات الفك.	لتسهيل التجميع الصحيح لأجزاء الطلمبة بعد الإصلاح.
٣	فُك المسامير والصواميل والجوايط.	ضع المسامير والصواميل والجوايط فى إناء به سولار.
٤	اربط المسامير والصواميل والجوايط.	لا تنس وضع سن المسامير والجوايط فى الزيت لتسهيل عملية الربط والفك أثناء الصيانة القادمة.
٥	فك طبة تفريغ الزيت.	لا تنس وضع إناء فارغ لتلقى الزيت.
٦	أضف الزيت الجديد	أ- تأكد من صلاحية الزيت المستخدم. ب- تأكد أن الزيت مطابق للمواصفات الفنية للمعدة.
٧	قم بتشحيم البلى أو الكراسى.	أ- تأكد من صلاحية الشحم المستخدم. ب- تأكد أن الشحم مطابق للمواصفات الفنية للمعدة.
٨	قم بتنظيف المكان والمعدة بعد إتمام عملية الصيانة والإصلاح	تأكد من عدم وجود أجزاء لم يتم تركيبها، ومن عدم وجود عدد ناقصة.

"تابع" جدول رقم (٦-١)
الإجراءات المطلوب القيام بها قبل وأثناء تنفيذ عمليات الصيانة

مسلسل	الإجراء المطلوب	ملاحظات هامة
٩	قم بتشغيل المعدة يدوياً بعد الصيانة.	أ- تأكد من عدم وجود أصوات غير مألوفة بالمعدة. ب- فى حالة سماع أى صوت قم بإيقاف المعدة فوراً.
١٠	قم بإعداد تقرير عند نهاية الإصلاح يشمل عمليات الصيانة والإصلاح التى تمت.	سجل أسماء طاقم الصيانة القائم بالإصلاح.
١١	سجل بدفاتر وسجلات المحطة عمليات الصيانة وقطع الغيار التى تم تركيبها وأسماء القائمين على الصيانة.	أخطر أمين المخزن بقطع الغيار التى تم تركيبها والقطع المرتجعة.
١٢	أدخل الطلمبة إلى الخدمة وسجل تاريخ دخولها.	أخطر مدير الصيانة.
١٣	تابع الطلمبة أثناء التشغيل بالورادى وذلك بالتنبيه على العاملين بالورادى لمتابعة تشغيل وتسجيل أى ملاحظات بالدفاتر والسجلات.	سجل وتابع حالة الطلمبة.

إرشادات عامة لصيانة الوحدات **تذكـــــــر:**

١- أن أعمال الصيانة من الأعمال الدقيقة التى تحتاج إلى الأيدى المدربة والمتفهمة للأصول الفنية لكل نوع من أنواع الصيانة والهدف منه.

٢- أن القيام بأعمال الصيانة الوقائية والعمرات فى مواعيدها المحددة، على جانب كبير من الأهمية للحفاظ على سلامة الوحدات، وإمكان تشغيلها تشغيلاً اقتصادياً.

٣- أن السجلات الخاصة بأعمال الصيانة الوقائية الدورية لها أهمية قصوى فى تتبع تاريخ حياة الوحدات، وفى تجنب الكثير من المشاكل قبل حدوثها.

٤- أن الجلندات الميكانيكية فى الطلمبات الغاطسة هى مصدر من مصادر المشاكل لذا يجب العناية بها، ودراسة طريقة تغييرها، والتدريب عليها.

٥- أن الإلمام بأسباب المشاكل المحتمل حدوثها، يجنبك الكثير من التعب فى اكتشاف أسباب المشاكل الفعلية، ويوفر لك الكثير من الوقت فى معالجتها.

٦- أن اتزان المروحة من أهم الأعمال التى يجب تحقيقها أثناء العمرات الكاملة، وعدم اتزانها يسبب الاهتزازات وإجهادات الكراسى.

٧- أن عمود ومروحة الطلمبة هما من أهم وأغلى اجزائها، ويجب تداولهما بمنتهى الحرص أثناء الفك والتركيب وإجراء عمليات الصيانة، حتى لا يحدث أى إعوجاج أو تلف.

٨- أن حلقات التآكل بالطلمبة هى من أكثر الأجزاء تعرضاً للتآكل مما يؤثر على كفاءة أداء الطلمبة. لذا يجب متابعة قياس خلوصها وتغييره عند اللزوم.

٩- يجب التعامل مع الكراسى بأنواعها بمنتهى الحيطة والحرص على نظافتها، حتى لا ترتفع درجة حرارتها وتتلف.

١٠- أن اختيار قطع الغيار المطابقة الأصلية هام جداً حتى ولو كانت قطعاً ثانوية كالحشيات، إذ أن اختلاف تخانة الحشية يؤدى إلى اختلاف الخلوص ويؤثر على كفاءة الطلمبة.

ملاحظـــــات:

قبل إجراء عمليات الصيانة والإصلاح للطلمبات أحذر الآتى:

١- إبقاء بعض الوحدات فى حالة توقف مستمر، بل احرص على تشغيلها بالتبادل لأن ذلك يحافظ عليها دائماً ويجعلها جاهزة للتشغيل ويحافظ على ملفات محركاتها جافة باستمرار.

٢- تلوث زيوت ومواد التشحيم بالقاذورات والمواد الخشنة، إذ أنها تؤدى إلى تآكل الأجزاء الدوارة، وإعاقة حركاتها.
٣- التهاون فى مواجهة وضبط استقامة الوحدة بصفة منتظمة، حيث أن اختلال الاستقامة يسبب مشاكل كثيرة قد تصل إلى كسر العمود.
٤- ترك أى مشكلة تظهر أثناء التشغيل دون البحث عن أسبابها والعمل على تلافيها.

إن الدقة فى اتباع خطوات الصيانة طبقاً للأصول الفنية، يطيل عمر الوحدة، ويحافظ على سلامة أجزائها، ويرفع من كفاءة أدائها.

سجلات وجداول الصيانة الوقائية

برامج الصيانة الوقائية تساعد أفراد التشغيل على حفظ المعدات فى حالة تشغيل مقبولة وتساعد على اكتشاف الأخطاء وتصحيح عملها قبل أن تتطور إلى مشاكل رئيسية.

وتكرار القيام بعمل ما فى صيانة وقائية هو دليل على فشل القائم على التشغيل فى تسجيل العمل الذى يقوم به وعليه يجب أن يعتمد على ذاكرته ليحدد متى يجب أداء عملية معينة من عمليات الصيانة الوقائية وبمرور الأيام والشهور يضيع برنامج الصيانة الوقائية فى زحمة إضراب التشغيل اليومى.

والطريقة الوحيدة التى تمكن القائم على التشغيل من متابعة برنامجه للصيانة الوقائية هى بالاحتفاظ الجيد بالسجلات دائماً.

كما أن نظام السجلات الذى يختارها يجب أن تملأ يومياً، وأولاً بأول لتساير الأحداث حتى تاريخه. ولا يعتمد فى ذلك على الكتابة من الذاكرة فى وقت لاحق. وكروت تسجيل خدمة المعدات كالأشكال المرفقة سهلة الإعداد ولا تحتاج لوقت لملئها أولاً بأول.

الفصل السابع

تعليمات تجميع الطلمبات الغاطسة

الفصل السابع

تعليمات تجميع الطلمبات الغاطسة

مقدمـــة

- هذا الكتيب لطلمبـــات ABS يعطى تجميع محتويـات الطـــرازات (AFP 30 - AFP 75MK) وتعليمات الصيانة والإصلاح مع قائمة بالعدد الخاصة وأيضاً قوائم قطع الغيار.
- وقد يحتاج العمل المعقد أحياناً إلى وصف تفـصيلى دقيـق لمختلـف خطوات التجميع ورسومات إيضاحية مفصلة.
- وتقسم خطوات التجميع إلى مجموعـات أساسـية مـن (١-٥) وفـى خطوات فردية مرقمة فى تتابع من (١-١٤٦).
- وعادة يجب أن يتبع العمل الخطوات المعطاة فى الكتيب، والبنود التـى تسبقها دائرة مطلوب فيها عناية وتدقيق.
- العدد الخاصة المطلوبة لعمليات الفـك والتركيـب يمكـن أن تعطـى كمجموعة أو صندوق أدوات كاملة للتجميع والإصلاح.
- مختلف اختبارات التسرب منفصلة عن عمليات التركيب والتجميع ويتم شرحها فى رقم ٤.
- عند طلب قطع الغيار يجب أن يوضع الرقم المسلسل للطلمبة ثم رقـم القطعة بالكتيب فمثلاً مسامسر العين Serial No 1134006

Spare Part No 31
1134006 - 31

- رقم الجزء واسم القطعة موجودان بجوار خطوات التجميع.
- التوصيلات الكهربية يجب أن تتم طبقاً للتصميم المنفرد.
- اختبار الدوران يجب أن يتم بعناية لأن اتجاه الدوران الخـاطئ يعنـى تصرف أقل واستهلاك للقدرة ويمكن أن يتلف الطلمبة.

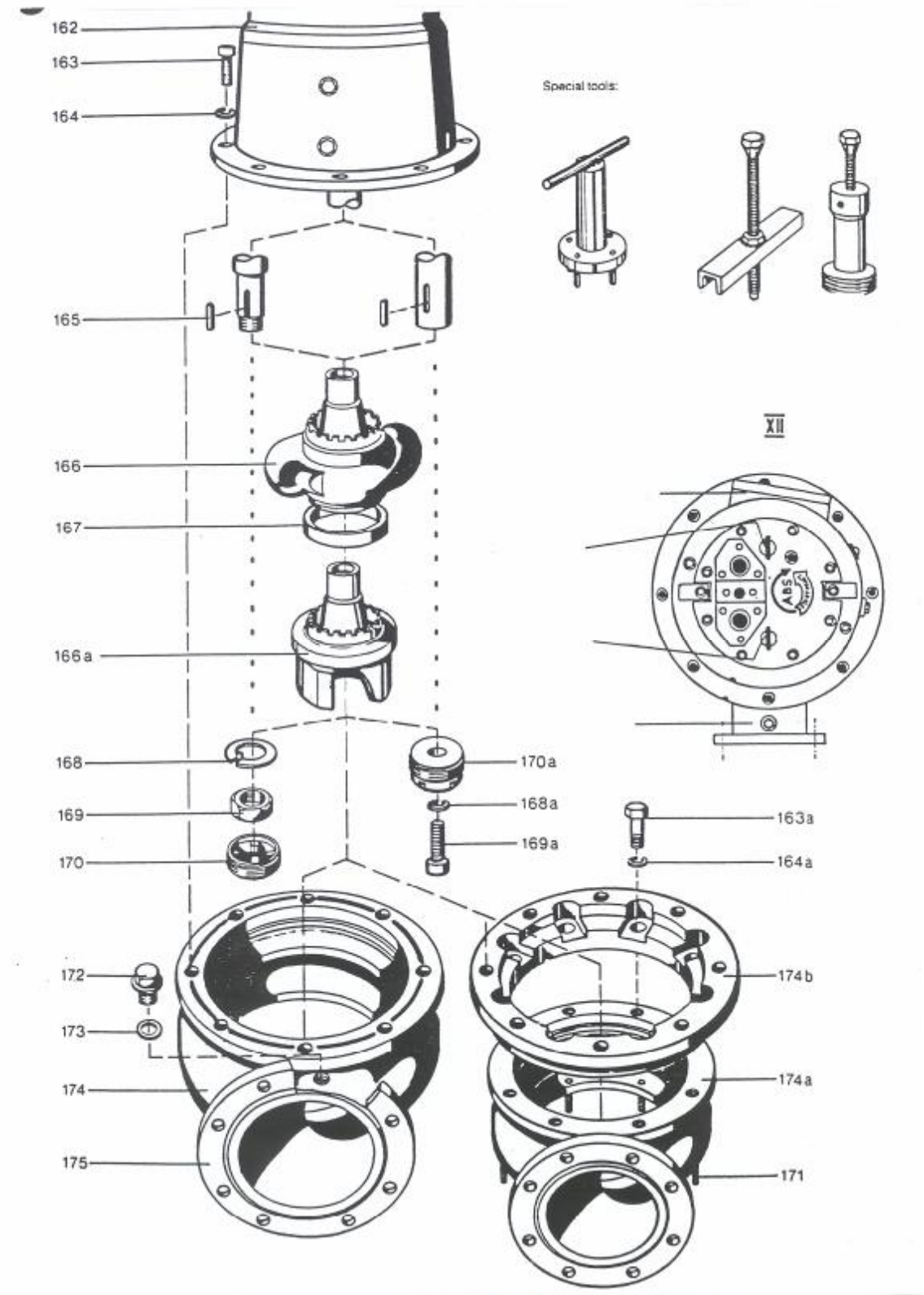
اختيار قطع الغيار

كيف يتم اختيار قطع الغيار المناسبة للطلمبات الغاطسة من المخازن وذلك عند القيام بالعمرات المختلفة بورشة الطلمبات الغاطسة؟

لابد أن يكون هناك بعض المعلومات والبيانات الخاصة بالطلمبة المراد عمل عمرة لها لتساعدنا فى الاختيار الصحيح لقطع الغيار المناسبة للطلمبة وحتى لا يكون هناك متاعب أو مشاكل نتيجة اختيار قطع غيار مشابهة أثناء تركيب هذه القطع أو بعد تسليم الطلمبة للعمل بالموقع وتظهر لنا مشاكل عديدة نحن فى غنى عنها.

ولكى يتم اختيارك لقطع الغيار بصورة صحيحة لابد من معرفة بعض البيانات الخاصة بالطلمبة حتى تساعدنا فى الحصول على القطع المناسبة لكل طلمبة.

والمثال التالى يوضح لنا كيفية الاختيار الصحيح لقطع الغيار الموجودة فى الرسم لطلمبات ABS.



شكل رقم (٧ - ١)

مثال على اختيار قطع الغيار

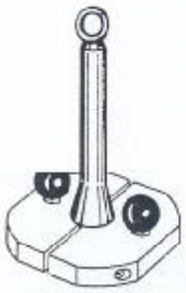
مثال يوضح كيفية اختيار قطع الغيار للطلمبات:

رقم القطعة	
١٦٢	جسم الموتور
١٦٣	مسمار ألن كيه
١٦٣ أ	مسمار مسدس
١٦٤	وردة سوسته
١٦٤أ	وردة سوسته
١٦٥	مروحة (باب واحد أو متعددة الأبواب)
١٦٦	
١٦٦ أ	
١٦٧	شنبر تآكل
١٦٨	وردة ببروز
١٦٨ أ	وردة سوسته
١٦٩	صامولة مسدسة
١٦٩ أ	مسمار ألن كيه
١٧٠	صامولة المروحة
١٧٠ أ	صامولة المروحة
١٧١	جاويط
١٧٢	سدادة قطر ½"
١٧٣	حلقة حابكة
١٧٤	فوليت
١٧٤ أ١٧٤ ب	فوليت
١٧٥	فلانشة متوسطة
	مخرج (فتحة) الطرد

١-١ تثبيت وتجميع ملفات العضو الثابت

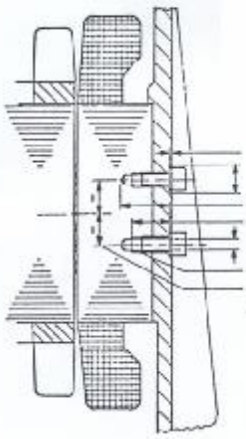
١- تجميع مبيت الموتور

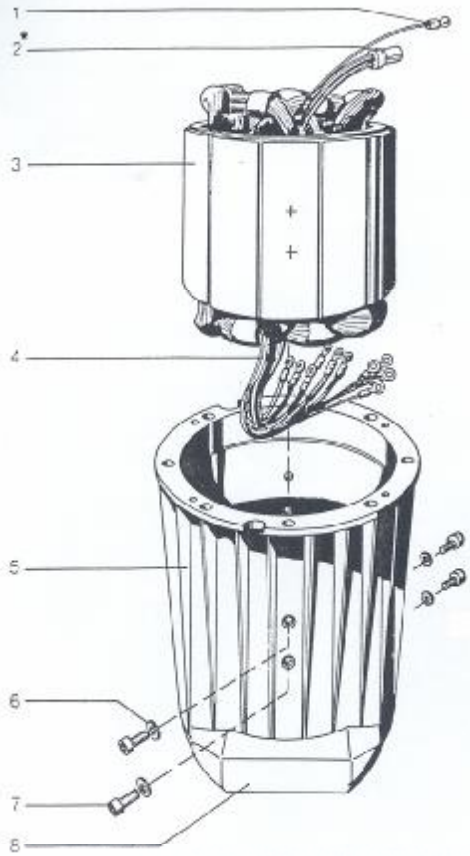
عدة خاصة



جهاز قابض للملفات

فك وتركيب

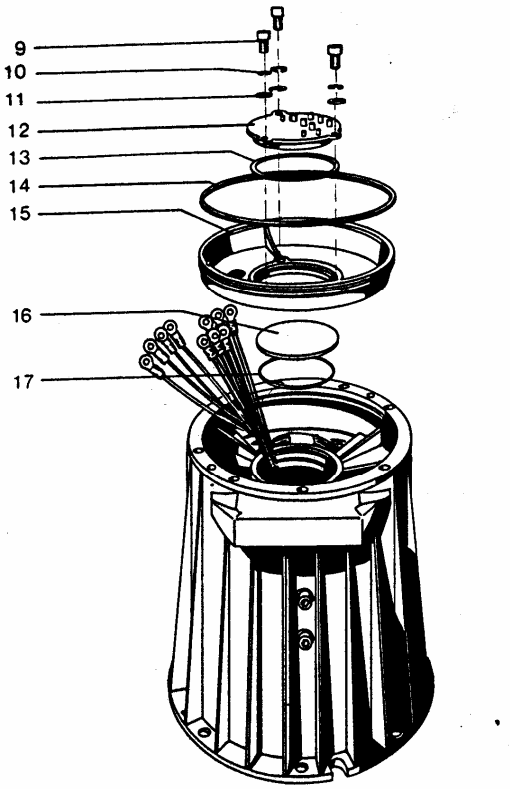


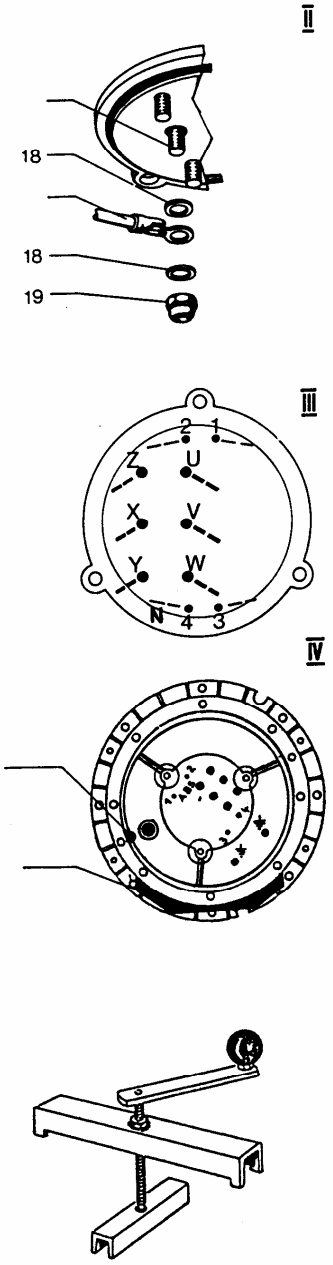


خطوات التجميع	العمليـــــــة	العدة والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
	١ - تجميع مبيت الموتور:			
١	نظف الملفات (٣) وملفات العضو الثابت بواسطة الهواء المضغوط	معدة هواء	١	نهاية كابل مســـــتديرة ٤ مم لسنسور الرطوبة
٢	غط محيط ملفات العضو الثابت (٣) بطبقة منتظمة من شحم البلى عالى الحرارة	شحم بلى عالى الحرارة	٢	كابل ٣ طرف لطلمبة التقليب
٣	أدخل الملفات (٣) فى بيت الموتور (٥) مستعملاً العدة الخاصة بذلك والونش	عدة خاصة جهاز قابض للملفات سلسلة - ونش	٣ ٤	ملفات ٣٨٠ فولت – ٥٠ ذ/ث أطراف مخرج الملفات
(٤)	**تحذير**: اثن أطراف مخرج الملفات (٤) فى اتجاه المركز وفى محاذاة المسند (٨) بحيث لا تقابل فتحتا مسامير التثبيت (٧) أى من مجارى ملفات العضو الثابت			شنكر: ملفات الكابل الرئيسى من U إلى Z والكابل المساعد من ١ إلى ٤
٥	أثقب ملفات العضو الثابت (٣) من خلال فتحا المبيت (٤) بعد وضع دليل بالفتحة. خوش الثقب ثم أخرج الرايش. الأبعاد أنظر كروكى الأبعـــاد (I) لتثبيت الملفات	مثقاب يدوى – بنطة ثقب حلزونية – دليل – بنطة تخويش	٥ ٦ ٧	مبيت ملفات العضو الثابت حلقة حابكة مسمار ألن كية
٦	ضـــــع حلقات الحبك (٦) على المسامير الألن (٧) وضع (زيت) على سن المسمار وأربطه فى مكانه.	سائل عزل زيت - فرشة – مفتاح الن كيه	٨	الجزء البارز للغلاف الزهر
٧	اقلب مبيت الموتور (٥) لأعلى ثم ضعه على الأرض استعمل الونش	ونش – سلسلة		

١ - تجميع مبيت الموتور

٢-١ تثبيت الغطاء المتوسط والروزتة وتوصـــيل الكابـــل الرئيسى والأحتياطى



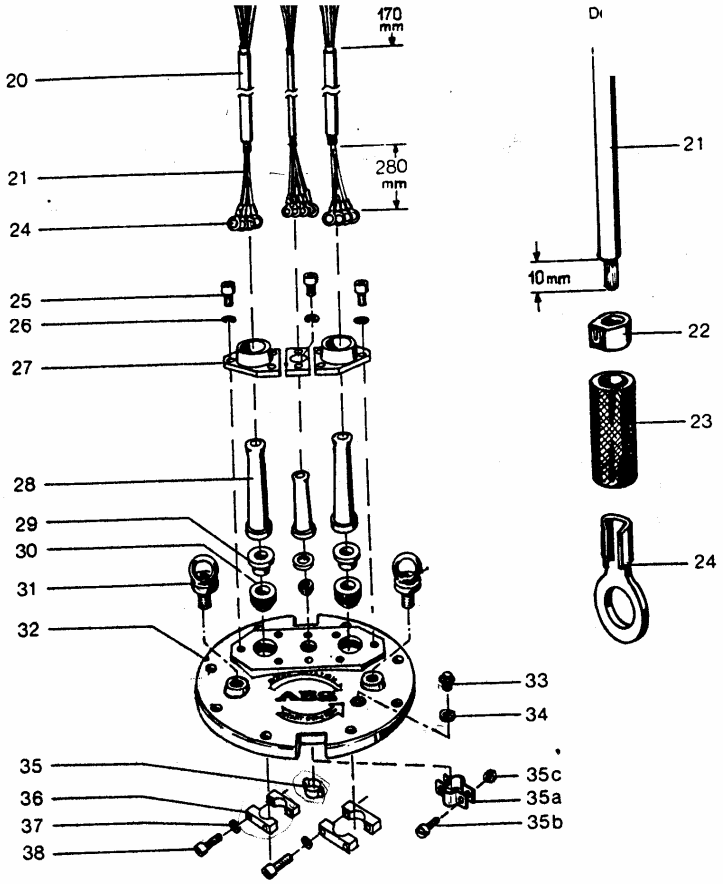


خطوات التجميع	العمليـــــــة	العدة والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
٨	نظف الحواف العلوية لمبيت الموتور (٥) (قاعدة الغطاء)	قطعة قماش نظيفة	٩ ١٠ ١١ ١٢ ١٣ ١٤	مسمار الن كية وردة سوستة وردة نحاس أحمر روزته الموتور جوان جلد مبروم جوان جلد مبروم
٩	اخرج أطراف الملفات (٤) (الرئيسية والمساعدة)			
١٠	زيت الجوان المطاط الحلقى (١٧) وضعه فى منيم قاعدة البلى	مزيتة يدوية (زيت فولتول ٤٦)		
١١	ضع الغطاء (١٦) على صُرة قاعدة البلى. لا يتم الإحكام بواسطة سنبك إلا بعد تجميع مبيت الموتور وقياس الخلوص بين ملفات العضو الثابت والمتحرك		١٥ ١٦ ١٧ ١٨ ١٩	الغطاء المتوسط غطاء البلى العلوى جوان جلد مبروم وردة نحاس صامولة (كونتر)
١٢	ضع الجوان الجلد المبروم (١٤) فى المنيم الخارجى للغطاء المتوسط (١٥)			
١٣	ضع الغطاء المتوسط (١٥) على مبيت الموتـــور (٥) واجذب أطراف الكابل من خلاله			
١٤	ركب الجوان الجلد المبروم (١٣) على روزتة أطراف الموتور (١٢)			
١٥	ثبت أطراف الموتور أسفل الروزتة تبعاً للعلامات بالورد (١٨) والصواميل (١٩) (أنظر مخطط II)			
(١٦)	عند رباط الصواميل (١٩) لاحظ تحديد الموقع (--) (أنظر مخطط III بالتفضل)	مفتاح (لقم) صندوق		
١٧	افحـــص توصيلات الكابل بجرس مسموع أو بمفتـــــاح إضـــاءة مســـتمر للأطـــراف (U-X) (U-Y) (W-Z) (1-2)	مختبر كهربى مستمر بمبين إضاءة		
١٨	زيت الجوان الحلقى (١٣) وركب روزتة الموتور (١٢) فى موضعها الصحيح (أنظر مخطط IV) مع الورد (١١) وورد السوستة (١٠) ومسمار الن كيه (٩) فى الغطاء المتوسط (١٥)	مزيتة يد (زيت فولتـــول-٤٦) - مفتاح آلن كيه		

خطوات التجميع	العمليـــــــة	العدة والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
١٩	زيت الجوان الحلقى (١٤) للغطاء المتوسط، ادخل الكابل فى الفتحة المقلوظة المخصصة للكابل وادفعه فى الغطاء المتوسط (١٥) فى مكانه الصحيح (أنظر المخطط IV) فى مبيت الموتور مستعملاً مطرقة مطاط	- مزيتة يدوية - زيت فولتول – ٤٦ - مطرقة مطاط		
٢٠	اعد رباط مسامير روزتة الموتور (٩)	مفتاح آلن كيه		

١-٣ تجميع الغطاء العلوى

١- تجميع مبيت الموتور

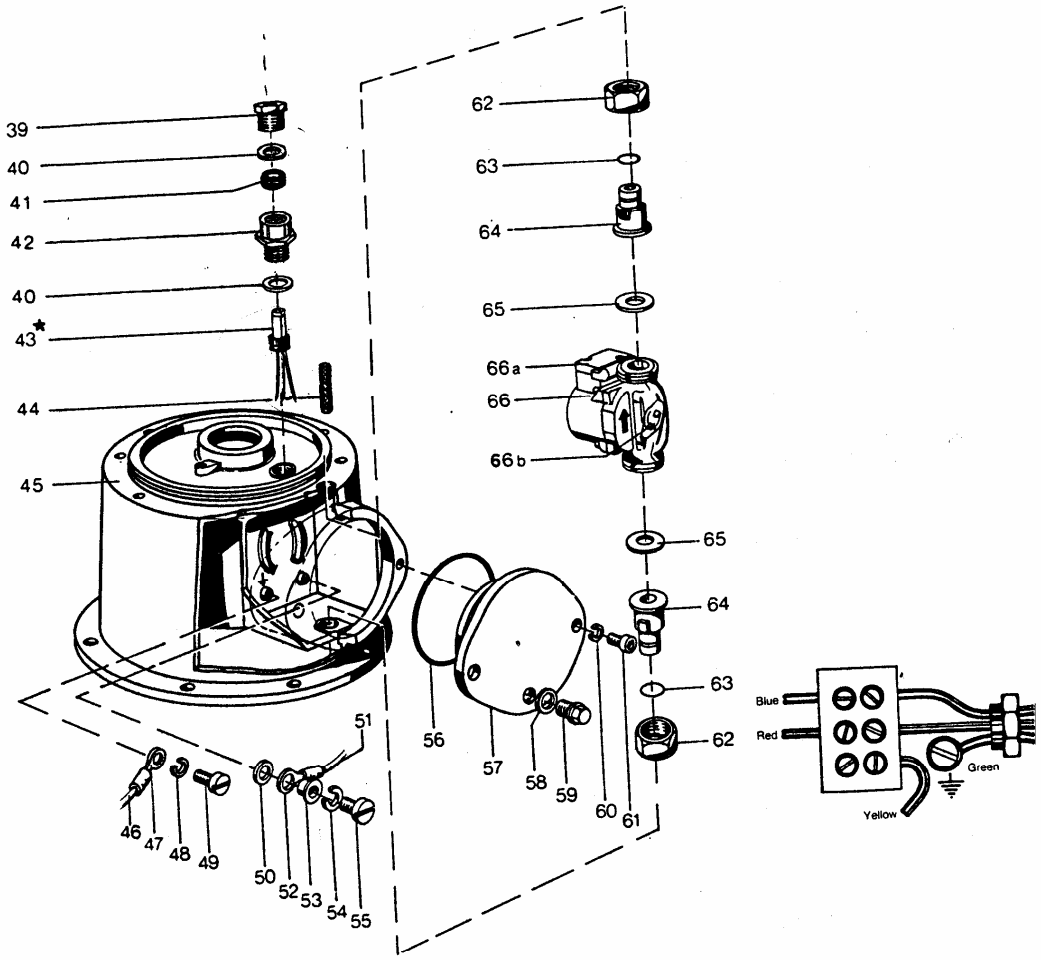


خطوات التجميع	العمليـــــــة	العدة والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
٢١	قشر نهاية كابلات القدرة الكهربية (٢٠) للكابلين الرئيسى والاحتياطى من نهايتهما ١٧٠ مم من الخارج ٢٨٠ مم من الداخل	سكينة كابلات	٢٠ ٢١	كابل رئيسى للقدرة الكهربية – كابل احتياطى قلب كابل فردى
(٢٢)	ضع جلب التمييز المطاطية (٢٢) طبقاً للألوان على كل أطراف النهايات الفردية (٢١) لكابلات القدرة (٢٠)	بنسة بوز طويل	٢٢ ٢٣ ٢٤	جلبة تمييز جراب عازل مطاط عروة كابل
٢٣	قشر العازل من كلا النهايتين ١٠ مم تقريبا لقلب الأطراف الفردية للكابل (٢١) الرئيسى والكابلات الاحتياطية (٢٠)	بنسة تقشير	٢٥ ٢٦ ٢٧	مسمار الن كيه وردة سوستة جلاند الكابلات الرئيسية والاحتياطية
٢٤	أدفع (جراب) المطاط العازلة (٢٣) (٣٠ مم تقريبا) على قلب أطرف الكابلات (٢١) للكابلات الرئيسية (٢٠) ضفر واضغط النهايات المقشرة لكل الكابلات مع عراوى (كوس) الكابلات (٢٤) (انظر مخطط V)	بنسة قطع – عدة ثنى كاوية لحام –	٢٨ ٢٩	غطاء مدخل الكابل الرئيسى والاحتياطى جلبة ضغط
٢٥	اسحب الجراب حتى بداية عراوى (كوس) الكابلات		٣٠	حشو للكابل الرئيسى والاحتياطى
٢٦	ضع غطاء مدخل الكابل (٢٨) من أسفل خلال جلاند الكابل (٢٧) وأسحبهم معاً على كابل القدرة الرئيسى (٢٠)	زيت تزييت - فرشة		
٢٧	أدفع جلبة الضغط (٢٩) والحشو (٣٠) على أطراف الكابلات (٢١) حتى يصلا على الكابـــل (٢٠)			
٢٨	أسحب أطراف الكابلات الفردية (٢١) من الخارج خلال الغطاء العلوى (٣٢) حتى يبرز غلاف الكابل (٥٠ مم تقريبا)	زراديـــة عامـــة الأغراض		
٢٩	ضع جلاند الكابل (٢٧) مع الوردة السوستـــــة (٢٦) والمسامير الألن (٢٥) على الغطاء العلوى (٣٢)			

خطوات التجميع	العمليـــــــــة	العدة والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
٣٠	ضع زراجين الأمان لعدم ملص الكابل (٣٦) بالورد السوستة (٣٧) والمسامير الالن (٣٨) على غلاف الكابل	مفتاح الن كيه	٣١ ٣٢ ٣٣	مسمار عروة (العين) الغطاء العلوى سدادة
٣١	أسحب كابل القدرة (٢٠) للخلف حتى تصدم الزرجينة (٣٦) الغطاء العلوى (٣٢)		٣٤ ٣٥	جوان حبك قفيز
٣٢	أربط جيداً مســـامير الالن (٢٥) بجلاند الكابلات (٢٧)	مفتاح الن كيه	٣٦ ٣٧	زرجينة وردة سوستة
٣٣	وبنفس الطريقة ركب الكابل الرئيسى الثانى (٢٠) والكابل الاحتياطى (٢٠) يخفف اجهاد الربط على الكابل الاحتياط عن طريق القفقيز ٣٥ فقط	مفتاح الن كيه زرادية قطع	٣٨	مسامير الن كيه
٣٤	ركب مسامير العين (٣١) على الغطاء العلـــوى (٣٢) حتى يلامسه	مفك		
٣٥	السدادة (٣٣) مع جوان الحبك (٣٤)، تركب فقط بعد اتمام اختبار التسرب (انظر الملخص لاختبارات التسرب فى البند ٤	مفتاح (لقم) صندوقى		

٢-١ تثبيت واختبار طلمبة التقليب

٢- تجميع غرفة الزيت

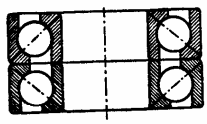


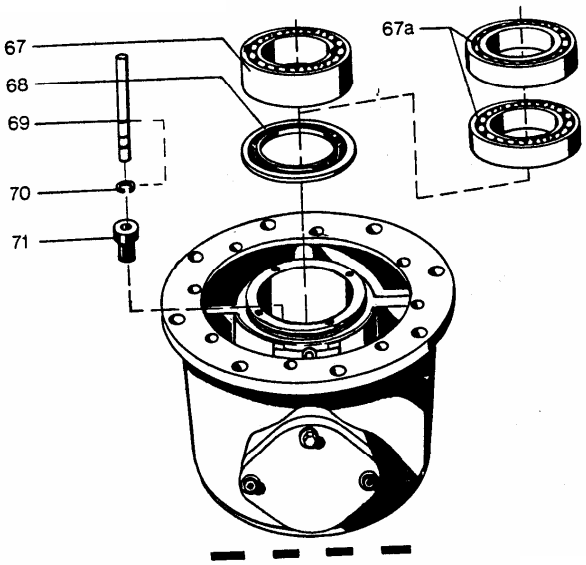
خطوات التجميع	العمليـــــــة	العدة والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
	٢ - تجميع غرفة الزيت:			
٣٦	اسحب أطراف الكابلات (٤٣) (الأبيض، الأحمر، الأزرق) من خلال فتحة فى غرفة الزيت (٤٥) إلى حجرة طلمبة التقليب		٣٩ ٤٠ ٤١	لاكور ضغط جلبة ضغط حلقة مطاط حابك
٣٧	أدخل الحلقة الضاغطة (٤٠) من أعلى على السدادة (٤٣) وانزل بنبل التجميع (٤٢) واربطه جيدا فى غرفة الزيت (٤٥)		٤٢ ٤٣	نيل تجميع مقبس ٣ طرف لإعادة التجميع
٣٨	ضع الجوان الحلقى الكاوتس (٤١) والحلقة الضاغطة (٤٠) على نبل التجميع (٤٢) وركب جيداً لاكور الضغط (٣٩)		٤٤ ٤٤أ ٤٥	خرطوم عازل قطر ٥ مم × ٢٢٠ سم غرفة الزيت
٣٩	أثن الكابـــل الأبيض (٥١) مع العـــروة (كوسة) (٥٢) وثبتهما معاً فى الفتحة المقلوظة المخصصة لذلك مع الوردة البلاستيك (٥٠) والحلقـــة العازلة (٥٣) والوردة السوستة (٥٤) بواسطة المسمار مخ المفك (٥٥)	ضاغط كوس (عراوى)	٤٦ ٤٧ ٤٨ ٤٩ ٥٠	كابل أرضى عروة كابل وردة سوستة مسمار مخ مفك وردة بلاستيك
٤٠	لف الكابل الأرضى جيداً (٤٦) (أخضر/أصفر) وثبته بعروة الكابل (٤٧) بأحكام فى الفتحة المصممة لذلك بعلامة الأرضى بواسطة الوردة السوستة (٤٨) ومسمار مخ المفك (٤٩)	ضاغط كوس (عراوى)	٥١ ٥٢ ٥٣ ٥٤ ٥٥	غطاء قياس عروة كابل جلبة عازلة وردة سوستة مسمار مخ مفك
٤١	أدخل الجراب المطاط العازل (٤٤) على الطرف الأحمر والأزرق			
٤٢	زيت الجوان الحلقى (٦٣) وزلق الوصلة (٦٤) بلاكور التجميع (٦٢) واضغطها فى الفتحة المخصصة لذلك بغرفة طلمبة التبريد من الخارج	مزيتة يدوية زيت فولتول - ٤٦		
٤٣	ركب الوصلة الثانية (٦٤) فى الفتحة المعاكسة الأخرى بنفس الطريقة السابقة			

خطوات التجميع	العمليـــــــة	العدة والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
٤٤	ارفع غطاء صندوق التوصيل (٦٦أ) من على طلمبة التقليب (٦٦) وصل الكابل كما بالشكل VI الموضح بالتفصيل واغلق الغطاء مرة أخرى	مفك		
(٤٥)	**تحذير** ! السهم على الطلمبة (٦٦) يجب أن يوضح اتجاه صندوق التوصيل (٦٦أ) أو فك الأربع مسامير ولف الطلمبة ١٨٠° لتصحيح وضعها، حرك ذراع المنظم (٦٦ب) للوضع ٥ (أقصى تصرف)	مفتاح الن كيه	٥٦ ٥٧	جوان مطاط حلقة غطاء
٤٦	ضع طلمبة التقليب (٦٦) على أن يكون السهم متجها نحو السدادة _) (٤٣) بين النتوءين الزهر بالغرفة، ضع الجوانات (٦٥) وأربط المجموعة بلاكور التجميع (٦٢)	مفتاح بلدى ٥٦ مم	٥٨ ٥٩ ٦٠	حلقة حابكة (نحاس – اسبستوس) طبة سدادة ٤/1ً قطر وردة سوستة
(٤٧)	ابدأ فى اختبار طلمبة التقليب: استخدم القابس المزدوج لتوصيل الكهرباء (وجه واحد) وشغل طلمبة التقليب فترة من الزمن – عند تجميع طلمبة التقليب بوصلة الكابل المباشرة قم بعمل اختبار تشغيل الطلمبة قبل التركيب	قابس مزدوج (فيشة)	٦١ ٦٢ ٦٣	مسامير ألن كيه صامولة توصيل (لاكور) للبند رقم ٦٦ جوان مطاط حلقة
٤٨	زيت الجوان الحلقى (٥٦) أسحبه وركبة على الغطاء (٥٧) وجمع الغطاء بوردة السوستة (٦٠) ومسامير الن كيه (٦١)	مزيتة يدوية – زيت فولتول – ٤٦ مفتاح الن	٦٤ ٦٥ ٦٦	وصلة جوان للبند ٦٦ طلمبة تقليب
٤٩	ركب السدادة (٥٩) مع الحلقة الفيبر (٥٨) وأربطها أخيرا بعد اختبار التسرب	مفتاح ماسورة	٦٦أ ٦٦ب	صندوق التوصيل ذراع المنظم

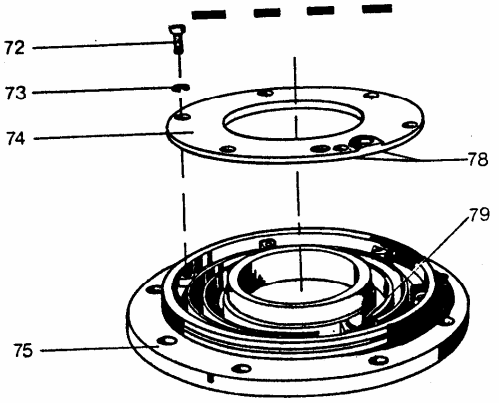
٢-٢ تثبيت الرولمان بلى والسنسور

٣- تجميع غرفة الزيت

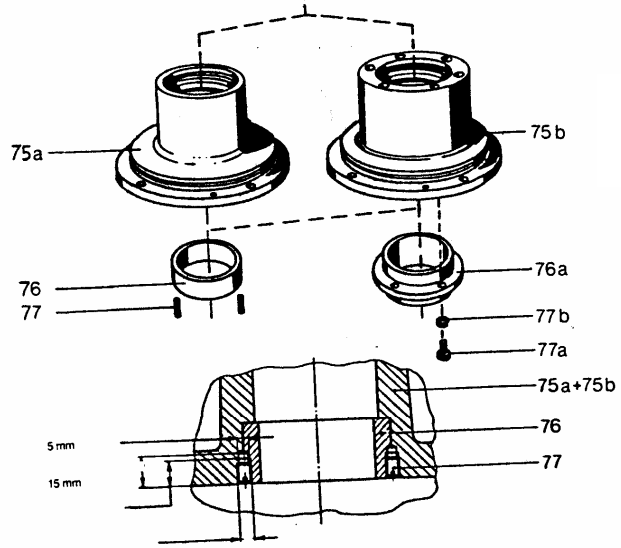




٢-٣ تجميع حلقة المسافة لغرفة المياه



٢-١٣ تجميع حلقة السيل لغرفة الزيت

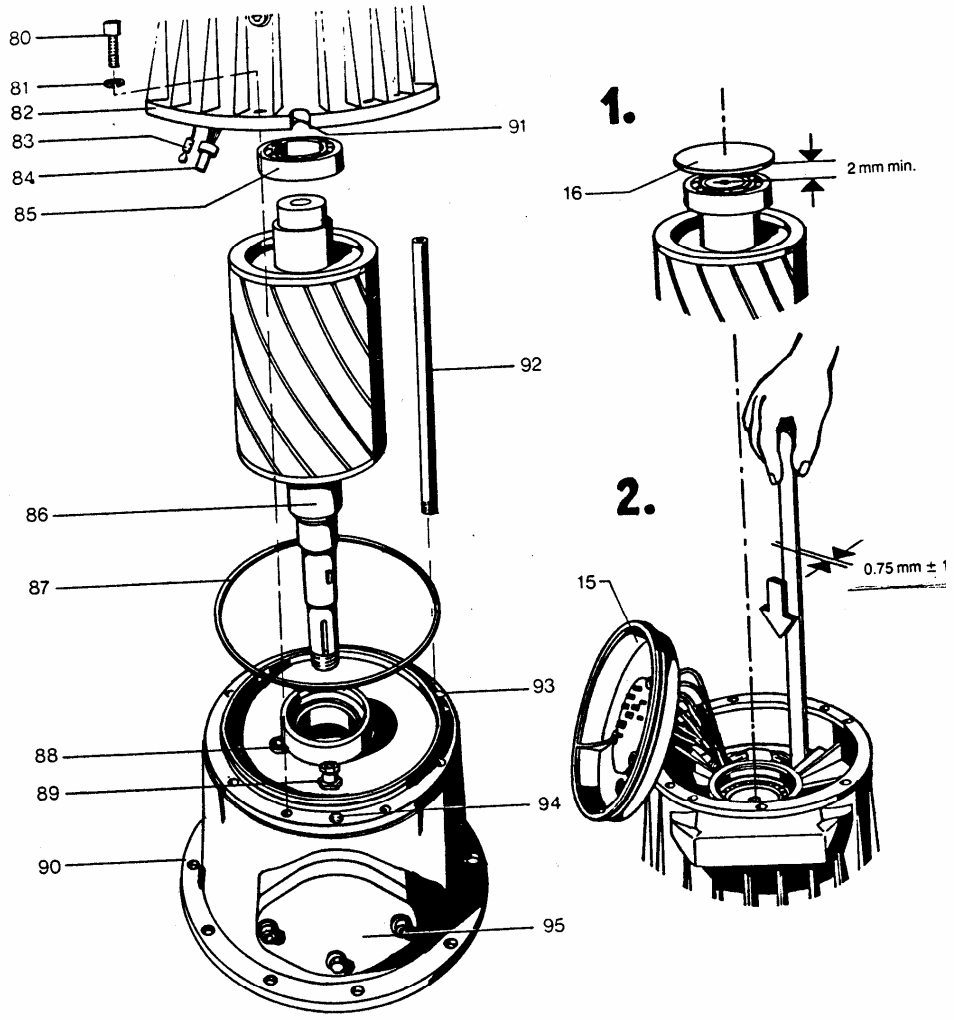


خطوات التجميع	العمليـــــــة	العدة والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
٥٠	ركب حلقة البلى (٦٨) فى غرفة الزيت (٤٥) داخل قاعدة البلى بحيث يظهر نتوء الحلقة اتجاه البلـــى (٦٧)	شحم رولمان بلى مقاوم للحرارة	٦٧ ٦٧أ	رولمان بلى تلامس زاوى رولمان بلى تلامس زاوى
(٥١)	غطى رولمان البلى (٦٧) بشحم بلى مقاوم للحرارة العالية وضعه فى مكانه مستعملا ماسك العدة حتى يظهر الغلاف الخارجى والداخلى للبلى فى اتجاه نهاية المروحة (الرؤية تعتمد على التركيب من أعلى) عند تركيب رولمان البلى (٦٧أ) فى بعض طرازات الطلمبات من الضرورى تحديد الموقع. انظر الرسم المقطعى البلى (٦٧ أو ٦٧أ) يوضع بواسطة ماسك العدة والضغط، غرفة الزيت ٤٥ تلف (تقلب) لأسفل	سكينة بسط المعجون عدة تجميع الجلبة بالضغط	٦٨ ٦٩ ٧٠ ٧١ ٧٢ ٧٣ ٧٤ ٧٥ ٧٥أ ٧٥ب	حلقة البلى (صاج) سنسور رطوبة وردة زنق قطعة حابكة مسمار ألن كيه وردة سوستة غطاء حلقة مسافة غطاء حلقة السيل غطاء حلقة السيل
٥٢	اضغط حلقة حابك الرطوبة (٧١) المطاط فى الفتحة حتى تصل إلى النتوء الحاكم	عدة تجميـــع زرادية عامة	٧٦ ٧٦أ	حلقة تثبيت حلقة تثبيت
٥٣	اضغط وردة الزنق (٧٠) على السنـــسور (٦٩) حتى تدخل فى المنـــيم اضـــغط السنـــسور (٦٩) مستعملا العدة المساعدة حتى تحدث وردة الزنق (٧٠) تلامـــس مـــع الحلقـــة الحابكـــة (٧١). ولتجميع عامود الموتور (٨٦) انظـــر خطـــوات التجميع ٦١، ٦٢) اقلب غرفـــة الزيـــت (٤٥) لأعلى	زرادية بوز طويل ماسك عدة للتجويف	٧٧ ٧٧أ ٧٧ب	مسمار بلولب بدون رأس مسمار ألن كيه وردة سوستة
٥٤	نظف شنبر التثبيت (٧٦) وضعه فى غلاف شنبر السيل (٧٥أ). جمع شنبر التثبيت بمادة لاصقة وأحكمـــــه بواسطة المسامير الملولبة بدون رأس (٧٧) (مخطط VII) عندما تستعمل غطاء الحلقة الحابكة (٧٥ب) فى بعض موديلات الطلمبات جمع حلقة التثبيت (٧٦) كما بالطريقة المشروحة	منظف نـــشط – مـــادة لاصـــقة مطرقة مطاط – بنطة ثقب حلزون – شريط – مفتاح الن كية		

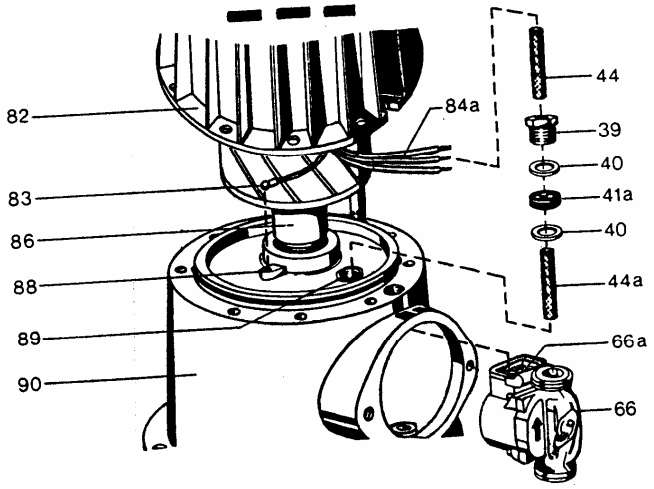
خطوات التجميع	العمليـــــــة	العدة والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
	ركب حلقة التثبيت (٧٦أ) بالوردة السوستة (٧٧ب) ومسامير الالن كيه (٧٧أ) على غطاء حلقة السيل (٧٥ب). ولتجميع حلقة السيل (٧٥أ، ٧٥ب) انظر خطوات التجميع ٧٣		٧٨ ٧٩	فتحات مياه التبريد النهاية الأمامية لأعصاب التبريد
(٥٥)	**تحذير**: غطى نقط أو مساحات التلامس بين فتحات مياه التبريد (٧٨) بالغطاء (٧٤) والأعصاب المثبتة بين نهاية أعصاب التبريد الأمامية (٧٩) بحلقة المسافة ٧٥ بمركب حابك (للرطوبة)	مركب حابك للرطوبة - فرشة		
٥٦	جمع القرص أو الغطاء (٧٤) بورد السوستـــــة (٧٣) ومسامير الن كيه (٧٢) على حلقة المسافة (٧٥) لتصبح فتحات التبريد (٧٨) فى محاذاة مع نهاية أعصاب التبريد (٧٩) على حلقة المسافـــة (٧٥). ولتجميع حلقة المسافة (٧٥) انظر خطوات التجميع ١٠٨.	مفتاح الن كية		

٣-١ تثبيت عمود الإدارة فى غرفة الزيت ومبيت الموتور، وقياس الثغرة الهوائية

٣- تجميع قطاع الموتور



٣-١١ التوصيل الكهربى لطلمبة التقليب



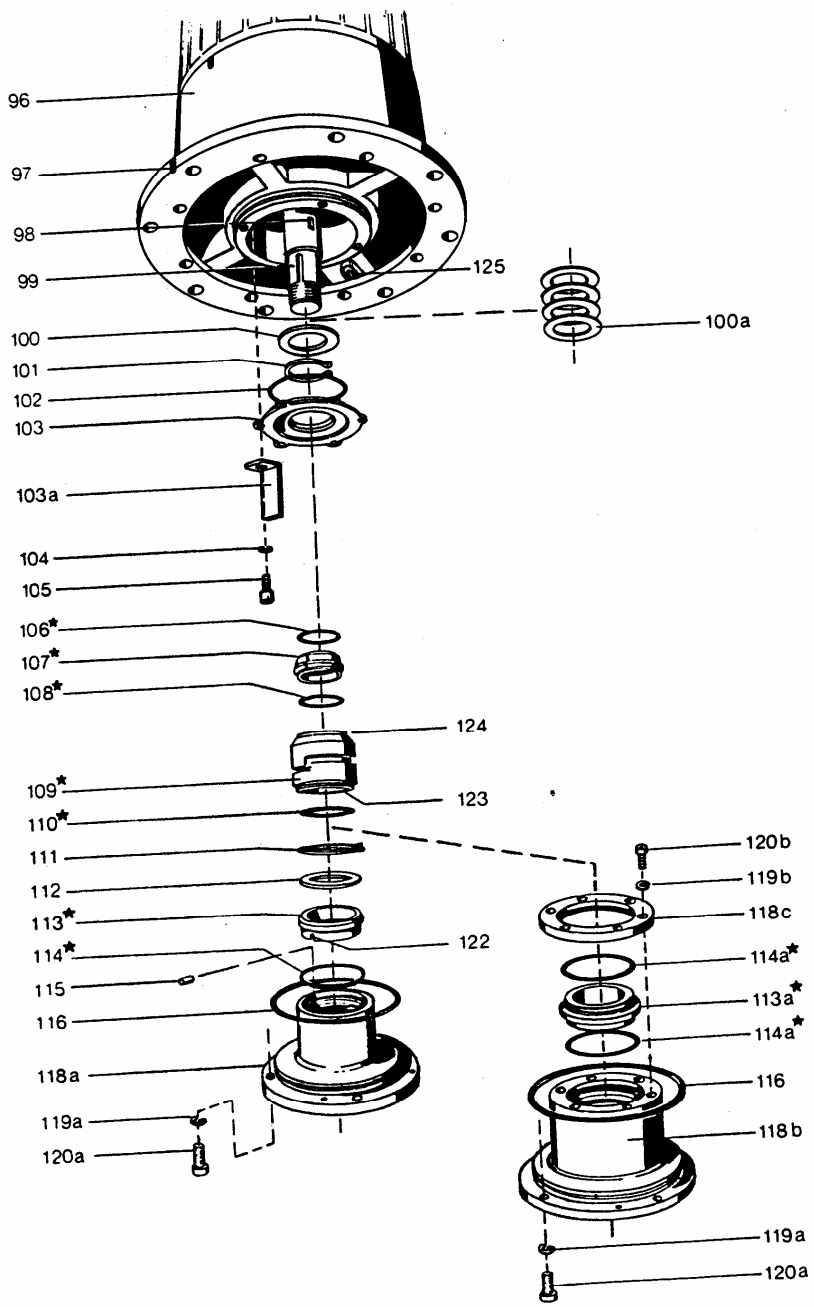
خطوات التجميع	العمليـــــــة	العدة والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
٥٧	**٣ - تجميع قطاع الموتور:** نظف فيتم الحلقة المطاط (٨٧) على غرفة الزيت (٩٠) لإعادة التجميع	قماش اسطبة نظيفة	٨٠ ٨١	مسمار ألن كيه وردة سوستة
٥٨	زلق الحلقة المطاطية (٨٧) على غرفـة الزيت (٩٠)		٨٢ ٨٣	مبيت الموتور مقبس دائرى
٥٩	ضع غرفة الزيت (٩٠) تحت المكبس اربط عروة الرفع (١٥١) فى عامود الموتور (٨٦) أدخل العامود خلال غرفة الزيت (٩٠) مستخدما الونش. ارفع غرفة الرفع	عروة رفع قطر ١٢ مم – ونش علوى	٨٤ ٨٤أ ٨٥	مقبس ٣ طرف أطراف بدون مقبس منيم راتب للبلى
٦٠	اجعل رولمان البلى (٨٥) يحيط بعامود الموتـــور (٨٦) امسك البلى (٨٥) بماسك العدة وأضغط عليه بالمكبس ثم أضغط على عامـــود الموتـــور (٨٦) حتى يستقر داخل غرفة الزيت (٩٠) وحرك عامود الموتور بضغط اليد	جلبة تجميع – مكبس	٨٦ ٨٧ ٨٨ ٨٩	عامود الموتور مع العضو الدوار حلقة مطاط حابك السنسور وصلة طلمبة التقليب
٦١	غطى قلاووظ ماسورة رجوع الماء (٩٢) بمركب عازل (سائل) وأربطها فى الفتحة المقلوظة (٩٣) بغرفة الزيت (٩٠)	مركب حابك (سائل) – فرشة – مفتاح مواسير	٩٠ ٩١	غرفة الزيت تجويف
٦٢	أنزل غلاف الموتور (٨٢) بالونش على عامود الموتور (٨٦) وقبل ذلك وصل وصلة المقبس الدائرى (٨٣) فى حابك السنسور (٨٨) والمقبس ٣ طرف (٨٤) لطلمبة التقليب إلى المقبس (٨٩). وفى الطلمبات التى ليس بها مقبس ٣ طـــرف (٨٤) بها كابل تحكم قياس أطول (٨٤أ) زلق قطعة الخرطوم العازل (٤٤) ولاكور الضغـــط (٣٩) وحلقة الضغط (٤٠) وحلقة الحابك المطاطى ٤١أ فوق الضفيرة (٨٤أ) واسحب هذه خلال الفتحة الحرة (٨٩) فى غرفة طلمبة التقليب	آلة رفع (ونش) – سلسلة – مزيتة يدوية – زيت فولتول – ٤٦ – مفتاح الن كيه – جلخ يدوى – مقياس فيلر – وحدة ضغط هواء – شاكوش – سنبك تعليم مراكز	٩٢ ٩٣ ٩٤ ٩٥ ٤١أ	أنبوبة رجوع مياه التبريد فتحات مقلوظة فتحة ماء التبريد غرفة طلمبة التقليب حلقة حابكة من المطاط بثلاثة فتحات

خطوات التجميع	العمليـــــــة	العدة والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
	تحذير: احفظ الضفائر (٨٤أ) بين غرفة الزيت ومبيت الموتور مربوطة جيداً كلما أمكن وضعهم ليكونوا بعد ذلك غير ملامسين للعضو الدوار. بعد رباط لاكور الضغط (٣٩) زلق جراب العـــزل (٤٤أ) بغرفة طلمبة التقليب فوق الضفائر (٨٤أ) وأوصلها فى صندوق التوصيـــل (٦٦أ) بعد اختبار وظيفة طلمبة التقليب (٦٦). بعد ذلك ركب طلمبة التقليب فى غرفـــــة الزيت (٩٠) وأعادة تجميعها (خطوات التجميع من ٣٩ حتى ٤٩) زيت الحلقة المطاط (٨٧) وأسفل جسم مبيت الموتور (٨٢) بالكامل.			
	لفك المجموعة ارفع مبيت الموتور (٨٢) مستعملا الونش فك وصلات المقبس والمأخـــــذ (٨٣ + ٨٤) وفى بعض موديلات الطلمبات فك لاكور الضغط (٣٩) وفك طلمبة التقليب (٦) وأسحب الضفائر (٨٤أ) إلى الموتور حيئنذ ارفع مبيت الموتور بالكامل.			
(٦٣)	قياس الثغرة الهوائية: قبل رباط مبيت الموتـــــور (٨٢) قس الثغرة الهوائية. ولكى يتم ذلك ارفع الغطاء المتوسط (١٥) وضعه جانباً ارفع الغطاء (١٦).			
	١- المسافة من قمة نهاية العامود إلى قاعدة قرص الغطاء يجب أن تكون ٢ مم. جلخ نهاية العامود إذا كانت المسافة أصغر ولكى يتم ذلك أرفع مبيت الموتور أحمى البلى والعضو الدوار من التلوث واستعمل جلاخة يدوية			

خطوات التجميع	العمليـــــــــة	العدة والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
	٢- الثغرة الهوائية بين العضو الدوار وملفات العضو الثابت: يجب أن تكون ٠,٧٥ مليمتر يشمل كل محيط وبطول العضو الدوار بإنحراف منتظم من المواصفات ±١٠% وتكون أقل قيمة للثغرة الهوائية ٠,٧٦ مم وأكبر قيمة ٠,٨٣ مم ونوع القياس الخاص بذلك بواسطة مقياس الفيللر ينزل خلال أربعة أماكن متقابلة متعاكسة حتى يلامس الفيللر غرفة الزيت إذا لم يصل الفيللر فى احدى المواقع علم على ملفات العضو الثابت فى هذا المكان وعد عملية التجليخ لأسفل فى النقطة المحددة بعد رفع مبيت الموتور خارجا. **تحذير**: **لا** تتلف رأس الملفات. وإذا حدث انحراف فى الثغرة الهوائية فى نقطتين أو أكثر قيس هذه النقط ويوصى إعادة العمل فى ملفات العضو الثابت على المخرطة فى حدود نهاية التفاوت المسموح به. بعد التجليخ اقلبه لأسفل ونظف ملفات العضو الثابت بواسطة ضاغط هواء وضع أو ركب مبيت الموتور فوق غرفة الزيت مرة أخرى. إذا كان التفاوت صحيح جمع مبيت الموتور (٨٢) على غرفة الزيت (٩٠) مستعملا الورد السوســـــتة (٨١) ومسامير الالن (٨٠).			
(٦٤)	**تحذير**: تجاويف مبيت الموتور (٩١) وعلى الجانب السفلى للمسند (٨) يجب أن تكون فى محازاة مع فتحة ماء التبريد (٩٤) فوق غرفـــة طلمبة التقليب (٩٥). ركـــب قرص الغطاء (١٦) على صرة قاعدة البلى وأغلقها بواسطة الطرق بواسطة سنبك. وأخيراً أدخل الغطاء المتوســـــطة (١٥) فى وضعه الصحيح (أنظر خطوات التجميع ١٩).			

٣-٢ تثبيت الجلاند الميكانيكى وغطاء حلقة الجلاند

٣- تجميع قطاع الموتور



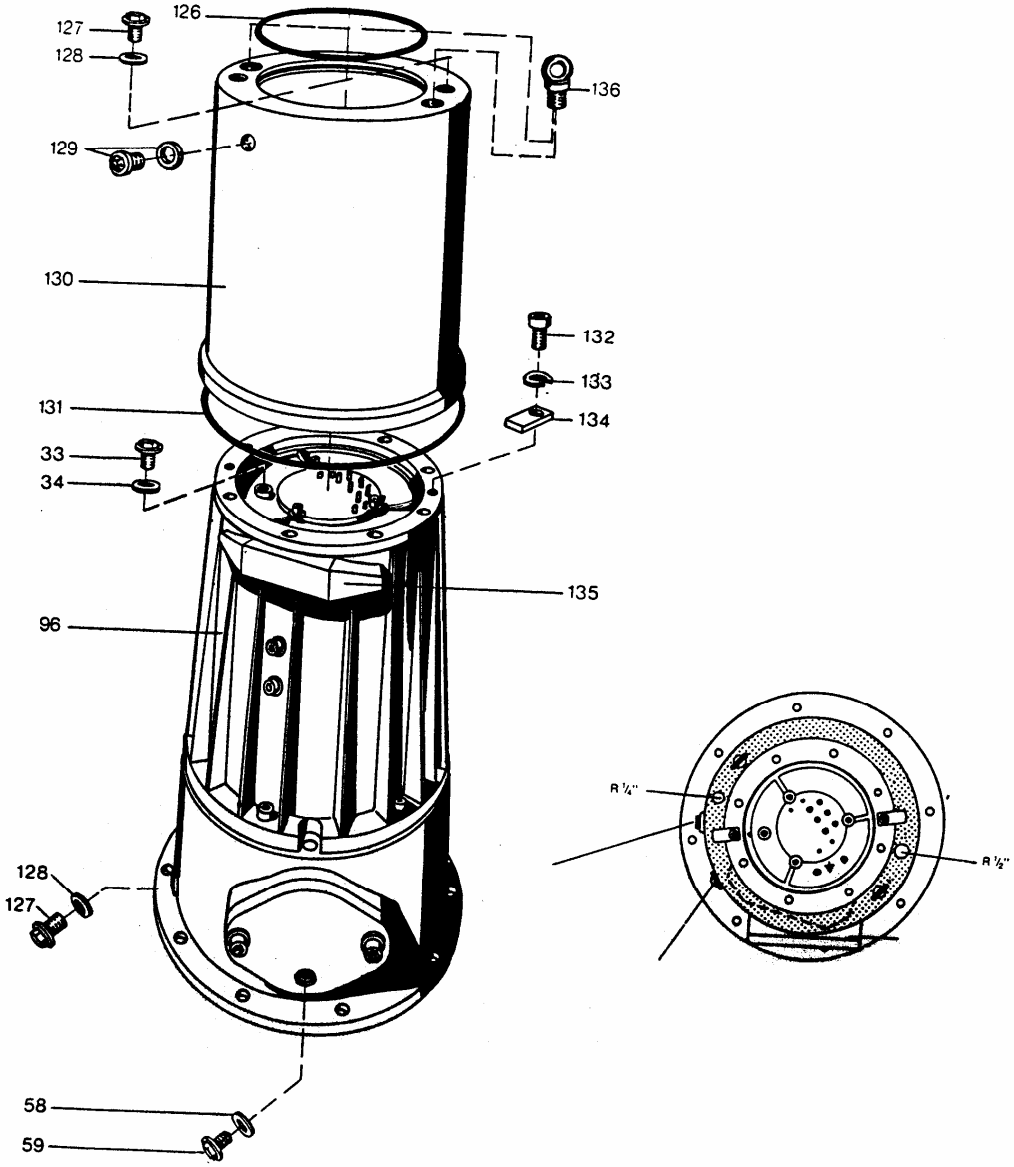
خطوات التجميع	العمليـــــــة	العدة والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
(٦٥)	أدخل قرص السند الخلفى (١٠٠) وركب حلقة الزنق (١٠١). قياس الثغرة الهوائية للبلى: عند تركيب أثنين رولمان بلى من الضرورى استعمال مقياس الفيللر لقياس الثغرة الهوائية بين الحلقة الداخلية للبلى وقرص السند الخلفى (١٠٠) ولتصحيحهـــــا بإضافة رقائق مناسبة للخلوص (١٠٠أ).	حلقة زنق – ضاغط هواء مقياس فيللر	٩٦ ٩٧ ٩٨ ٩٩ ١٠٠ ١٠٠أ	جزء الموتور مجمع علامة محززة منيم للبنز السوستة ١٢٣ (للسيل الدوار) عامود الموتور بقلاوظ خارجى أو داخلى قرض دعم (سند) خلفى رقيقة أو وردة ضبط
٦٦	زيت وركب الجوان الحلقى (١٠٢) على قطعة المسافة (١٠٣).	مزيتة يدوية - زيت فولتول	١٠١ ١٠٢	حلقة حابكة (زنق) جوان حلقى
٦٧	إملأ قطعة المسافة (١٠٣) بشحم بلى مقاوم للاحتكاك وجمع بورد السوستة (١٠٤) ومسامير الن كية (١٠٥) والشريحة العارضة للزيـــــت (١٠٣أ) بالنهاية الضيقة تشير إلى مركز العامود – على غرفة الزيت (٩٦).	شحم بلى مقاوم للاحتكاك – سكينة شحم – مفتاح الن كية	١٠٣ ١٠٣أ ١٠٤ ١٠٥ ١٠٦	قطعة مسافة عارضة زيت (للتبريد) وردة سوستة مسمار ألن كيه جوان حلقى
٦٨	ضع الجوان الحلقى (١٠٦) على الحلقة الكربونية (١٠٧) أشطفه الزيت وأضغطه إلى قطعة المسافة (١٠٣) مستعملا ماسك العدة.	جلبة تجميع – مزيتة يدوية – زيت فولتول – ٤٦ ومطرقة مطاط	١٠٧ ١٠٨ ١٠٩ ١١٠	حلقة كربونية الحابك (السيل) العلوى الدوار جوان حلقى الجلاند الميكانيكى جوان حلقى
٦٩	تركب الجوانات الحلقية (١٠٨ +١١٠) على الجلاند الدوار (١٠٩) بواسطة المصنع.			
٧٠	أشطف الجوانات الحلقية (١٠٨ + ١١٠) ولامس أوجهها لوحدة الجلاند (١٠٩) بالزيت وجمعها على عامود الموتور (٩٩)، اشطف وجه التلامس مرة أخرى بالزيت.	مزيتة يدوية زيت فولتول ٤٦		

خطوات التجميع	العمليـــــــة	العدة والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
(٧١)	تحذير: الكتف المسلوب (١٢٤) بالجلاند الميكانيكى (١٠٩) يشير إلى نهاية الموتور، بنز السوســتة الداخلى (١٢٣) يجب أن يعشق بالمنيم (٩٨) لعامود الموتور (٩٩).		١١١ ١١٢	حلقة حابكة (زنق) قرص دعم خلفى
٧٢	أضغط بنز اللسان بحز (فوله) (١١٥) فى غلاف حلقة الجلاند (١١٨أ). (طلبت على بعض موديلات الطلمبات فقط).		١١٣	حلقة معدنية صلبة على الجلاند الميكانيكى السلفى بمنيم
٧٣	زلق الجوان الحلقى (١١٤) على الحلقة المعدنية الصلدة (١١٣) أشطف بالزيت أو استعمل ماسك العدة وأضغطها فى غطاء حلقة الجلاند (١١٨أ) وبنز لسان الحز (الفولة) (١١٥) يعشق بالمنيــم (١٢٢) أسفل الجزء (١١٣). أدخل قرص السند الخلفى (١١٢) وجمع حلقة الزنق (١١١) فى غطاء حلقة الجلاند (١١٨أ).	مزيتــة يدويــة – زيت فولتول ٤٦ – جلبــة تجميــع - شاكوش كاوتش – حلقــة زنــق – ضاغط هواء	١١٣أ ١١٤ ١١٤أ ١١٥	حلقة معدنية صلبة على الجلاند الميكانيكى السلفى بدون منيم جوان حلقى جوان حلقى بنز بحز للجلاند الميكانيكى
٧٤	فى بعض موديلات الطلمبــات تجمع الجوانــات الحلقية (١١٤أ) على حلقة المعدن الصلب (١١٣أ) أشطف بالزيت وزلق غطاء حلقة الجلاند (١١٨ب) وجمع قرص غطاء حلقة الجلاند (١١٨ج) بالورد السوستة (١١٩ب) ومسامــير الالن كيــة (١٢٠ب) على غطاء حلقة الجلانــد (١١٨ب).	مزيتة يدوية – زيت فولتول ٤٦ – مفتاح الن كية	١١٦ ١١٨أ ١١٨ب ١١٨جـ	جوان حلقى غطاء حلقة الجلاند غطاء حلقة الجلاند قرص غطاء حلقة الجلاند
٧٥	زيت وركب الجوانات الحلقية (١١٦) على غطاء حلقة الجلاند (١١٨أ أو ١١٨ب كل فيما يخصه)	مزيتة يدوية – زيت فولتول ٤٦		

خطوات التجميع	العمليـــــــــة	العدة والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
٧٦	أشطف أوجه تلامس لتجميع حلقة المعدن الصلب (١١٣ أو ١١٣أ كل فيما يخصه) مرة أخرى بالزيت وجمع غطاء حلقة الجلاند (١١٨أ أو ١١٨ب كل فيما يخصه) إلى غرفة الزيت (٩٦) بالورد السوستة (١١٩أ) ومسامير الالن كيـــــــة (١٢٠أ). للفك أدخل مسمار قطعة ٨ مم إلى ثلاث فتحات مقلوظة بغطاء حلقة الجلاند وأرفع الغطاء.	مزيتة يدوية – زيت فولتول ٤٦ - مفتاح الن كية	١١٩أ ١٢٠أ ١٢٠ب ١٢٢ ١١٥ ١٢٣ ١٢٤	وردة سوستة مسمار ألن كيه مسمار ألن كيه منيم اللسان بحز للبند بنز سوستة داخلى (للجلاند الدوار) كتف متناقص تدريجياً
(٧٧)	قم باختبار التسرب الأول (انظر ملخص اختبارات التسرب فى بند ٤)		١٢٥	فتحـــة مـــاء التبريـــد الجلاند الميكانيكى (تم تركيبه) يتكـــون مـــن القطـــــع ١٠٦، ١٠٧، ١٠٨، ١٠٩، ١١٠، ١١٣ و١١٤

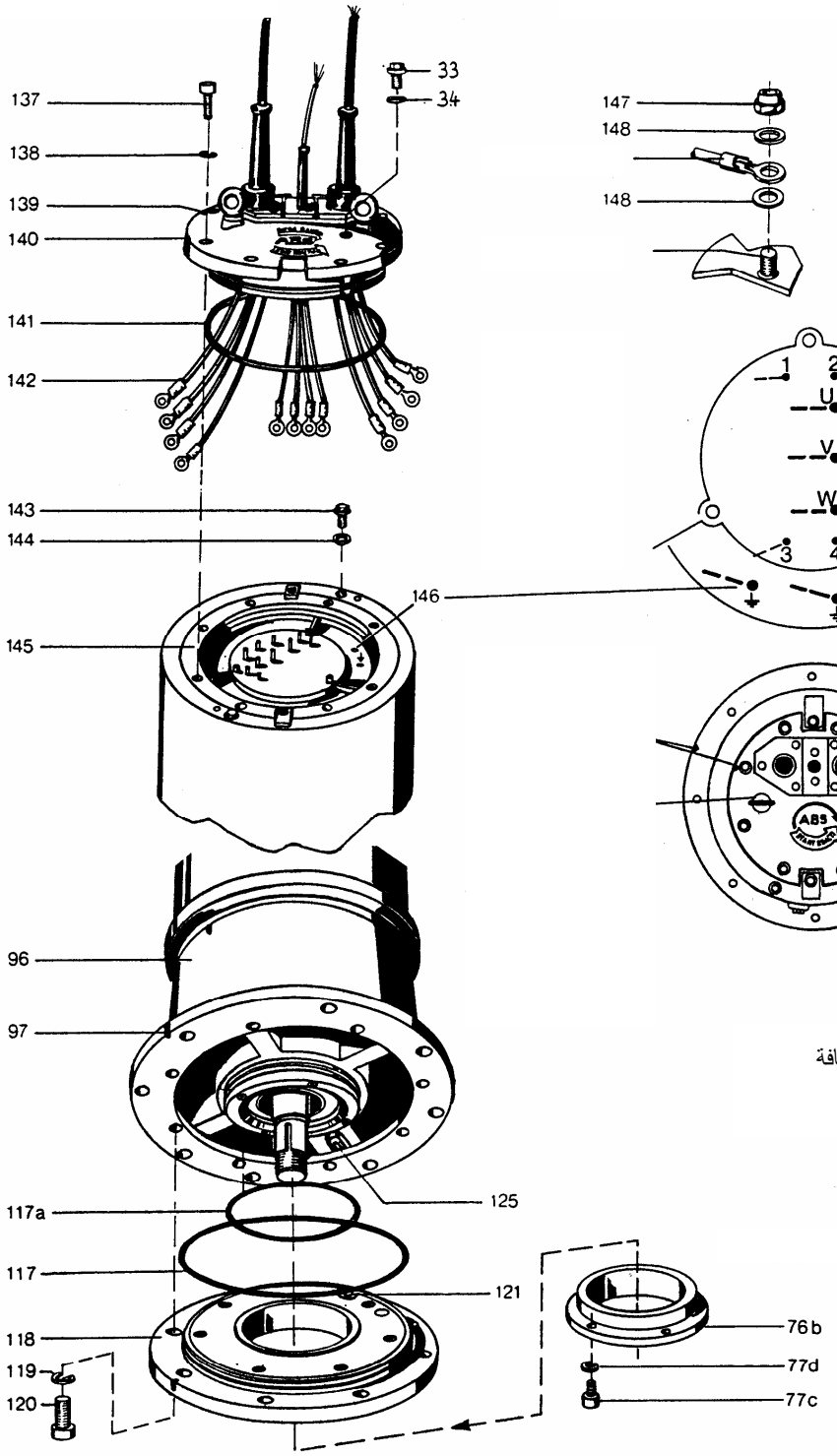
٣-٣ تثبيت قميص التبريد

٣- تجميع قطاع الموتور

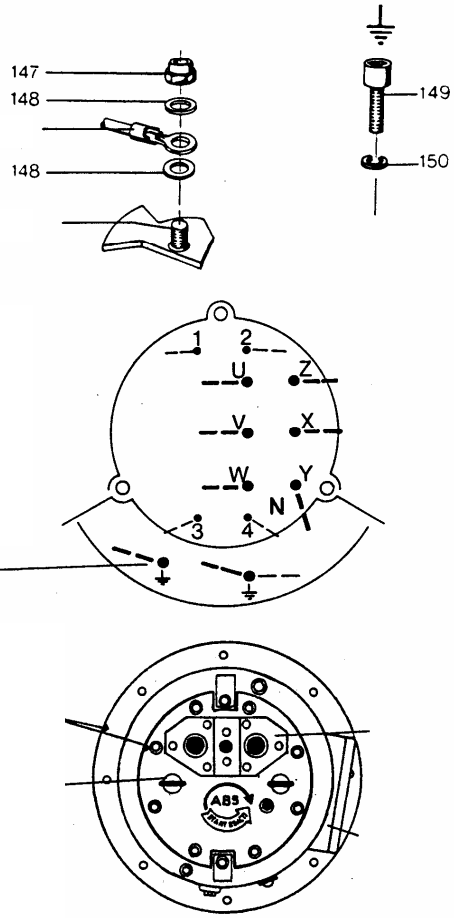


خطوات التجميع	العمليـــــــــة	العدد والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
٨٦	ركب زجاجة البيان (١٢٩) لمنسوب محلول التبريد بالحلقة الحابكة (مطاط) فى جراب التبريد (١٣٠) من الجانب.	- مفتاح ربط اثين فتحة.	١٢٦ ١٢٧ ١٢٨	جوان حلقى سدادة قطر ٢/١ً حلقة حابكة
٨٧	ركب السدادة (١٢٧) بالحلقـــة الحابكـــــة (١٢٨) – فيبرفى حافة قميص التبريد والسدادة (٣٣) مع الجوان (٣٤) فى الغلاف المتوسط.	- مفتاح (صندوق).	١٢٩	زجاجة بيان (نحاس أصفر)
٨٨	ضع الجوان الحلقى (١٢٦) فى منيم حافة قميص التبريد العلوية (١٣٠) وزيته.	- مزيته يدوية - زيت فولتول ٤٦	١٣٠ ١٣١	جراب التبريد جوان حلقى
٨٩	ضع الجوان الحلقى (١٣١) فى الكتف السفلى لقميص التبريد (١٣٠) وزيته	- مزيته يدوية - زيت فولتول ٤٦	١٣٢ ١٣٣	مسمار الن كيه وردة سوستة
٩٠	ركب عراوى الرفع (مسمار عين) (١٣٦) وانزل قميص التبريد (١٣٠) على مبيت الموتور مستعملاً الونش على أن يسقط الجانب على المسند (١٣٥) على مبيت الموتور ليكون بين مسمارى العين (العروة) (١٣٦) لفك قميص التبريد (١٣٠) استعمل الونش والسلسلة.	- مفك - ونش – سلسلة - دقماق (شاكوش) مطاط	١٣٤ ١٣٥ ١٣٦ ٩٥/٣٣ ٥٨/٣٤	قطع احتجاز لتأمين قميص التبريد مسند جانبى مسمار عروة سدادة قطر ٤/١ً حلقة حابكة (نحاس - اسبستوس
(٩١)	**تحذير**: وضع قميص التبريد: زجاجة البيان بين طبة تصريف الماء وغرفة طلمبة التقليب			
٩٢	أمن قميص التبريد (١٣٠) على مبيت الموتور (٩٦) مستعملاً قطع الاحتجاز (١٣٤) ووردة سوستة (١٣٣) ومسمار الن كيه (١٣٢).	- مفتاح الن كيه		
٩٣	ركب السدادة (١٢٧) بالحلقة الحابكة (١٢٨) الفيبر فى جانب غرفة الزيت وأخيراً اربط السدادة (٥٩) بالحلقة الحابكة (٥٨) فى غطاء غرفة طلمبة التقليب.	- مفتاح (صندوق)		

٣- تجميع قطاع الموتور



٣-٤ تثبيت الغطاء العلـوى وتوصـيل كابـل الكهربـاء (الرئيسى والأحتياطى)



٣-١٤ تثبيت حلقة المسافة

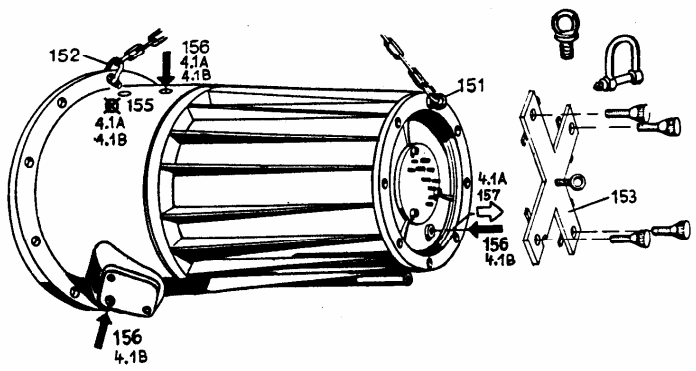
خطوات التجميع	العمليـــــــة	العدد والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
٩٤	ذظف روزتة الموتور (x) وغطاء مساحة التلامس (١٤٥) بالهواء المضغوط أو الأسطبة.	- ضاغط هوائى	٣٣ ٣٤ ٧٦ ب	سدادة قط 1/٤ً حلقة حابكة حلقة دعم تثبيت خلفى
٩٥	ركب السدادة (١٤٣) بالحلقة الحابكة (١٤٤) الفيبر فى الفتحة 1/٤ً على الحافة العليا لقميص التبريد(١٤٥) بعد ملء سائل التبريد.	مفتاح صندوق	٧٧ د ٧٧ جـــ	وردة سوسة مسمار ألن كيه
٩٦	انزل بالغطاء العلوى (١٤٠) فوق مبيت الموتور (١٥٠مم تقريباً) مستعملاً الونش.	- الونش – سلسلة	٩٦	مبيت الموتور بعد التجميع
(٩٧)	**تحذير**: علامة الحز (١٣٩) فى الغطـــــاء العلوى (١٤٠) يجب أن تكون بمحازاة العلامة (٩٧) على حافة غرفة الزيت (انظر الكروكى المفصل XI)		٩٧ ١١٧ ١١٧أ١١٨ ١١٩	علامة حز (شنكار) جوان حلقى جوان حلقى حلقة مسافة وردة سوستة
٩٨	زلق الجوان الحلقى (١٤١) فوق أطراف كابل التوصـــيل (١٤٢) على الغطـــــاء العـــلوى (١٤٠) وزيته	- مزيتة يدوية - زيت فولتول ٤٦	١٢٠ ١٢١ ١٢٥	مسمار الن كيه سطح تلامس فتحة مياه التبريد
٩٩	وصل الكابل (١٤٢) تبعاً لتمييز الأطراف (انظر للكروكى المفصل XI) بالورد (١٤٨) والصواميل (١٤٧).	- مفتاح صندوق	١٣٧ ١٣٨ ١٣٩	مسمار الن كيه وردة سوستة علامة حز (شنكار)
١٠٠	ثبت كابل الأرضى الريئسى منفرداً والكابل الآخر بالكابل الأرضى الاحتياطى معاً بالوردة السوستة (١٥٠) والمسمار الألن (١٤٩) فى أحد الفتحات المقلوظة المصممة لهذا الغرض (١٤٦) فى الغطاء المتوسط (انظر الكروكى المفصل X)	- مزيته يدوية. - زيت فولتول – ٤٦.	١٤٠ ١٤١ ١٤٢ ١٤٣ ١٤٤	غطاء علوى جوان حلقى أطراف كابل التوصيل سدادة قطر 1/٤ً حلقة حابكة
(١٠١)	عند ربـــاط الصواميل (١٤) لاحـــظ موقعها (--) على الكابلات (١٤٢) (انظر الكروكى المفصل X)	- مفتاح صندوق - مفتاح ألن كيه	١٤٥	غطاء سطح تلامس بحافة قميص التبريد

خطوات التجميع	العمليـــــــــة	العدد والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
(١٠٢)	ضع الكابل (١٤٢) فى حزمة واحدة، أنزل الغطاء العلوى بالكامل فى وضعه الصحيح (انظر علامات الحز الشنكار) ١٣٩ + ٩٧).		١٤٦	فتحات مقلوظة من الداخل لكابلات الأرضى
١٠٣	ركب الغطاء العلوى (١٤٠) بورد الســـــوسته (١٣٨) ومسامير الألن (١٣٧) على جسم الموتور ولفك الغطاء العلوى استعمل الونش والسلسلة. **تحذير**: فك توصيلة الكابل (١٤٢) من روزته الموتور.	- مفتاح الن كيه	١٤٧ ١٤٨ ١٤٩ ١٥٠	صامولة زنق وردة (نحاس أصفر) مسمار الن كيه وردة سوستة
(١٠٤)	علق جسم الموتور (٩٦) بالونش (انظر الشكل ٤-٣) وركب حلقة المسافة (١١٨) قبل اختبار التسرب الثانى.			
١٠٥	ضع الجوان الحلقى (١١٧ أ) على غطاء الحلقة الحابكة على جسم الموتور (٩٦) والجوان الحلقى (١١٧) على حلقة المسافة (١١٨) وزيتهم	- مزيته يدوية - زيت فولتول ٤٦		
١٠٦	غطى سطح التلامس (١٢١) حول فتحة ماء التبريد بحلقة المسافة (١١٨) بمركب مانع تسرب وركب حلقة المسافة (١١٨) إلى غرفة الزيت (٩٦) بورد السوسته (١١٩) ومسامير الألن (١٢٠) وفى بعض الطلمبات تجمع الحلقة الخلفية (٧٦ ب) لحلقة المسافة (١١٨) بورد السوسته (٧٧ د) ومسامير الألن (٧٧ جـــ) وللفك ركب المسامير قطر ١٢مم فى الثلاث فتحات المقلوظة فى حلقة المسافة (١١٨)	بمركب مانع تسرب		

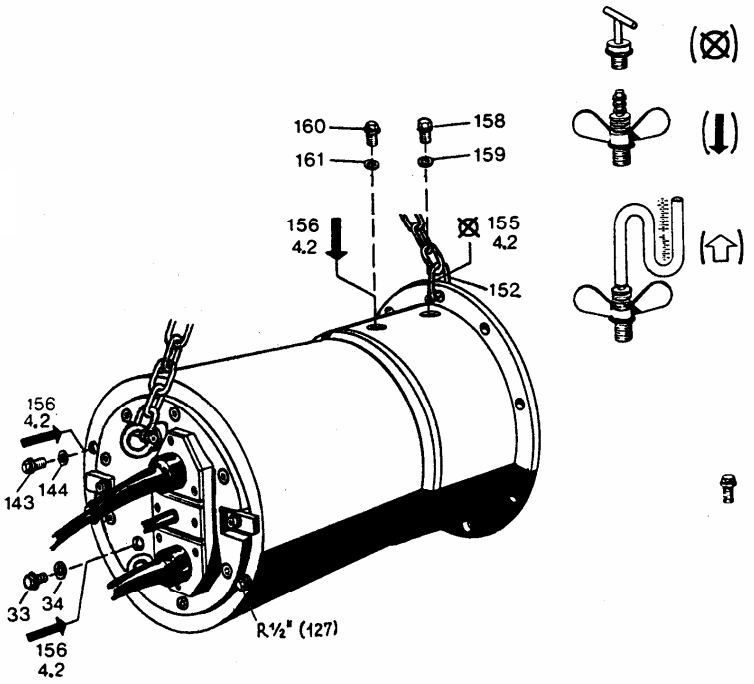
خطوات التجميع	العمليـــــــة	العدد والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
(١٠٧)	**تحذير**: فتحة ماء التبريد (١٢١) على حلقة المســـافة (١١٨) يجب أن توائـــم الفتحـــة (١٢٥) علىغرفة الزيت (٩٦) إذا كانت العلامـــات (٩٧) واضحة على حلقة المسافة (١١٨) وعلى غرفة الزيت يجب أن يكونا متوازيين			
(١٠٨)	أدى الاختبار الثانى للتسرب (٤-٢).			

٤ - اختبارات التسرب وملء الزيت

١ - ٤



٢ - ٤



خطوات التجميع	العمليـــــــة	رقم القطعة	اسم القطعة
	٤ - اختبارات التسرب وتعبئة الزيت:		
	(٤-١) **<u>اختبار التسرب الأول</u>**	١٥١	مسمار عين قطر ١٢ مم
	بعد تجميع أجزاء الموتور	١٥٢	شكال – حلقة ربط
٧٨	وصل مسمار العين للرفع (١٥١) والشـــكال (حلقــة الربط) (١٥٢) كالشكل الموضح بالرسم (٤-١) وعلق جسم الموتور بواسطة الونش.	١٥٣ ١٥٥	جهاز أقفال خرطوشة
٧٩	وصل المنبع الكهربى إلى روزتة التوصيل للموتور تبعاً لتميز الأطراف (انظر خطوات التجميع ٩٩) ابدأ فى إدارة الموتور لحظياً مع وحدة مانع التسرب. ومن الضرورى اربط الصامولة. السداسية (١٦٩) على عامود الموتور وادر العامود يدوياً مستعملاً مفتاح صندوق.	١٥٦ ١٥٧	بلف توصيل 1/٤ً هواء الدخول وحدة اختبار جهاز بخرطوم دخول هواء 1/٤ً
٨٠	افصل أطراف المنبع الكهربى وأغلق الغطاء المتوسط المشتمل على روزتة الموتور بوسيلة جهاز أقفال (١٥٣)		المخرج بجوان حبك
٨١	أغلق فتحة تصريف الزيت بخرطوشة الربط (١٥٥) – رمز ⊗	٣٣ ١٥٨ ١٤٣	سدادة قطر 1/٤ً
	٤-١ أ	١٦٠	
٨٢	وصل مصدر الهواء (٢,٥ جو) بوصلة المحبس (١٥٦) – رمز È بفتحة الملء للزيت وأيضاً وصل وحـــدة الاختبار (١٥٧) – رمز Ç إلى الغطاء المتوسط لتحديد احتمال حالة التسرب من الجلاند الميكانيكى فى الجزء العلوى (الحلقة الكربونية) وذلك بزيادة الضغط الجوى على وحــدة الاختبــار (١٥٧) فى الثلاثة أماكن الموضحة بالرسم (٤-٢)		

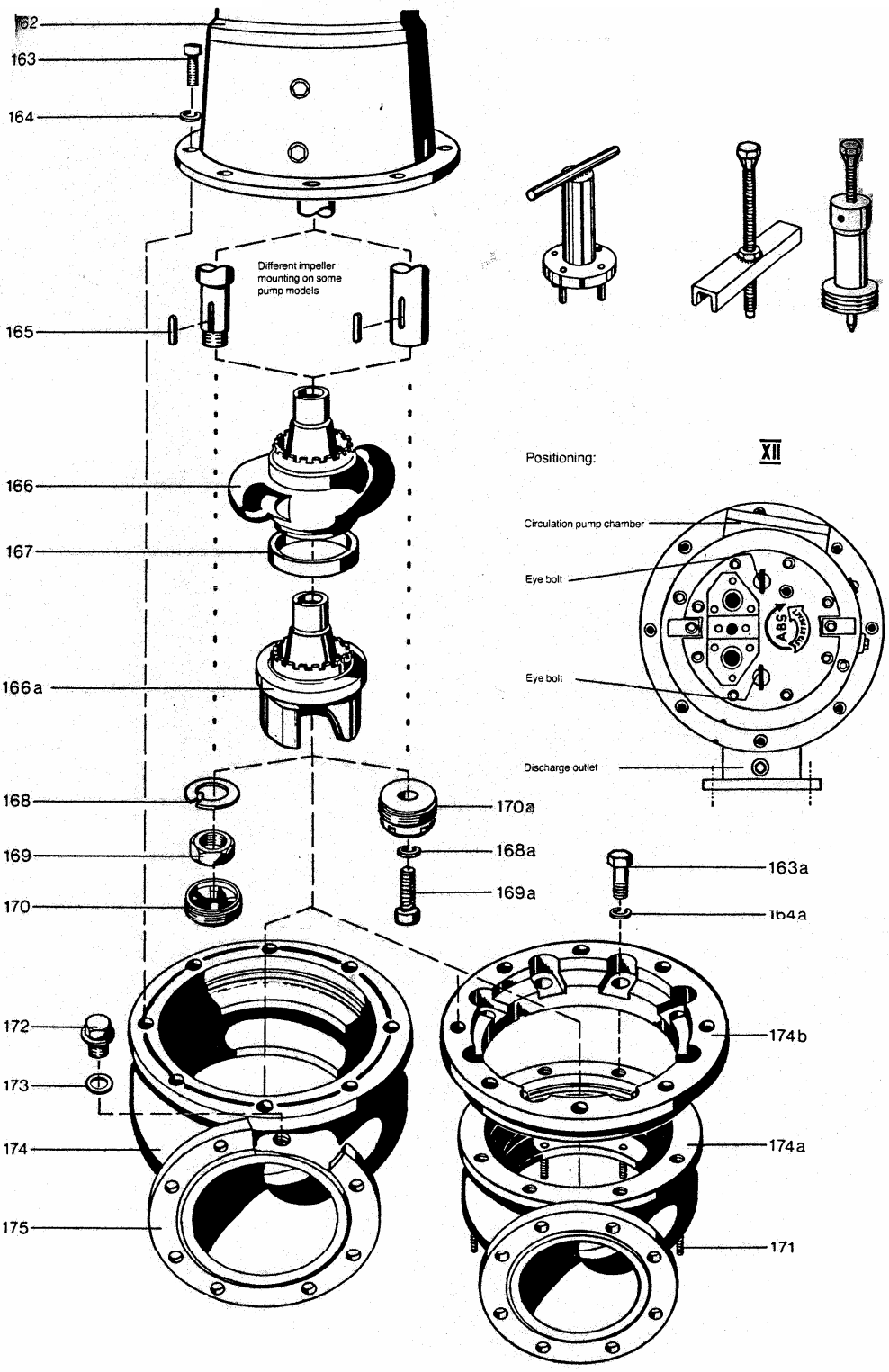
خطوات التجميع	العمليـــــــة	رقم القطعة	اسم القطعة
	٤-١ ب	٣٤	حلقة حابكة ثبر فيبر
٨٣	أترك مصدر الهواء موصلاً بفتحة ملء الزيت، ارفع معدة الاختبار (١٥٧) وصل مصدر الهواء الثانى والثالث (٢,٥ جوى) بالبلف (١٥٦) بغطاء غرفة طلمبة التقليب وبالغطاء المتوسط. أغمر جسم الموتور بالكامل فى خزان مياه لتحديد احتمال حالة التسرب لسباكة مبيت الموتور ومبيت الموتور، الجلاند، غرفة الزيت، الغطاء المتوسط وحابك روزتة الموتور، الجلاند الميكانيكى السفلى للجسم (الأسطح المنزلقة للمعدن الصلب) ولسباكة غرفة طلمبة التقليب وحابك غطاءها وحابك توصيل طلمبة التقليب ولسباكة القميص الداخلى لغرفة الزيت وغطاء الحلقة الحابكة. حالة التسرب تعنى هروب فقاعات الهواء.	١٤٤ ١٥٩ ١٦١	
٨٤	**تحذير**: بعد الاختبار من المهم استنزاف (اخرج) الهواء أولاً من مبيت الموتور على الغطاء المتوسط لذلك تظل وحدة الجلاند محررة تنفث البقايا. بعد ذلك ارفع وصلات الهواء من فتحة ملء الزيت ومن غطاء غرفة طلمبة التقليب.		
٨٥	ضع جسم الموتور فى وضع رأسى على دعامات، ارفع جهاز الأقفال (١٥٣) وفك مسمار العين والشكال (١٥١، ١٥٢) ولتجميع البقية ارجع إلى خطوات التجميع ٨٦.		

خطوات التجميع	العمليـــــــة	رقم القطعة	اسم القطعة
	٤- ٢اختبار التسرب الثانى بعد تجميع قميص التبريد والحلقة المتوسطة والغطاء العلوى		
١٠٩	وصل السلسلة إلى مسمار العين على الغطاء العلوى والشكال (١٥٢) كالمبينة فى الرسم (٤-٢) وعلق جسم الموتور من الونش.		
١١٠	أغلق فتحة تصريف الزيت بالوصلة المشكلة للربط (١٥٥) – رمز ⊗ ، الفتحة بقطر ١/٢ بوصة (١٢٧) فى الحافة العلوية لقميص التبريد.		
١١١	وصل مصدر الهواء (٢ جو فقط) بوصلة بلف (١٥٦) – رمز È إلى الفتحة الصغيرة بقطر ١/٤ بوصة فى الحافة العلوية لقميص التبريد وأيضاً إلى الفتحة فى الغطاء العلوى وبفتحة ملء الزيت، أغمر جسم الموتور (الطلمبة) كلياً فى خزان ماء لتحديد (بعد هروب الهواء المتخلل نتيجة نزول الطلمبة فى الماء) أى حالة تسرب على سباكة الغلاف وحابك الغطاء ومداخل الكابلات. قميص مياه التبريد والحابك الخاص به)، سباكة القميص الخارجى لغرفة الزيت، حابك حلقة المسافة (لغرفه المياه) والجلاند الميكانيكى بمعنى هروب فقاعات الهواء عند دوران الموتور لفترة قصيرة من الزمن.		
١١٢	إذا حدث تسرب لأى حابك، يجب أن يفحص الجوان الحلقى بعد رفعه ويتم تغييره إذا لزم الأمر. إذا كانت السباكة بها تسرب بمساحة مناسبة تسد بسائل (MELSEAL) وفى حالة المسامية الكبيرة تكون الوسيلة مركبين للحبك (METALLON) (تخلط بنسبة ١:١) الوقت اللازم للمعالجة ٢٤ ساعة تقريباً. ويجب أن يعاد اختبار التسرب مرة أخرى.		
١١٣	وبعد رفع مصادر الهواء والشكال أنفخ جسم الموتور بالهواء المضغوط لتجفيفه.		

خطوات التجميع	العمليـــــــة	رقم القطعة	اسم القطعة
١١٤	ركب السدادة (٣٣) بالحلقة الحابكة (٣٤) فى الغطاء العلوى أربط جيداً السدادة (١٤٣) فى حافة قميص التبريد فقط بعد ملء سائل التبريد (خطوة التجميع ١٤٠)		
	٤-٣ ملء الزيت بعد اختبار التسرب الثانى		
١١٥	أرفع الوصلة المشكلة للربط (١٥٥) ووصلات الهواء (١٥٦) من فتحة تصفية الزيت وفتحة ملء الزيت		
١١٦	املأ زيت التزييت (زيت شيفرون EP–46) 9.21 فى الوضع الرأسى لجسم الموتور فى غرفة الزيت وأسمح للهواء بالخروج.		
١١٧	ركب السدادة (١٥٨ + ١٦٠) بالحلقات الحابكة (١٥٩ + ١٦١) فى فتحات التصريف والملء للزيت. الأنواع الأخرى للزيوت المكافئة لزيت شيفرون - ٤٦ ١- كاسترول ديـــــزل CRI SAE10 ٤- تكسكو زيت الترا موتور ٢- BP فافليوس T زيت SAE10 ٥- موبل ديفل ١٢١٠ ٣- أسو أســـــوليوب HDX SAE ٦- شل زيت فولتول للتزييت ٤٦ ويعتبر هذا انتهاء اختبارات التسرب. لبقية التجميع (انظر خطوات التجميع ١١٨)		

٥-١ تثبيت المروحة والغلاف مع (عمود الإدارة) الجـزء الخاص بالموتور

٥- تجميع قطاع الطلمبة

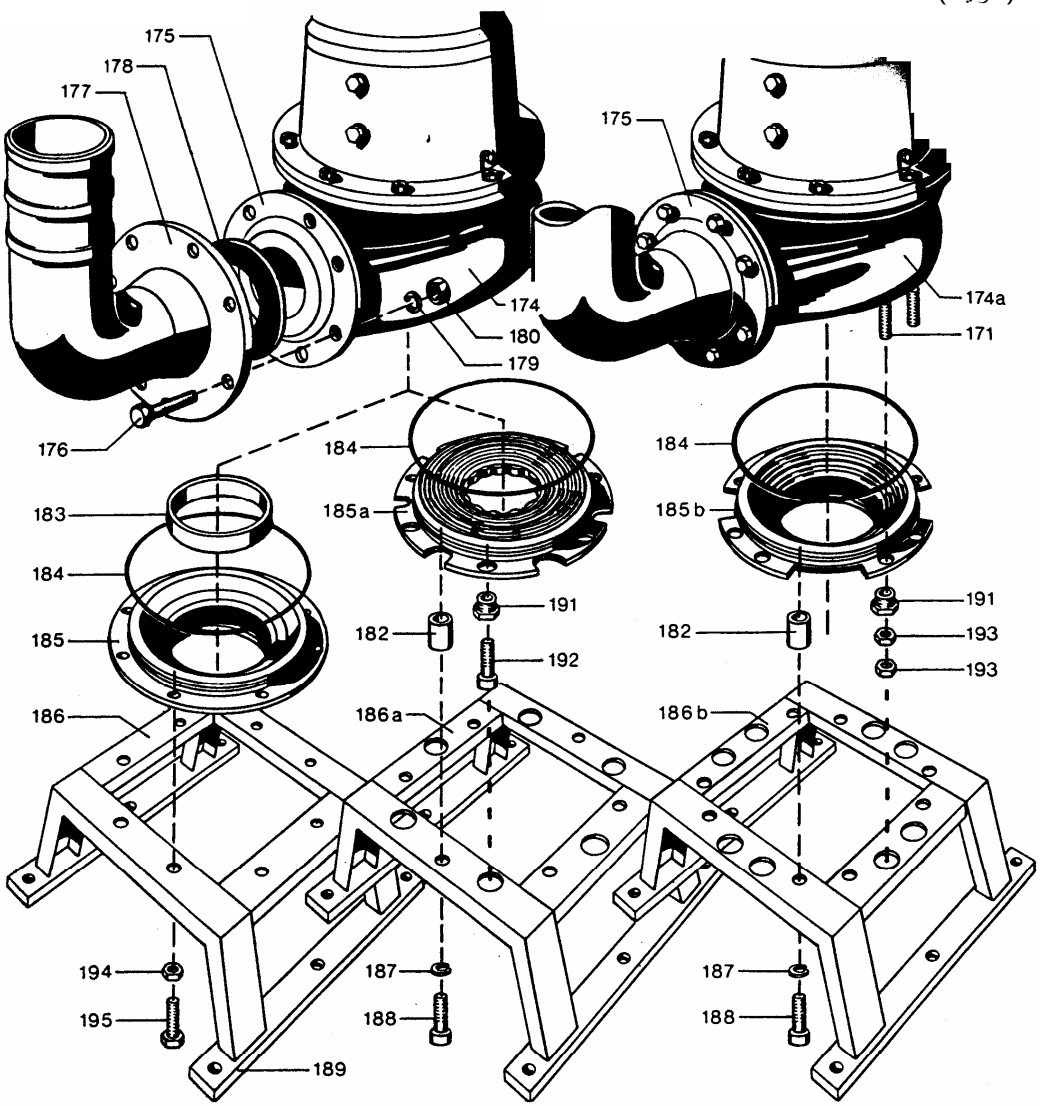


خطوات التجميع	العمليـــــــة	العدد والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
	٥- تجميع جسم الطلمبة واختبارات الدوران			
١١٨	ضع جسم الموتور (١٦٢) فى وضع رأسى وسدادات غرفة الزيت تشير إلى أعلى على قاعدة التجميع اخرج عروة الرفع (١٥٢) من حافة غرفة الزيت.	قاعدة التجميع	١٦٢ ١٦٣ ١٦٣ أ ١٦٤ ١٦٤أ	جسم الموتور مسمار ألن كيه مسمار مسدس وردة سوسته وردة سوسته
١١٩	أدخل الخابور (١٦٥) فى المنيم على نهاية عامود الموتور (نهاية العمود مقلوظ خارجى أو داخلى) وغطيه بالزيت.	- مزيته. - زيت فولتول ٤٦	١٦٥ ١٦٦ ١٦٦ أ	خابور مروحة (باب واحد أو متعددة الأبواب)
١٢٠	فى بعض موديلات الطلمبات شنبر التآكـــــل (١٦٧) يتم تركيبه بالتسخين والشحط على النهاية السفلية للمروحة (١٦٦) بواسطة المصنع.		١٦٧ ١٦٨ ١٦٨ أ ١٦٩	شنبر تآكل وردة ببروز وردة سوسته صامولة مسدسة
١٢١	جمع المروحة (١٦٦ أو ١٦٦ أ) على عامود الموتور (استعمل مطرقة مطاط) وأمن عليها بالوردة ذات البروز (١٦٨) إثن بروز الوردة للأمام فى ثلاثة جوانب على الصامولـــة المسدســـة (١٦٩).	- دقماق مطاط - مفتاح صندوق - مفتاح صامولة المروحة - مفتاح ألن كيه	١٦٩ أ ١٧٠ ١٧٠ أ ١٧١ ١٧٢	مسمار ألن كيه صامولة المروحة صامولة المروحة جاويط سدادة قطر 1/2ً
	فى بعض أنواع الموديلات ركب صامولة المروحة (١٧٠ أ) على المروحة وأمن المروحة على عامود الموتور بوردة ســـــوستة (١٦٨ أ) ومسمار ألن كيه (١٦٩ أ)		١٧٣ ١٧٤ ١٧٤ ١٧٤أ ب	حلقة حابكة فوليت فوليت فلانشة متوسطة
١٢٢	إثن الوردة السوستة (١٦٨) بالكامل إلى موضعها المناسب بعد رباط الصامولة المسدسة (١٦٩)	أزميل عدل شاكوش	١٧٥	مخرج (فتحة) الطرد

خطوات التجميع	العمليـــــــة	العدد والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
١٢٣	ركب صامولة المروحة (١٧٠) على المروحة (١٦٦) مستعملاً العدة الخاصة بذلك.	مفتاح صامولة المروحة		
١٢٤	فى بعض أنواع طرازات الطلمبات ركب الجوابط (١٧١) بمادة لاصقة (Loctile) فى الفوليت (١٧٤ أ) والسدادة (١٧٢) والحلقة الحابكة (١٧٣) على الفوليت (١٧٤)	- مفتاح صندوق - مادة لاصقة (Loctile 290)		
١٢٥	فى بعض موديلات الطلمبات ركب الفلانشة المتوسطة (١٧٤ ب) بالوردة السوسته (١٦٤ أ) والمسامير المسدسة (١٦٣ أ) على الفولـــيت (١٧٤ أ)	مفتاح صندوق		
١٢٦	ركب الفوليت (١٧٤ أو ١٧٤ أ) فى وضعه الصحيح (انظر الكروكى المفصل XII) بالورد السوستة (١٦٤) والمسامير الألن كيه (١٦٣) على جسم الموتور (١٦٢)، غط أسنان المسامير بمادة لاصقة وضعهم بمركب حابك.	- مركب حابك (للرطوبة) - فرشة - لاصـــقة (Loctile 290)		
(١٢٧)	**تحذير**: فتحة الطرد (١٧٥) للفوليت يجب محازاتها مع مسامير العين فى الغطاء العلوى وتكون غرفة طلمبة التبريد عكس ضغط الطرد (انظر الرسم المفصل XII) وللسماح بتركيب مسمار ألن كيه (١٦٣) لتركيب الفوليت، يجب فك غطاء غرفة طلمبة التقليب.	مفتاح ألن كيه		
١٢٨	بعد ذلك أعد تركيب غطاء غرفة طلمبة التقليب.			

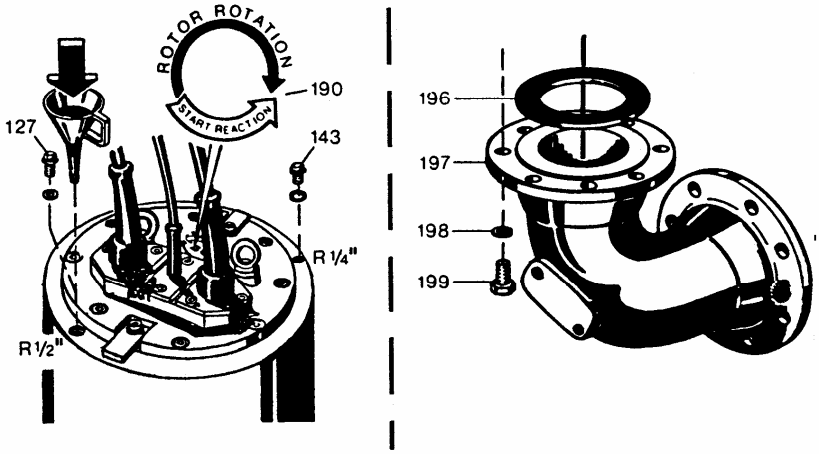
٥-٢ تثبيت اللوح السفلى والقاعدة وكوع الطرد بالغطـــاء (الفوليت)

٥- تجميع قطاع الطلمبة



٥-٣ ملء سائل التبريد

XIII



خطوات التجميع	العمليـــــــة	العدد والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
١٢٩	أدخل شنبر الاحتكاك (١٨٣) مع مادة لاصقة(Loctile) داخل قرص القاعدة السفلى (١٨٥). وهذا ليس ضرورياً لقرص القاعدة المســـــننة (١٨٥ أ و ١٨٥ ب)	مادة لاصقة (Loctile 290) مطرقة مطاط.	١٧١ ١٧٤ ١٧٤ أ ١٧٥ ١٧٦	جاويط فوليوت فوليوت فتحة الطرد مسمار مسدس
١٣٠	ركب الحلقة المطاط (١٨٤) على القرص السفلى (١٨٥ / ١٨٥ أ / ١٨٥ ب) وزيته	مزيته يدوية زيت فولتول ٤٦ مفتاح ماسورة	١٧٧ ١٧٨ ١٧٩	كوع الطرد قطر ١٥٠ جوان قطر ١٥٠ وردة سوسته
١٣١	ركب مجموعة المسامير (١٩١) فى القاعدة المسننة السفلية (١٨٥ أ / ١٨٥ ب) من أسفل.		١٨٠ ١٨٢ ١٨٣	صامولة مسدسة أنبوبة مسافة حلقة تآكل
١٣٢	أضغط القاعدة السفلية (١٨٥ أ و١٨٥أ) اتجاه الفوليت (١٧٤) أضبط القاعدة المسننة السفلية (١٨٥ أ). أضغط قرص القاعدة المسننة السفلية (١٨٥ ب) على الجوايط (١٧١) فى اتجاه الفوليت (١٧٤ أ) وأضبطه.		١٨٤ ١٨٥ ١٨٥ أ ١٨٥ ب ١٨٦ ١٨٦ أ ١٨٦ ب	حلقة مطاطية القاعدة السفلية القاعدة المسننة السفلية القاعدة المسننة السفلية قاعدة تثبيت أرضية قاعدة تثبيت قاعدة تثبيت أرضية
(١٣٣)	ضبط القرص السفلى: **تحذير**: القاعدة السفلية المسننة (١٨٥ أ و ١٨٥ ب) يجب أن تضبط. ولكن يتم ذلك أضغط القاعدة المسننة السفلية ١٨٥ أ أو ١٨٥ ب) بالكامل اتجاه المروحة ركب مجموعة المسامير (١٩١) يدوياً حتى يصلوا تجاه الفوليت. أربط بعد ذلك بالمفتاح تقريباً ١/٢ لفة لتدور المروحة بحرية بدون إعاقة يدوياً.	مفتاح بلدى	١٨٧ ١٨٨ ١٨٩ ١٩٠ ١٩١ ١٩٢ ١٩٣ ١٩٤ ١٩٥	وردة سوستة مسمار ألن كيه شريحة الاستقرار والتثبيت رمز اتجاه الدوران مجموعة مســـــامير 18 × 1.5 M مسمار ألن كيه صامولة مسدسة مسمار مسدس

خطوات التجميع	العمليـــــــة	العدد والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
١٣٤	أخيراً أمن القاعدة المسننة السفلية (١٨٥ أ) بمسامير الألن كيه (١٩٢) إلى الفوليت (١٧٤) وتبث واغلق مجموعة المسامير (١٩١). أخيراً أمن القاعدة المسننة السفلية (١٨٥ ب) بالصامولة السداسية (١٩٣) إلى الجوايط (١٧١) على الفوليت (١٧٤ أ) واغلق بالصامولة السداسية الثانية (١٩٣).	- مفتاح بلدى - مفتاح ألن كيه - مفتاح صندوق	١٩٦ ١٩٧ ١٩٨ ١٩٩	جوان كوع السحب بفتحة النظافة وردة سوسته مسمار سداسى
١٣٥	ضع قاعدة التثبيت الأرضية (١٨٦ / ١٨٦ أ / ١٨٦ ب) فى المكان الصحيح تجاه الفوليت المناسب (١٧٤ / ١٧٤ أ) إذا كانت القاعدة السفلية (١٨٥) المستعملة أبدأ بالصامولة السداسية (١٩٤) على المسمار السداسى (١٩٥)، أمن تثبيت القاعدة (١٨٦) بالمسامير السداسية (١٩٥) إلى الفوليت (١٧٤) (أربط حتى النهاية). وأخيراً ثبت بالصامولة السداسية (١٩٤). إذا كانت القاعدة المسننة السفلية (١٨٥ أ / ١٨٥ ب) المستعملة ركب القاعدة الأرضية ١٨٦أ، ١٨٦ب بورد السوسته (١٨٧) والمسمار الألن (١٨٨) وأنبوبة المسافة ١٨٢ إلى الفوليت (١٧٤/١٧٤ أ)	- مفتاح تجويف - مفتاح بلدى - مفتاح صندوق - مفتاح ألن		
١٣٦	**تحذير**: خوص التثبيت الأرضية (١٨٩) بقاعدة التثبيت الأرضية (١٨٦ / ١٨٦ أ / ١٨٦ ب) يجب أن تكون موازية لمركز فتحة الطرد (١٧٥).			
١٣٧	ضع الطلمبة الغاطسة بالسلسلة والونش رأسياً على خوص التثبيت (١٨٩) للقاعدة الأرضية بمسامير العين بالغطاء العلوى.	- ونش - سلسلة		

خطوات التجميع	العمليـــــــة	العدد والمواد المطلوبة	رقم القطعة	اسم القطعة
١٣٨	ركب وصلة الكوع (١٧٧) بالجوان (١٧٨) بالمسامير السداسية (١٧٦)، والورد السوسته (١٧٩) والصواميل السداسية (١٨٠) إلى فتحة الطرد (١٧٥) للفوليـــت (١٧٤ / ١٧٤ أ) يركب كوع الســحب بغطاء النظافة (١٩٧) بتوافق إلى فتحة السحب للفوليت.	- مفتاح بلدى		
١٣٩	إلى هنا يكتمل الإنشاء والتركيب للطلمبة الغاطسة وسائل التبريد ثم ملئه.			
١٤٠	ملء سائل التبريد: أرفع الطلمبات (١٢٧ + ١٤٣) من حافة قميص التبريد العلوية) انظر الرسم المفصل XII)			
(١٤١)	أملأ سائل التبريد (مركب مانع التفاعل الكيميائى للصدأ SEH50 مع الماء بنسبة خلط ١:١٠٠) وأسمح للهواء للخروج خطوات مبسطة: أملأ نصف قميص التبريد تقريباً بالماء أضف كمية مركب مانع الصدأ إلى الطلمبات AFP –30/40 والطلمبات AFP –50/60/75 وأضف الماء الزائد حتى يرتفع التدفق.			
(١٤٢)	عندما تكون كمية مياه التبريد كافية يظهر مستوى السائل فى منتصف زجاجة البيان.			
١٤٣	بعد ذلك أغلق كلا الفتحتين مرة أخرى بالسدادتين (١٢٧ + ١٤٣) والحلقات الحابكة (١٢٨ + ١٤٤) ثم قم باختبار إدارة الطلمبة.			

خطوات التجميع	العمليـــــــة
	٦ - **فحص اختبار اتجاه الدوران** – تشغيل اختيارى:
١٤٤	أوصل المصدر الكهربى إلى المنبع اضغط مفتاح القدرة On وأسمح للطلمبة للدوران لفترة قصيرة من الزمن لفحص اتجاه الدوران..
١٤٥	إذا كان اتجاه الدوران صحيح سوف تصرف الطلمبة الهواء خارج كوع الطرد (١٧٧) (انظر رمز اتجاه الدوران (١٩٠) فى الرسم التفصيلى XII).
١٤٦	تصريف طلمبة التقليب يكون صحيحاً أثناء التشغيل إذا ملء سائل التبريد بالكامل حتى علامة زجاجـــة البيان (١٢٩). وإذا كان التوصيل خطأ فإن منسوب السائل فى زجاجة البيانى سوف ينخفض.
	٧ بيانات فنية بالملاحق

الفصل الثامن

اختبار الطلمبات الغاطسة

الفصل الثامن

اختبار الطلمبات الغاطسة

أهمية اختبار الطلمبات الغاطسة

تتم الاختبارات العملية المختلفة على الطلمبات الغاطسة بأنواعها المختلفة بورشة الطلمبات الغاطسة، وذلك للتأكد من أن العمرة الكاملة للطلمبة قد تمت بالطريقة الصحيحة، وأيضاً للتأكد من صلاحية الطلمبة الغاطسة للعمل بالموقع بكفاءة عالية دون حدوث أو ظهور أى أعطال تعرقل تشغيلها مرة أخرى، ويترتب على ذلك رجوع الطلمبة للورشة مرة أخرى للفحص والإصلاح.

إذن يمكن القول أن الغرض من الصيانات أو عمرات الطلمبات ليس فقط تركيب أجزاء وقطع غيار جديدة بالطلمبات وإنما أيضاً للتأكد من التركيب الصحيح لها. وللتأكد من ذلك فهناك الاختبارات المختلفة التى تؤكد لنا التركيب الصحيح لهذه الأجزاء وأنها ستؤدى الغرض الذى ركبت من أجله، وأيضاً للحفاظ على الطلمبات الغاطسة وتوفير الجهد والوقت فى إعادة الفحص والإصلاح مرة أخرى بالورشة.

أنواع الاختبارات

اختبارات منع التسرب

يجب اختبار منع التسرب للطلمبة وذلك بعد تركيب الغطاء العلوى للطلمبة، وذلك بتوصيل مصدر هواء مضغوط (٢ بار) إلى الفتحة الموجودة فى الغطاء العلوى، وأيضاً إلى فتحات خزان الزيت. وتختبر جميع موانع التسرف فى حوض ماء.

إذا لم يحدث تسرب واضح نرفع خراطيم الهواء ثم تزود الطلمبة بالزيت، وبعد ذلك يتم إحكام ربط المسامير أو الطبات.

اختبار السنسور لابد من التأكد من أن السنسور سليم، ويمكن اختباره بوضعه فى حوض زيت به رطوبة أو مضافاً إلية نقط من الماء فقط. ويوصل السنسور بدائرة المفتاح، إذا أعطى إنذاراً فمعنى ذلك أن السنسور فى حالة جيدة وإذا لم يعط إنذاراً فلا بد من تغييره. ويتم هذا الاختبار قبل تركيب السنسور فى مكانه بالطلمبة

اختبارات الكابلات كما سبق شرحه فى باب الأعطال.

اختبار التصرف والضغط يتم هذا الاختبار بعد تشغيل الطلمبة على الحمل بالمحطة لا بد من تركيب مانومتر لقياس الضغط على الطلمبة، وذلك للتأكد من الرفع المانومترى وأيضاً لمعرفة تصرف الطلمبة وذلك بتوقيع هذه القراءات على منحنى تشغيل الطلمبة، ومنها يمكن معرفة ما إذا كانت الطلمبة تعمل على المنحنى الخاص بها أو أن هناك تغييراً طرأ على الطلمبة نتيجة تغيير المروحة الخاصة بالطلمبة بأخرى مماثلة، أو تغيير أبعاد المروحة أو إلى تغيير منحنى التشغيل وبالتالى جميع بيانات الطلمبة.

اختبارات إتجاه الدوران الصحيح لا بد من التأكد بعد عمليات الإصلاح المختلفة من اتجاه الدوران الصحيح للطلمبة وإلا فإن الطلمبة لن تعطيك التصرف المطلوب.

اختبار طلمبة التبريد والتقليب لا بد من التأكد من سلامة طلمبة التبريد فى طلمبات ABS وذلك بتوصيلها بتيار ٢٢٠ فولت والتأكد من أنها تعمل بكفاءة عالية، وحتى تتأكد من قيام الطلمبة بتقليب ماء التبريد داخل محيط التبريد ويتم هذا الاختبار قبل تركيب طلمبة التبريد فى مكانها وبعد التركيب والتجميع للطلمبة.